

POSTAVUVAVE NA POLSKI OPI TI OD AGROHEMI JA

K. Fil iposki

Instituti za tutun - Priil ep

1. VOVED

Pol ski ot opi t e osnovni ot i najobjekti vni ot metod za i zu-uvawe na teoretski te i prakti -ni te probl emi vo zemjodel stvoto. So pol ski ot opi t, kako poseben bi ol o{ ki metod, mo` e da se i zu-uva dejstvoto na razli -ni stepeni na eden f aktor, ili kombi ni ranoto dejstvo na pove}e f aktori vrz pri nosot i kval itetot na tutunot pri ni vnoto zaemno dejstvo, kako i zaemnoto dejstvo pome|u rasteni jata i usl ovi te na pri rodnata sredi na na odredeno podra-je.

Pol ski ot opi t }e ni dade objekti vni i opstojni i nformaci za i spi tuvani te vari janti dokol kuse postavi pravi l no, so pravi l na metodi ka i tehni ka na i zveduvawe, so pravi l en i zbor na mesto i pravi l na gol emi na na parcel ki te, dovol en broj na povtoruvawa, navremeno i kval itento i zveduvawe na si te agrotehni -ki merki (|ubrewa, obrabotka na po-vata, rasaduvawe, berewe, su{ ewe, -uvawe i doma{ na mani pul aci ja) i pri mena na sovremeni stati sti -ki metodi za obrabotka na dobi eni te podatoci . Pri i zveduvaweto na pol ski ot opi t si te f aktori treba da bi dat isti , osven f aktorot koj se i spi tuva.

Pred postavuvaweto na pol ski ot opi t mnogu e va` no da se znae koja bila pretkul turata, so kol kavi kol i -i ni na |ubri wa e |ubrena i koga. Isto taka e va` no i f aktot opi tot da bi de postaven na po-va koja e reprezentati vna za dadeni ot reon.

Pl ani raweto na pol ski ot opi t zapo-nuva so opredel uvawe na zada-ata koja treba da razre{ i nekoj probl em od i shranata ili navodnuvaweto na tutunot. Zada-ata mora da bi de jasno f ormul i rana. Potoa,

gol emo vni mani e treba da se posveti na brojot na vari janti te koi }e bi dat vkl u-eni vo i stra` uvaweto. Vo sekoj opi t mora da i ma vari janta za sporeduvawe, odnosno kontrol a ili standard.

Pol ski te opi ti mo` at da bi dat ednogodi { ni , dvegodi { ni i pove}egodi { ni . Ednogodi { ni te opi ti ne davaat si gurni rezul tati , bi dej}i kl imatski te usl ovi na sredi nata vo oddel ni godi ni se razli -ni . Ti e sl u` at za dobi vawe na pojdivni soznani ja za prou-uvawe na odreden probl em. Za da se dobi jat si gurni i to-ni rezul tati , eden i st pol ski opi t mora da bi de postavuvan najmal ku tri godi ni .

Vo zavisnost od brojot na i zu-uvani te f aktori , pol ski te opi ti se del at na monof aktori jal ni i pol i f aktori jal ni . Monof aktori jal ni te opi ti se oni e vo koi se i spi tuva samo eden f aktor. No, vo najgol em broj, so pol ski te opi ti se i spi tuvaat dva i pove}e f aktori . Oni e pol ski opi ti vo koi se i spi tuvaat pove}e f aktori se vi kaat pol i f aktori jal ni opi ti . Obi -no, vo opi ti te od agrohemija se i spi tuva vl i jani eto na N, R₂O₅ i K₂O vo pove}e stepeni , t.e. pove}e dozi na odreden el ement.

Oni e pol i f aktori jal ni opi ti { tone gi so dr` at si te mo` ni kombi naci i se vi kaat kompl eksni opi ti , a oni e opi ti koi gi so dr` at si te mo` ni kombi naci i se vi kaat pol i f aktorni opi ti .

Ovi e opi ti mo` at da se postavuvaat po metodot na randomi zi rani bl okovi (sl u-aen bl ok si stem) i po spl i t-pl ot metodot nare-en metod na oddel ni parcel ki .

2. VI DOVI NA POLSKI OPI TI

Vo zavisi snost od cel ta na i stra` u-
vaweto, mestoto na postavuvawe, dol` i nata
na vremetraeweto kako i gol emi nata na par-
cel ki te, se razli kuvaat nekol ku vi dovi na
polski opiti :

1. Nau-noi stra` uva-ki polski opiti
2. Demonstrativni polski opiti
3. Proizvodni polski opiti

1. *Nau-noi stra` uva-ki (egzaktni)*
polski opiti - ovi e opiti se postavuvaat i
i zveduvaat pove}e godi ni na edno i sto mes-
to. So ni v mo` e da se utvrdi najpovol ni ot
obl i k i kol i -i na, kako i vremeto na vnesu-
vawe na jubreto za odreden ti ppo-va i odre-
den proizvodni reon. Dobi eni te i provereni
rezul tati od egzaktni te polski opiti mo` at
da se prenesuvaat i vo po{ i rokata zemjo-
del ska praksa po pat na demonstrativni
opiti i pogol emi proizvodni opiti na povr-
{ i ni te od firmi te i i kompani te koi pro-
i zveduvaat tutun, kako i na posedi te od
napredni tutunoproizvoditel i .

2. *Demonstrativni polski opiti* -
ovi e opiti i maat za cel da se vr{ i propa-
gi rawe na nekoja nova agrotehni -ka merka

i i nova sorta tutun, i sl i -no, so namera da
se svrti vni mani eto na proizvoditel i te koi
prednosti te na novi nata koja{ to treba da
ja pri f ataat. Vakvi ot polski opiti treba da
se postavi vo bl i zi na na pat, pokraj mesta
kade { to se dvi` at proizvoditel i te, i
sl i -no. Demonstrativni ot opiti se postavuva
bez povtoruvawa i treba da bi de obel e` an
so tabl a na koja se napi { ani podatoci te za
opitot.

3. *Proizvodni polski opiti* - ovi e
opiti se postavuvaat pred da se vovede
nekoja agrotehni -ka merka, jubre, nova sorta
i sl i -no vo { i rokata proizvodna praksa. So
ni vu{ te edna{ se proveruvaat dobi eni te
rezul tati od nau-noi stra` uva-ki ot polski
opiti. Opitot se postavuva na proizvodni
parcel i kaj pove}e proizvoditel i vo raz-
l i -ni reoni (so vkupna povr{ i na i do 50 ha).
Na ovi e opiti se i zveduvaat si te potrebni
agrotehni -ki merki koi normal no se i zvedu-
vaat vo praksata. I sto taka, se vodi posebna
evidenci ja kako i kaj egzaktni te polski
opiti , se so cel u{ te edna{ da se proverat
dobi eni te rezul tati pred da se donese
odl uka za voveduvawe na odredena merka vo
proizvodstvoto na tutun.

