

Iz stranih zemalja

POLJOPRIVREDNO ŠKOLSTVO U DANSKOJ

U Danskoj, zemlji napredne poljoprivrede, nema srednjeg stručnog kadra u poljoprivredi. Postoje samo visokokvalificirani stručnjaci s visokoškolskom stručnom spremom i neposredni poljoprivredni proizvođači sa 5-6 mjesečnom poljoprivrednom školom.

Poljoprivredni stručnjaci stječu svoje znanje u Poljoprivrednoj visokoj školi (Veterinær-og landgøhøjskole) u Kopenhagenu.

Škola je osnovana godine 1856. sa tri odsjeka: veterinarski, poljoprivredni i geodetski. Danas ima šest odsjeka: poljoprivredni, mljekarski, hortikulturni, veterinarski, geodetski i šumarski.

Škola se nalazi administrativno pod Ministarstvom poljoprivrede. Nastavnički kadar škole sačinjavaju 38 profesora, 2 docenta, 16 lektora i 80-100 asistenata.

Prosječno brojno stanje studenata posljednjih godina iznosilo je:

na odsjeku poljoprivrede	310
» » hortikulture	50
» » mljekarstva	45
» » veterine	440
» » geodezije	80
» » šumarstva	75
	<hr/>
	1000

Godišnje se prima na sve odsjeke ukupno 200 novih studenata, a otprilike isti broj završava studije.

Uvjeti za prijem su sljedeći:

1. ispit zrelosti prirodno matematičkog smjera gimnazije i praksa za određeni odsjek,

2. realeksamen (t. j. nešto više od naše male mature) s prijemnim ispitom i potrebnom praksom,

3. zimska poljoprivredna škola od 5-6 mjeseci s produžnim tečajem od tri mjeseca, prijemni ispit i višegodišnja praksa (za mljekarski odsjek osmomjesečna mljekarska škola, četiri godine prakse i prijemni ispit.

Trajanje studija:

1. na poljoprivrednom odsjeku tri godine uz prethodnu praksu od tri godine,

2. na mljekarskom odsjeku 3 godine uz prethodnu praksu od 4 godine po mljekarama, i to prve godine praksa općih poslova u mljekari, druge godine na izradi maslaca, treće godine na izradi sira i četvrte godine na upoznavanju mljekarskih strojeva te osmomjesečna mljekarska škola,

3. na geodetskom odsjeku ukupno 5 godina, nema prethodne prakse, ali za vrijeme studija obavezna je 10 mjesecna praksa,

4. na hortikulturnom odsjeku 3 godine uz prethodnu praksu od 2 godine.

5. na šumarskom odsjeku ukupno 5 godina, i to prve godine praksa u šumi, zatim 4 godine teorije i na kraju godina dana u šumi,

6. na veterinarskom odsjeku 5,5 godina.

Postoji ograničenje upisa u ove odsjeke: šumarski, geodetski, mljekarski i veterinarski.

U perspektivi je, da se praksa za poljoprivredni odsjek smanji od tri na dvije godine, a teoretska nastava produži na 4 godine. Isto tako predviđa se, da studij agronomije ima četiri smjera: poljoprivredna ekonomika, stočarstvo, biljna proizvodnja i poljoprivredni strojevi.

Prvi ispiti iz općih predmeta, koji su zajednički za sve odsjeke polažu se poslije godinu i po studija i na tim ispitima pada prosječno 30% studenata, kod drugog ispita pada oko 20%, a kod završnog ispita rijetko tko pada. Svaki ispit može student tri puta ponoviti.

Po završenim redovnim studijama ne stječe se nikakva titula, a sami studenti nazivaju sebe poljoprivrednim kandidatima.

Po završetku škole, poljoprivredni kandidati upošljavaju se kao poljoprivredni konzultenti, nastavnici na zimskim poljoprivrednim školama, u naučno-istraživačkoj službi, u industriji za preradu poljoprivrednih proizvoda,

a oko 7% vraća se na vlastito imanje ili odlazi kod drugog seljaka (posjednika).

Poljoprivredni kandidati, t. j. diplomirani studenti ove škole, ukoliko imaju specijalnu sklonost i sposobnost za naučni rad, mogu nastaviti na istoj školi postdiplomski studij, koji traje 2 godine. Od prosječno 200 studenata, koliko godišnje završava studije, na ovaj postdiplomski studij upisuje se 15 do 20. Postdiplomski studij služi i kao osnova za polaganje doktorata, a svršeni studenti tog dvogodišnjeg postdiplomskog studija također ne stječu nikakve titule nego postaju asistenti na Visokoj školi i naučni radnici po različitim naučnim ustanovama.

Na Poljoprivrednu visoku školu, a pogotovu na poljoprivredni odsjek, upisuju se studenti prosječno u svojoj 21 ili 22 godini, redovno studije završavaju oko 25 godine, postdiplomske studije u 27-28 godini, a doktorat se stječe pretežno u 35 godini života. Godišnje doktorira prosječno po jedan kandidat.

Godišnji troškovi školovanja na Visokoj poljoprivrednoj školi iznose 100 kruna. Knjige kroz čitavo vrijeme školovanja stoje oko 700 kruna. Oko polovina studenata ima besplatnu nastavu (siromašni studenti), a ako 1/4 studenata prima stipendiju. Visina stipendije kreće se od 40 do 60 kruna mjesečno. Za stan plaćaju 80 do 100 kruna mjesečno, a za hranu 100 do 150 kruna mjesečno.

Prilikom diskusija s rektorom i profesorima Poljoprivredne visoke škole i prilikom promatranja cjelokupnog života te škole uočili smo, da je ova škola tijesno povezana sa svakodnevnom proizvodnjom Danske. Nauka je u toj zemlji potpuno u službi proizvodnje, princip tijesne suradnje između teorije i prakse svuda se planski provodi. Poljoprivredna proizvodnja u Danskoj ne zavisi više o slučaju ona se upravlja ekonomično i racionalno prema utvrđenim naučnim postavkama. Svako izdato uputstvo na pr. profesora svinjogojstva Poljoprivredne visoke škole u pogledu izvjesne izmjene u ishrani svinja prihvataju i provode u djelo svi odgajivači svinja širom Danske. Danski proizvođač ima povjerenje u upute naučnih ustanova.

ZIMSKJE POLJOPRIVREDNE ŠKOLE

Ove škole posjećuje seoska omladina poslije navršene 18 godine života. Prosjek starosti polaznika u tim školama je 23 godine. Kroz te škole, kojih u Danskoj ima 27, prođe godišnje 2500 do 3000 seoskih omladinaca. Prosječno na jednu školu otpada 100 učenika, a nikada u jednoj školi ne prelazi preko 200 učenika.

Seoska omladina po završenom obaveznom školovanju, koje u Danskoj traje 7 godina, treba da provede najmanje tri godine na praktičnom radu bilo na očevu imanju bilo na imanju drugog seljaka. Stoljetna je tradicija da seljački sin provede godinu, pa i više, na tuđem imanju kao poljoprivredni radnik. Ta razmjena vrlo je raširena i vrši se obično 1. svibnja i 1. studenog. Na tom radu stječu omladinci nova iskustva i nova saznanja iz poljoprivredne proizvodnje.

Nastava u zimskim poljoprivrednim školama traje 5 do 6 mjeseci u zimi, i to od 1. XI. do 1. III. (1. IV.), a u mljekarskim školama 8 mjeseci (od 1. IX. do 1. V.). U ljetnim mjesecima održavaju se u tim školama jedno i tromjesečni poljoprivredni tečajevi, a često i domaćinski tečajevi.

Ove škole, odnosno tečajevi, jedini su oblik škola za neposredne poljoprivredne proizvođače. Posjećivanje škola nije obavezno, ali borba za veću proizvodnju podstiče seljake da polaze školu. Ova kratkoća teoretske nastave za Dansku je od ogromnog ekonomskog značaja, jer su petomjesečne škole jeftine, a što je glavno, ne odbijaju seosku omladinu od neposredne proizvodnje, budući se nastava održava u zimskim mjesecima.

Kratkoću škola za neposredne poljoprivredne proizvođače omogućuju slijedeći elementi:

1. dobro organizirana i privrednom životu usmjerena opće obavezna sedmogodišnja škola,
2. višegodišnja poljoprivredna praksa seoske omladine na imanjima s razvijenom mehanizacijom i primjenom tekovina suvremene nauke,
3. zrelost omladine, koja dolazi u ove škole mahom poslije 20 godina života,

4. opremljenost škole učilima, udžbenicima, laboratorijima, zbirnama, strojevima i oglednim poljoprivrednim dobrima,

5. nastavni plan i program škola,

6. internatsko uređenje tih škola,

7. specijalni metod školske nastave i odgoja u tim školama.

SMJEŠTAJ I OPREMA POLJOPRIVREDNIH ŠKOLA

Sve škole pored školskih prostora posjeduju i odgovarajuće internatske i gospodarske zgrade i sve ostalo potrebno za odvijanje nastave.

Škola »DALUM« kod Odensea, koja pripada među bolje opremljene škole, za izvođenje nastave raspolaže sa:

1. dvije dvorane za opća predavanja i 4 učionice;
2. dvoranom za demonstracije raznih strojeva;
3. vježbaonicom za poljoprivredni alat i strojeve;
4. prostorijom za motore na benzin i diesel motore;
5. prostorijom za električne instalacije, elektromotore i aparate za mužnju krava;
6. kemijskim laboratorijem;
7. bakteriološkim laboratorijem;
8. mljekarskim laboratorijem;
9. anatomskom zbirkom;
10. zbirkom fizičkih instrumenata;
11. botaničkom zbirkom;
12. geološkom zbirkom;
13. prostorijom, u kojoj se nalaze aparati za mjerenje tla, za nivelaciju, mikroskopi i dr.;
14. poljoprivrednim muzejem smještenim u zasebnoj i velikoj zgradi;
15. bogatom stručnom bibliotekom i zbirkom poljoprivrednih priručnika;
16. gimnastičkom salom i terenom za nogomet;
17. poljoprivrednim dobrom od 45 ha, sa svim potrebnim gospodarskim zgradama, poljoprivrednim strojevima i dr. U staji ima 35 krava, 35 teladi i oko 200 komada svinja, a uz to 5 bikova za umjetno osjemenjivanje;
18. modernom mljekarom s kapacitetom od oko 2.000.000 kg mlijeka na godinu. Mlijeko se u toj mljekari sprema za djecu i bolesnike, ali se tu izrađuje sir i maslac. Mljekaru opskr-

bljuje mlijekom školsko dobro i 30 seljaka iz okoline.

Poljoprivredna škola »Dalum« grana se na dva smjera: mljekarski i poljoprivredni. Međutim, nisu sve škole podijeljene u ova dva smjera. (U Danskoj postoje dvije mljekarske škole u trajanju od 8 mjeseci).

Sve poljoprivredne škole su u osnovi teoretske, učenici ne sudjeluju fizičkim radom u procesu proizvodnje na školskom imanju, nastavna teorija oslanja se na praksu, koju su polaznici stekli na seljačkim imanjima, ali nastavna teorija tjesno je povezana s očiglednim sredstvima i eksperimentalnim vježbama.

U školi »Dalum« predaje se 21 predmet s ukupno 800 sati nastave. Učenici imaju dnevno 7-8 teoretskih sati i laboratorijskih vježbi što iznosi tjedno 42-46 sati. Nastava je dvostruktarna.

Polaznici škole »Dalum« služe se u poljoprivrednom smjeru sa 11, a u mljekarskom smjeru sa 10 opširnih udžbenika. Nemoguće je savladati za vrijeme od 5/6 mjeseci ovako opširne udžbenike, a to i nije cilj školske nastave. Udžbenici ne služe samo za nastavu u školi, nego su oni namijenjeni da služe polaznicima i kasnije na radu u praksi kao priručnici. Jedan od važnih zadataka nastave je na tim školama, da se polaznici osposobe da umiju koristiti udžbenike u praktičnom radu u poljoprivrednoj proizvodnji.

Na školi postoje dvije vrste nastavnih sati. Postoje satovi, koji se svode na opća predavanja iz određenog nastavnog predmeta istodobno za sve polaznike jednog ili drugog odsjeka (smjera). Na tome satu nastavnik teoretski izlaže izvješnu metodu jedinicu tokom cijelog sata od 50 minuta (nastavni sat u svim danskim školama traje 50 minuta). To isto gradivo kasnije se razrađuje detaljno na satovima s manjim grupama polaznika (obično je u jednoj grupi 25 polaznika).

Nastavnički kadar sačinjavaju pretežno poljoprivredni kandidati — svršeni đaci Poljoprivredne visoke škole u Kopenhagenu. Svi ti nastavnici u ljetno doba, kad škola ne radi, zadruženi su ili održavanjem kraćih teča-

jeva ili imaju razna zaduženja sa strane poljoprivrednih udruženja.

