

Zanimljivosti

TREĆI SASTANAK MEDITERANSKE RADNE GRUPE ZA PAŠNJARSTVO I KRMNO BILJE

Prije tri godine na inicijativu Organizacije FAO održan je u Rimu prvi sastanak stručnjaka za pašnjarstvo i krmno bilje, predstavnika gotovo iz svih Mediteranskih zemalja.

Problem pašnjarstva i proizvodnje krmne neobično je važan za unapređenje poljoprivrede. Kako je pitanje proizvodnje krmne u mediteranu specifičan, a može se reći i prilično složen problem, to Organizacija FAO zajedno s vladom jedne mediteranske zemlje svake godine organizira savjetovanje o tim pitanjima s ciljem da stručnjaci iznesu iskustva i da se donesu preporuke, što treba poduzeti za unapređenje proizvodnje krmne.

Tako je treće savjetovanje održano od 24. do 31. svibnja 1954. godine u Ankaru u Turskoj. Bile su zastupane: Francuska s Alžirskom, Marokom i Tunisom, Izrael, Italija, Portugal, Španija, Turska, Ujedinjeno kraljevstvo (Britanija) i Jugoslavija. Od 24.—27. svibnja održavane su sjednice, a od 28.—31. pregledavane razne poljoprivredne ustanove i imanja u Turskoj. Za predsjednika zasjedanja jednoglasno je izabran profesor poljoprivrednog fakulteta u Ankaru Ömer Tarman.

Kroz plenarne sjednice i pojedine potkomisije doneseni su uglavnom slijedeći zaključci:

A) Izabran je stalni potkomitet, koji treba proučiti metode za analizu vegetacije, da standardizira tehniku analize na terenu s jedinstvenim prikazanjem rezultata.

B) Diskutirano je o uvjetima, pod kojima treba upotrijebiti ponovo zasijavanje, kao mjeru za popravljivanje pašnjaka. Preporučeno je, da svaka zemlja ispita podesnost pojedinih vrsta bilja za tu svrhu, kao i pripremu tla i tehniku nadosijavanja.

Na slijedećem zasjedanju diskutirat će se slijedeća pitanja:

1. mogućnost i značenje ograničenja napasivanja u područjima poboljšanja pašnjaka.

2. mogućnost uvrštenja travnodjetelinskih smjesa u plodored.

C) Utvrđivanje momentanog i potencijalnog kapaciteta opterećenja pašnjaka, osnova je bilo kakvog njegova popravljivanja. Zato je potrebna kompletna studija pašnjačkih površina. Posebni stalni komitet Radne grupe bit će osnovan sa zadatkom, da prouči iskustva i metode inventarizacije pašnjaka.

D) Principi i tehnika primijenjena u organizaciji jednoobraznih mediteranskih rasadnika bili su prihvaćeni, te je zaključeno, da se potrebno sjeme raznih vrsta ponovo razaslaže u 1954.55. godini.

E) U svim mediteranskim zemljama, koje to prihvate, provodit će se pokusi s krmnim sirkom za zeleno i sjeme.

F) FAO treba proučiti mogućnosti koordinacije proizvodnje sjemenskog materijala, priznavanja i trgovine. Ujedno treba prikupiti i metode proizvodnje sjemenskog materijala u Mediteranu i po mogućnosti publicirati.

G) Treba nastaviti rad na proučavanju i adaptaciji korijenovih bakterija za leguminoze, koji se paralelno provodi u Centralnom Institutu poljoprivredne mikrobiologije u Italiji i na poljoprivrednoj istraživačkoj stanici u Rehovotu u Izraelu.

H) FAO treba poduzeti korake, da se uvedu jednoobrazne metode za određivanje kemijskog sastava, hranidbene vrijednosti i probavljivosti krmnog bilja u području Mediterana, kao i da zatraži suradnju od pojedinih zemalja kod prikupljanja već postojećih podataka o kemijskom sastavu i hranidbenosti vrijednosti pojedinih krmnih biljaka s tim, da se to publicira.

I) Radna grupa naglašava potrebu i razvitak efektivne savjetodavne službe i preporučuju, da vlade povećaju sredstva za organizaciju takve savjetodavne službe.

J) Vladama članicama mediteranske radne grupe preporučeno je, da osnuju posebne eksperimentalne stanice za krmno bilje u raznim krajevima zemlje.

I iz ovako ukratko nabrojanih zaključaka trećeg zasjedanja mediteranske radne grupe za krmno bilje vidi se, koliko u mnogome pridonosi boljem rješenju i unapređenju proizvodnje krme u mediteranu.

Četvrto zasjedanje imalo bi se održati početkom mjeseca svibnja ove godine u Portugalu.

Č. J.

