

Orientacioni gnojidbeni pokusi

U zemljama i krajevima, gdje se troše samo malene količine umjetnog gnojiva, redovno nema ni dovoljno podataka i iskustva o njegovu djelovanju, pa je upravo stoga i primjena umjetnih gnojiva u takvim krajevima otežana. Radi pomanjkanja eksperimentalnih podataka i potrebnog iskustva u takvim krajevima, primjena umjetnih gnojiva daje znatno manje povišenje prinosa negoli u krajevima, gdje ima više iskustava s potrebom umjetnih gnojiva. O tome ne treba tražiti podatke u stranoj literaturi. Ako otvorimo nedavno izašlu publikaciju L. Stojkovića (9) o demonstrativnim pokusima s pšenicom, provedenim 1953/54. na teritoriju FNRJ, vidimo, da su umjetna gnojiva pokazala najveću efektivnost tamo, gdje je postojala tradicija i iskustvo u njihovoj primjeni. Tako je na pr. u ovim pokusima prosječno povišenje priroda pšenice zbog primjene umjetnih gnojiva, bilo u Istri 7 mtc/ha, dok je u ostalim krajevima Hrvatske ovo povišenje iznosilo cca 5,8 mtc/ha, a u NR BiH 4 mtc/ha, te u NR Makedoniji svega 3,2 mtc/ha. Već iz samog ovog pregleda daje se jasno naslutiti da je postojeće lokalno iskustvo i tradicija bilo od velike važnosti za efikasnu primjenu umjetnih gnojiva. To iskustvo sastoji se od poznavanja utjecaja što ga plodored, dubina obrade, sorta, vrijeme, način i vrsta gnojidbe imaju na efikasnost primjene umjetnih gnojiva. Prema svemu izgleda da takvih iskustava ima najviše u Istri, gdje je i primjena umjetnih gnojiva znatna. Naprotiv, vjerojatno je, da su u NR BiH kao i u NR Makedoniji ta iskustva znatno manja, te se upravo time može dobrim dijelom protumačiti manja efikasnost primjene umjetnih gnojiva u ovim republikama. Iz iste publikacije L. Stojkovića vidimo, da je u pojedinim slučajevima primjena umjetnih gnojiva dala negativan rezultat, što jasno upućuje na to, da su u tim slučajevima umjetna gnojiva radi pomanjkanja lokalnog iskustva primijenjena u nevrjeme ili na način, koji nije odgovarao prilikama.

Sve to unajvećoj mjeri ukazuje na potrebu posjedovanja što obilnijeg lokalnog iskustva i informacija, želimo li primjenjivati umjetna gnojiva na racionalan i rentabilan način.

Ta neophodno potrebna lokalna iskustva, na kojima treba da se temelji gnojidba u jednom kraju, najlakše i najbrže možemo dobiti postavljanjem poljskih pokusa. Imamo više vrsta gnojidbenih pokusa. Mogu se razlikovati tri glavne skupine gnojidbenih pokusa.

Prvo su demonstrativni (propagandni) pokusi, kojima je cilj, da se iz propagandnih razloga demonstrira djelovanje umjetnih gnojiva

i to prvenstveno vizuelnim putem, a rjeđe i vaganjem. Drugu skupinu čine t. zv. egzaktni gnojidbeni pokusi, koji se provode na jednom mjestu s više ili manje ograničenim brojem repeticija (većinom 3 do 10). Radi ograničenog broja repeticija potrebno je da se kod ovih pokusa u što većoj mjeri eliminiraju svi sporedni utjecaji i griješke, te se stoga utvrđivanje prinosa i djelovanja gnojiva vrši na najegzakt-niji mogući način. Stoga se ovakvi pokusi i zovu egzaktni. Napokon, imamo orijentacione pokuse, koji se postavljaju na jednom širem području (na pr. općina, kotar, država ili sl.) i to na većem broju punktova. Ovi pokusi služe za orijentaciju o djelovanju gnojiva na raznim mjestima te ih stoga zovemo orijentacioni. S obzirom da se orijentacioni pokusi postavljaju većinom na poljima, koja se ne nalaze pod neposrednom kontrolom rukovodioca pokusa, a često i podalje od zgodnih prometnih veza, to kod njih nije moguće primijeniti svu egzaktnost, koja se primijenjuje kod egzaktnih gnojidbenih pokusa. Radi istog razloga se u orijentacionim gnojidbenim pokusima niti ne postavlja veći broj repeticija na jednom te istom punktu, pa je stoga i značaj ovakvih pokusa u najvećoj mjeri zavisao o broju punktova, na kojima je pokus postavljen.