Poljoprivredne škole nisu državne škole. U prošlosti je velik dio tih škola bio svojina privatnika, a danas su gotovo sve društvene ustanove, ali ih država financijski pomaže.

DRŽAVNA POMOĆ POLJOPRIVREDNIM ŠKOLAMA

Godišnje svaka škola dobiva slijedeću pomoć:

1. iznos od 1000 kruna,
2. 50% od ukupnog iznosa plaća nastavnika,
3. 30% od ukupnog iznosa utrošenog za nabavku školskog potrošnog materijala,
4. 3,5% od ukupne vrijednosti školskih i gospodarskih zgrada, a što se može utrošiti samo za održavanje zgrada,

Pored toga učenici dobivaju stipendije prosječno u visini polovine troškova za stan, hranu i nastavu. Ovu vrstu stipendije daju i općine.

Svaka zimska poljoprivredna škola ima određen prosjek učenika, koji treba da postigne. Ako broj učenika neke škole bude 5 godina ispod prosjeka, država uskraćuje financijsku pomoć, što u praksi znači likvidaciju škole.

Gotovo svi polaznici poljoprivrednih škola vraćaju se poslije 5-6 mjeseci na imanja odakle su i došli, samo je neznatan broj onih, koji poslije peto odnosno šestmesečne škole nastavljaju još i tromjesečni specijalni tečaj, koji se održava kod pojedinih škola ljeti, a koji priprema učenike za prijem na Poljoprivrednu visoku školu.

Ing. Veljko Broz

MULČ

Velik je interes bio pokazan o efektima na svojstva tla stare prakse mulčiranja, koje se primjenjivalo s velikim uspjehom kod mnogih biljaka, a osobito kod voćnjaka i plantažnih nasada. Praksa se sastoji u pokrivanju tla mulčom, ili nastorom od slame, treseta, lišća, papira, prašine sa ceste, pločama kamenja i od različiti-

tog drugog materijala. Efekti na pri-nose kultura često su izvanredni, ukazujući na duboke promjene fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava tla.

FIZICKI EFEKTI — Najobičniji fizički efekat mulča je na vodni režim tla. Mulč ne samo da štiti tlo od gubitaka vode evaporacijom, nego i održava ili povećava njegovu sposobnost infiltracije. U klasičnoj studiji u Nebraska vršena su detaljna ispitivanja o efektu tankog sloja mulča (»upravo dovoljno da pokrije zemljište«) na sposobnost upijanja umjetne kiše u količini od 40-80 mm na sat. Veličina upijanja na nepokrivenom ilovastom tlu različitog teksturnog sastava brzo je opadala, nakon nekoliko minuta pošto je započela umjetna kiša, dok je ostala visoka za trajanje pokusa, koji je vršen tako dugo dok veličina infiltracije nije pala na određeni nivo na svim mulčiranim tlima. Ukupna količina upijene vode na pjeskovitoj mulčiranoj ilovači iznosila je 733,8 m³, a 53,5 m³ na nemulčiranom tlu, korespondirajuća količina upijanja na kraju iznosila je 23,3 mm i 8,1 mm na sat. Protivno nepokrivenoj parceli, mulčirana parcela nije izgubila ništa tla erozijom. Mikrofotografije površine tla pokazale su da se na svim nepokrivenim parcelama stvorio tvrdi sloj debeo oko 3 mm, koji je nastao od udara kišnih kapi i podešavanja čestica tla u kompaktnu formaciju djelovanjem otjecanja. Ovaj tvrdi sloj, koji se samo slabo razvio na mulčiranim parcelama, bio je glavni razlog jako reducirane infiltracije na nemulčiranim parcelama.

Američki istraživač R. N. Goodman došao je do zaključka da je glavni efekat mulča na povećanje kapaciteta infiltracije, i to zbog povećanja broja makrospora kao rezultata pojačane biološke aktivnosti. Veličina infiltracije peterostruko se povećava pod mulčom.

G. Griffith ukazuje na činjenicu travnog mulča, koji zadržava kišu i uzrokuje evaporaciju prije nego što dođe do tla. On je mjerio procenat mjesečno zadržanih oborina po mulču, te je dobio da je bilo zadržano 70% od 68 mm oborina i 17% od 353 mm. Što je jača kiša, tim je procenat zadržavanja manji. Dnevni talog kiše

manji od 2,5 mm potpuno se zadrži mulčom, a kod 15 mm zadrži se preko 50%.

Efekat mulča na strukturu tla uobičajeno mjereno stupnjem agregacije čestica tla, obično se nalazi da je malen, uz izuzetak da sprečava zbijanje površinskog sloja tla. Poboļšana infiltracija dobivena zbog mulča ukazuje efekat na strukturu tla, koja se ne može izmjeriti analizom agregata.

N. Weger vršio je detaljna istraživanja mikroklima tla pod različitim mulčevima, i to pilovina, pločice škriļevca, pijesak, ugljena prašine i aluminijški listići, te je našao da je glavni efekat na temperaturu tla bio taj što ju je održao na manje promjenljivoj nivou negoli u odsutnosti mulča, mulč drži tlo hladnijim negoli je zrak za najvrućeg razdoblja dana i toplijim za najhladnijeg dijela dana. Efekat se mijenjao prema boji mulča i njegovoj sposobnosti da reflektira ili transmitira sunčanu energiju. Mulčem se povećava sadržina vlage i smanjuje evaporacija s površine. V. A. Andrejev, utvrdio je da je tresetni mulč povećao i smanjio kolebanja u sadržini vlage i ujednačio temperaturu tla, čineći je toplijom nego je zrak u hladnom, i hladnijom u vrućem razdoblju. Mulč također znatno povećava sadržinu ugljičnog dioksida u zraku tla. Da je djelovanje mulča dublje negoli samo na vodni i zračni režim tla bilo je pokazano činjenicom da su povoljni učinci mulča bili vidljivi ne samo na mulčiranim, nego i na kulturama, koje su slijedile iza toga.

KEMIJSKI EFEKTI — Povećanje hraniva opaženo je kad je vegetacijski mulč trunuo, a hraniva su se isparala u tlo. Najznatnija povećanja odnosila su se na sadržinu pristupačnog kalija. C. E. Baker, liječio je simptome nedostatka kalija kod krušaka mulčem. Sadržina kalija u lišću jabuka znatno se povećala mulčiranjem i inertnim mulčem staklene vune ili papira. Naglašeno je, da je djelovanje mulča u tome da se povećava broj korenića i prema tome uzimanje kalija, a pristupačnost tog hraniva može se opet povećati zbog veće sadržine vlage pod mulčem. Značajno je da se primjenom kalijevih gnojiva, a bez mulča ne će povećati uzimanje elementa lišćem. I. Levisohn dobio je pove-

ljan odgovor na gnojenje kalijem kod Lawson-cipresa presadnica koje su bile mulčirane s paprati, ali nije bilo efekta bez mulča.

C. P. Harley i drugi mjerili su količinu ispranih hraniva iz mulča, koji je trunuo u toku 12 mjeseci. 97% kalija, 80% fosfora i 31% dušika izgubljeno je iz sijena niske sadržine dušika, koji je 40% istrunuo. Odgovarajuće brojke za visoko sadržajno sijeno na dušiku, koje je istrunulo sa 60%, iznosile su 85, 77 i 34. Ove brojke ukazuju da kalij postaje manje topljiv, a dušik više topljiv što mulč više trune. Mineralni elementi u mulču stoga mogu biti pristupačniji kao biljna hraniva negoli u istrulom stajskom gnojivu. Zaista je H. C. Pereira dobio povoljnije rezultate s kavom i travnim mulčem negoli s dodavanjem organskog gnojiva. Moguće je, da je veći stupanj humifikacije organskog gnojiva praćen sintezom hranjivih elemenata u kompleksne organske spojeve, proces koji se izbjegava primjenom biljnih ostataka kao mulča. Pereira i Jones vjeruju da je neuspjeh gnojenja zbog toga što se oštetilo korištenje prilikom zaoravanja gnojiva.

L. P. Latimer mjerio je značajno povećanje pristupačnog fosfora u gornjih 5 cm površinskog tla, koji je bio pod mulčem kroz 3 godine. Kao što se moglo očekivati, fosfor je bio fiksiran blizu površine tla, dok su ostali mineralni elementi (kalij i magnezij) prodrli dublje.

W. D. Weeks izvješćuje o jakom učinku mulča na sadržinu hraniva u tlu deset godina pošto se prestalo s mulčiranjem. Mulč od sijena bio je prije upotrebljavan kroz 17 godina, a nikakva gnojiva nisu primjenjivana otkako se prestalo s mulčiranjem. Mnogo veća sadržina dušika i pristupačnog fosfora, kalija i magnezija nađena je na nekad mulčiranom tlu negoli na nemulčiranom. Osobito, pristupačni fosfor bio je osam puta veći na površini i pet puta toliki na dubini od 46 cm.

Djelovanje vegetacijskog mulča na reakciju tla različito je i čini se da zavisi o sastavu mulča. Nedavno je objavio R. N. Goodman da mulčiranje sa sijenom smanjuje pH i sadržinu zamjenjivog kalcija u tlu, osobito u sloju od 5 cm. Mulč sa slamom ima

manje djelovanje na pH, a teži da povećća sadržinu zamjenjivog kalcija. Navodi se da pod mulčom od sijena dušične i ugljične kiseline i drugi proizvodi rastvaranja stvaraju se u dovoljnoj mjeri i uzrokuju kretanje kalcija iz površinskog sloja tla. Prema ranijem radu E. I. Silova, koji je dobio povećanje kiselosti tla pod papirnatim mulčem, objašnjava da je zakiseljavanje uzrokovano stvaranjem dušične i slobodnih organskih kiselina, čija je prisutnost nađena pod mulčem.

BIOLOŠKI EFEKTI. — T. M. McCalla obuhvatio je rezultate rada u Nebraski o djelovanju mulča-vlati (ostavljanje stabljike i ostalih ostataka biljke na tlu iza žetve) na mikrobnu populaciju u tlu. Gljive su bile aktivni činioci rastvorbe. Stimulacija aerobnih organizama mulčom-vlat povećana je stabilnost agregata i infiltracija. U površinskom sloju tla gljive tla, aerobne bakterije i aktinomyceti bili su mnogobrojniji, nego na čisto kultiviranim tlima, ali u većoj dubini ta je razlika zanemarljiva. Denitrificirajući organizmi nastoje da se povećaju pod mulčom, osobito ako je debelo. U sloju od 20 cm mulčiranog tla vrlo se povećala populacija kišnih glista, a također i stabilnost agregata.

McCalla pripisuje slabiju nitrifikaciju, koja je često puta bila opažena od drugih radnika na mulčiranim parcelama razlikama u temperaturi i vlazi. G. Griffith izvješćuje o pokusu u Ugandi, u kojemu je akumulacija nitrata bila osobito stimulirana na golom tlu kod pojave kiše, a smanjena na mulčiranom tlu. Sadržina vlage golog tla bila je trajno niža, negoli na mulčiranom tlu, i autor pretpostavlja neki nepoznati razlog koji je kod pojave kiše stimulirao biološku aktivnost na golom tlu, a na mulčiranom ne.

Prema »Science Progress«
April 1954 No. 166
B. Đ.

ODNOS BILJKE PREMA TLU

Općenito se pretpostavlja, da su uvjeti tla na bilo kojem mjestu funkcija ne samo matičnog supstrata, vre-

mena i klime, nego i prirode vegetacijskog pokrivača. Kod poljoprivrednih tala, posljednji faktor često je zanemaren, tako da se često nađe da su efekat biljnog pokrivača izgubili iz vida i oni, koji su isticali vrijednost organskih ostataka u tlu. Kod prirodne vegetacije možda bi bilo neobično, ako bi ostaci bilja, koji padnu na tlo, godišnje bili manji od 100 g suhe mase materije po kvadratnom metru, jer je ta količina redovna prilikom opadanja lišća u jesen. Taj se materijal normalno oksidira u toku iduće godine i zbog toga minerali i dušik, kojeg sađrži, postaju upotrebljivi. On mora djelovati neprekidno na svojstva površine tla, tako dugo dok se ne promijeni biljni pokrivač. U nekim slučajevima, godišnja količina biljnih ostataka veća je, ili je izgrađena od materijala, koji polagano trune, tako da dolazi do akumulacije detritata u obliku treseta ili listinca. Ako to dulje traje, to može značiti postepenu promjenu u prilikama tla, a to opet izaziva promjenu u sastavu vegetacije. Taj odnos biljka — tlo često puta je baziran na teoretskim argumentima, a manje na praktičnim dokazima.