O POPRAVLJAČIMA TLA

(Soil conditioners)

Prvi rezultati pokusa s popravljajima tala izvršeni su od Monsanto kemijske kompanije god. 1951.. Oni su tvrdili, da male količine (0,01—0,1%) izvjesnih polj. elektrolita dodanih tlu uzrokuju stabilnu strukturu, poboljšavaju kapacitet tla za vodu i zrak, poboljšavaju otpornost prema eroziji. Mikroorganizmi nisu u znatnijoj mjeri napadali popravljajče tla, njihov učinak bio je trajan, a nisu bili ni toksičnog djelovanja. Djelovanje na prinose kultura bilo je povoljno, ali promjenljivo i ne uvijek tako veliko, kao što bi se moglo očekivati od znatnog popravka fizikalnih svojstava tla, mjenjenih uobičajenim metodama. Nedavni radovi potvrđuju te prijašnje rezultate. G. S. Taylor dobio je izričite promjene kod agregata, u rasporedu veličine pora, infiltraciji vode i sposobnosti vodljivosti vode na fino teksturnom tlu tretiranom nekim popravljajima tla. Veliki agregati (veći od 2 mm) obično su se formirali, bili su vodostabilni i otporni prema rastvaranju mikroba, neke biljke su davale veće prinose, a druge nisu.

Nakon uvođenja originalnog »Kriliuma« proizvedeni su mnogobrojni popravljajči tala. Dva od ovih opisanih bili su hidrolizirani poliacrilonitril i vinil acetat-maleinska kiselina. Oni su topljivi u vodi i postoje u otopini kao polianion, koji mogu biti apsorbirani na koloidne čestice gline, vežući ih ugljikovim vezom — »mostom« s reaktivnom grupom na polimerima. W. Flaig pokazao je elektromikrografom, da je struktura nje-

mačkog kriliuma vjerojatno slična poliuronidima, koji se nalaze u organskoj tvari tla i imaju važnu ulogu u agregaciji tla pod prirodnim uvjetima. Drugi su mikrografi pokazali da su popravljajči tla apsorbirani na glinenim mineralima i da stvaraju sistem redova, koji povezuje čestice zajedno. Ponašanje je bilo sasvim drugačije negoli humusnih kiselina, koje ne razvijaju nikakve redove i čini se da djeluju na strukturu tla uglavnom svojim kapacitetom bušenja i kontrahiranja i na taj način razrahljuju tlo. W. Czeratzki pokazao je također pomoću fotografija da krilium pojačava spajanje čestica prije nego da potiče momentano stvaranje agregata, tako sprečavajući zamuljivanje i dajući osobito teškim tlima povoljne prilike za obradu.

S. Henin također zaključuje, da je djelovanje poliakrilata na strukturu tla različito od djelovanja humusa. U ilovastom tlu nepovoljne strukture vodostabilni agregati bili su deset puta povećani tretiranjem sa 0,2% i dva do tri puta sa 0,1% poliakrilatom. To se može usporediti sa četverostrukim povećanjem agregacije tla, koje je bilo gnojeno na godinu sa 100 tona stočnog gnoja po hektaru kroz dvadeset godina. Autor je pokazao da je povećana stabilnost strukture tretiranog tla uzrokovana povećanom kohezijom čestica, dok je kod postupka s humusom bar djelomično uzrokovano smanjenom vlažnosti. Na tlima tretiranim poliakrilatom nicanje pšenice bilo je brzo i potpuno, dok je na netretiranom tlu niknula samo polovica.

Svi promatrači potvrđuju povećanje agregacije i općenito kao posljedicu, povećanje poroziteta i propusnosti nakon primjene popravljajča tla. Povećanje je najveće u finoteksturnim tlima siromašnim prirodnom strukturom. W. P. Martin dobio je povećanje od 10—90 postotaka agregata većih od 2 mm u glinenom tlu nakon postupka s popravljajčem i znatno, ali ne rekordno povećanje prinosa. Kulture su ranije sazorile na tretiranom tlu. Godinu dana iza postupka stanje agregacije se pogoršalo, ali je bilo još uvijek bolje nego na kontrolnoj parceli. Miješanje gnojivih soli s popravljajčima obično je imalo za posljedicu smanjeno djelo-

vanje posljednjih na agregaciju uz izuzetak fosfata. Priroda aniona u gnojivu čini se da je bila odlučujuća. U isto vrijeme biljke su bolje reagirale na gnojenje na tretiranim tlima.

Pokusi u Engleskoj nisu dali tako povoljne rezultate kao u USA, vjerojatno zbog veće plodnosti mnogih britanskih tala. E. M. Crowther izvještava da nije bilo povećanja prinosa kod kultura nakon tretiranja tla kriliumom, uzimajući za pokusnu biljku krumpir na trinaest mjesta istočne Engleske, ali je struktura na tretiranim parcelama kod žetve bila bolja nego na netretiranim tlima.

Iako je još suviše rano da se povuku definitivni zaključci o djelovanju novih popravljivača tla, čini se da je općeniti sklad među istraživačima u ovome: (1) oni su u sadašnjim prilikama preskupi za običnu poljoprivrednu praksu; (2) imaju znatno i trajno djelovanje na poboljšanje strukture mnogih slabo strukturnih tala; (3) ovo poboljšanje katkada, ali ne uvijek, dovodi do povećanja prinosa; (4) popravljivači mogu biti osobito korisni u sprečavanju erozije na ledinama i kod stvaranja pokorice u staklenicima; (5) daju najbolje moguće sredstvo za proučavanje mehanizma agregacije.

Prema: »Science progress«
B. D.