3. METODI KAI TEHNI KA NA POSTAVUVAWE NA POLSKI TE OPI TI

Za da se dobi jat reprezentativni i
{ to poto-ni rezul tati od polski te opiti so
jubrewa, navodnuvawe i drugi merki neop-
hodno e pri ni vnoto postavuvawe i i zvedu-
vawe da se pri dr` uvame na odredeni pra-
vi l a i postapki . Koga zboruvame za metodi -
kata i tehni kata na postavuvawe na polski te

opiti od obl asta na agrotehni kata, i sti te
pri nci pi va` at i pri postavuvaweto na si te
vi dovi polski opiti .

Za postavuvawe na polski te opiti
postojat pove}e metodi , no ni e }e gi prezen-
ti rame najva` ni te metodi koi se upotre-
buvaat kaj nas i vo svetot.

3.1. I ZBOR NA MESTO ZA POSTAVUVAWE NA POLSKI OT OPI T

Od pravi l ni ot i zbor na mestoto za
postavuvawe na polski ot opiti vo gol em
stepen zavisi i uspehot na opitni te i stra-
` uvawa. Za taa cel , polski ot opiti treba da
bi de postaven na ti pi -no mesto vo reonot i
dobi eni te rezul tati da va` at za cel i ot
reon. Za da se osi gura ova, potrebno e povr-
{ i nata da e ramna i l i so sl ab nakl on, no ne
pove}e od 2,5% vo edna nasoka. Vo ri dski
usl ovi pri pogol em nakl on, parcel ki te mora
da se stavaat popre-no od nakl onot i pot-
rebno e da se zgol emi brojot na povtoru-
vawata vo opitot.

Mestoto za opitot ne treba da bi de
vo bl i zi na na pat i naseba, bi dej}i postojat
usl ovi za o{ tetuvawe na rasteni jata, a i sto
taka patot mo` e da vl i jae na strukturata
na po-vata i na promenata na nejzi nata pl od-
nost. Opitot ne treba da bi de vo bl i zi na na
{ uma, bi dej}i rasteni jata mo` at da dobi -
vaat neramnomerno osvetl uvawe, neram-
nomerno snabduvawe so vl aga i neramno-
merna i shrana na nekoj parcel ki . Drvoredi
te mora da bi dat oddal e~eni najmal ku 30
metri , a { umata 50 metri od opitnoto pol e.

3.2. RAZMERUVAWE I OCRTUVAWE NA POVR[I NATA NA POLSKI OT OPI T

Za potrebi te na razmeruvaweto na polski okt opi t i negovoto ocrtuvawe, kako i ocrtuvaweto na povtoruvawata i elementarni te parcel ki , potrebni se sl edni ve pomagal a:

1. Ra-na l enta od 25 i l i 30 m
2. Crveno-bel i markeri vi soki 2 m, 4 - 6 par~i wa

3. Drveni kol ~i wa so dol ` i na 30 - 40 cm, 30 - 40 par~i wa

4. @el ezen i l i drven ~ekan od 1 do 2 kg
5. Mani l a 1 makara, i l i ja` e dol go okol u 300 m
6. Moti ki
7. @el ezni i l i drveni kol ci , 60 - 70 cm dol gi , { i roki okol u 15 cm, 2 do 4 par~i wa.

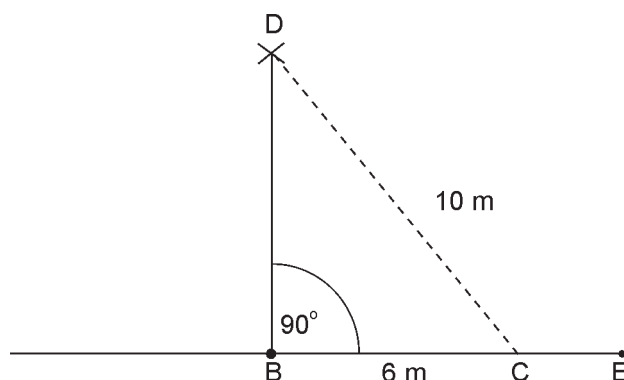
3.3. POSTAVUVAWE NA PRAV AGOL

Obl i kot na polski ot opi t obi -no e pravoagol en i l i kvadraten i si te ~eti ri agl i treba da bi dat po 90° .

Najto~no postavuvawe na prav agol se vr{ i so pomo{ na i nstrument koj se vi ka pri zma. Ako ne se poseduva ovoj i nstrument, toga{ pravi ot agol od 90° se odreduva so kori stewe na Pi tagori noto pravi l o, i dr.

Otkako }e se utvrdi po~etnata to~ka na opi tot se postavuva prava l i ni ja na opi -

tot od ednata strana. Drugi te strani se odreduvaat so pomo{ na Pi tagori noto pravi l o, a toa e potrebno za opi tot da i ma pravi l na f orma i sekoja parcel ka sl ednata godi na da doa ja na i stoto mesto. So pomo{ na Pi tagori noto pravi l o na pravoagol en tri agol - ni k, kade zbi rot na kvadrati te na kateti te e ednakov na zbi rot na kvadrati te na hi potenzata, go i znajduvame pravi ot agol od 90° . Toa mo` e da se vi di i od sl edni ov crte` :