Tri su osnovna uvjeta, koji moraju ispuniti orijentacioni gnojidbeni pokusi. U prvom redu oni moraju dati odgovor na najvažnija pitanja gnojidbe, a to su kod nas u sadašnjem momentu uglavnom dva pitanja: kojim gnojivima gnojiti i koliko gnojiti. Nadalje izvedba ovih pokusa mora biti što jednostavnija kako bi se lako mogli postaviti na terenu, a da ujedno ne bi preopteretili onog stručnjaka, koji njima rukovodi. Napokon, ovi pokusi treba da budu postavljeni u što većem broju i prema jedinstvenoj metodici, jer samo tada njihovi rezultati dobivaju punu vrijednost. Potreba rada prema jedinstvenoj metodici u više je navrata posebno istaknuta osobito u posljednje vrijeme (1, 5, 9, 10).

Svrha postavljanja orijentacionih gnojidbenih pokusa ukratko bi se mogla sažeti u ove osnovne ciljeve:

- a) odrediti da li je kod postojeće sadržine hraniva u tlu, gnojenje izvjesnim gnojivima neophodno potrebno, korisno ili pak nepotrebno.
- b) odrediti povećanje prinosa, koje se postiže upotrebom umjetnih gnojiva na raznim tipovima tla, odnosno na raznim ekološkim jedinicama tla,
- c) odrediti, koji je približno maksimalni prinos, što se može postići primjenom gnojiva,
- d) odrediti koja hraniva i u kojoj mjeri ograničuju postojeće prinose.

Imajući u vidu svrhu pokusa vrši se izbor pokusnog objekta. Za pokusni objekt jednako dobro može poslužiti parcela državnog dobra, zadruga ili privatnika. Kod toga najvažnije je da se pokus postavi na takvu tlu, koje je dosta tipično za određeno područje. S obzirom da u jednom području ima više tipova i vrsta tla, to je najpovoljnije, ako isti pokus možemo postaviti na svim važnijim tipovima i vrstama tla i to tako, da po mogućnosti obuhvatimo pokusima

kako ona najplodnija tla, tako i ona srednje i malo plodna tla. Na taj način ćemo rezultate naših pokusa najlakše moći primijeniti na cijelo područje, koje nas interesira. Kod izbora kultura za izvođenje orijentacionih gnojidbenih pokusa, od osnovnog je značenja da se u pokuse uvrste one kulture, koje su od najvećeg interesa u pojedinom kraju. Kod nas će to većinom biti pšenica i kukuruz. Međutim, i neke kulture, koje se uzgajaju na znatno manjim površinama, mogu lokalno biti od velikog značenja radi njihove rentabilne proizvodnje. To na pr. može biti slučaj s krumpirom, šećernom repom, cikorijom, konopljom ili rajčicom.