SVAKE GODINE GUBE SE IZ TLA ZNATNE KOLIČINE DUŠIKA

Pored procesa, kojim biljke vežu ugljični dioksid, fiksacija dušika putem mikroorganizama jedan je od najvažnijih temeljnih procesa za sve živo na zemlji, rekao je Artturi I. Virtanen s Biološkog instituta iz Helsinkija u Finskoj, u nedavno održanom referatu.

U svom proučavanju o važnosti biološke fiksacije dušika u poljoprivredi, Virtanen naglašava, da dušik, koji se odnosi iz tla treba da nadoknade ne samo mineralna gnojiva,

što sadrže dušik, nego i leguminozne biljke.

Po sadašnjim procjenama iznosi godišnji deficit dušičnih spojeva oko 7 milijuna tona za same Sjedinjene Države. Poredivši to s prosječnom godišnjom svjetskom proizvodnjom biološke fiksacije dušika od samo 2,5 milijuna tona, tako se vidi da gubitak dušika iz poljoprivrednih tala postaje ozbiljnim problemom.

SIRUTKA KAO BILJNA HRANA

Velike količine sirutke iz tvornice upotrebljiva je kao gnojivo na poljoprivrednim zemljištima, kaže A. E. Peterson s Univerziteta u Wisconsinu. Pet tona sirutke sadrži isto toliko biljnih hraniva, kao tona stajskog gnoja. Do 50 tona sirutke može se upotrebiti po akru (0,47 ha) bez ikakvog štetnog učinka za biljke, gnojeći time kao sa 10 tona stajskog gnoja.

Prema: Crops & Soils October 1954.
B. D.

POTROŠNJA MINERALNIH GNOJIVA U USA 1953.

Konačne brojke sakupljene američkim ministarstvom poljoprivrede, pokazuju konačnu potrošnju mineralnih gnojiva u USA i njezina tri teritorija od 23.412.608 tona za godinu, koja je svršila 30. lipnja 1953. Ove konačne brojke pokazuju povećanje od 4,4% ili 980.190 tona više negoli ukupnih 22.432.418 tona potrošenih u 1951-52. godini.

U 1952.-53. od ukupne potrošnje 15.722.224 tone bila su miješana gnojiva, 6.812.897 tona bila su odvojeno pojedina hraniva (N, P₂O₅, K₂O) i 877.487 tona bila su sekundarna i mikro-elementna gnojiva bez glavnih hraniva. Potrošnja ovih gnojiva iznosila je 4,2% ili 635.875 tona; 3,8% ili 251.878 tona; i 11,8% ili 92.437 tona više nego odgovarajuće količine u 1951.-52. godini.

POLJOPRIVREDNI FAKULTET U INDIJI ODGAJA STUDENTE PO SUVREMENIM METODAMA

Poljoprivredni institut sveučilišta u Allahabadu u Indiji radi na sličnim principima, kao što rade poljoprivredni instituti i naučne stanice u USA.

Institut posjećuje 342 studenta, koji vrše pokuse s kulturama i zemljištem. Iz laboratorija studenti idu u polje, gdje rade sve poslove, koje svaki poljoprivrednik mora raditi. Glavni pokusi, koji se vrše na Institutu, su ovi:

1. Proučavanje vrste pamuka, šećerne trske, pšenice, ječma, sirka, riže i hibridnog kukuruza;
2. Gnojidbeni pokusi s raznim količinama dušika za sirak i rižu;
3. Ispitivanje vrijednosti različitih kultura za zeleru gnojidbu pod pšenicu, sirak i proso;
4. Primjena kombiniranih umjetnih gnojiva pod pšenicu i djetelinu;
5. Ispitivanje krmnih biljaka za vrijeme monsunskih sezona;
6. Metode kontrole suzbijanja korova, osobito s herbicidima;
7. Uzgoj hibridnog kukuruza.

Osim toga, na Institutu se proučava sistem natapanja kao i svi drugi klimatski faktori, koji utječu na kulturne biljke.

G.

KULTURA GLJIVICA ZA LIJEČENJE BRUCELOZE

Na Sveučilištu u Wisconsinu proučava se Medium W, supstanca na kojoj se mogu kultivirati organizmi, koji se proučavaju. Taj je Medium stvoren za istraživanje i kontrolu brucelose, i već se upotrebljava u Sjevernoj Africi, a uskoro će se primijeniti u Novoj Zelandiji.

Do međunarodne upotrebe Mediuma W došlo je u ljeto ove godine u Rimu. Dr. C. A. Brandly, šef Odsjeka za Veterinarstvo na sveučilištu u Wisconsinu, prisustvovao je Međunarodnom mikrobiološkom kongresu u Rimu, gdje se sastao s drom Gerardom Renouxom, glasovitim stručnjakom za brucelozu, koji radi u Pasteurovu institutu u Tunisu. Renoux se žalio Brandlyu, da nema dobar medium, na kojemu bi mogao

uzgajati klice brucelose. Brandly je ispričao Renouxu o mediumu, koji su u tu svrhu uzgojili C. D. Kuzdas i E. V. Morse na sveučilištu u Wisconsinu, i taj je medium poslao Renouxu.

U posljednje vrijeme Renoux upotrebljavajući ovaj novi medium vrši opširne pokuse s liječenjem brucelose kod ovaca i koza.