Direktno proučavanje efekta različitih vrsta drveća na karakter tla uveo je J. D. Ovington, koji je opisao promjene pH u profilu tla u različitim nasadima poznate starosti. Originalni biljni pokrivač razlikovao se u različitim proučavanim primjerima, a uvjeti na nenasadenim kontrolnim parcelama sa svojom originalnom vegetacijom smatralo se da prikazuju originalno stanje, ili je za tu svrhu bio upotrebljen prosječni pH tla ispod 30 cm. Starost nasada varirala je od 20 do 40 godina. Općenito je najmanje nagomilavanje organske materije bilo pod bjelogoricom, a najveće pod četinarima, ali smeđi humus zaprljan gornjim mineralnim slojem tla bio je intenzivniji pod bjelogoricom. Niti jedna parcela nije pokazivala znakove podzolizacije, ili formiranje ortštajna. Ekstrakti iz svježeg lišća drveća pokazivali su karakterističnu razliku na kiselom staništu, ali na manje kiselim i alkaličnim staništima sa slobodnim kalcijским karbonatom, bila je mala razlika u pH lišća. Lišće bilo koje vrste, postaje kiselije, kad se pove-

čava kiselost mineralnog tla. Općenito je vjerojatno, da lišće četinara bude kiselije, nego li bjelogorično lišće, ali i tu ima iznimaka; tako na pr. lišće *Picea abies* i *P. sitchensis* ima relativno visoki pH (5,71 i 5,85), premda samo na istom staništu u svakom primjeru.

Organska materija, koja se akumulirala na površini šumske parcele, pokazuje korelaciju u pH s mineralnim tlom slično kao i svježije lišće. Općenito se povećava kiselost u nižim rastvo-renijim humusnim slojevima. Humus crnogorice kiseliji je od bjelogorice. Najveći su efekti u gornjem dijelu mineralnog tla, tako da je opće nasto-žanje četinara da intenziviraju kiselost gornjeg sloja više, negoli to čine bjelo-gorične vrste. Promjene u pH tla, koje slijede u razvoju šume, ne čini se da su nužno vezane uz pH svježeg lišća i površinskog listinca, premda često može postojati sličnost. *Picea sitchensis* ima najmanje kiselo lišće i organski sloj na jednom proučavanom staništu; ipak je tlo na toj parceli po svemu su-deći, pokazalo najveće povećanje u ki-selosti. Međutim, i u relativno krat-kom vremenu, koje je proteklo u ra-zvoju većine proučavanih nasada, čini se da je dat dokaz, da se novi šum-ski sistemi znatno razlikuju u svojim efektima na ponovnu raspodjelu organ-ske materije i hraniva u profilu tla.

G. S. Puri iznio je podatke za sadr-žinu pepela, dušika i kalcija različitih vrsta drveća u britanskim prilikama. U šumama Hertfordshirea s prilično širokim rasponom (pH 4—7) vrste s lišćem velike sadržine pepela (7—10% suhe težine) uključuje lipu, (*Tilia cordata*), jaseu (*Fraxinus excel-sior*), platanski javor (*Acer pseudo-platanus*) i lješnjak (*Corylus avella-na*). Nisku sadržinu pepela (2—3%) imala je breza (*Betula pubescens*), bor (*P. sylvestris*) i kesten (*Castanea sa-tiva*). Glavne vrste s lišćem srednjeg karaktera su hrast (*Quercus robur*) i bukva (*Fagus sylvatica*). Lišće s ve-likom sadržinom pepela ima obično i veliku sadržinu dušika i obrnuto, premda lišće breze pokazuje veću sadržinu dušika nego bor, slično kao bukva, dok lišće hrasta pokazuje slične kara-teristike i između lišća sadrži najviše dušika. Takve razlike opažene su i u

listincu četinarske šume u Himalaji; lišće bjelogorice sadrži općenito više kalcija i dušika, negoli šuma crnogo-ricе.

Pažnja je poklonjena i kruženju željeza i aluminija u tlima i biljkama. A. M. Mayer i E. Gorham istraživali su sadržinu željeza i mangana u 96 vrsta biljaka (uključujući gljive, ma-hovine, paprati i više bilje sa širokog područja prirodnih staništa u Brita-niji). Ove biljke sadržavale su više ova dva elementa, nego je to uobičajeno kod biljaka, koje se uzgajaju, vjero-jatno zahvaljujući većoj kiselosti i sa-držini humusa prirodnih tala. Opće-nito se ovi elementi nagomilavaju kod vodenog bilja, koje raste na organ-skim i anaerobnim tresetima. Najniža sadržina nađena je kod vrsta tipičnih za ravna, smeđa tla i kod biljaka, koje su rasle na dreniranim jako kiselim tre-setištima. Rezultati također pokazuju da postoji velika razlika u uzimanju željeza i mangana neke vrste na ra-zličitim tlima. U skladu s tim, rezul-tati se poklapaju s tvrdnjom E. M. Chenryja, da su obligatni skupljači željeza neobično rijetki.

Aluminij biljke ne uzimaju u znat-nijoj mjeri, premda je po svemu sudeći, uvijek prisutan u prosjeku, koji se cijeni s 0,002% od aluminija u suhoj tvari. G. E. Hutchinson privukao je pažnju na to i na postojanje skupljača aluminija. Mnogi od tih skupljača bili su otkriveni kod upotrebe biljaka kao izvora tekućine za bojenje. Među nji-ma se nalaze mnoge paprati kao na pr. *Lycopodium*. K. Tauböck, pokazao je, da je aluminij neophodan u količini od 0,16 mg po litri bar za neke papra-ti uključujući tu skupljačke vrste kao *Alsophila australis* i dvije paprati *Dryopteris filix mas* i *Polypodium proli-ferum*. S druge strane, neki toksički efekti kiselih tala na biljke, kao na je-čam, prije su se pripisivali efektima aluminijevog iona (B. L. Hartewell i F. R. Pember), dok A. L. Sommer na-lazi da je 2 mg u litri, štetno za pše-nicu u vodenoj kulturi. S. Mattson i J. B. Hester, pronašli su da u prisut-nosti silikata tolerancija pšenice prema aluminiju može biti mnogo puta veća. E. M. Chenery proučavao je opsežno skupljače aluminija i definira ih kao one biljke, koje sadrže 0,2% Al₂O₃, ili

više, u zrakosuhom lišću. Chenery tvrdi da je akumulacija aluminijska vrlo specifična i da su svi skupljači aluminijska kalcifugi, ali obrnuto nije. Često su samo jedna ili dvije vrste kalcifugonog roda skupljači aluminijska.

Moglo bi se spomenuti, da ako postoje biljke, koje skupljaju aluminij, takav vegetacijski tip mogao bi poslužiti za sprečavanje navale podzolizacije. B. B. Polynov smatrao je da su izvjesna crvena šumska tla na Kavkazu stvarno stabilizirana na taj način, što je aluminij i željezo bilo apsorbirano od vegetacije iz donjih slojeva i vraćeno gornjim slojevima, kad je lišće opalo i trunulo.

Chenery je izrazio sumnju u Polynov primjer o efektivnom aluminij-skom ciklusu, budući da opisana vegetacija nije sadržavala nikakve skupljače aluminijska, a argumenat je bio baziran samo na jednom profilu. Chenery je ispitao veći broj profila tla u Brit. Gvajani, na staništima skupljača aluminijska, ali nije uspio naći nikakve znakove da je podzolizacija predustrnuta biljkama toga tipa. On naglašuje činjenicu, da je u svim ispitivanim slučajevima materijal, koji se ispire, veći negoli što se vraća godišnjim padanjem lišća. To ne može naravno potpuno pobiti ideju efektivnog aluminij-skog ili željeznog ciklusa, ali niti dokazuje da skupljači aluminijska sprečavaju podzolizaciju.

Druga metoda proučavanja efekta vegetacije na razvitak tla je historijska, koja pokušava slijediti sraz danog faktora na staništima, za koja se zna, da su različite starosti. Nedavno je objavljen rad te vrste od B. A. Dicksona i R. L. Crockera. Oni su istraživali djelovanje vegetacije na karakter tla blizu Mount Shasta u Californiji. Najstarija skupina vegetacije bila je ocijenjena s preko 1200 godina starosti, dok su druge bile mnogo točnije određene i to 27, 60, 205 i 566 godina. Naročite serije detaljno proučavanih tala bile su one, koje su se razvile ispod miješane crnogorice, a ograničene su bile staništem Pinus ponderosa. Akumulacija organske materije vršila se određenim ciklusom, koji je bio mnogo uplivisan činjenicom da je drveće najprije težilo k formiranju zatvorenog pokrivača, a zatim otvore-

nijeg zbog smrti slabijih individua. Kao rezultat, povećanje organske materije u obliku vegetacijskih ostataka bilo je najveće na početku procesa i postajalo je sve manje u kasnijem stupnju razvoja. Apsorpcija dušika bila je veća, nego što bi se moglo predvidjeti na bazi toga što je proizlazilo od vegetacije, nego je tu bila po srijedi, čini se, direktna fiksacija dušika. Bilo je opaženo da dok odnos ugljik-dušik u površinskom humusu teži da se smanji, taj odnos u tlu povećao se za oko 6 do oko 20. Postojala je opća tendencija za formiranje kiselijeg stanja u tlu. To je bilo najbrže za vrijeme i poslije početne kolonizacije i pokazivalo je malo promjene u kasnijim stadijima. Stupanj zasićenosti kalcijem tla smanjivao se na sličan način, ali Hp tla nije pokazivao nikakav jasan odnos na bilo koje proučavane prilike, kao zamjenjive baze i zamjenjivi vodič. Izraženo je mišljenje, da je pH prije u odnosu prema promjenama kvalitativne prirode, a vjerojatno i minerala, tako da bi potpuno različite vrijednosti ravnoteže rezultirale u različitim stadijima razvitka tla. S obzirom na neobično niski stupanj zasićenja bazama u starijim tlima, pretpostavlja se da je ciklusno ponovo upotrebljavanje baza putem vegetacije možda ključni faktor u održavanju karaktera tla i hraniva u kasnijim stadijima razvitka.

Prema: Science Progress No 169
January 1955
(Ing. B. Djaković)

NAUKA I INDUSTRIJA

Sir Harold Hartley je prije nekoliko mjeseci na Southampton-skom sveučilištu u Engleskoj održao referat pod gornjim naslovom. Iz tog referata zbog velike zanimljivosti, donosimo najinteresatnije odlomke.

Pošto je dao pregled velikih promjena u industriji kroz posljednjih pedeset godina, zaključio je Hartley, da su ovi uspjesi velika zasluga nauke, koja je postala sastavni dio in-

dustrije, a osobito, u posljednje vrijeme, inženjera kemičara. Najkarakterističnija su dva primjera velikih uspjeha kemičara. To je atomska energija i penicilin. Kod dobivanja atomske energije kemičari su pomogli u svakom stadiju — počevši od ekstrakcije uranijuma iz ruda s malim postotkom tog skupocjenog elementa, separacije dvaju izotopa, pripremanje uranijumove prašine, dobivanje novog metala circonijuma, izdvajanje plutonijuma iz opasnih proizvoda, koji zrače, obnavljanje uranijuma pomoću novih metoda, koje nisu opasne po život i t. d. Isto je tako zasluga inženjera kemije, da se penicilin tako brzo mogao proizvoditi u tvornicama pod najboljim uvjetima temperature i hranivog supstrata i da se i najmanje količine penicilina mogu izdvojiti i očistiti.

U daljem dijelu referata Hartley je prešao na potrebe čovječanstva u 2000. godini, i kako će nauka i industrija zajedno riješiti te potrebe. Predratne statistike pokazuju, da je oko 70% svjetske primarne proizvodnje otpada na hranu, a oko 30% na industriju. Ako pretpostavimo, da će u god. 2000. broj stanovnika biti 3 milijarde 250 milijuna i da će biti potrebno povećati za 25% količinu kalorija kod naroda, koji se danas slabo hrane, to će se ukazati potreba da se proizvodnja hrane poveća za 1% godišnje, da bi se podmirile te potrebe. Ako pretpostavimo, da će biti u prosjeku godišnji porast industrijske proizvodnje 3%, to će u 2000. godini biti porast industrijske proizvodnje za 350%, što pretpostavlja porast potrošnje energije za 125% i sirovina za 300%, ako se uzme u obzir novi način proizvodnje u tvornicama.

U daljem izlaganju Hartley je prešao na opisivanje sadašnjih radova u nauci i njihovih doprinosa za budućnost. U fizici se istraživanja, uglavnom, vrše na području nuklearne i elektronske fizike. Međutim, šteta je što se gotovo sasvim zanemarila klasična fizika, koja je još uvijek temelj većeg dijela strojarstva. To bi se zanemarivanje moglo u budućnosti osvetiti.