Ukoliko su nam sredstva i mogućnosti za pokusni rad ograničeni, bolje je postaviti veći broj pokusa s nekim osnovnim kulturama, a da se pri tom uključi u pokuse što više karakterističnih tala pojedinog kraja negoli da vršimo pokuse s velikim brojem kultura a da pri tom sa svakom kulturom postavimo samo jedan ili dva pokusa. Drugim riječima: za shvaćanje i rješavanje osnovnih problema gnojidbe u nekom kraju, nama će redovito biti daleko vredniji rezultati pet pokusa provedenih s pšenicom negoli rezultati po jednog pokusa provedenog s pšenicom, kukuruzom, krumpirom, kupusom i grahom. U ovom posljednjem slučaju bi nam bilo gotovo nemoguće da ocijenimo da li su dobiveni rezultati karakteristični za pojedinu kulturu ili su oni pak posljedica lokalnih prilika tla. Naprotiv, ako imamo pet pokusa s pšenicom, tada će nam prosjek ovih pokusa pružiti prilično dobru sliku o reagiranju pšenice na gnojenje u našem kraju, dok će svaki pojedini pokus svojom razlikom od srednje vrijednosti, pokazati koliki i kakav je lokalni utjecaj tla i mikroklima.

Scheme za gnojidbeni pokus mogu biti različite. Najpovoljnije je ako takva shema omogućuje da se posebno ocijeni utjecaj svakog od triju glavnih gnojiva (kalija, dušika i fosfora). Osobito je povoljno, ako se kod toga može barem približno ocijeniti i maksimalan prinos, koji se može postići. Jedna takva shema je niže navedena. Ona se u praksi pokazala dobrom, jer zadovoljava ovim osnovnim zahtjevima, a osim toga je i dovoljno jednostavna.

	1	2	3
I	NPK	NP	N ₁ PK
II	NP ₁ K	∅	NK
III	PK	NPK ₁	NPK

U gornjoj shemi indeks 1 uz odgovarajući elemenat označava polovičnu dozu gnojiva. Prema tome u gornjoj shemi imamo za svako hranivo tri različite količine, i to: ništa, polovičnu i cijelu dozu, a sve to uz punu dozu ostalih hraniva. Tako na pr. na parceli III/1 imamo ništa dušika, na parceli I/3 polovičnu dozu dušika, a na parceli I/1 i III/3 punu dozu dušika. Identično imamo i za kalij i fosfor.

Arapski brojevi označuju kolone a rimski redove pokusa.

U pogledu veličine parcelica, preporučuje se, da one budu 10×10 m ili 5×10 m, pa bi prema tome ukupna površina pokusa iznosila 900 m^2 ili 450 m^2 .

Pojedine parcelice, a po tom i čitav pokus, mogu biti i manjih dimenzija, i to osobito u slučajevima, ako je tlo jako nejednolično te nije moguće pronaći jednoliku površinu od 900 odnosno 450 m^2 .

U vezi s pitanjem veličine pokusa postavlja se i pitanje repeticija. U stvari za orijentacioni gnojidbeni pokus nije neophodno da bude postavljen u repeticijama. Naime, ako je jedan orijentacioni gnojidbeni pokus postavljen prema istoj gnojidbenoj shemi i s istom kulturom na više mjesta, tada svaki pojedini pokus fungira kao jedna repeticija jednog općeg pokusa. Dakako, u tom slučaju rezultat svakog pojedinog pokusa nema sam za sebe neko osobito značenje, ali taj rezultat dobiva svoje puno značenje u usporedbi sa drugim rezultatima istovrsnih pokusa, koji su provedeni po istoj shemi i s istim usjevom. Ovakav sistem pokusnog rada kod nas je u izvjesnom smislu novost, ali se ipak postepeno i kod nas sve više primjenjuje u orijentacionim pokusima (4, 9, 10). Takav sistem rada u novije vrijeme sve se više primjenjuje i u drugim zemljama, i to naročito u onima, u kojima gotovo nema podataka o djelovanju umjetnih gnojiva, kao u Indiji i drugim nerazvijenim zemljama (3, 14). Međutim, isti sistem pokusnog rada primjenjuje se i u nekim poljoprivredno veoma razvijenim zemljama (13).