Putem ove nove metode, izolacija bakterija brucelose iz krvi, mokraće ili tkiva traje sada manje od jednog tjedna i veoma je jeftina. Otkako je formula za ovaj novi medium objavljena u bakteriološkom časopisu ove jeseni na sveučilištu u Wisconsinu nastala je potražnja iz mnogih država. Brandly vjeruje, da će uskoro biti moguće u međunarodnim razmjerima pristupiti liječenju i suzbijanju brucelose, čemu je mnogo pridonio pronalazak novog mediuma.

G.

PRINOSI KRUMPIRA U SAD SE STALNO POVEĆAVAJU

Od godine 1910 prinosi krumpira povećali su se od 94 na 250 bušela po akru. Prema mišljenju F. G. Stevensona, direktora Instituta za uzgoj krumpira, prosječni prinos krumpira po akru u 1973. godini može iznositi preko 300 bušela po akru. Od 1932. godine (do danas) je u Sjedinjenim Državama farmerima podijeljeno preko 40 novih vrsta krumpira.

PROIZVODNJA INDUSTRIJE UMJETNIH GNOJIVA U VEL. BRITANiji

Iako je obradiva površina u Vel. Britaniji gotovo ista kao god. 1939., proizvodnja hrane je za oko 50% veća. To povećanje najvećim dijelom uslijedilo je zbog porasta prinosa po akru, a to je pak došlo zbog veće upotrebe gnojiva. Nijedan drugi faktor nije imao tako odlučnu ulogu u ratnom i poslijeratnom napretku poljoprivrede u Vel. Britaniji, kao industrija umjetnog gnojiva.

Prije rata je nešto više od 1,250.000 tona umjetnog gnojiva bilo dovoljno da zadovolji široku potražnju engleskih poljoprivrednika. Međutim, sa-

da potrošnja prelazi brojku od 4 milijuna tona na godinu. Ali još uvijek Britanija ne upotrebljava dovoljno umjetnog gnojiva. Koncem 1952. godine računa se, da je u Britaniji utrošeno 451.000 tona dušika, što odgovara količini od 2,190.000 tona dušičnih umjetnih gnojiva, 559.465 tona fosfatnog gnojiva, što odgovara 3,108.140 tona 18%-tnog superfosfata 341.405 tona kalija, što odgovara 569.009 tona 60%-tnog kalijeva gnojiva. U god. 1949. do 1950. u poljoprivredi su upotrebljavali samo 225.100 tona dušika, 460.000 tona fosfata, 234.000 tona kalija.

Za vrijeme rata broj tvornica umjetnih gnojiva popeo se od 123 na 172, a broj radnika od 7.902 na 16.575. Poslije rata su taj razvitak i povećanje još brži. Samo u godini 1949. industrija umjetnog gnojiva potrošila je 1,312.00 funti na zgrade, strojeve i opremu. 1951.-52. izgrađene su nove tvornice umjetnog gnojiva za proizvodnju tekućeg i ostalog visokvalitetnog gnojiva.

G.

UZGOJ BILJAKA BEZ ZEMLJIŠTA

Bengalski sistem hidroponica

Kroz nekoliko posljednjih godina porastao je interes javnosti za izvještaje o iskušanoj uzgoju biljaka bez zemljišta. Dosadašnji su pokusi dali izvanredne rezultate, osobito se ističu prednosti zbog velikog povećanja prinosa i znatnog smanjenja troškova proizvodnje. Pogotovo je to došlo do izražaja nakon velikih uspjeha Državne stanice u Kalipongu u Bengalu.

Pokusi na ovoj stanici započeli su godine 1946. Bengalski sistem hidroponika ima mnoge prednosti pred običnim uzgojem biljaka u zemljištu. Prinosi su mnogo veći, a kombinirani su sa smanjenjem površine pod kulturama, gotovo potpunim uništenjem bolesti zemljišta, a kvaliteta proizvodnje veoma je dobra. Korovi praktički gotovo uopće ne postoje. Prinosi su upravo zadivljujući, a iznose kod rajčice 16 funti prinosa po jednoj biljci do 150 tona po jednom akru, dok ti prinosi na najboljem zemljištu iznose svega 50 tona. Isto su tako dobri rezultati s kukuruzom, cvjetačom, slatkim lukom, rižom, lećom svijju vrsta i t. d.

Biljke se uzgajaju u bazenima, koji su izgrađeni od bilo kakvog materijala, kao što je drvo, kamen, opeka, azbest ili blato. Veoma često je dovoljno samo da bude čvrsta podloga, kao što je cementni pod ili nešto drugo. Postrane stijene obično su visoke 20 cm i moraju biti snabdjevene s malom drenažom. Natapanje se vrši sistemom cijevi. Bazen ne smije nikada biti poplavljen, već samo vlažan.

Za ishranu biljaka, koje se uzgajaju u hidroponikumu, primjenjuje se smjesa hranjivih tvari jedamput na tjedan i to 60 grama na 1 kvadr. jard. Smjesa se sastoji od raznog umjetnog gnojiva, kao što je amonijačni sulfat, nitrarna soda, superfosfat, kalijevo vapno, magnezijski sulfat i tragovi elementa, kao što su željezo, barij i t. d. Za primjenu ovih gnojiva kao i za sve druge poslove s time u vezi, potrebno je posebna instruktaza, te je bengalska vlada otvorila specijalni centar za ove poslove.