Na području fizičkih istraživanja učinjena su tri znatna otkrića. Geofi-

zika je revolucionirala metode u pronalaganju rudnih i naftinih zaliha. Istraživanja u metalnoj fizici, spojena s metalurgijom, unijele su novo svjetlo u kristalizaciju, nepravilnost nastajanja kristala i mogućnost stvaranja novih legura. Istraživanjima u biofizici počele su se objašnjavati fizičke pojave koje prate kemijske promjene u živom tkivu, koji predstavlja transportni sistem živih organizama.

U anorganskoj kemiji se radi na stvaranju novih radioaktivnih elemenata i metoda, pomoću kojih će se moći iskoristiti snažna radijacija opasne atomske prašine za industrijske svrhe.

U fizikalnoj je kemiji učinjen veliki napredak u poznavanju atomskih jedinica od kojih su sastavljeni molekuli i priroda njihovog povezivanja, a isto tako i mehanizam mnogih kemijskih reakcija.

U organskoj kemiji glavni je interes usredotočen na slojnu strukturu supstancija, koje su povezane sa živim procesima — proteina, polysaharida, nukleotida, enzima i virusa. To je prilog kemičara plodnom području istraživanja, koje se prostire između kemije i biologije, gdje je načinjen veliki napredak u proučavanju živih stanica.

Glavno područje rada biologa je genetika, koja ima veliko značenje za budućnost ljudskog roda. Uzgoj biljaka s većim prinosima, otpornošću prema bolesti i osobito prikladnih za sve vrste zemljišta i klime ima veliko značenje za buduću poljoprivredu. To isto vrijedi i za domaće životinje. Poljoprivredna nauka razvija nov način travnjačkog gospodarenja, intenzivniju upotrebu umjetnih gnojiva, suzbijanje korova pomoću herbicida, bolje poljoprivredne strojeve i sve više zna o ishrani i bolestima domaćih životinja.

U medicini su antibiotici i sintetičke droge kao paludrin i sulphonamidi mnogo pomogli stradajućem čovječanstvu od bolesti. Na području nauke o ishrani pronađene su nove metode za potrebe na hrani u različitim klimatskim područjima.

Prema Hartleyu, dosadašnji uspjesi nauke na svim područjima daju mnogo nade, da će ona i u budućnosti

uspjeti riješiti sve probleme čovječanstva.

U kasnijem izlaganju je Hartley prešao na faktore, koji mogu biti kritični u daljem napretku čovječanstva.

Prvi faktor, o kojemu zavisi i poljoprivreda i industrija kao i gradska civilizacija jest voda. O raspoloživim količinama vode zavisit će u budućnosti smještaj gradova i industrije kao veličina koncentracije industrije.

U umjerenim klimatskim područjima ima dosta oborine za poljoprivredu, ali u poluaridnim područjima plodnost zemljišta u mnogome zavisi o natapanju s vodom iz rijeka, rezervoara i bunara. Danas su u izgradnji veliki sistemi natapanja u Indiji i nijedan drugi plan ne će učiniti toliko dobra milijunima ljudi na svijet i kao ovi sistemi, kad budu izgrađeni.

Takvi kompleksni planovi, pomoću kojih se vrši natapanje, sprečavaju poplave, proizvode električnu energiju, a katkada osiguravaju transport i u najkraćoj će budućnosti imati veliku ulogu za bogatstvo mnogih naroda.

Drugi faktor, koji može ograničiti napredak čovječanstva je energija. Preko 90% od svih rezerva ugljena na svijetu i preko 80% svih rezerva nafte leže sjeverno od 20 paralele i preko 2/3 sviju potencijalnih snaga vode južno od ove paralele.

Međutim, cijela se slika o rezervama energije mijenja, kad se uzmu u obzir mogućnosti korišćenja atomske energije, jer se u uraniumovoj i thoriumovoj prašini krije možda energija nebrojeno puta veća nego ona u uglju, nafti, prirodnom plinu i drugom, a ona će se moći lako prenositi, i centrale za atomsku energiju će se moći graditi svagdje tamo, gdje bude dovoljno raspoložive vode za hlađenje i ostalih tehničkih izvora.

U god. 1950. svjetska potrošnja energije bila je jednaka 3.600 milijuna tona ugljena. Ako se do 2000. godine industrijska proizvodnja poveća za 3% na godinu, to će godišnja potrošnja energije biti jednaka 7.500 milijuna tona ugljena. Danas se oko 18% energije upotrebljava kao električna energija, a njezino povećanje godišnje iznosi 6%, te će prema tomu zahtjevi za električnom energijom u 2000.-toj godini veoma porasti. Među-

tim, hidrocentrale i atomske centrale moći će podmiriti veći dio tih potreba.

Mi živimo u civilizaciji metala, i premda mnoge plastične mase, polimeri i druge smjese, zamjenjuju metale, još uvijek je velika potreba na njima. Na sreću rezerve željeza i aluminijuma su ogromne, i na tim metalima kao i na njihovim legurama, temeljit će se naša privreda. Povećanje industrijske proizvodnje za 3% zahtijevat će od istraživača, da pronalaze nove zalihe ruda, kao i nove metode u metalurgiji i bolje načine čuvanja metala.

U najskorije će se vrijeme pojaviti nove industrije. Već sada vidimo ogromni porast industrije sintetičkih vlakana, plastičnih masa, različitih antibiotika, a uskoro će se razviti petrokemijska i elektronska industrija kao i novi načini spremanja hrane. Kako se brzo razvijaju nove industrije, imamo dobar primjer u proizvodnji rayonskih vlakana. Od god 1953 se proizvodnja rayona povećala za 234%, dok se proizvodnja pamuka povećala samo za 25%, a vune samo za 16%.

Hartley se na kraju svojeg referata zadržao na proizvodnji hrane, tom najvećem materijalnom problemu, pred kojim danas stoji čovječanstvo. Ako usporedimo modernu tvornicu s poljoprivrednim gospodarstvom, ne treba se čuditi da je industrijska proizvodnja za nekoliko puta brže rasla od proizvodnje hrane. Tvornica radi pod optimalnim kontroliranim uvjetima sa stalnim primanjem sirovina i energije i s velikim dohotkom od svoje proizvodnje; poljoprivredno gospodarstvo sa svim svojim neizvjesnostima i ovisnostima o klimatskim i drugim faktorima, s malim dohotkom po jedinici površine uglavnom zavisi o veoma nerentabilnoj upotrebi sunčeve energije od strane kulturnih biljaka. U naprednijim zemljama s većom primjenom nauke, mehanizacije, umjetnih gnojiva, boljih sorata i pasmina stalno se povećava dohodak na jedinicu površine, i može se očekivati da će se prinosi do 2000. god. podvostručiti. Ali težište problema leži u Aziji i Africi, gdje je slaba ishrana, nemogući posjedovni odnosi, isprana tropska zemljišta i velika potreba na vodi za natapanje.

Da bi se u god. 2000. povećala proizvodnja hrane za 60%, koliko bi bilo potrebno da se tadašnje stanovništvo svijeta dovoljno hrani, trebalo bi uz moderne metode obrade privesti kulturi oko 400 milijuna ha zemljišta u tropima i oko 120 milijuna ha u sjevernoj hemisferi. To će, međutim, zahtijevati velika seljenja ljudi i ogromne napore u podizanju stanova, saobraćajnih sredstava, natapnih sistema i obrade novih zemljišta.

Jedan od najvećih faktora, koji će utjecati na povećanje prinosa bit će povećana proizvodnja umjetnih gnojiva. Prema računima, bilo bi potrebno, umjesto sadašnjih 6 milijuna tona dušika, u god. 2000. daljih 25 milijuna tona. Za tu se proizvodnju traži daljih 25 milijuna tona čelika za podizanje tvornica i količine energije, koja bi odgovarala energiji od 125 milijuna tona ugljena. Međutim, glavno vrelo proizvodnje dušika jesu i ostaklene biljke iz porodice lepinjaka i njima nauka treba posvetiti veću pažnju kao i uzgoju plavozelenih alga i drugih organizama.

Međutim, teško je tvrditi da lijek za borbu protiv stalne gladi u svijetu leži u klasičnoj poljoprivrednoj proizvodnji s njezinim slabim korišćenjem sunčanog svijetla. Sada se proučavaju dva načina, kako da se masovnom upotrebom mikroorganizama riješi pitanje ishrane čovječanstva. Materijali kao što su melasa i celuloza, mogu se djelovanjem specijalnih organizama pretvoriti u bjelančevine i masti pod specijalnim uvjetima. Bjelančevine, dobivene iz melase, bolje odgovaraju za ishranu životinja nego za ljudsku hranu, ali se metode njihove proizvodnje mogu u budućnosti poboljšati.

Drugi, mnogo efikasniji način dobivanja hrane, je uzgoj posebnih vrsta alga. Na taj se način dobiva po jedinici površine nekoliko puta više bjelančevine nego uzgojem običnih biljaka. Problem se dobivanja hrane na taj način sada ozbiljno proučava u mnogim zemljama i usprkos mnogim tehničkim poteškoćama, mogu se očekivati pozitivni rezultati.

Isto se tako ozbiljno studira pitanje dobivanja sintetičke hrane. Među-

tim, ovaj problem je tek na početku rješavanja, jer nauka tek otkriva metabolizam žive ćelije i prirode enzima, i njihove reakcije. A bez stvaranja žive ćelije i djelovanja enzima, koji u prirodi pomažu stvaranju najsloženijih bjelančevina i polisaharida, ne će se moći stvarati sintetička hrana. Ali, dosadašnji rezultati daju nam najveće nade, da će nauka, i čovjek uspjeti riješiti i ovaj problem.

Hartley je završio svoj referat izjavom, da je u kratkim crtama pokušao prikazati područje, na kojem se susreću nauka, industrija i poljoprivreda kao i perspektive njihova rada u budućnosti. S optimizmom učenjaka on vjeruje, da će čovjek svladati sve zapreke koje stoje između njega i prirode, polazeći od osnovne postavke, da će materijalna kultura čovječanstva zavisiti o što čvršćoj vezi između nauke i industrije — te uske suradnje čovjeka i prirode.

V. G.

VIJEĆANJE O EVROPSKOJ POLJOPRIVREDI

Konfederacija za evropsku poljoprivredu održala je svoju sedmu generalnu skupštinu od 2. do 7. oktobra u Parizu. Ova organizacija je stara sedamdeset godina, koja se uz sve promjene u svijetu uspjela kroz dva svjetska rata prilagoditi novim ekonomskim i društvenim uvjetima.

Od Internacionalne komisije (C. I. A.) do Evropske poljoprivredne konferencije (C. E. A.)

U svojem prvotnom obliku Internacionalna komisija za poljoprivredu pretvorila se u Međunarodni kongres za poljoprivredu, koji je održan prvi put u Parizu povodom svjetske izložbe god. 1889. pod predsjedanjem Julija Melina. U ovo vrijeme bitna uloga Međunarodne komisije bila je, da održava periodički međunarodne kongrese, na kojima su se istaknuti poljoprivredni stručnjaci upoznavali i zajednički proučavali velike probleme poljoprivrede.

Generalne skupštine Internacionalnog saveza poljoprivrednih društava (U. S. A. A.)

Rim	1927. god.
Bukurešt	1929. god.
Prag	1931. god.
Budimpešta	1934. god.
Hag	1937. god.
Dresden	1939. god.

Na ovim su kongresima skupljene veoma točne dokumentacije. Treba naglasiti, da su ova zasjedanja predstavljala zapravo Internacionalnu poljoprivrednu akademiju, koja se povremeno sastajala.

Na inicijativu doktora Laura, godine 1926. u nizu sastanaka C. I. A.-a odlučeno je, da se ova međunarodna zajednica istaknutih poljoprivrednika pretvori u Međunarodni savez poljoprivrednih organizacija.

Ovaj Savez ima odsada za cilj, da predstavlja interese poljoprivrede u međunarodnim razmjerima. Tu je ulogu Savez igrao kod Lige naroda, osobito u času ekonomske konferencije u god. 1927. kod Međunarodnog biroa rada i kod Međunarodnog poljoprivrednog instituta. On je istodobno nastavio s održavanjem generalnih skupština u obliku kongresa.