Potrebno je spomenuti, da iako postavljanje repeticija nije neophodno za orijentacione gnojidbene pokuse, to je ipak često vrlo korisno, ako možemo postaviti 2, 3 ili više repeticija na istom mjestu. To je osobito slučaj, kada želimo ispitati kako različite sorte istog usjeva reagiraju na gnojidbu. Tada svaki pojedini blok od 9 parcelica možemo zasijati drugom sortom. U tom slučaju će nam suma prinosa unutar jednog bloka pokazati relativni efekt gnojenja za svaku pojedinu sortu, dok će nam suma prinosa istovrsnih parcelica iz različitih blokova dati srednju vrijednost reagiranja kulture na odgovarajuće gnojenje. Nadalje, ako s kojom kulturom nismo u stanju postaviti veći broj pokusa, tada je dobro, ako se oni malobrojni pokusi postave u repeticijama kako bi njihovi pojedinačni rezultati imali veće značenje.

U pogledu količina gnojiva mogu se preporučiti ove količine (puna doza) u kg/ha:

	vapneno-amonijska salitra (Nitramoncal)	superfosfat	kalijeva sol
pšenica	250	300	125
kukuruz	400	300	300
krumpir	400	600	400
šećerna repa	250	450	300

Osim ovih količina mogu se primijeniti i neke druge. Kod toga je osnovno, da se mora nastojati, da puna doza bude ona količina, koja može prinost povećati do približno maksimalnih granica do kojih se

ona može povećati uz primijenjenu agrotehniku. Pritom se mora paziti da primijenjena količina gnojiva ne prijeđe granicu toksičnosti. Ako postavljamo pokuse prema naprijed iznesenoj shemi, tada je osobito važno da polovična doza bude uistinu polovična, t. j. da se ne uzima dvotrećinska ili trećinska doza mjesto polovinske. To je potrebno stoga, jer se čitav pokus može daleko lakše matematski obraditi i njegovu rezultati ocijeniti, ako u pokusu imamo uvrštenu nultu dozu, polovinsku dozu i cijelu dozu. Osim toga je od osobite važnosti da se gnojenje provodi čistim gnojivima (t. j. gnojivima, koja sadrže samo jedno od glavnih hraniva) kao na pr. superfosfat, vapneno-amonijska salitra, kalijeva sol i sl. a nikako miješanim gnojivima. Čista se međutim gnojiva pred samu upotrebu međusobno pomiješaju radi lakšeg rasipanja, a samo miješanje gnojiva vrši se prema gnojidbenoj shemi. U pogledu izbora gnojiva nema bitne razlike, ako mjesto superfosfata upotrebimo Thomasovu drozgu, ili umjesto vapneno-amonijske salitre cijanamid ili amonijski sulfat. Dakako, kod toga moramo voditi računa da ne bi gnojili nekim gnojivom tamo, gdje to gnojivo možda ne bi odgovaralo. Tako na pr. ne bi trebali gnojiti amonsulfatom jako podzolirana tla, jer bi se time mogla još više povećati kiselost tih tala, te tako uzrokovati oštećenja kod usieva osjetljivih na kiselost. Upravo radi toga dobro je, da kod ovih pokusa upotrebljavamo ona gnojiva, koja dobro odgovaraju za sva tla, a to su u prvom redu superfosfat, vapneno-amonijska salitra i visokoprocenatne kalijeve soli.

Kod postavljanja gnojidbenih pokusa od bitne je važnosti, da se zna sastav tla na kojem se pokus provodi, i to naročito sadržina hraniva u tlu. Radi toga je neophodno, da se uzme uzorak tla sa svakog gnojidbenog pokusa te da se isti analizira. Ukoliko se pokus provodi prema gore iznesenoj shemi, tada se uzorak tla uzima prigodom postavljanja pokusa, i to tako, da se prije gnojenja uzme po jedan pojedinačni uzorak sa sredine svake pojedine parcelice (t. j. ukupno 9 pojedinačnih uzoraka) te da se ti uzorci potom međusobno promiješaju da se tako dobije prosječni uzorak u težini od cca 1—2 kg. Ako raspoložemo vlastitim priručnim laboratorijem tada uzorak tla odmah sami ispitamo u priručnom laboratoriju a zatim pošaljemo u jedan centralni laboratorij da se tamo uzorak detaljnije ispita.