Premda se bengalska metoda upotrebljava zasada samo u tropskim i subtropskim područjima, nema razloga, zašto se ona ne bi primijenila i u drugim dijelovima svijeta. Svakako bi bilo jeftinije, da se umjesto običnog sistema staklenika upotrebe staklenici s hidroponskim kulturama. U Indiji se računa, da troškovi izdržavanja jednog akra hidroponskih kultura iznose svega oko 2 funte na mjesec, uključivši hranidbenu smjesu i stalne radnike, dok su troškovi izdržavanja staklenika sa zemljištem nekoliko puta veći.

G.

MIJEŠANA GNOJIVA SUDJELOVALA SU SA 72% GOD. 1951.-52. U BILJNOJ PROIZVODNJI

Mala promjena od 1934. desila se u proporcijama biljnih hraniva kod miješanih gnojiva, izvještava Narodno gnojdbeno društvo u Washingtonu.

Ukupna potrošnja biljnih hraniva u USA povećala se od 1,002.930 tona u god. 1934. na 5,091.739 tona u 1951.-52., ali postotak biljnih hraniva u miješanim gnojivima ostao je isti. God. 1934. 70,64 postotaka svih bilj-

nih hraniva bilo je upotrebljeno u obliku miješanih gnojiva; god. 1951.-1952. 72,06 postotaka bilo je u obliku miješanih gnojiva.

Nešto manje dušika i nešto više fosfora i kalija ulazi u miješana gnojiva. Postotak svakog od tri hraniva je: dušik: 1934., 55; 1951.-52., 45; fosfor: 1934., 71; 1951.-52., 76; kalij: 1934., 85; 1951.-52., 90.

Prema Crops & Soils
Ing. B. D.

PRIMJENA ATOMSKE ENERGIJE U POLJOPRIVREDI SAD

Na sektoru živih bića, životinja i biljaka, primjenom atomske energije stvorena je nova nauka — **radiobiologija**. Ova nauka ispituje uticaje radijacije na živa bića svih vrsta, počevši od čovjeka pa sve do jednoćelijskih organizama i virusa. Nuklearna radijacija djeluje na živa bića ili tako da oštećuje, koči njihove po prirodi svojstvene životne procese ili da proizvodi promjene u samoj strukturi živih bića, stvarajući kod njih t. zv. mutacije. Primjena atomske energije u ovim pravcima najviše je dosad razvijena na polju opće biologije i medicine, pri čemu se rješavaju osnovni naučni problemi, koji nemaju veze s direktnom praktičnom primjenom kao i pitanja praktične terapije u medicini a naročito pitanje raka.

Proučavanja o načinima po kojima radijacija štetno djeluje na biljne ćelije neminovno dodiruju osnovna pitanja fiziologije, ishranu bilja i naslijeđivanje biljnih osobina, a to su baš oni problemi koji su od najvećeg interesa za naučno-istraživački rad u poljoprivrednoj proizvodnji. Naučno-istraživački rad po ovim pitanjima na polju poljoprivredne proizvodnje provodi poljoprivredna naučno-istraživačka služba ali u **najtješnijoj vezi s ovakom službom na polju biologije i medicine, u vezi s radiobiolozima**. Imajući u vidu okolnost da svaki naučno-istraživački rad zahtjeva velika materijalna sredstva, to je gore navedena suradnja od velike važnosti, jer omogućuje ne samo širinu toga rada nego i veliku ekonomičnost u njegovu izvođenju.

Primjenom atomske energije poljoprivredna naučno - istraživačka

služba ide za tim, da proučade u biljnoj proizvodnji uspješniju tehniku đubrenja i kultivisanja kulturnog bilja i da stvori nove odlike toga bilja koje će biti otpornije prema bolestima i bolje prilagođene uslovima sredine, u kojoj se razvijaju. Poljoprivredna naučno-istraživačka služba koja je u SAD vrlo razgranata i ne oskudijeva u sredstvima, već je na ovim poljima došla do znatnih kako fundamentalnih, tako i praktičnih rezultata, mada smatra da su to samo **jednostavni pokazatelji** ogromnih mogućnosti koje još krije budućnost. Kako su ova pitanja od opšteg, svjetskog interesa to smatramo i korisnim i potrebnim da ovdje ukratko prikazemo dostignuća ove službe kako su ih poljoprivredni naučnici izložili pred Odborom Komisije Kongresa SAD za atomsku energiju 31. marta i 1. aprila 1954.

Reaktor za nuklearno razbijanje atoma proizvodi mnogo izotopa, čija se radioaktivnost može lako pratiti. Pomoću ovih radioizotopa mogu da se proučavaju ishrana bilja i životinja, kemijske promjene u poljoprivrednim proizvodima, djelovanje raznih insekticida i herbicida, kretanje insekata i mnogi drugi problemi. Rad s izotopama provodi 40 poljoprivrednih oglednih stanica, koje vrše više od 150 istraživanja, od kojih se 35 odnose na zemljište i đubrenje, 29 na kemiju, a 16 na razna pitanja stočarske proizvodnje. Od ovih istraživanja, navest ćemo neka najvažnija.