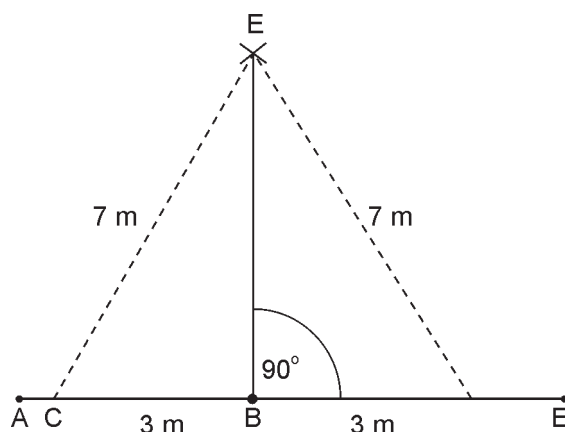


Sl i ka 1

Vo prethodno napravena po~etna l i - ni ja AE, postavuvame drven marker (kol ~e) vo to~kata V, od koja se merat 6 metri vo pravec na to~kata E i se zabel e` uva to~kata S. Od to~kata S se pravi kru` en l ak od 10 metri kon zami sl enata to~ka D vo pravec na postavuvaweto na opi tot, a od to~kata V kon zami sl enata to~ka D se pravi kru` en l ak od 8 metri . Mestoto kade se se~at l akovi te od 10 i 8 metri e to~kata D, od koja spu{ tame vertikal a kon to~kata V. So toa e dobi en agol od 90° i napraven e pravoagol ni ot tri agol ni k BCD, kade va` i Pi tagorovoto pravi l o $6^2 + 8^2 = 10^2$. Agol ot od 90° mo` e da se do-

bi e i pri merewe na 3 i 4 metri na kateti te i 5 metri na hi potenzata $3^2 + 4^2 = 5^2$ (Sl i ka 1).

Prav agol mo` e da se napravi i bez Pi tagori noto pravi l o, koga na pravata l i ni - ja AE od to~kata V se meri l evo i desno otpri l i ka po 3 metri i se dobi vaat to~ki te S i D, a potoa od ovi e to~ki se merat i sti dol ` i ni proizvol no od 7 metri so ra-na l enta i l i so i zmerena dol ` i na na mani l a i l i ja` e i vo presekot kade { to se se~at l akovi te, t.e. dvete dol ` i ni , se dobi va to~kata E od koja se spu{ ta vertikal a vo to~kata V, i so toa e napraven agol od 90° (Sl i ka 2).



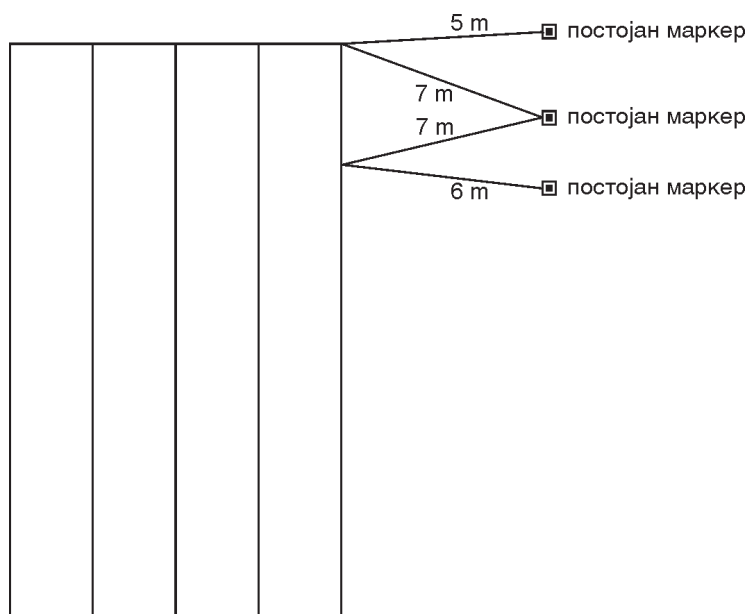
Si i ka 2

Pol ski te opi ti koi se postavuvaat za potrebi te na agrotehni -ki te merki kako { to se jubreweto i navodnuvaweto, mora da se postavuvaat pove}e godi ni na edno i sto mesto i sekoja el ementarna parcel ka sekoja godi na da pa|a na i stoto mesto. Ova se re{ a va na toj na-in { to treba da se postavat trajni markeri ili znaci na opi tot. Trajni te markeri ili znaci mo` at da bi dat pri rodni i ve{ ta-ki . Od pri rodni te markeri mo` at da ni poslu` at banderi od tel e foni ili struja, drvja, { ahti i sli -ni to-ki { to se vo bl i zi na na postaveni ot opi t, a se trajni i nepromenl i vi . Ako ne postojat trajni pri rodni to-ki ili markeri , toga{ vo bl i zi na na opi tot na me|ata ili patekata zabi vame drveni ili metal ni kol ci vo zemjata (60 - 70 cm dol gi , 15 cm { i roki) i na ni vnata gor na strana stavame ` el ezen del kako { ajka

od kade }e zapo-nuva mereweto na ra-nata l enta do prvata pojdvna to-ka od pol ski ot opi t. So vakvi 2 - 3 markeri opi tot }e bi de sosema to-no postavuvan pove}e godi ni na i sto mesto.

Dol ` i ni te od trajni te markeri do pojdvni te to-ki na opi tot se vnesuvaat vo pl anot od opi tot.

Otkako se postaveni -eti ri te strani na pol ski ot opi t so l enta se i znajduvaat to-- ki te na povtoruvawata, a potoa i to-ki te na el ementarni te parcel ki . Vo si te to-ki se stavaat drveni kol ci dol gi od 30 do 40 cm i se zabi vaat so drveni ili metal en -ekan. Otkako }e se obel e` at si te to-ki od opi tot, so mani l a ili so konopno ja` e se povrzuvaat si te kol ci i na toj na-in cel i ot pol ski opi t e ocrtani obel e` an za ponatamo{ na rabota, t.e. za rasturawe na jubreto.



Pol ski opi t vo 4 povtoruvawa

Pri izrabortkata na pl anot za pol - ski te opi ti so jubrew e i pol ski opi ti so navodnuvawe, mora da se i ma vo predvi d pomeju sekoja el ementarna parcel ka da i ma pogol emo rastojani e za da se i zbegne gre{ ka od vl i jani eto na jubreweto i vodata { to se dodava so navodnuvaweto. Ova rastojani e mo` e da bi de 1,2 - 2 metra, vo zavi snost od

vari janti te na opi tot i ti pot na tutunot.

Pomeju povtoruvawata na opi tot i okol u pol ski ot opi t se pl ani raat i pravat pateki preku koi se dvi` at l ujeta koi go i zveduvaat opi tot (za rasturawe na jubreto, rasaduvawe, kopawe, berewe, navodnuvawe, i zveduvawe na za{ ti ta, i dr.). Ovi e pateki treba da bi dat { i roki od 1,2 do 2 metra.

4. VARI JANTI VO OPI TOT

Osnoven el ement za to-nosta na re- zul tati te od pol ski ot opi t se brojot na vari - janti te i brojot na povtoruvawata. Ova e osobeno va` no, za da mo` at podatoci te da se obrabotat vari jaci ono-stati sti -ki . Kol ku e pomal brojot na vari janti te, tol ku treba da e pogol em brojot na povtoruvawata.