Kongresi C. I. A.-a

Hag	1891. god.
Bruxelles	1895. „
Lausanne	1898. „
Pariz	1900. „
Rim	1903. „
Beč	1907. „
Madrid	1911. „
Gent	1913. „
Pariz	1923. „
Varšava	1925. „

Drugi je svjetski rat prekinuo djelatnost Saveza. Potpisanim mirom nastala je nova situacija. Na angloameričku inicijativu (dvije zemlje, koje nisu bile članice C. I. A.) osnovan je Internacionalni savez poljoprivrednih proizvođača (F. I. P. A.), koji je podcrtao kontinentalni karakter bivšeg C. I. A. Tada je (Brugg, oktobar 1948. god.) Konfederacija evropske poljoprivrede (C. E. A.) sklopila ugovor

s F. I. P. A., da zajedno predstavljaju interese evropskih poljoprivrednika na tehničkom, naučnom, ekonomskom, socijalnom, gospodarskom i kulturnom području. Ali E. I. P. A. radi najviše na ekonomskom planu. C.E.A., je orijentiran više prema socijalnom izgledu problema.

Danas je C. E. A. jedina evropska organizacija poljoprivrede, koja rješava opće interese. U njoj je učlanjeno 270 profesionalnih poljoprivrednih organizacija iz 19 evropskih zemalja i bazena Sredozemnog mora.

Na kongresima C. E. A.-a su uzastopce predsjedavali dr. Laur (Švicarska), grof Andlau (Francuska) i dr. Hermes (Njemačka). Potpredsjednik konfederacije za Francusku je Pierre Hallé, generalni sekretar je dr. Colland (Švicarska). Sjedište C. E. A. je u Parizu u kući Poljoprivredne komore, a generalni sekretarijat je u Švicarskoj u Bruggu (Argovie).

Poslije rata C. E. A. ne saziva više kongrese, već samo generalne skupštine svake godine.

Generalne skupštine C. E. A.-a

Innsbruck	1949. god.
Strasbourg	1950. „
Venecija	1951. „
Wiesbaden	1952. „
Seville	1953. „
Lucerne - Weggis	1954. „

Evropski seljaci i mali posjed

Evropska konfederacija poljoprivrede (C. E. A.) je od svojeg osnutka u god. 1948. posvetila osobitu pažnju zaštiti obiteljskog posjeda i malom poljoprivrednom gospodarstvu. U Veneciji (1951.) predstavnici Evropskog seljaštva proučavali su mjere za razvitak i promicanje malih poljoprivrednih gospodarstava; u Wiesbadenu (1952.) problem zaštite ekonomije obiteljske poljoprivrede bio je baza sviju vijećanja; u Seville (1953.) proučavalo se pitanje stvaranja zajedničkih poljoprivrednih tržišta u Evropi; osobito su uzeti u razmatranje izgled poljoprivrednih obiteljskih gospodarstava; u Weggisu (1954.) mjere za jačanje osobito brdskog seljaštva — specijalnog oblika malih seljačkih go-

spodarstava — bijahu pretresene.

Pitanje malog seljačkog gospodarstva je i ove godine bilo na programu generalne skupštine C. E. A.

Prijedlozi, koji izlaze iz izvještaja pojedinih zemalja i diskusije, koje su se vodile u različitim komisijama za rješavanje ovog problema, iznio je pred generalnu skupštinu dr. O. Howald (Švicarska).

Na skupštinama su radile:

Komisija za agrarnu i ekonomsku politiku, Komisija za privatne i općinske šume; Komisija za tehničke probleme podnijela je izvještaj o važnosti i granicama mehanizacije u poljoprivredi u vezi s intenzifikacijom proizvodnje; Komisija za seljačke obitelji i kućnu ekonomiku obradila je anketu po pitanju sanitarne opskrbe i socijalnih ustanova za očuvanje i pomoć službi seljačkim obiteljima.

Generalna skupština C. E. A. bavila se osim ovih glavnih predmeta i ovim pitanjima:

— Poljoprivredno zadrugarstvo: nužnost, opravdanje i koristi za seljaštvo. — Izvjestitelj: Dr. O. Klusak (Njemačka).

— Aktivnost nekoliko službenih internacionalnih organizacija (F.A.O., O.I.T., O.E.C.E., Evropsko vijeće i t. d.) i odnos C. E. A. -a prema ovim organizacijama. — Izvjestitelj: Dr. M. Colland, generalni sekretar C. E. A.

— Poljoprivreda evropskih zemalja nasuprot problemima internacionalne i međuevropske izmjene i situacije na poljoprivrednim tržištima. — Izvjestitelj: F. Hallé (Francuska).

— Ispravne mjere, da se podupire tehnički napredak i produktivnost u poljoprivredi s ekonomskog i socijalnog stanovišta. — Izvjestitelj: Grof A. Zappi Recordati (Italija).

Osim toga, posebne su komisije preuzele da razjasne još neke probleme, kao na primjer:

- 1) Agrarna politika i seljačko gospodarstvo (osobito pitanje cijena),
- 2) Poljoprivredna tehnika,
- 3) Zadruge za zajedničku pomoć ili kredit,
- 4) Kućna ekonomika (seljačke obitelji),
- 5) Privatne i općinske šume,
- 6) Voće i povrće.

Generalna skupština u Parizu predstavlja manifestaciju prvorazredne važnosti, koja će imati utjecaja na evropsko seljaštvo i na mjere, koje će se provoditi u različitim zemljama.

Ova se skupština održala u okviru fiksniranih i objavljenih planova u Manifestu C. E. A. -a u Innsbrucku, gdje je rečeno: »Povećavati ulogu poljoprivrede u ishrani naroda putem intenzivnog gospodarenja; poboljšavati životne uvjete poljoprivrednika kao i poljoprivrednih radnika; učvrstiti i povećati seljački posjed; povisiti plodnost tla putem racionalne poljoprivrede.

Prema članku u *Economie* br. 508/55.

F. G.

CILJEVI POLJOPRIVREDNOG ISTRAŽIVANJA

Svako povećanje poljoprivredne proizvodnje u budućnosti, da bi udovoljilo našim potrebama, mora se bazirati na čvrstom programu naučnog istraživanja, koje će osposobiti poljoprivrednika, da proizvodi veće i bolje prirode na sadašnjim površinama.

Ciljevi poljoprivrednog istraživanja su različiti, ali ovi su glavni:

Bolji životni standard za stanovništvo, koje se stalno povećava.

Uravnoteženo poljoprivredno gospodarstvo.

Odgovarajuća istraživanja i njihovo proširenje u prometu s poljoprivrednim proizvodima pomoći će, da se ti ciljevi postignu smanjenjem troškova, poboljšavanjem kvalitete poljoprivrednih proizvoda i proširivanjem tržišta hrane i vlakna.

Amerika je najveći svjetski proizvođač i poljoprivrednih i industrijskih proizvoda. Ako uspijeva poljoprivreda, napreduje i industrija, koja zavisi od nje radi sirovina i tržišta gotovih proizvoda. Svake godine, na primjer, poljoprivrednici trebaju sedam milijuna tona gotova čelika više nego je traženo za sve automobile u 1954. god. i oko 50 milijuna litara sirove nafte više, nego treba bilo koja druga industrija.

God. 1862. vlada pod Lincolnom je priznala, da je poljoprivreda osnov za sve ostale grane i da je napredna poljoprivreda potrebna za napredan narod. Osnivanjem ministarstva poljoprivrede iste godine država je poduzela da postavi i izvrši program istraživanja, za koji poljoprivrednici pojedinačno nisu imali sredstva.

Rezultati pokazuju, da se svaki dolar, tako investiran u poljoprivredna istraživanja, platio sto puta, i koristi se povećavaju iz godine u godinu. Katkada je prihod jedne godine veći, nego što se godinama ulagalo za vrijeme istraživanja. Na primjer, hibridni kukuruz daje godišnje milijardu dolara američkom nacionalnom dohotku. A to sve za 15 milijuna dolara potrošenih za istraživanja od početka, kako iz federalnih, državnih, tako i privatnih fondova. Napredak američke poljoprivrede pomoću nauke omogućio je opskrbu hranom, vlaknima i šumskim proizvodima američkog povećanog stanovništva, te osigurao životni standard na kojem im svijet zavida. On je podvostručio radnu proizvodnost poljoprivrednih radnika, što je oslobodilo ljudsku radnu snagu, s kojom se mogla povećati proizvodnja cijelog naroda.

Od 1888. god. u državi je Missouri osigurano 13.900.000 dolara u fondovima za njihove poljoprivredne stanice iz federalnih, državnih i drugih izvora. Ali samo jedan plan — uvođenje Lespedeze — značio je povećan prihod farmerima ove države za jednu i četvrt milijarde dolara, što iznosi 96 puta više od ukupnih potrošenih fondova. U Kansasu su istraživanja povećala godišnji prihod za 114.000.000 dolara, što iznosi 870 dolara po svakom farmeru. To je mnogo više nego ukupni troškovi upravljanja stanicom u Manhatanu, otkako je ona osnovana prije 91 godinu. Moglo bi se reći, da su rezultati istraživanja tako veliki, da se čini, da je netko pogriješio u računu. Na primjer, kokoši su u Kansasu 1923. god. nosile 109 jaja godišnje. U 1953. god. one su prosječno nosile 183 jaja. Prema prosječnoj cijeni za tuce jaja od 38.4 centa 9.990.000 kokoši u državi povećale su poljoprivredni prihod u Kansasu za 23.514.000 dolara u god. 1953.

Ako su istraživanja toliko pridonijela u prošlosti, mnoge se stvari očekuju od njih u budućnosti. Istraživanja mogu odgovoriti na mnoga pitanja, ako im se daje dovoljna pomoć, kako od države, industrije, tako i samih poljoprivrednika.

Gledamo li s druge strane, poljoprivredni tehnološki napredak zaostaje za vremenom. Većina američkih dobrih zemljišta je obrađena, nema više nove zemlje da se daje stanovništvu, koje raste.

U odnosu na hitne potrebe američkog farmera, koji teži da poveća svoju proizvodnju, smanji svoje troškove i poboljša kakvoću svojih proizvoda, program naučnih istraživanja ne odgovara. Poljoprivrednici gube 10% od svoje stoke godišnje zbog bolesti i parazita. Insekti stoje 4 milijarde dolara godišnje. Usjeve još napada 3.000 bolesti. Princip heterozisa tako uspješno primijenjen kod kukuruza, većinom još nije ni primijenjen za poboljšanje drugih biljaka i životinja. Još se uzgajaju biljke iz kamenog doba, samo malo iskorišćujući nove neiskusane biljke. Četvrtina proizvodnje mnogog voća i povrća pokvari se prije nego dođe na stol, a to povećava troškove svakome — poljoprivrednicima, distributerima i potrošačima.

Osim toga, svako istraživanje postaje svakim danom sve složenije, jer poljoprivredni problemi postaju različiti. Međutim, i danas i sutra poljoprivredna istraživanja jednako će se ticati proizvodnje usjeva na polju i njihove konačne upotrebe. Djelokrug modernog poljoprivrednog istraživanja uključuje razvoj unosnih novih kultura, nove proizvodne tehnike, novih metoda tržišta, novih procesa iskorišćavanja.

Poljoprivredno istraživanje osigurava:

Za poljoprivrednika neprekidno snabdijevanje korisnim metodama proizvodnje i tržišta;

za industriju neprekidnu opskrbu sirovinama i važno tržište za gotove proizvode;

za potrošače stalno poboljšanje životnog standarda, koji se očituje u novoj hrani i vlaknima uz smanjene cijene.

Moderna poljoprivredna istraživanja moraju služiti ovim trim grupama.

Svaka od njih mora shvatiti, kako njihova vlastita budućnost zavisi od poljoprivrednih istraživanja.

F. G.

NAUKA I POLJOPRIVREDA BUDUĆNOSTI

»Čak od pojave prvih ljudskih bića na zemlji, većina njih gotovo je uvijek gladovala. Predodžba, da je ta rijetko nastavana zemlja bio sveopći rajski vrt, u kojemu je pračovjek trebao samo pružiti ruku, a da bi uživao obilje, ugodna je predodžba, ali veoma netočna.

Cijelo je postojanje ljudske vrste povezano sa stalnom borbom za životni opstanak. Najokorjeliji neprijatelj čovjeka kroz stoljeća nije zvjerad, ni njegovi bližnji, ni tjelesne bolesti, već je to glad. Već u prvom svojem iskustvu, čovjek je na većem dijelu zemaljske površine otkrio, da ne može živjeti samo od branja bobica, iskapanja korijenja i ubijanja životinja. Morao je obrađivati zemlju i zarađivati kruh u znoju svojega lica.

Uglavnom, on je slabo zarađivao, jer je odviše zavisio od svojega mučnog rada, a nedovoljno od svojega mozga.

Poljoprivreda, koja se oslobodila od branja korijenja i lova, ima svoj trag u davnoj prošlosti, i malo se zna o njezinu postanju. Međutim, sigurno je, da su kroz sva stoljeća otkako je čovjek sačuvao čas samo fragmente svojih zapisa, glad i gladovanje bili česte pojave u njegovu životu.