Pitanje fotosinteze. Fotosinteza je, kao što je poznato, proces pri kome se zračna energija sunca pretvara u kemijsku energiju bilja. Izvori ove energije su nuklearne reakcije koje se događaju na suncu. Ona je osnov cjeloga života, jer se životinje hrane biljkama. Utvrđeno je da se u biljkama nalaze mala tjelešca, plastidi, koja se mikroskopski jedva mogu vidjeti. Ova tjelešca opkoljena ćelijskom membranom, predstavljaju za biljke otprilike isto ono što za životinje i ljude predstavljaju crvena krvna zrnca. Plastidi nastaju u listu za vrijeme njegovog stvaranja i kako list raste, tako i oni postaju veći. U plastidima se nalaze pigmenti koji upijaju sunčevo svjetlo. Od ovih pigmentata hlorofil je prvi koji stupa u dejstvo, pošto se on u tanom sloju nalazi na površini plasti-

da. Već kod njihova stvaranja u plastidima se moraju nalaziti mnogi drugi sastavni dijelovi, kao što je to utvrđeno za željezo, jer se kasnije ne mogu stvoriti. Isto je stanje i kod hemoglobina u crvenim krvnim zrnima. Djelovanjem svijetla na plastide, u pigmentu, hlorofilu stvara se podražajna energija koja na izvjesnom mjestu proizvodi kemijske reakcije. To je prvi stepen fotosinteze utvrđen radioizotopama. Drugi stepen upoznavanja fotosinteze sastoji se u upoznavanju promjena kroz koje prolazi hemijska energija i proizvoda koji se stvaraju, korisnih za biljku a preko biljke za čovjeka. Utvrđeno je da kisik, koji se u ovom procesu oslobađa, ne dolazi iz vazduha nego iz vode, dok vodik vode stupa u kemijsku reakciju. Na osnovu ovih spoznaja uspjelo je god. 1940. naučnicima s Univerziteta u Kembridžu dokazati da iz biljke izdvojeni plastidi, stavljeni u vodu a pod djelovanjem sunčevog svijetla vrše kemijsku reakciju pri kojoj se razvija kisik a vodik prenosi na nešto drugo. Vezivanje vodika s ugljenim dioksidom, koji proces nastaje kod fotosinteze, nije im uspjelo. Kad je u god. 1945. proizveden radioaktivni ugljik, onda je uspjelo da se utvrde kemijske reakcije kroz koje prolazi ugljeni dioksid, kad u sistem uđe oslobođeni vodik. Utvrđeno je, da se vezivanja ugljenog dioksida u biljci vrši vrlo brzo i da se iz proizvoda koji nastaju za svega nekoliko sekunda može izdvojiti i identificirati do 10 različitih jedinjenja. U najvećim količinama pojavljuje se 7 ugljeni šećer, koji se dalje raspada. Iz ovoga izlazi da životni proces nastaje istovremenim povezivanjem ogromnog broja jedinjenja. Nauci još dosada nije uspjelo da utvrdi ključ, po kome se ovi razni dijelovi povezuju u jedan sistem a to je proces života.

Nadalje je utvrđeno da je efikasnost iskorišćavanja sunčeve energije kod biljaka vrlo malena. U sredini dana biljke obustavljaju fotosintezu. Smatra se da biljke proizvode izvjestan narkotik, koji ih umrtvljuje.

Ciljevi kojima teži upoznavanje fotosinteze su dvojaki. Prvi polazi od pretpostavke da će, pošto temeljito upozna proces, koji nastaje u živom biljci, biti moguće pronaći na-

čin, pri kome će za stvaranje i gomilanje energije u kemijskoj formi iz sunčeva svijetla **biljke biti nepotrebne**. Drugi je cilj u tome da se pronade faktor koji uslovljava vrlo malu efikasnost ovoga procesa.

Kad ovo uspije, onda će se iz anorganskih materija, ugljenog dioksida, vode i sunčeva svijetla moći sintetizirati organske materije potrebne za ishranu ljudi. Tada će prestati i sve patnje ljudi, koje dolaze otuda, što nema dovoljno dobre zemlje za proizvodnju sve većih količina hrane potrebne za ljude, čiji broj neprestano ineotklonjivo raste.

Utvrđivanje plodnosti zemljišta i vrijednosti umjetnih gnojiva. U god. 1952.-53. potrošeno je u SAD 23 milijuna tona umjetnog gnojiva. Da dolar koji farmer daje za ova gnojiva ne bio uludo bačen, on mora poznavati potrebe kultura, koje gaji i plodnost zemljišta na kome ih gaji.

Izvjesni elemenat (fosfor i dr.) u radioaktivnoj izotopi nalazi se u takvoj kancelariji, da se on u odnosu na zemljište i na biljku ništa ne razlikuje od istog elementa, koji nije radioaktiviran. Razlika je među njima samo u tome, što se izvjesni radioaktivni atomi raspadaju ili prelaze u neki drugi elemenat pri čemu se oslobađa energija u obliku alfa, beta ili gama zraka. Podesnim instrumentima ova energija lako može da se utvrdi. Za ovakve elemente kaže se onda da su »obilježeni«.