Vo praksata postojat pogol em broj metodi za postavuvawe na pol ski opi ti .

Monof aktori jal ni te opi ti vo koi i s-

pi tuvani te vari janti ne se pove}e od 20 se postavuvaat po metodot na randomi zi rani bl okovi . Vakvi ot opi t obi -no i ma 4 - 6 pov- toruvawa i kako usl ov se postavuva vari jan- ti te da ne se pomal ku od dve, a brojot na ste- penot na sl oboda na gre{ kata da bi de pogo- l em od 10.

Brojot na stepenot na sl oboda na gre{ kata se najduva na sl edni ot na~i n:

$DFe = \text{Stepen na sl obodata na gre\{ kata (Degreeg of Freeom)}$

$$DFe = (ut - 1) \times (ub - 1) =$$

$ut = \text{broj na tretmani (vari janti)}$

$ub = \text{broj na bl okovi (povtoruvawa)}$

$DFe = \text{broj na stepeni na sl oboda na gre\{ kata}$

Pri mer:

$ut = 5 \text{ tretmani (vari janti)}$

$ub = 4 \text{ bl okovi (povtoruvawa)}$

$$DFe = (5 - 1) \times (4 - 1) = 4 \times 3 = 12$$

$DFe = 12$

Dobi eni ot broj na stepeni na sl oboda na gre{ kata e 12 { to zna~i e pogol em od 10, pa spored toa opi tot mo` e vari jaci ono -

stati sti -ki da se obrabotuva, odnosno da se postavi so pet vari janti i vo ~etiri povtoruvawa.

4.1. RASPORED NA VARI JANTI TE

Rasporedot na vari janti te vo pol ski ot opi t mo` e da bi de razl i -en:

l i nearan, vo kvadrat i l i vo pravoagol ni k.

Li nearno postaven pol ski opi t vo 5 povtoruvawa



Dupli i nearen raspored se upotrebuva ako plodnosta na povrata ne e dovolno izjednaena i opiti ima forma na pravogolnik.

Dupli i nearen postaven polski opiti vo 10 povtoruvawa

1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
I					II					III					IV					V				
Povtoruvawa																								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	9	10	1	2	3	4	5	6	7
6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
4	5	6	7	8	9	10	1	2	3
2	3	4	5	6	7	8	9	10	1

Si stematski raspored na polski opiti vo 5 povtoruvawa

4	6	7	5	10	3	1	2	8	9
3	2	1	8	7	10	6	9	4	5
7	3	9	1	4	2	8	10	5	6
10	5	7	6	3	8	1	9	4	2
1	9	2	4	5	6	8	10	7	3

Si u-aen raspored na polski opiti vo 5 povtoruvawa

3	1	2	4	2	4	3	1
2	4	3	1	3	1	2	4
4	3	1	2	4	3	1	2

Si u-aen blok si stem vo 6 povtoruvawa

Postavuvaweto na polski opiti vo sekoj horizontalen i vertikal en red se mo`e da bide i vo latinski kvadrat, kade naojati se varijanti.

1	2	3	4	5	6
4	5	6	1	2	3
6	1	2	3	4	5
2	3	4	5	6	1
5	6	1	2	3	4
3	4	5	6	1	2

Lati nski kvadrat po Fischer

Spored Mitscherlich (1954, loc cit Jeki }, 1985), za okopni te kul turi kade spa|a i tutunot se prep ora- uva vo edna el ementarna parcel ka da i ma najmal ku 100 raste ni ja.

Pri opredel uvawe na dol nata gra-

ni ca na gol emi nata na parcel kata mora da se i ma vo predvi d genetskata vari jabi l nost i bi ol o{ ki ot potenci jal na ti pot i l i sor- tata tutun.

5. CEL I ZADA^I NA POLSKI TE OPI TI

Pol ski ot opi t e najva` en metod koj dava vi sti nska pretstava za ef i kasnost na mi neral ni te |ubri wa vrz pri nosot i kva- l i tetot na tutunot vo pri rodni proi zvodni usl ovi . So pol ski te opi ti mo` at da se utvrdat sl edni ve el ementi :

1. Utvrduvawe na nedostig nekoj hranl i vi materii
2. Utvrduvawe na dejstvoto na zgol emeni dozi |ubri wa
3. Utvrduvawe na najpovol en obl ik na oddl eni vi dovi |ubri wa
4. Utvrduvawe na najpogodno vreme za vnesuvawe na |ubri wata

5. Utvrduvawe na grani ~ni vrednosti na oddel ni hemi ski anal i zi
6. Utvrduvawe na najpovol en na- i n na vnesuvawe na |ubri wata
7. Utvrduvawe na komparati vno - di f e- renci jal ni te svojstva na hemi ski te anal i zi , pol ski te i vegetaci oni te opi ti .

I sto taka, so pol ski te opi ti se i zu- uvaat i probl emi te na obrabotkata na po- vata, navodnuvaweto, gusti nata na rasaduvaweto i pri rodni te usl ovi na sredi nata.

5.1 METODI ZA UTVRDUVAWE NA NEDOSTI G NA NEKOJA HRANLI VA MATERI JA

Za utvrduvawe na nedostig na nekoja hranl i va materija od tri te osnovni hranl i vi materii (N, P i K), najto- ni

rezul tati dava osumkratnata { ema koja se postavuva so sl edni ve vari janti :

- | | |
|------|--------|
| 1. Ø | 5. NP |
| 2. N | 6. NK |
| 3. P | 7. PK |
| 4. K | 8. NPK |

Zaradi obemnosti na osumkratnata { ema i zgol emuvaweto na to- nosta na i stra- ` uvawata, se prep ora- uva brojot na kontrol -

ni te (ne|ubreni te) vari janti da se zgol emi na tri , odnosno na sekoj 3 vari janti da doa|a po edna kontrol a (Ø), i toa:

Ø, N, P, K, Ø, NP, NK, PK, Ø, NPK, N₁, P₁, i tn.