Danas se broj pučanstva toliko povećao, da više od 2 i pol milijarde ljudi živi na ovom planetu. Veći dio tog stanovništva uopće ne pozna zadovoljstvo Amerikanaca, koji uživa tri potpuna obroka cijele godine.

Većina ljudi na zemlji ne može danas biti sigurna, da li će sutra jesti. Mnogo milijuna ljudi, od časa svojeg rođenja pa do časa svoje smrti, nikada ne znaju što to znači imati tri potpuna obroka samo u jednom jedinom danu u životu.

Budući da su glad i mršava ishrana stalan pratilac u životu ljudi na svijetu, to oni trpe i druga zla i nečista. Slabo zdravlje i podložnost bolestima pojavljuju se uporedo s neishranjenošću i mršavom prehranom. Ljudi, koji se moraju mučiti mnoge sate na dan, da bi osigurali dovoljne količine hrane, imaju malo vremena, snage ili sposobnosti, da bi mislili ili radili da sebi stvore druge životne udobnosti. Oni mogu stvarati malo bogatstva.

Zbog toga, više od polovice ljudi na svijetu živi u jednosobnim prostim kolibama i potleušicama.

Više od polovice stanovnika na kugli zemaljskoj, ako žele putovati, moraju pješaćiti, ili u najboljem slučaju jahati na magarcu.

Više od polovice ljudi, bez obzira kako oni bili teško bolesni, ne mogu doći do liječnika ili bilo kakve prikladne liječničke pomoći.

Više od polovice svih žena na svijetu, danas zna, ako postanu majke, da mogu očekivati, da će polovica djece, koju budu rodile, umrijeti.

Ovi bijedni uvjeti imaju dalekosežne posljedice. Nijedna industrijska civilizacija ne može uspijevati u područjima, gdje prehrambeni problemi nisu riješeni. U današnja vremena, kad su saobraćajne veze toliko raširene, da mase mogu svagdje čuti, kako sretniji ljudi žive, glad može uroditi samo nezadovoljstvom.

Mi smo u Sjedinjenim Državama postali veliki narod, koji broji 163 milijuna stanovnika, dobro ishranjenih i snažnih, produktivnih i bogatih, kako ih se u ranijim stoljećima ni u snu nije moglo zamisliti. Nijedan veliki narod nije preživio, kao što je to naša nacija, više od jednog stoljeća i pol, a da nije doživio čak ni jednu jedinu glad. Nijedna nacija nije imala toliko iskustva s političkim i privrednim problemima, koje je izazvala prividna hiperprodukcija hrane.

Što smo učinili uistinu je izvanredno. U vrijeme, kad su naši pradjedovi počeli stvarati novi narod, devet je ljudi moralo živjeti na zemlji, da bi prehranjivali sebe i još jednu osobu, koja se bavila drugim poslovima. Sada jedan poljoprivredni radnik proizvodi dovoljno hrane za 15 do 18 drugih

osoba. Od godine do godine, sve veća proizvodnost američkih farmera oslobodila je radnika, da grade naše gradove i stvaraju našu razgranatu nepoljoprivrednu industriju i usluge.

Čak je u toku ovih posljednjih 20 godina poljoprivredno pučanstvo palo za 9 i pol posto. Za vrijeme 20-godišnjeg razdoblja, ukupna je proizvodnja američkih farma porasla za 45%, a proizvodnja po jednom radniku za 63%. Nije potrebno, da se te brojke zapamte, ali, jer one izazivaju neku predodžbu, dodat ću, da u poredbi s godinom 1914., dakle upravo prije 40 godina, jedan ljudski radni sat poljoprivredne radne snage danas proizvodi 2 i pol puta toliko koliko onda. Jedan akar zemlje proizvodi 27% više pamuka, 37% više krumpira, 44% više sijena, 53% više duhana i 56% više žita nego pred 40 godina.

Napredak u efikasnosti poljoprivredne proizvodnje jednak je, ako ne i veći, napretku industrijske efikasnosti.

U Sjedinjenim Državama imamo danas 5 i 1/4 milijuna farma u vrijednosti od ukupno 75 milijardi dolara. Poljoprivreda predstavlja veliki posao. Novčana sredstva, koja su uložena u poljoprivredno zemljište i opremu u god. 1954., premašit će iznos od 18.000 dolara po radniku. Prosječna industrijska investicija po radniku iznosi oko 12.000 dolara. Svaki je naš američki farmer prilično jak poslovan čovjek.

Koji su to elementi, koji proizvode farmerov prihod? U prvom redu, farmer mora posjedovati nešto da bi prodao. Visina prihoda zavisi uvelike o tome, koliko funti i bušela proizvoda ima on za prodaju. Zavisi također o cijeni, koju on postiže, a zatim će ta cijena djelovati do nekog stupnja na kvalitetu proizvoda, koji on prodaje. Prema tome, količina i cijena određuju njegov bruto prihod. Još jedan važan faktor određuje, koliko on od tog bruto prihoda može zadržati, da ga po volji uštedi ili utroši. Taj je treći faktor trošak proizvodnje njegovih artikala. Jednažba čistog prihoda farme tada glasi: **količina puta cijena manje troškovi jednako je prihod farme.**

Političke su se mjere gotovo uvijek bavile sa cijenama. Kada su se one

bavile s količinom, one su prije nastojale da ih smanjuju nego da ih poveća. Moglo bi se postaviti pitanje, koliko je farmeru pomognuto, ako se cijena njegovih proizvoda povisi, dok se istodobno od njega zahtijeva da snizi količinski faktor u svojoj formuli prihoda.

Ako se stočnoj hrani dodaju nove sastojine, koje poboljšavaju i ubrzavaju proces proizvodnje, time se povećava prinos. Ako te sastojine istodobno snizuju troškove proizvodnje, tada se proširuju farmerima izgledi za veću čistu dobit. Dalji učinak tih mjera može biti povišenje životnog standarda potrošača.

Vaš doprinos poljoprivredi je stoga, u skladu s borbom za bolji život. Vi pomažete služiti više ljudi s više robe uz niže cijene.

Vi dajete još jedan važan doprinos. Što više učenjaci saznaju o ljudskoj prehrani, to očitije postaje, da su obilatiji obroci životinjskih proteina bitni za izgradnju snage i zdravlja te otpornosti prema bolestima. Kad dajete proizvode, vi pomažete povećanje stočarske proizvodnje, a to pomaže, da se sve više hrane bogate životinjskim proteinima stavi na raspolaganje većem broju potrošača.

Još na jedan način vi pomažete unaprijediti američku poljoprivredu. Što je proizvodnja stoke privlačivija za farmera, to će veće količine žita utrošiti stoka, a prijašnje će se površine pod žitaricama pretvoriti u pašnjake. Povećana potrošnja mesa i proširena stočna industrija mogu uvelike pridonijeti stabilizaciji poslovanja u poljoprivredi.

Bilo bi dobro, da se časak pozabavimo s time, kakav je vaš dio u sve većem strujanju poljoprivrednog napretka.

Već sam se osvrnuo na izvanredan porast prinosa na pojedinog poljoprivrednog radnika. Također smo vidjeli stalan porast ukupnog pučanstva Sjedinjenih Država. Ono se povećalo od 106 milijuna u 1920. god. na 123 milijuna u 1930. god., na 132 milijuna u 1940. god., na 152 milijuna u 1950., a u 1954. god. premašili smo brojku od 163 milijuna. U 1920. god., kad je naše stanovništvo iznosilo 106 milijuna, poljoprivredno je pučanstvo

$$P = k \times c - t$$

iznosilo 32 milijuna. Danas se od 163 milijuna Amerikanaca, manje od 25 milijuna računava u poljoprivredno pučanstvo. Novčani prihodi farma, koji su iznosili manje od 8 milijuna u god. 1939., sada dosežu 32 milijuna.

Ovaj četverostruki porast prihoda posljedica je utjecaja rata i pad vrijednosti dolara, koji je uzrokovala inflacija, veće potražnje zbog povećanog broja stanovništva kao i velikog napretka u proizvodnim metodama.

Danas imamo tri puta više traktora na farmama, nego što smo ih imali u 1940. god. Motorna snaga zamijenila je čovječju i životinjsku snagu. Nafta i elektricitet daju glavno mišićje za modernu poljoprivredu.

Usporedo s napredovanjem mehaničke snage, primjena nauke također je znatno napredovala. Sjetva hibrida povećala je za 10 bušela prinose gotovo svakog akra kukuruza. Primjena se umjetnog gnojiva podvostručila i potrostručila. Kemijska su sredstva smanjila gubitke, koje su uzrokovale bolesti, štetočinje i korovi.

Antibiotici imaju sve veću ulogu u unapređenju poljoprivredne proizvodnje. Može se s pravom kazati, da je poljoprivreda ukrotila »snagu štetočinja« jednako uspješno kao što uspješno upotrebljava snagu stroja.

Nitko ne zna točnu brojku za ukupne svote, koje farmeri gube zbog životinjskih i biljnih bolesti, ali najmanji proračuni iznose više od milijarde dolara godišnje, a neki su i viši. Ova nova sredstva, koja bilo da liječe bolest u njenom zametku ili je sprečavaju da se pojavi, znače važan uspjeh u našem stalnom napretku.

Porast pučanstva je golema snaga. Svaka 24 sata, poljoprivreda dobiva 7000 novih potrošača. Svakog dana 4500 novih nevjesta pojavljuje se na tržištu hrane. Svakih 30 dana Sjedinjene Države imaju toliko novih stanovnika, da bi mogli napučiti novi grad od 200.000 stanovnika. Svaku godinu zaključujemo s toliko novog pučanstva za jedan grad, koji bi bio velik kao Filadelfija ili Los Angeles.

Svatko od ovih novih potrošača kupovat će na tržištu kroz cijeli život oko 800 kg hrane godišnje.

Prema sadašnjem očekivanju, prosječan će se ljudski vijek produljiti

na 68 godina. U 1975. god. Sjedinjene Američke Države bi mogle imati pučanstvo od 200 milijuna i više.

Hrana za tu povećanu potrošnju, morat će gotovo isključivo dolaziti iz područja, koja se sada obrađuju u Sjedinjenim Državama. Ne ćemo moći uvoziti mnogo više, nego što sada uvozimo iz drugih zemalja, jer njihovo pučanstvo također raste, a izvozi iz zemlje su ograničeni. Možemo se nadati, da ćemo dodati najviše 25—40 milijuna akra k onima 1.158.000.000, koje sada obrađujemo. Ako poljoprivreda želi održati američku prehranu na sadašnjoj ili poboljšanoj kvaliteti i kvantiteti, morat će primijeniti više »rada i više nauke na one površine, s kojima sada raspolaže«.

(Izvadak iz govora Wheelera Mallillena, predsjednika Chemurgic savjeta) F. G.

TEKUĆA I GRANULIRANA GNOJIVA

U članku o iskustvima s tekućim i granuliranim gnojivima piše F. E. Bear S Rutgers sveučilišta ovo:

Pronađeni su novi načini upotrebe tekućih potpunih gnojiva. A također ima mnogo interesa za granulirani oblik, koji ima prednosti za neke specijalne primjene.

Neki su se oduševljavali s tim da će mala količina tekućih gnojiva zamijeniti veću količinu u krutom obliku. Razlog za tu tvrdnju dali su pokusi vršeni na bogato gnojenim parcelama koje su sadržavale veću rezervu neupotrebljenih hraniva.

Nema nikakvih rezultata istraživanja, koji bi potvrdili to, da kad se upotrebi ista formula, tekući oblik gnojiva nema nikakve prednosti nad krutim oblikom gnojiva. U malo slučajeva dodana voda može uzrokovati male razlike.

Ali ima situacija u kojima se tekuća gnojiva koja ne prelaze lako u plinovito stanje, mogu upotrebiti u svrhu površinskog gnojenja. Ona jednostavno istječu iz podignute bačve ili nekog drugog suda. Ta gnojiva mogu se dodati vodi za natapanje, i to se može ponoviti koliko god puta je

to potrebno u sezoni. Taj postupak može se primijeniti i kod špricanja, koja prvenstvo služe za borbu protiv štetočinja i bolesti.

Primjena tekućih gnojiva osobito je povoljna na pjeskovitim tlima, gdje je gubitak ispiranjem upotrebe što veće doze, znatan. Takva tla imaju relativno slabu moć fiksiranja hranjivih elemenata. Kad se tekuće gnojivo unese u brazdu pošto je biljka posadena, voda u kojoj je to gnojivo otopljeno, odnijet će ga dublje, ili će to izvršiti kiša ili natapanje.

Granulirani oblik gnojiva, osobito je prikladan za primjenu iz aviona, jer se te sitne kuglice lako skotrljaju s lišća na tlo.