Da bi se utvrdila vrijednost pojedinog gnojiva ranije a i danas se provode ogledi na raznim kulturama. Vrijednost gnojiva ovdje se ocjenjuje prema povećanom prinosu, koji međutim zavisi i o zemljištu i o produktivnoj snazi dotične biljke. S druge strane opet, ako su klimatske prilike nepovoljne ili je plodnost zemljišta visoka, onda se upotrebom izvjesnog gnojiva ne može postići nikakvo povećanje prinosa.

Nasuprot tome kad se upotrebljavaju »obilježena« gnojiva, onda nam količina obilježenim atoma u biljci označava mjeru, u kojoj je biljka koristila ovo gnojivo. Kad se obilježeni fosfor iz dva ili više izvora upotrijebi na uporednim parcelama,

onda je količina obilježenih atoma u prinosu proporcionalna mjeri, u kojoj je usjev koristio fosfor iz ovih izvora. Po istom metodu utvrđuju se i stepeni reakcije raznih vrsta kreača kod suzbijanja kiselosti zemljišta. Na ovaj način može da se dade približno tačan sud o vrijednosti izvjesnog mineralnog gnojiva.

U vezi s upotrebom vještačkih gnojiva utvrđeno je da pri tom treba voditi računa o korjenovom sistemu koji je kod raznih biljaka različit. Tako je utvrđeno da dubrenje kukuruza za vrijeme sjetve povoljno djeluje na porast kukuruza u ranijim stadijima ali da ni najmanje ne povećava prinos zrna za vrijeme žetve. Tomu je pronađen uzrok u tome, što korjeni sistem kukuruza za vrijeme najvećeg porasta i poslije toga prodire duboko u zemlju, ispod granice oranja, pa je tako prisiljen da se oslanja na fosfor i druga hraniva, koja ne tamo nalaze. **Zbog toga se gnojivo za kukuruz mora davati u predusjev.** S druge strane pamuk i zemljani orašac traže da im se hrana plitko nalazi. Iz toga izlaze dva problema, koje treba riješiti upotrebom radioizotopa. Prvo da se za svaku biljku utvrdi dubljina, u kojoj se mora nalaziti potrebna joj hrana, pa da se onda i postupa u smislu tih zahtjeva. Drugi je problem u tome da se kod znatnog broja kulturnih biljaka produži njihov korjeni sistem bar za 30 cm, čime bi se izbjegle zle posljedice suše, koja nije dugotrajna. Nesumnjivi rezultati ovih mjera bilo bi povećanje prinosa.

Kada se na gornji način utvrdi količina hrane koju je biljka uzela iz »obilježenog« gnojiva, onda ostatak upotrebijene hrane predstavlja količinu uzetu iz zemlje. Na osnovu toga se onda može donijeti odluka o raspoloživosti dotične hrane u samom zemljištu. Ovaj se metod u velikoj mjeri upotrebljava za utvrđivanje raspoloživog fosfora u zemljištu. Izrađuju se i načini za utvrđivanje raspoloživosti i drugih elemenata kao kalcijuma, sumpora, cinka, željeza i kobalta. Azot, a naročito kalij, ne daju se radioaktivno obrađivati ali i za njih postoje drugi, slični načini za utvrđivanje njihove raspoloživosti u zemljištu.

Na koncu treba istaći i tu činjenicu da na mršavom zemljištu biljka

uzima hranu i iz umjetnog gnojiva i iz zemlje dok na bogatom zemljištu najveći dio hrane uzima iz same zemlje. Ova konstatacija je za praksu od ogromne važnosti, jer upućuje na to da prvenstveno treba biljnu hranu, koja se nalazi u samom zemljištu mobilisati, učiniti raspoloživom za biljku.

Uzimanje biljne hrane kroz lišće, plodove, grančice, stabla pa i kroz cvijeće. Pamučnom gazom, namočenom u rastvoreno, radioaktivno biljno hranjivo i omotanom oko voćnih grana dokazano je, da je hrana, u sred zime i pri temperaturi ispod smrzavanja, otišla u toku 24 do 48 sati u vertikalne grane udaljene od mjesta, gdje je bila stavljena 40—60 cm. Naročito se skupljala oko pupoljaka. Time je postupak voćara u Kaliforniji da voćke preko zime prskaju cinkom dokazan ispravnim. Površina stabla, grana i grančica, preko koje voćka može da prima hranu je velika, pa kod jabuke stare oko 25 godina, iznosi oko 30 m u dužinu i 2,5 m u visinu. Površina opet samog lišća kod jabuke stare oko 12 godina je 10 puta veća od površine zemljišta, koju ona pokriva. **Hrana voćkama daje se pomiješana s insekticidima.** Kao hrana najviše se upotrebljava urea, koja je potpuno rastvorljiva u vodi, a sadrži do 40% azota, zatim fosfornu kiselinu i druge sastojke.