Vo nau-noi strah uva-ki te opiti, koga se ispi tuva potrebata za kalci f i kacija, kako i neкои makroelementi (Mg, Ca, S i Fe) i mikroelementi (B, Mn, Cu, Zn i dr.),

ispi tuvawata se vr{ at vrz baza na pol noto mi neral no jubre, t.e. NPK se zema kako fon, { to mo` e da se vi di od sl edni ov pri mer:

- | | |
|--------------|-----------------------------|
| 1. Ø, | 6. NPK + B |
| 2. NPK (fon) | 7. NPK + Mn |
| 3. NPK + Ca | 8. NPK + Cu |
| 4. NPK + Mg | 9. NPK + Cu 5. NPK + S |
| 5. NPK + S | 10. NPK + B + Cu + Zn i tn. |

Utvrduvaweto na nedosti got na neko-ja hranl i va materija so osumkratnata { ema e dosta obemno i skapo, poradi { to se prepora- uva nejzi no smal uvawe. Poznati ot agrohe-

mi -ar Vagner (Wagner) ja prep ora- uva pet- kratnata { ema, koja mo` e da dade i sto tol ku dobri rezul tati kako i osumkratnata { ema.

- | | |
|-------|--------|
| 1. Ø | 4. PK |
| 2. NP | 5. NPK |
| 3. NK | |

Pri petkratnata { ema, dejstvoto na sekoj oddel en el ement se najduva vrz osnova na razl i ki te pome|u pol noto jubrewe (NPK)

i dvojnata kombi naci ja kade { to toj el ement go nema.

Pri mer: N = NPK - PK
P = NPK - NK
K = NPK - NP

Me|utoa, ovi e formul i ne se cel osni i ne ja davaat vi sti nskata sl i ka za utvrdu- wawe na dejstvoto na oddel ni te hranl i vi el ementi . Zatoa, Gericke-Pfarre gi prep ora-

- uvaat svoi te formul i za pres- metuvawe na dejstvoto na vrednosti te na azotot, fos- forot i kal i umot. Ti e formul i se sl edni :

$$N = \frac{NPK + NP + NK - (2 \times PK + 0)}{3}$$

$$P = \frac{NPK + NP + PK - (2 \times NK + 0)}{3}$$

$$K = \frac{NPK + NK + PK - (2 \times NP + 0)}{3}$$

Vo prezenti rani te formul i se sobi - raat si te vari janti { to go so dr` at el ement- tot { to se ispi tuva, a se odbi va dvojnata vrednost na kombi naci jata vo koja go nema ovoj el ement i na nea se dodava vrednosta na kontrol ata (Ø) i seto toa se del i so tri . Na krajot, dobi enata vrednost se del i so kol i -i nata na azotot (N), fosforot (P₂O₅)

i l i kal i umot (K₂O), koi se upotrebeni za jub- rewewe vo opi tot vo -i st el ement (vo kg/ha).

Pri mer: vo pol ski opi t, kade vo jub- reweto se pl ani ra da se upotrebi kom- pl eksnoto mi neral no jubre NPK 8:22:20 so 375 kg/ha, odnosno 30 kg/ha N, 82,5 kkg/ha P₂O₅ i 75 kg/ha K₂O, dobi en e sl edni ov pri nos na tutun vo l i st:

1. Ø = 1050 kg/ha
2. NP = 1310 kg/ha
3. NK = 1350 kg/ha
4. PK = 1220 kg/ha
5. NPK = 1470 kg/ha

Vrz osnova na dobi eni te rezul tati od pol ski ot opi t so jubrewe po metodot na petorednata { ema za utvrduvawe na dejstvo-

to na sekoj oddel en el ement, mo` e da se kon- stati ra deka od 1 kg -i st azot (N) pri nosot na tutun se zgol emuva za 7,11 kg/ha, od 1 kg

fosfor (R_2O_5) pri nosot se zgolj emuva za 1,01 kg/ha, a od 1 kg -i st kalijum (K_2O) pri nosot se zgolj emuva za 1,64 kg/ha.

Spored prezenti rani te podatoci od tri te hranlivi elementi azotot ima najgolemo vlijanje vrz sozdavaweto na pri nosot na tutun so 7,11 kg/ha od 1 kg -i st azot, a po-

toa doajaat kalijumot so 1,64 kg/ha i fosforot so 1,01 kg/ha od eden kilogram -i st element dodaden so jubreweto.

Od ovi e podatoci se gl eda deka najgolemo efektimal e azotni te, a najmal kalijumovi te jubriwa.

5.2. I SPI TUVAWE NA ZGOLEMENI TE DOZI \UBRIWA

Vo istra`uvawata so meneralni te jubriwa se vr{at i i spi tuvawa za da se utvrdi do koi granci mo`e da se odi so zgolj emuvaweto na dozi te na jubriwata za

kontkretni po-veno-klimatski uslovi. Vo ovi e istra`uvawa se prepore-uvaaat sl edni ve {emi :

[ema za azot	[ema za fosfor	[ema za kalijum
1. Ø	1. Ø	1. Ø
2. PK (fon.)	2. NK (fon.)	2. NP (fon.)
3. PK + N ₁	3. NK + P ₁	3. NP + K ₁
4. PK + N ₂	4. NK + P ₂	4. NP + K ₂
5. PK + N ₃ i tn.	5. NK + P ₃ i tn.	5. NP + K ₃ i tn.

Za elementot { to se i spi tuva obi -no se zemaat tri dozi : ni ska, sredna (normalna) i vi soka. Na pri mer, za orientalski ot tutun,

vo normalni uslovi, za prose-en pri nosot i list od okolu 2.000 kg/ha se prepore-uvaaat sl edni ve dozi na jubriwa vo -i st element:

Doza na jubre	za azot	za fosfor	za kalijum
Ni ska	N ₁ 30 kg/ha	P ₁ 80 kg/ha	K ₁ 70 kg/ha
Sredna	N ₂ 40 kg/ha	P ₂ 90 kg/ha	K ₂ 85 kg/ha
Vi soka	N ₃ 50 kg/ha	P ₃ 100 kg/ha	K ₃ 100 kg/ha

Zgolj emuvaweto na dozi te na odredeni hranlivi materi i e zavaznost od pl odnosta na po-vata i sostojbata na dostapni te hranlivi materi i. Ovi e vrednosti mo`at da bi dati poi nakvi, odnosno da se zgolj emat i i namalat.

Vo osnova, fon-ot (PK, NK i n NP)

pretstavuva dodavawe na hranlivi materi i vo optimalni kol i -i ni za normalen razvoj i rast na tutunski te rasteni ja vo odredeni po-veno-klimatski uslovi. Isto taka, ovoj metod mo`e da posl u`i i za testi rawe na grani -ni te vrednosti na oddelni hemijski metodi.