Vrlo je vjerojatno da će proizvodnja granuliranih gnojiva uskoro biti toliko poboljšana da će biti isto tako ekonomična kao i ostale vrste gnojiva. Veći broj dušičnih spojeva nalazi se u granuliranom obliku, a i neki drugi materijali bi se isto tako mogli proizvoditi. Granulirani materijali mogli bi se smiješati i tako stvarati potpune mješavine.

Ako bi se sva potpuna gnojiva granulirala, mehanizacija distribucije gnojiva mogla bi se znatno pojednostavniti, što bi bilo vrlo povoljno za proizvođača — poljoprivrednika.

(Ing. B. Đ.)

PRAVILNO GNOJENJE PLUS BILJNI POKRIVAČ ZA VEĆE PRINOSE KULTURA

Analiza tla poljoprivrednog dobra Seabrook upotrebljena je kao mjerilo u produkciji 145.000 akara (1 akar = 0,4 ha) kultura.

Tu je uključeno 20.000 akara oranice samog dobra. Također su uključeni i ugovorni uzgajajući polj. dobra i neke druge grupe.

Laboratorij za analize tla dobra Seabrook organiziran je 1941. Njegova je svrha bila da utvrdi otkuda razlike u prinosima na oranjcama istog tipa, koje se jednako obrađuju, imaju jednaku količinu i analizu gnojiva i siju se istovremeno.

Prvi pothvat je bio u tome da se saberu uzorci tla s oranica industrijskog bilja i da se uspoređi stupanj plodnosti s visinom prinosa. Tu je bilo

uključeno vrijeme i način primjene gnojiva i vapnenca, vrsta biljnog pokrivača, koji je trebao da dođe i kako održati pravi nivo dušika povrtnog bilja za vrijeme vegetacijske periode.

Dvije oranice su se razlikovale.

Prvo važnije iskustvo stečeno je s graškom. Dva polja, Sassafrass ilovastog tla, u god. 1943. bila su pognojena istom količinom i vrstom gnojiva, kalcificirana do jednake razne i zasijana isti dan istom kulturom. Prinos na jednom polju bio je 4.300 funta, a na drugom 2.400 funta. Analiza tla pokazala je najveću razliku u količini fosfora i kalija. Kalij je bio onaj element biljne hrane, kojega je najviše nedostajalo za veći uzrast biljke graška.

Dušik je najvažniji elementat za kvalitet uzrasta povrća. Na jednom od polja graška, jedan dio primao je dodatni dušik nakon sjetve, i to 50 funti dušika u obliku amonijskog nitrata, a dio kod pupanja. Utjecaj dušika bio je očit, mjereno na nekoliko različitih načina. Nadalje je dušik usporio zriobu i održavao je na optimalnoj visini za dulje vrijeme.

1942. i 1943. analizirana su tla od ugovornih proizvođača, koji su predavali špargu za pogon za konzerviranje. Analiza je pokazala da je to biljka, koja zahtijeva obilje i visoki stupanj gnojenja. Magnezij je pokazivao manji upliv od fosfora, kalija ili kalcija, ali male količine ovog elementa, ne ispod 200 funti po akru bilo je neophodno. Drugi važni čimbenik za špargu, koja je duboko kornjena biljka je dobro gnojena podoranica.

Jedan od prvih zahvata bila je serija pokusnih parcela, na kojima je jedan elementat varirao, dok su ostali dodavani u dovoljnoj količini da se postigne maksimalni prinos. Rezultati slagali su se s onim dobivenim kod industrijskog bilja, a odgovarali su također i nekim pokusima u staklenici. Iz tih istraživanja došlo se do standardnih količina gnojiva za svaku pojedinu kulturu.

Zaliha dušika naglo se mijenja

Dva važna faktora mogu naglo promijeniti zaliha dušika u tlu i znatno utjecati na prinos. Ovi faktori su (1) razdoblje rasta biljke na pr. gra-

šak, kukuruz, špinat i kelj i (2) količina oborina. Grašak vrlo mnogo troši dušik u doba pupanja; kukuruz neposredno pred i iza metličanja; kelj kad se počinju stvarati glave; a špinat 3 tjedna prije žetve. Na nesreću jake kiše isprale su većinu pristupačnog dušika u kritično vrijeme.

Da bi istražili tu situaciju, uzorci tla uzimani su svakog tjedna do 10 dana nakon vremena sađenja da se odredi količina pristupačnog dušika za biljku, koja raste. Ova praksa omogućila je da se dodaju gnojiva u pravoj mjeri, kada i gdje je najveća potreba; u isto vrijeme može se izbjeći rasipanje biljnih hraniva.

Dušik je često ograničavajući faktor u našim tlima, ali ga se teško može kontrolirati. Kod graška bila je najprije praksa primjene velikih doza amonijskog nitrata, amonijskog fosfata, amonijskog sulfata. Rane proljetne kiše često su isprale iz tla gnojiva prije nego je grašak dosegao pupanje.

Izbjeći ispiranje dušika

U 1951. god. steklo se iskustvo, da treba upotrebljavati biljni pokrivač, a za izvor dušika onaj materijal, koji je manje isparljiv. Ova praksa je stabilizirala zalihu dušika u tlu za dulje razdoblje vremena. To je uzrokovalo razliku od 1.000 funti po akru u prinosima godišnje. To isto je učinjeno u 1952. i 1953.

Vrijednost biljnog pokrivača uočena je dosta rano, ali 1948. početo je s gnojenjem biljnog pokrivača. Izvršeni su pokusi za biljni pokrivač isto tako kao i za ostale trgovačke kulture. Gdje god je to moguće najekonomičnije i najpoželjnije je kombinirati leguminoze s travama kao važnu praksu u programu biljnog pokrivača.

Rezultati gnojenja biljnog pokrivača najbolje su izraženi u prinosima prije i poslije gnojenja. Sve kulture su povećale prinose. Lima grah je povećao prinos za trećinu, zeleni grašak se skoro udvostručio. Grašak je povećao prinose u posljednjim godinama, djelomično zbog bolje prakse biljnog pokrivača, a djelomice zbog razlike u izvoru dušika.

Pravi izbor i rast biljnog pokrivača zajedno s izborom pravog izvora du-

šika može znatno promijeniti gnojidbenu praksu.

Prema »Crop & Soils« October 1954.

(Ing. B. Đ.)

ATOMSKA ENERGIJA I BILJKA

Istraživanja koja se provode po direktivama komisije za atomsku energiju u USA, odnose na utjecaj radijacije na biljni rast, bilo to u fizičkom ili biokemijskom pogledu, zatim na apsorpciju produkata cijepanja i drugog radioaktivnog materijala i konačno na primjenu atomske energije na temelju na istraživanja u biljnom svijetu.

1) Efekti radijacije na biljke

Kod razmatranja o efektu radijacije na biološki materijal potrebno je spomenuti ove uslove: 1) tip radijacije: unutrašnja, vanjska, gama, alfa, beta ili neutronska, 2) veličina izloženosti radijaciji i 3) različita prirodna otpornost prema radijaciji.

Općenito je utvrđeno da nekoliko tisuća rentgena (r) = jedinica radijacije, vanjske radijacije uzrokuju vidljiva oštećenja biljaka, a samo nekoliko stotina rentgena štetno je za životinje. Niži organizmi otporniji su prema radijaciji od viših. Niska doza radijacije radioaktivnim fosforom oštećuje biljke zbog toga što se fosfor akumulira u pupnim vršcima, a diobne stanice su najosjetljivije na radijaciju.

Vanjsku radijaciju se može regulirati na mnogo načina. Može se emitirati, upotrebivši isti izvor, jaka ili slaba doza, trajna ili isprekidana. Izraziti je djelovanje se primjećuje kod povećanja ijonizacije u pokusima s višim oblicima, kao što su sjemenke biljaka, kod sisavaca i insekata.

Upliv radijacije na razvoj biljaka bio je pomno proučavan kroz tri godine na različitim biljkama, a osobito na krumpiru i kukuruzu. Nakon završetka pokusa dobiveni su ovi rezultati: većina biljaka može neprekidno podnositi vrlo visoki stupanj vanjske radijacije bez vidljivog oštećenja, ako se usporedi s višim oblicima životinjskog carstva. Prema biljke variraju u

osjetljivosti na radijaciju, ipak će se pokazati oštećenja, nakon što su dosta dugo bile izložene. Kao rezultat visokog intenziteta radijacije, primjećen je hipertrofičan rast nekih dijelova kod iste biljne vrste, dok se je kod drugih vrsta pojavio rast sličan tumoru, a isto su tako primjećene i somatske mutacije. Kod rajčice na pr. koja je primila 20.000 r uz intenzitet na sat od 150 r, smanjen je sadržaj klorofila u lišću, kao i zaostajanje u rastu. Kad je bila uklonjena od utjecaja radijacije, počela je opet normalno rasti. Kukuruz je pokazivao normalni razvoj do 120 r na dan, a rast je bio gotovo normalan do 250 r na dan; međutim u tim okolnostima kukuruz je proizveo samo malo zrna u klipu. Kad je intenzitet radijacije povećan na 390 r na dan, biljke su jako zakržljale. Rast i cvjetanje ljiljana bilo je onemogućeno kod izlaganja radijaciji većoj od 60 r na dan, ali se nisu opazili nikakvi znakovi abnormaliteta na bilo kojem dijelu biljke. Kod graha bili su rast i plodnost normalni kod izlaganja od 5 r na dan; kod 22 r biljke su cvale, ali nisu donijele roda, a kod 34 r na dan, sjeme je klijalo, ali je bio spriječen rast.

Doze, koje izazivaju znatne morfološke promjene, proizvode također i znatne kromosomske aberacije. Pri tome je utvrđeno da biljke, koje imaju velike kromosome, su daleko više osjetljive od onih koje imaju male kromosome. Veljke kromosome ima *Trillium*, *Tradescantia* i *Lilium*, a malene kromosome ima rajčica, suncokret, većina trava, kukuruz, kaljžičica i krumpir.

Kronična radijacija mnogo slabije oštećuje fiziološki, nego li ista količina radijacije u kratkom roku. Postoji za to nekoliko objašnjenja, a sva polaze od činjenice da gustoća ionizacije ne doseže visoki stupanj kod kronične izloženosti radijaciji. Na taj način biljka ima mnogo više izgleda na oporavak od oštećenja, nego li u slučaju, kad je jedamput izvrgnuta jakim uplivu radijacije. Ovo vrijedi ne samo za fiziološke procese, nego i za kromosomske aberacije.

U pogledu djelovanja neutrona, spoznalo se je da su oštećenja izazvana radijacijom neutronima iz atomskog reaktora, barem četiri puta jača od akutne radijacije. Jači efekat brzih

neutrona, odnosi se na hipotezu važnosti gustoće ionizacije, jer brzi neutroni proizvode guste ionizacijske staze. Prolaz jedne staze neutrona kroz kromosom, može uzrokovati ozbiljno oštećenje, pa i smrt.

a) Efekat unutrašnje radijacije

Mislilo se je da radioaktivna gnojiva povećavaju prinose, iako je bilo poznato da jaka zračenja oštećuju biljni život. Već i najmanje doze unutrašnje radijacije, uzrokuju štetne promjene u biljci. Međutim doze koje se normalno upotrebljavaju u radioaktivnim izotopima mikroelemenata »in vivo« tako su niske, da se ne pokazuje neki loši fiziološki efekat. Bilo je potrebno odrediti pokusima, pod kojim okolnostima šteta izazvana izotopima je takva, da upliviše na vrijednost ovih zaključaka.

U botaničkim istraživanjima u tom smjeru najviše je primjenjivan fosfor — P^{32} . On se lokalizira u meristematskim predjelima, kao što su vrh korijena ili pupa, a gdje se usredotočuje djelovanje radijacije i gdje su novo formirane stanice biološki i genetski osjetljivije. Kod životinja nalazimo se u sličnoj situaciji: kod njih dolazi do nakupljanja P^{32} i Ca^{45} , kao i produkata raspadanja u kostima, te upliv na krvni sistem. Utjecaj unutrašnje radijacije nije osobito mnogo proučavan u botanici, te se ovo sredstvo nije ni koristilo u većoj mjeri u biološkim proučavanjima. Poznato je da dioba stanica stoji pod udarom radijacije, te da može doći do loma kromosoma.