Lišće je kod biljke i voćke neobično podesno za apsorpciju hrane. Hrana prolazi i kroz gornji i kroz donji dio lišća i to kako danju tako i noću. Sada se ispravljaju raniji udžbenici, koji su učili da je biljka pokrivena nepropusnom kutikulom. Hrana, dana kroz lišće, ide u sve dijelove biljke, pa i u korijenje, a kreće se brzinom od 30 cm na sat. Količine hrane, koje na ovaj način mogu da se dadu biljci, izgledaju relativno malene, ali je za to efikasnost velika. Hrana davana ovako u rastvorenoj formi iskorišćuje se do 95%, dok se ista količina hrane dana preko zemljišta iskoristi sa svega oko 10%. Hrana davana kroz lišće dolazi do upotrebe poslije relativno vrlo kratkog vremena, dok je ovo vrijeme preko zemlje vrlo dugo. Pored toga zemljište može da bude hladno ili da vezivanjem učini hranu nepristupačnom biljci. K tome dolazi i ta okolnost da biljka u izvjesnoj

etapi svoga razvoja treba izvjesnu vrstu hrane kao na primjer za vrijeme stvaranja ploda i u drugim slučajevima, što može najbolje da joj se obezbijedi davanjem preko lišća. Kalcijum davan kroz lišće ne dolazi do korijenja biljke, pa njega moramo davati kroz zemlju, ako je potrebno da prolzi kroz cijelu biljku.

No, kao što hrana može da uđe u biljku kroz lišće tako postoji sumnja da kroz lišće ona može i da izađe iz biljke. U izvjesnim slučajevima gdje neko voće dobro ne uspijeva, objašnjenje se traži u nepodesnoj klimi ili u samom sunčanom svijetlu. Međutim, sumnja postoji da se ovdje radi o ispiranju hrane kroz lišće, uslijed prekomjerne irigacije ili jakih kiša. Ovdje se otkriva jedno novo, još neispitano istraživačko polje.

Tehnika za davanje hrane biljkama preko lišća i za primjenu raznih fungicida, insekticida i herbicida već sada je na velikoj visini, jer postoje odgovarajuće mašine i oruđa, ali se ona i sve više usavršava. **Jedini faktor, koji je ovdje još u nedostatku, je potpunije znanje ali se i ovdje upotrebom radioizotopa otvaraju ogromni izgledi za budućnost.**

Zaključci. Mnogi kad pročitaju ovaj članak sigurno će reći da su sve to lijepe i interesantne stvari, ali za naše prilike bez vrijednosti. To je međutim skroz pogrešno, jer cijelo ovo pitanje o primjeni atomske energije u poljoprivredi treba rasčlaniti na tri dijela. U prvom dijelu nalazi se proučavanje fundamentalnih problema kao na primjer fotosinteze, čija su rješenja od sveopćeg interesa, ali za koja poslije njihova upoznavanja treba još pronaći načine praktične primjene. U drugom dijelu nalazi se proučavanje metoda za rješavanje problema vezanih za poljoprivrednu praksu. U trećem dijelu nalazi se praktična primjena naučno utvrđenih rješenja.

Za naše prilike je od osobite važnosti praktična primjena naučno utvrđenih rješenja. U tom pogledu od naročitog su interesa načini po

kojima treba dubriti razne kulture. Tako se u udžbenicima i praksi za kukuruz preporučuje direktno dubrenje dok se ono pokazalo kao neefikasno. S tim u vezi stoji i oranje. Kakve na primjer koristi od dubrenja kukuruza vještačkim đubrivima može imati seljak koji ore do 10 cm. duboko, a kukuruz traži hranu u dubini od 20 cm. Za nas je još interesantnije pitanje ishrane bilja preko lišća. Na našem Primorju gaje se skupocjene južne kulture, limuni i pomorandže pa i masline, na skroz mršavom zemljištu i bez dovoljno vlage. Nesumnjiva je stvar da bi ovdje ishrana ovih kultura preko lišća bila odlično rješenje. Osim toga eventualne veće troškove ovoga posla ove kulture lako mogu da podnesu. Slično je stanje i kod baštovanstva na ovim terenima.

Kad se stvar ovako posmatra, onda je potpuno razumljivo da bi u SAD trebalo poslati nekoliko stručnjaka, specijalista za pojedine grane, koji bi posmatrali primjenu naučnih dostignuća u tamošnjoj poljoprivrednoj praksi i saopćavali ono što je moguće i što treba provesti u našoj praksi. Ovo je svakome jasno kao što su svakome jasne i ogromne koristi koje bi se od ovoga imale, da o tome ne treba gubiti riječi.

Nadalje treba uočiti povezivanje naučno-istraživačkog rada u SAD na širokom polju. To se radi u zemlji gdje postoje tako reći neograničena sredstva i ogroman broj stručnog kadra za izvođenje naučno-istraživačkog rada. Neću da se upuštam u organizaciju našeg naučno-istraživačkog rada ali slobodno mogu da kažem da bi mu s više točaka gledišta bilo potrebno takvo gledanje na stvar.

Na koncu želim da navedem da se u SAD nalaze krajevi, koji u terenskom i klimatskom pogledu odgovaraju našim krajevima. To je naročito slučaj s njihovim i našim kukuruznim rajonima. Zbog toga američka iskustva u poljoprivrednoj praksi mogu biti za nas od velikog značaja.

Dr. Milan Grković