5.3. I SPI TUVAWE NA NAJPOVOLNI OT OBLIK NA \UBRE ZA \UBREWE

Od fizi -ki te i hemijski te svojstva na po-vata zavazi i koj oblik od jubriwata treba da se upotrebuva. Ova e mnogu va`no, bi dejji so upotreba na nesoodveten oblik na jubre mo`eme vo mnogu da ja vlo{ime pl odnosta na po-vata. Meneralni te jubriwa so kisel a reakci ja ne treba da se upotrebuvaat na kisel i po-vi, bi dejji }e ja zgolj emat kisel osta na po-vata i }e nastane negativen

rebalans na dostapni te hranlivi materi i za rasteni jata. Na kisel i po-vi treba da se upotrebuvaat neutralni i alkalni jubriwa i obratno, na po-vi so bazna reakci ja treba da se upotrebuvaat meneralni jubriwa so kisel a reakci ja.

Vo i znajduvaweto na najpovolni ot oblik na meneralno jubre za odredena po-va, mo`at da se koristi sl edni ve {emi :

Za azotni ubri wa	Za fosforni ubri wa	Za kal i umovi ubri wa
1. PK (f on.) 2. PK + (NH ₄) ₂ SO ₄ 3. PK + NH ₄ NO ₃ 4. PK + NH ₄ NO ₃ ·CaCO ₃ 5. PK + Ca(NO ₃) ₂ 6. PK + NaNO ₃ 7. PK + CO(NH ₂) ₂ 8. PK + CaCN ₂ 9. PK + uras i tn	1. NK (f on.) 2. NK + superfosfat 3. NK + tri pl eks 4. NK + tomasfosfat 5. NK + f i ni fosfat 6. NK + surov fosfat 7. NK + preci pi tat i tn.	1. NP (f on.) 2. NP + KCl 60% 3. NP + KCl 40% 4. NP + KCl 50% 5. NP + kameks 6. NP + K ₂ SO ₄ 7. NP + K ₂ SO ₄ +MgSO ₄ i tn.

Za utvrduvawe na najpovol ni ot obl i k na |ubrew e sekoga { se sporeduva i sta kol i -i na hranl i vi materi i (N, R₂O₅ i K₂O) vo si te obl i ci na azotni , fosforni i kal i -umovi |ubri wa, odnosno vo sekoja vari janta

kol i -i nata na odredeni ot el ement da bi de vo i sta kol i -i na, bez razl i ka na obl i kot na |ubreto i procentot na el ementot { to go sodr` i .

5.4. UTVRDUVAWE NA NAJPOVOLEN NA^I N I VREME ZA VNESUVAWE NA MI NERALNI TE \UBRI WA

Kajesenski te kul turi (p-eni ca i sl .), vnesuvaweto na fosforni te i kal i umovi te, kako i del na azotni te |ubri wa, se vr{ i naesen, a vo tekot na zimata i l i na prol et se vr{ i pri hranuvawe so azot. No, kaj prol etni -

te kul turi (kako { to e tutunot), |ubri wata se vnesuvaat na prol et. Taka, za tutunot od ori ental ski ti p, |ubreweto zavi si od osobi -ni te na po-vata i kl i mata. \ubri wata mo` at da se vnesuvaat na sl edni ve nekol ku na -i ni :

1. NPK - pred prvoto prol etno orawe
2. NPK - pred vtoroto prol etno orawe
2. PK i 1/3 pred vtoroto orawe i 2/3 N so vtoroto kopawe
3. PK pred vtoroto orawe i N so vtoroto kopawe.

Vo agroekol o{ ki te usl ovi na Makedoni ja, najdobro e vnesuvaweto na |ubreto da se i zvede na prol et, pred posl ednoto orawe na po-vi te, so cel okupnata doza od si te

hranl i vi el ementi . Obi -no za tutunot napro l et se i zveduvaat dve orawa. Samo vo usl ovi na obi l ni do` dovi do 30 dena po rasaduvaweto dozvol eno e pri hranuvawe na tutunot.

5.5. UTVRDUVAWE NA GRANI ^NI TE VREDNOSTI NA HEMI SKI TE ANALI ZI

Metodi te koi se kori stat za odreduvawe na odredeni hranl i vi materi i kako { to se azotot (N), fosforot (R₂O₅) i kal i umot (K₂O), se mejunarodno pri znati i se upotrebuvaat vo cel i ot svet. I sto taka, i kl asi f i kaci i te na po-vi te { to se prepora-uvaat od avtori te na ovi e metodi se mejunarodno pri znati . No, ovi e kl asi f i kaci i se doneseni vrz osnova na i spi tuvawa koi se vr{ eni vo zemjata kade` i veel e i rabotel e ni vni te avtori (Germani ja, Hol andi ja, i l i [vedska). Poradi toa, ti e se odnesuvaat na drugi po-vno-kl i matski usl ovi i ne se najpogodni za utvrduvawe na pl odnosta na po-vata i davaweto na preporaki za |ubrew e na tutunot i drugi te kul turi vo na{ i ve po-veno-kl i matski usl ovi .

Mora da i stakneme deka vo vrska so grani -ni te vrednosti na pl odnosta na po--

vata, dal i taa e sl abo, sredno, dobro i l i bogato obezbedena so nekoj el ement mnogu zavi si i od vi dot na kul turni te rasteni ja, odnosno od speci f i -ni te pobaruwawa na ti pot i sortata kon odredena hranl i va materi ja.

Hemi ski te metodi koi se kori stat vo Republ i ka Makedoni ja ne se kori stat vo prepora-ani te grani -ni vrednosti za tutunskata kul tura, pa ottuka i gol emoto otstupuvawe pri davawe na preporaki za |ubrew e vo odnos na ori gi nal ni te grani -ni vrednosti na metodi ki te.

Mo` e da se konstati ra deka sl abo obezbedeni te po-vi so organska materi ja se najpogodni za ovaa kul tura, a dobro i bogato obezbedeni te po-vi ne odgovaraat za tutunot. Ottuka i speci f i -nosta na rabotata pri utvrduvaweto na grani -ni te vrednosti na pl odnosta na odredena po-va i davaweto na

preporaki za ljubrewa. Pri postavuvawe na sekoj opiti, potrebno e prethodno da se znae pl odnosta na po-vata na koja toj je se i zveduva. Vrz osnova na pl odnosta se odreduvaat i dozi te na jubre, pri { to ako po-vata e popl odna - dozi te se poni ski , a ako po-vata

e posi roma{ na - dozi te se povi soki .