Na taj način dobijemo iz centralnog laboratorija opsežne i sigurne podatke, što će biti od osobite važnosti za tumačenje rezultata naših pokusa, a osim toga ćemo na taj način moći kontrolirati i rezultate, koje smo dobili u vlastitom priručnom laboratoriju.

Često će biti veoma korisno, ako jedan dio uzorka tla ostavimo u pohrani u vlastitom spremištu. Naime, može se ponekad dogoditi, da rezultati pokusa budu suprotni od onoga što bi se očekivalo prema analizi tla. U tim slučajevima potrebno je izvršiti dopunske analize, pa je upravo stoga korisno, ako imamo pohranjen jedan dio uzorka tla.

Vrijeme i način gnojenja treba da bude što je moguće pogodnije za dotičnu kulturu. Ako nemamo nikakvih podataka o optimalnom vremenu i načinu gnojenja za neki kraj, tada je najbolje, da vrijeme i način primjene gnojiva podesimo uobičajenoj agrotehnici,

samo uz one izmjene, za koje pretpostavljamo da će povoljno djelovati na efektivnost gnojenja. Orijentacije radi mogu se za neke naše najvažnije kulture preporučiti slijedeće vrijeme i način gnojenja:

Ozime gnojiti prema prilikama na jedan od slijedećih načina: (a) u jesen pod brazdu P i K, a ovršno N u proljeće, (b) ovršno K i P u jesen te N u proljeće, (c) ovršno N, P, K u proljeće. Prvi način gnojenja redovito daje najveće povišenje prinosa.

Jarine gnojiti na jedan od ovih načina: (a) K i P pod brazdu u proljeće, a N ovršno, (b) N, P i K ovršno u proljeće.

Kukuruz i krumpir gnojiti na jedan od ovih načina: (a) K i P pod brazdu prigodom proljetne obrade tla, a N ovršno, (b) N, P i K ovršno u proljeće. Ukoliko se primjenjuje i stajski gnoj njim jednoliko gnojiti cijelu površinu i evidentirati njegovu količinu.

Šećerna repa gnoji se uobičajenom količinom stajskog gnoja jednolično po cijeloj površini pokusa. Primijenjena količina stajskog gnoja evidentira se. Umjetnim gnojivima gnoji se jednim dijelom prigodom proljetne obrade tla ($\frac{2}{3}$ od ukupne količine umjetnih gnojiva), a drugim dijelom prigodom prvog okapanja ($\frac{1}{3}$ od ukupne količine umjetnih gnojiva).

Ovdje iznesene sugestije o načinu i vremenu primjene gnojiva u pokusu, nisu ni jedine ni najbolje mogućnosti. Ukoliko je tehnički izvedivo da se umjetna gnojiva u pokusu primijene na jedan bolji i efikasniji način, to je tada potrebno provesti. Ukoliko to, međutim, nije moguće s obzirom na tehničke i organizacijske prilike, tada će se gnojiva primijeniti na način najpraktičniji u datim prilikama. U pogledu primjene kalijevih i fosfornih gnojiva potrebno je spomenuti da ova gnojiva redovito znatno više djeluju, ako se njima gnoji pod brazdu, nego ako se ona primjenjuju ovršno. Stoga tamo, gdje je to moguće, treba takvu primjenu upotrebiti i u pokusima.

Kod postavljanja pokusa potrebno je trajno označiti četiri osnovna ugla pokusa s jakim kolcima, koji će biti najmanje pola metra zabiveni u zemlju, a iz zemlje viriti svega cca 10 cm. Tako će biti smanjena opasnost da ih tko pokuša vaditi. Prigodom gnojenja se osim toga i svaka parcela posebno označi manjim kolčićima oko kojih se razapne špaga, te po tom vrši rasipanje gnojiva najprije uzduž a zatim poprijeko.

Pobiranje prinosa vršimo tako, da na pojedinim parcelicama odbacujemo 1 m širok rubni pojas. Prinose po tom preračunavamo na ha.