Novim istraživanjima u pogledu djelovanja unutrašnje radijacije na biljke, došlo se je do zaključka da su potrebne mnogo veće koncentracije izotopa, nego li se obično upotrebljavaju u botaničkim studijama, da bi se dobila vidljiva oštećenja biljaka. Tako je na pr. utvrđeno za stanice ječma, koji je rastao u hranivoj otopini, koja je sadržavala samo 2 mikrokuri-ja = jedinica radijacije, i 2×10^{-5} mola P^{31} na litru, da su bilje dulje u epidermalnom sloju pupa u poređenju s neizloženom kontrolnom biljkom. Mjerenjem ovih vršnih stanica na točkama rasta, nije se moglo dobiti predodžba o početnoj vrijednosti štetne doze za razli-

ku od neopasnih radijacija. Oštećenja uzrokovana unutrašnjom radijacijom ne moraju se odraziti u neki trajni simptom abnormalnosti, jer kod najniže doze radijacije nije došlo do oštećenja vršnog meristema. Kod one doze radijacije, kad je postojalo vidljivo oštećenje vrha korijena, histološka ispitivanja su pokazala da je prestalo dijeljenje stanica, generativne stanice su se produljile, stanična plazma je postala rjeđa, a membrana tanja.

b) Genetski efekti i križanje

U genetskim studijama, radijacija je dobro poslužila, ne samo izazivajući mnoge mutacije, nego i na taj način, što se je mogla povećati frekvencija jednog inače vrlo rijetkog slučaja do te mjere, da su procesi mutacijskih promjena mogli biti promatrani pod različitim uslovima. Primjena bilo kojeg mutacijskog sredstva, pa i u maloj mjeri, vjerojatno će povećati mogućnost mutacije. Ako se pretpostavi podvostručenje mutacija za svakih 50 r, a ta vrijednost odgovara za Drosophilu, za čovjeka je taj broj 3 do 300 r, to će se mutacijski oblici znatno češće pojavljivati uz ove uslove. U istraživanjima u tom smjeru kod biljaka izabran je za pokusnu biljku kukuruz, jer se o genetici i citologiji kukuruza zna više nego li o bilo kojoj drugoj biljnoj vrsti. On je bio izložen stalnoj radijaciji gama zrakama. Promatrana su četiri mutacijska svojstva i to: karakter endosperma s oznakama Su, Pr, Sh i R. Kod najjače radijacije od 125 r na dan dobiveno je neznatno više mutacija (1%). Kod nižeg intenziteta radijacije proizvedeno je manje mutacijskih oblika. Nije se međutim pojavio nikakav mutacijski oblik, kad je radijacija bila intenziteta manjeg od 5 r dnevno. U svemu je bilo ispitano 275.000 sjemenaka. Iako su bile prvenstveno proučavane karakteristike endosperma, može se pretpostaviti da bi i ostale karakteristične crte slično reagirale na radijaciju. Vršeni su također pokušaji da se dobiju takve biljne osobine, kao što je kratka vlat »rd«. Oprašivanja izvršena na radijacijskom polju dala su dovoljno sjemena za sadnju oko 10 jutara kukuruza, koji je bio ispitivan na kratke tipove vlati. Čini se da se takve biljke

moгу proizvesti i izolirati kao hibridi unutar dvije ili tri godine, što je ipak mnogo manje nego kod običnog križanja. Ovo svojstvo je prema tome od interesa za oplemenjivače biljaka. Postoji nada da velika raznolika skupina gena koji uvjetuju rast hibrida, može biti potaknuta radijacijom, pruživši tako biljnom oplemenjivaču više gena za rad.

c) Biokemijski efekti na radijaciju

Malo je istraživanja vršeno u pogledu oštećenja radijacijom na biljnom tkivu, ali je vjerojatno da su ta oštećenja kompleksne naravi, kao i kod životinjskog tkiva. Može se međutim pretpostaviti da su početni fizički, kemijski i biokemijski efekti podjednaki u svim biološkim sistemima. Ijonizacija i aktivirane molekule H_2O_2 , HO_2 i OH radikala, dovelo bi do niza neobičnih sporednih produkata i momentanog uništenja, ili inaktivacije mnogih molekula, što bi moglo proizročiti nered u metakozmičkim procesima. Moguće je da se labilni encimi lako uništavaju već i u prisutnosti običnog konstituenta kompleksnih stanica, koji bi inače mogao djelovati kao zaštitno sredstvo. Premda encimi nisu nađeni u čistoj otopini »in vivo«, Dale (1943.) je izrazio uvjerenje, da inaktivacija enzima igra veliku ulogu u radiobiološkim oštećenjima. Nije definitivno poznato koji su sistemi kritični kod biljnog metabolizma, premda je poznato da su izvjesni encimi i biljni hormoni osjetljivi na radijacijska oštećenja.

Fitoradiološki rad u pogledu biokemijskih efekata počeo je S. Gordon proučavanjem upliva ijonizacijske radijacije. Veći broj promatranih efekata jake ijonizacije na biljke sličan je promjenama uzrokovanim auksinima, koji su glavni kontrolni faktori biljnog rasta, a sjedište sinteze auksina je rastući terminalni pup. Istraživanja su se odnosila na efekat ijonizacijske radijacije 1) na auksin »in vitro« i »in vivo« sistemima, 2) na biosintezu auksina u živom biljnom tkivu i 3) na fiziološke procese pod uplivom auksina.

Radijacija x-zrakama u vodenoj otopini inaktivira auksin. Ako se dodaju organski spojevi slobodnom auk-

sinu, oni imaju sposobnost zaštite od inaktivacije. To svojstvo posjeduje etanol, glukoza, askorbati, cisteini, glutatoni i citrati.

Procenat auksina je neposredno određen, nakon što su bile emitirane različite doze x-zraka. Ustanovljeno je da doza od 25 do 100 r (rentgena) uzrokuje neposredno sniženje slobodnog auksina. S povećanjem intenziteta radijacije, progresivno se smanjuje količina slobodnog auksina. U ovisnosti o biljnom materijalu, potrebno je od 50 do 1.000 r da bi se mogla inaktivirati molekula auksina. Oporavak sposobnosti sintetiziranja auksina nakon radijacije, postiže se u roku od dvije nedjelje. Doza od 10.000 radijacije ima za posljedicu da je vrlo jako smanjenja sposobnost oporavka.

Biokemijskim istraživanjima došlo se je do zaključka da izlaganje biljaka radijaciji uzrokuje smanjenje rasta i koncentracije auksina. Upliv niske doze radijacije može biti obratan, kao kod primjene sintetskog hormona rasta na biljku iza radijacije.

Morfološke promjene uzrokovane radijacijom, mogu se isto tako protumačiti radijacijskom osjetljivošću hormonskog sistema.

d) Biološki nizovi

Svrha ovog istraživanja sastojala se je u određivanju opsega i načina koncentracije radioaktivnog materijala u biljkama i vodenim organizmima rijeke. To je bilo nužno kako bi se vidjelo, zašto izvjesne forme koncentriraju naročite izotope do tako visokog stupnja, zatim kako koncentracija radioaktiviteta može utjecati na više oblike života, kao što su životinje i ribe, koje se njima hrane te da li se koncentracija radioaktivnih izotopa može smanjiti u tlu i rijekama, da bi se smanjila opasnost nesretnog slučaja. U tu svrhu načinjena je mala pokusna stanica u kojoj se je navodnjavalo različite voćke i povrće vodom iz rijeke Columbije, neposredno ispod izlaznog hladnjaka reaktora. Rezultati su pokazali da se nikada nije pojavila znatnija količina radioaktivnog materijala u tlu ili biljkama.

Ing. B. Đ.

UPOTREBA IZOTOPA U BILJNIM ZNANOSTIMA

Osim promjena u živom organizmu, djelovanje radijacije potrebno je proučiti u pedologiji, biljnoj ishrani, biokemiji, fiziologiji i genetici.

1) Tlo, gnojiva i mineralna ishrana

Na ovom području istražuje se: stanje i pristupačnost minerala (fisijski produkti) u tlu, apsorpcija minerala kroz korijenje biljaka i s tim u vezi fiziološke promjene korijena, translokacija i depozicija različitih elemenata u biljkama i uloga minerala u biokemiji.

Istraživanja se odnose na kretanje i apsorpciju u tlu produkata raspada radioaktivne bombe, kao što su stroncij, itrij, cerij, plutonij, telur, jod, barij, kalij, lantani, cezij, kolumbij, rutenij i uran, kao i neki neradioaktivni elementi kao što su berilij. Sve ove elemente biljke apsorbiraju, ali mnogi od njih nisu problematični zato što ne dolaze u znatnijim količinama, ili što je njihovo trajanje kratko. Stroncij i itrij su potencijalno najštetniji od svih produkata raspada u biološkom pogledu. Stroncij —90 ima trajanje od 25 godina, dok stroncij —89 svega 55 dana. Oba stroncija emitiraju beta zrake, a apsorbiraju ih i koncentriraju izvan tla biljke, koje ih primaju kao da su izotop kalcija, te na taj način mogu biti upotrebljene i apsorbirane sa strane čovjeka i životinja, umjesto kalcija. Stroncij se lako premješta u lišće i sve dijelove biljke uključujući i jestive plodove. Tako se je u jednom pokusu 1,6% početne doze stroncija primijenjenog u tlu, pojavilo u lišću ječma i graška.

Radioizotopi su najbolje proučeni u istraživanjima mineralnih gnojiva. Ta istraživanja imaju nekoliko faza: 1) razvoj postupka za upotrebu izotopa u općenitim istraživanjima tla i biljke, 2) razvoj postupka za primjenu i obradu gnojiva radi ustanovljenja stupnja oštećenja biljaka radioaktivnim materijalom iz gnojiva, 3) istraživanje uloge mikroelemenata naročito u vezi s klorozom i 4) temeljna istraživanja s radioaktivnim P^{32} , Ca^{45} , Zn^{65} , K^{42} i S^{35} .

2) Biljni metabolizam

Istraživanja u području fotosinteze, odličan su primjer starog problema, koji je uspješno riješen pomoću izotopa C^{14} .

Ekperimenti s $C^{14}O_2$, visoke specifične aktivnosti dozvolili su veliki broj promatranja u ovom do sada gotovo nepristupačnom sistemu reakcija. Prednost ove metode leži u prvom redu u njezinoj osjetljivosti; srednje vrijednosti koncentracije manje od 10-6 lako se mogu odrediti u nekoliko miligrama biljnog materijala. Analiza produkata fotosinteze pomoću sistema dvodimenzionalne kromatografije, omogućila je odvajanje većine komponenta.

Što je duljina ekspozicije aktivno fotosintetizirajuće biljke na $C^{14}O_2$, bila kraća, to su i nađene količine fiksidnog ugljika bile sve manje i manje.

Biokemičari upotrebljavaju izotope u proučavanju dobro poznatog herbicida 2,4-D. Mnogo se zna o njegovoj praktičnoj primjeni, a malo o njegovoj biokemijskoj akciji.

Nadalje se proučava kretanje minerala i metabolizam u biljkama u slučaju nedostatka minerala. Klorotične biljke pokazuju jasne znakove nedovoljne opskrbe mikroelementima kao što su cink, bakar. Utvrđeno je da kod premještanja minerala u biljkama, njihovo kretanje može biti pod uplivom reakcije tla (pH) i koncentracije fosfata. Tako se željezo bolje apsorbira u kiselijoj sredini, a njegova se pokretljivost smanjuje u biljkama s višom koncentracijom fosfata.

»«

Izneseni materijal obrađen je po američkim istraživačima H. E. Tobert

i P. B. Pearson, pod naslovom: »Atomska energija i biljne znanosti«, koji je objavljen u *Advances in Agronomy* 4, 279-303, New York 1952.

Ing. B. Đaković

JESENSKA GNOJIDBA

Sve više i više poljoprivrednika vrši gnojidbu umjetnim gnojivima u jesen. Farmeri u Kansasu su za 16% nadmašili gnojidbu u jesen 1954. god., nego li u 1953.

Ako se hoće pokušati s jesenskom gnojidbom treba paziti na ove okolnosti: ako su zimske oborine velike (kao što je to slučaj u mnogim našim krajevima, prim. prev.) izgubit će se znatan procenat dušika ispiranjem u pjeskovitim tlima, a isto tako i na dobro dreniranim težim tlima.

Slika se mijenja u slučaju, ako su zimske oborine neznatne, zatim ako je tlo teško a procjeđivanje vode sporo. Ovo je važno u pogledu gnojenja dušikom i kalijem. Međutim u pogledu fosforne kiseline nema bojazni, jer se ona gotovo i ne ispire, ili vrlo malo.

Na brežuljkastim terenima, gnojivo će odnijeti voda, ako ga se ostavi na površini tla. Zato ga treba zaorati.

Gnojiva, koja su zaorana u jesen, mogu se pokazati u djelovanju bolje, nego li proljetna primjena umjetnih gnojiva, naročito, ako bude sušna godina. Zaoravanjem gnojivo dođe nešto dublje, te u ljetu korijenje će naći potrebnu hranu.

Prema: »Better Farming« Aug. 55.
D.