Zaradi ova, potrebno e da se i zveduvaat opiti za utvrduvawe na grani -ni te vrednosti na metodi te za humus, azot, f or i kal i um. Za utvrduvawe na grani -ni te vrednosti se prepora-uvaat sl edni ve { emi :

Za azot	Za fosfor	Za kal i um
Ø	Ø	Ø
PK	NK	NP
PK + N ₁	NK + P ₁	NP + K ₁
PK + N ₂	NK + P ₂	NP + K ₂
PK + N ₃	NK + P ₃	NP + K ₃

6. VREMETRAEWE NA OPI TI TE

Pri postavuvawe na pol ski te opiti od obl asta na agrohemi jata, ti e treba da se i zveduvaat najmal ku tri godi ni , a se prepora-uva toa da bi de i -eti ri godi ni .

Sepak, so tri godi { no i spi tuvawe

mo` at da se donesat verodostojni zakl u-oci . Vo sl u-aj koga i mame pogol emi otstupavawa na rezultati te od i stra` uvawata, pol ski te opiti se i zveduvaat -eti ri i pet godi ni .

7. ODREDUVAWE NA KOLI ^I NATA NA \UBRE ZA ODDELNI PARCELKI VO POLSKI OT OPI T

\ubreweto na parcel ki te e mnogu speci f i -na i odgovorna rabota. Otkako je go napravi me pl anot napraveno pl anot na opiti tot i negovi te vari janti , pred da i zl eze me na tereni sti ot, dobro se anal i zi ra i vrz baza na nego se vr{ at si te podgotovki za negovo real i zi rawe. Meju drugi te podgotovki e i odreduvaweto na kol i -i ni te na jubre

{ to treba posebno da se i zmerat i podgotvat.

Kol i -i nata na mi neral no jubre za sekoja parcel ka se presmetuva posebno za sekoja hranl i va materi ja (N, P₂O₅ i K₂O kako i drugi te hranl i vi el ementi { to treba da se dodatat). Kol i -i nata na jubre za sekoja parcel ka mo` e da se presmeta po sl ednava f ormula:

$$X = \frac{a \cdot 100 \cdot c}{b \cdot 10.000} = \frac{a \cdot c}{b \cdot 100}$$

kade

H = kol i -i na na jubre za parcel kata vo kg

a = kol i -i na na hranl i va materi ja za 1 ha

b = % na hranl i va materi ja vo jubreto

s = povr{ i na na parcel kata vo metri kvadratni

Pri mer:

a = 30 kg N/ha

b = 27% KAN

s = 20 m²

$$X = \frac{a \cdot c}{b \cdot 100} = \frac{30 \cdot 20}{27 \cdot 100} = \frac{600}{2700} = 0,22 \text{ kg}$$

H = 0,22 kg 27% KAN za parcel ki te { to treba da se jubrat so azot.

Na ovoj na-i n se presmetuvaat si te potrebni kol i -i ni na mi neral no jubre od si te potrebni hranl i vi materi i . I zmere ni te kol i -i ni na jubre se stavaat vo kni` ni i l i najl onski kesi na koi se pi { uva brojot na parcel ata i brojot na vari jantata. Vaka

podgotvenoto jubre se nosi na opiti to pol e, t.e. na opiti to kade { to treba da se rasturi . Potoa, spored pl anot, kesi te so jubre se stavaat na sekoja parcel ka i na krajot povtorno se proveruva dal i na sekoja parcel ka e staveno jubreto od soodvetnata vari janta.

Rasturaweto na lubreto se vr{i vo eden den i vo isti ot den se vr{i zaoruvawe na povr{i nata od opi tot. Zaoruvaweto na lubreto i skl u-i vo se vr{i so orawe vo edna nasoka. Oraweto vo edna nasoka i ma za cel da ne se javi vrv i l i brazda na sredi nata na opi tot. Opi tot mora da bi de i deal no ramen i so oraweto lubreto da se pref r l a samo na edna strana. Toa e potrebno poradi i zbegnuvawe na gre{ki od raznesuvawe i l i naso-

bi rawe na rasf r l anoto lubre na povr{i nata od opi tot.

Rasaduvaweto na tutunot na opi tno- to pol e se vr{i po nekol ku denovi za da se ovozmo` i sl egnuvawe na i zoranata po-va. Rasaduvaweto na tutunot se vr{i so kval i- teteni ednorodni rasad. Pri rasaduvaweto na tutunot, polski ot opi t povtorno se razmeruva.

8. NABQUDUVAWA I EVI DENCI JA NA POLSKI OT OPI T

Evi denti raweto za vreme na i zveduvaweto na opi tot e neophodna rabota na sekoj i zveduva- na opi ti . Od pravi l noto vodewe na evi denci jata na opi tot }e zavi si pravi l noto tol kuvawe na dobi eni te rezul tati , odnosno uspe{ nosta na i zveduvaweto na opi tot. Za potrebi te na evi denci jata postojat razli -ni formul ari kade {to se zapi {uvaat si te nabquduvawa i si te primeneti agrotehni -ki operaci i. Voedno, se vodi i posebna kni ga za berewe, kade se vnesuvaat si te podatoci za bereweto na tutunot, a na sekoja nani ` ana ni za tutun se stava posebno karton-e, zaradi brzo i to-no i dendi f i kvawe na pri mani pul aci jata na tutunot. Pi {uvaweto na karton-i wata se vr{i so graf i ten mol i v, od pri -i ni {to pi {uvanoto so mol i v ostanuva dol go vreme. Ne se prepora- uva pi {uvawe so hemi sko penkal o i l i somasti l o, bi dej}i ti e na sonce pobel uvaat pa mo` e da se sl u-i da ne se -i ta ona {to e napi {ano.

Za evi denti rawe pri i zveduvawe na polski te opi ti postojat pove}e knigi i obrasci i toa:

1. Pl an - ski ca na opi tot
2. Pl an za rabota so opi tot
3. Pl an za lubrewe na opi tot
4. Obrazec za rasaduvawe na opi tot
5. Obrazec za vegetaci oni nabquduvawa na opi tot
6. Obrazec za berba na tutunot
7. Obrazec za procena na tutunot
8. Kni ga za pri meneti agrotehni -ki merki

Pred da se postavi polski ot opi t, se i zrabotuva pl an za rabota so opi tot za vreme na negovoto i zveduvawe. Vo ovoj pl an se predvi duvaat si te neophodni agrotehni -ki merki koi treba da se pri menat vo tekot na vegetaci jata na tutunot. Si te ovi e merki mora da se pri menuvaat so maksimal na to-nosti so isti intenzi tet kajsi te parcel ki

i kajsi te vari janti , so cel si te rasteni ja vo opi tot da i maat isti usl ovi .