O postavljanju pokusa vodimo savjesnu evidenciju. U prvom redu prigodom postavljanja pokusa sastavljamo izvještaj o tlu, u koji unosimo sve važnije podatke o tlu. Najbolje je ako ovaj izvještaj napravimo prema formularu, koji je ranije štampan u Agromskom glasniku (6). Ovim podacima također priključujemo i rezultate analiza tla, i to kako rezultate, koje smo dobili u vlastitom priručnom laboratoriju, kao i rezultate, koje smo dobili od centralnog laboratorija.

Nadalje vodimo izvještaj o postavljanju pokusa u koji se unosi točna adresa proizvođača, na čijem je imanju postavljen pokus, nadalje ime i prezime lica pod čijom kontrolom je postavljen pokus, zatim opis pokusne table i usjeva, plan pokusa, te vrijeme i način gnojenja.

U toku vegetacije vrše se opažanja, koja se priključuju podacima o osnivanju pokusa.

Izvještaj o pobiranju usjeva treba da sadrži datum pobiranja usjeva i uvjete, pod kojima je ono obavljeno, zatim pojedinačno za svaku parcelicu veličinu požnjevene površine i prinos na toj površini, kao i prinos preračunan na ha, te nadalje ime i prezime lica pod čijom kontrolom je izvršeno pobiranje prinosa.

Kad su sređeni svi podaci pokusa, tad se vrši njihova matematska, biološka i logička analiza. Ta analiza može biti vrlo složena i može nam pružiti obilje dragocjenih informacija ukoliko raspoložemo rezultatima odgovarajućeg broja pokusa. Bilo bi preopširno, kad bi ovdje u cijelosti bile iznesene sve metode pomoću kojih se mogu analizirati i koristiti rezultati pokusa (vidi 1, 2, 5, 7, 9, 14). Ovdje bi se stoga zato ograničili na to da iznesemo same principe, na temelju kojih se prema Mitscherlichu određuje visina maksimalnog prinosa, koji se s nekim gnojivima može postići, te zatim količina fiziološki aktivnog hraniva u nekom tlu (7).

Ova izračunavanja vršimo na temelju Mitscherlich-Bauleove jednadžbe:

$$\log(A - y) = \log A - c(x + b) \quad (1)$$

U ovoj jednadžbi nam A označuje maksimalni prinos, koji se može postići, ako stalno povišujemo količinu izvjesnog gnojiva. y označava stvarni prinos, x je dodata količina hraniva, a b je količina fiziološki aktivnog hraniva u tlu. c je konstanta, koja je zas vaki element različita.

U slučaju da smo gnojili sa tri različite doze hraniva, koje se nalaze u aritmetskoj progresiji (a to je slučaj s prije iznesenom shemom gnojenja), tada maksimalni prinos A možemo izračunati prema formuli:

$$A = \frac{Y_1^2 - Y_0Y_2}{2Y_1 - (Y_0 + Y_2)} \quad (2)$$

U ovoj jednadžbi vrijednost y_0 , y_1 i y_2 predstavljaju različite prinose, koji su postignuti različitim gnojenjem. U našem slučaju bi y_0 bio prinos parcele, koja nije gnojena odgovarajućim hranivom (doza nula), y_1 prinos parcele, koja je gnojena polovičnom dozom hraniva, a y_2 prinos parcele, koja je gnojena punom dozom hraniva.

Ako u jednom pokusu postavljenom prema našoj shemi imamo na pr. ove prinose:

NK	21 mtc/ha
NP ₁ K	27 mtc/ha
NPK	30 mtc/ha

tada maksimalni prinos, koji se može postići daljim povećanjem gnojidbe fosforim gnojivima, možemo izračunati kako slijedi:

$$A = \frac{27^2 - 21.30}{2.27 - (21 + 30)} = 33 \text{ mtc/ha}$$

U našem slučaju bi dakle 33 mtc/ha bio onaj prinos, koji se može postići daljim povećanjem količine primijenjenog fosfornog gnojiva, a uz ostale iste uvjete kao što su bili u pokusu.

Poznavajući maksimalni prinos, koji se može dobiti primjenom nekog hraniva, možemo iz usporedbe prinosa na parceli, koja nije gnojena tim hranivom i maksimalnog prinosa, koji se može postići, ako gnojimo tim hranivom, izračunati sadržinu tog hraniva u tlu, i to prema formuli:

$$b = \frac{\log A - 10 \log (A - a)}{c} \quad (3)$$

U ovoj jednadžbi b označuje sadržinu fiziološki aktivnog hraniva u tlu, a označuje prinos parcele, koja nije gnojena odgovarajućim hranivom, a c je konstanta djelovanja, koja je za svako hranivo različita. Prema ovoj formuli možemo izračunati sadržinu hraniva u tlu iz našeg gornjeg primjera. Vrijednost c za fosfor iznosi 0,6. U našem primjeru je $a = y^0$.

$$b = \frac{\log 33 - 10 \log (33 - 21)}{0,6} = 0,73 \text{ mtc/ha}$$

Iz ovoga vidimo, da tlo, na kojem je pokus postavljen, sadrži 73 kg P_2O_5 . Ovu količinu možemo usporediti s količinom P_2O_5 , koja je dobivena analizom tla. S tom usporedbom možemo ustanoviti u kojoj mjeri se slažu podaci kemijske analize s podacima poljskog pokusa, a pod uvjetima raznih vrsta tala i klimatski različitih godina.

Potrebno je ipak istaknuti, da kod ovakvog izračunavanja maksimalnog prinosa, odnosno sadržine fiziološki aktivnog hraniva nisu isključene i mogućnosti pogreške, pa je zato potrebno da se na najvažnije upozori.

Iz jednadžbe (2) je vidljivo, da se u njoj vrijednost y^1 kvadrira u brojniku a, množi sa 2 u nazivniku. Stoga i mala griješka u određivanju vrijednosti y^1 izaziva znatne pogreške u izračunavanju vrijednosti A. Radi toga se ova jednadžba može sa uspjehom primijeniti samo tamo, gdje su brojnim repetacijama isključene neravnomjernosti tla ili slučajne pogreške, kao kod egzaktnih gnojidbenih pokusa. Kod pokusa kod kojih imamo mali broj repetacija ili su postavljeni bez ikakvih repetacija, kao što je to većinom slučaj s orijentacionim pokusima, primjena gornje formule ima prvenstveno značenje za ustanovljavanje srednjih vrijednosti maksimalnih prinosa za neki kraj, kao i srednjih vrijednosti sadržine hraniva u tlu. Ova izračunavanja vršimo tako, da ustanovimo prosječno djelovanje pojedinih kombina-

cija gnojiva za cijeli kraj, a po tom na temelju tako dobivenih srednjih vrijednosti izračunamo srednje maksimalne prinose, odn. srednje sadržine hraniva u tlu za dotični kraj.

Maksimalni prinosi, koji se mogu dobiti izračunavanjem prema jednadžbi (2) za dušik, redovito su veći od onih, koji se u praksi dadu postići, i to s tog razloga što se negativno djelovanje dušika očituje znatno prije nego je postignut teoretski mogući maksimalni prinos. To je naročito slučaj kod žitarica, koje jako poliježu, daleko prije nego što je upotrebljena doza, koja bi odgovarala teoretski mogućem maksimalnom prinosu. Izborom sorte, koja podnosi veće količine gnojiva, ova se razlika može u izvjesnoj mjeri ublažiti.

Kod gnojidbe fosforom često se događa, da tlo u velikoj mjeri inaktivira dodatnu fosforu kiselinu. U tom slučaju će nam vrijednost y_1 biti manja nego bi to odgovaralo Mitscherlichovoj krivulji, pa bi nam u tom slučaju i izračunati maksimalni prinos bio viši od stvarno mogućeg. Ovu poteškoću možemo u izvjesnoj mjeri ukloniti tako, da izaberemo toliku polovičnu dozu, koja će biti prilično veća od sorpcione sposobnosti tla. Količine gnojiva, naprijed preporučene uglavnom zadovoljavaju tom zahtjevu za većinu naših tala.