Za vreme na vegetaci jata na tutunot potrebno e da se i zvedat dve okopuvawa za razru{ uvawe na pokori cata na povr{i nata, da se odstranat pl evel i te i da se sozdadat povol ni vozdu{ ni usl ovi vo po-vata. Borbata proti vpl evel i te i bol esti te e isto taka odgovorna rabota. Parcel i te, pateki te i cel i ot opi t mora da bi dat -i sti i dobro obraboteni , za da ne stanat rasadni k za pl evel i , bol esti i neprijatel i .

So vtoroto okopuvawe na tutunot se ocrtuva i l i obel e` uva cel i ot opi t, se povl ekuvaat si te l i ni i pomeju povtoruvawata, se of ormuvaat si te rabovi i pateki na opi tot. Of ormuvaweto na opi tot so rabovi se i zveduva so pomo{ na ja` i na i moti ki . Po of ormuvaweto na cel i ot opi t, na po-etokot od sekoja elementarna parcel ka se stava drveno i l i l i meno kol -e so brojot na parcel kata koj e zapi {an vo pl anot na opi tot. Po zavr{ uvaweto na opi tot, t.e. bereweto na tutunot, kol -i wata se zbi raat i se -uvaat za sl ednata godi na.

Posebno vni mani e treba da se obrne ako vo opi tot i mame vari janti so pri hranuvawe. Vo toj sl u-aj, mora da se vni mava na ramnomerno rasturawe na azotnoto lubre za pri hranuvawe.

I sto taka, gol emo vni mani e e potrebno i pri navodnuvaweto na opi tot. Ramnomerni ot raspored na vodata e osnoven predusl ov za dobi vawe na egzaktni podatoci od polski ot opi t.

Borbata so bol esti te i {tetni ci te mora navreme da se vodi , bi dej}i pri nenavremeno dejstvuvawe mo` at da se i pojavat o{tetuvawa na nekoj del od nekoja parcel ka, a so toa da se namal i pri nosot i kval i tetot na tutunot. Na ovoj na-i n mo` at da se dobi jat razli ki {to ne se rezul tat od tretmani te na opi tot, a i stra` uva-ot mo` e da donese pogre{ni zakl u-oci .

Bi dejji polski otopi t se i zveduva na otvoreno polje i e podlo` en na si te meteorološki faktori, mora da se vodi evi dencija od meteorološki stanica vo bli zi na na opitno polje, a ako neja nema, podatoci te se zemaat od najbli skata meteorološki stanica. No, vo ovoj slu-aj mora da se vodi evi dencija i za vrne` ite, koi mo` at da bi dat lokalni t.e. da gi ima na opitno polje, a da gi nema kaj meteorološki stanica, ili obratno. Vo slu-aj da ne se vodi posebna evi dencija, pri tol kuvaweto na rezultati te, mo` at da se donesat pogrešni zaklu-oci od istra` uvaweto.

Za da dobi me cel osna sl i ka na meteorološki te uslovi i razvojot na tutunskoto rastenje, potrebno e da se sl edi i vlagata vo po-vata do dlobo-i na od 50 cm, ito na sekoi 7 - 12 dena, vo zavistnost od meteorološki te uslovi i razvojot na tutunot.

Na krajot od vegetacijata se zemaat po-veni probi od sekoja varijanta i parcela za utvrduvawe na plodnosta na po-vata, odnosno za utvrduvawe na bilansot na hran-

livi te materii. Isto taka, se vodat fenološki nabquduvawa na razvojot na rastenijata, vo posebni evi dencioni listovi za nabquduvawe. Po potreba, zaradi zbogativawe na dokumentacijata, prepore-livo e opitot i poedini te varijanti da se fotografiraat. Pri fotografiraweto, do opitot ili parcelkata zadol` itel no da se stavi natpis na varijantata i datumot na fotografiraweto.

Pozavr{ uvaweto na bereweto na tutunot, pred da se i zvadat kol-i wata za i denti f i kaci ja na sekoja parcelka, se brojat prazni temesta bez strakovi za da se i znajdei korigira pri nosot na taa parcela po biometri-ki pat. Na krajot na vegetacijata se zemaat pri meroci od stebli ata i koreni te od sekoja varijanta od pove}e parcelki, za i spi tuvawe na sodr` i nata na oddelni hranlivi materii koi se i skori steni od po-vata za sozdavawe na organska materija. Vrzosnova na ovi e podatoci i podatoci te od hemijski te analizi na po-vata za i spi tuvani te el el ementi, se odreduva bilansot na hranlivi te materii kaj tutunot.

9. LITERATURA

1. D`ami} R. i dr., 1996. **Praktikum iz agrohemije. Beograd - Zemun**

2. Jeki } M., 1966. *Agrohemi ja II del*. Skopje

3. Jeki } M., 1985. *Agrohemi ja II del*. Skopje

4. Kastori R., 1991. **ubrenje ratarskih i povratarskih biljaka. Subotica**

5. Naj-eska C., 2002. *Eksperi mental na stati stika*. Skopje

6. Pri ru-ni k za i spi ti vawe zemqi { ta. Kwiga I. Hemi ske metodi i spi ti vawa zemqi { ta. (1966). JDZPZ. Beograd

7. Pri ru-ni k za i stematsku kontrolu plodnosti zemqi { ta i upotrebu lubri va. 1969, Beograd

8. Pantovi } M., 1982. *Praktikum iz agrohemije. Beograd - Zemun*

9. Radov A. i sor., 1965. *Praktikum po agrohimii*. Moskva

10. Sari } M., 1967. *Praktikum iz fizi ologije biljaka*. Beograd

11. [anin Ы., 1977. *Metodika na pol ski я opit*. Sofi я.

SETTING FIELD TRIALS IN AGROCHEMISTRY

K. Filiposki

Tobacco institute - Prilep

SUMMARY

The need to determine basic parameters of agrochemical investigations by applying field trials in tobacco production has been felt for a longer period. In this paper we present the methods and models of setting field trials, the aim and goals of the trials and making evidence and observations, in order to get reliable data from the investigations.

Author's address:

K. Filiposki

Tobacco Institute - Prilep

Kicevski pat, bb

Republic of Macedonia