Ako uzmemo u obzir ova ograničenja, onda će nam podaci izračunavanja prema Mitscherlichovim formulama (1), (2) i (3) moći korisno poslužiti za tumačenje rezultata naših pokusa.

Kada raspolažemo podacima većeg broja istovrsnih pokusa, tada možemo pristupiti raznovrsnoj statističkoj obradi ovih rezultata. U tu svrhu redovito je potrebno imati podatke bar od 20 do 30 pokusa, koji mogu biti provedeni i u toku nekoliko različitih godina. Najosnovnija statistička obrada sastoji se u tome da najprije odredimo prosječno povišenje prinosa na najvažnijim tipovima tla dotičnog kraja. Nadalje se izrađuje pregled prosječnog povišenja prinosa u vezi sa sadržinom hraniva određenim prema kemijskim analizama, te napokon pregled prosječnog povišenja prinosa za pojedine kulture. Na temelju ovih podataka, a prema principima zakona vjerojatnosti, mogu se potom davati s priličnom sigurnošću upute za gnojenje, te se može očekivati da će se gnojenjem izvršenim na temelju tih podataka i postići željeni efekt.

Bez podataka pokusa nije moguće takve upute davati s iole većom sigurnosti, naročito u krajevima, gdje do sada nije bilo većeg iskustva s primjenom umjetnih gnojiva. Stoga je neophodno, da se primjena umjetnih gnojiva temelji na rezultatima poljskih pokusa, jer se samo tako umjetna gnojiva mogu primijeniti na najracionalniji i najbolje mogući način.

Summary

BASIC FERTILIZER EXPERIMENTS

by Ivo Juras

In this paper is given simple design for basic fertilizer experimentation. This design is suitable for large scale experimentation and is also suitable for interpretation according Mitscherlich-Baule formulas. A numerical example for computations of Mitscherlich-Baule. A and b values is given. In 1955 many fertilizer experiments in Croatia was carried out with use of described design.

LITERATURA:

1. Balošić M.: »Poljski pokusi«, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb 1955.
2. Gračanin M.: Fosfatizacija tla, Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb 1952.
3. Green H.: Fertilizers in colonial agriculture, Soils and fertilizers, No. 6, 1955.
4. Juras I.: Metodika orijentacionih gnojidbenih pokusa (rukopis).
5. Korić M.: Osnovi poljskih oglada, Sarajevo 1952.
6. Kovačević P.: Ispitivanje tla Uzimanje uzoraka u svrhu određivanja potrebe gnojenja i dr., Agronomski glasnik, br. 4, Zagreb 1953.
7. Mitscherlich A. N.: Bodenkunde, Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1954.
8. Rauterberg E.: Ztschr- für Pflanzenernährung und Bodenkunde 35 (80) s. 171—190, 1944.
9. Stojković L. i Kislovski S.: Demonstracioni ogledi sa sortama ozime pšenice u kombinaciji sa đubrenjem u vegetacionoj 1953/54. g. Zavod za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad, 1955.
10. Turk R.: O gospodarnosti uporabe umjetnih gnojil, Socialistično Kmetijstvo, Št. 2, Ljubljana 1954.
11. Volk S.: Orijentacioni gnojidbeni pokusi na tlima krša u gornjoj Kupskoj dolini godine 1953., Agronomski glasnik br. 5—6, Zagreb, 1954.
12. Willcox O. W.: How to make standard yield diagraama, J. Am. Soc. Agron. 39; 74—77, 1947.
13. Willcox O. W. Meaning of great German fertility survey, Soil. Sc., No. 2, 1955.
14. Yates F., Finney D. J., Panse V. G.: The use of fertilizers on food grains. I. C-A. R. Res — Ser. 1, 1953.