

## VLI JANI E NA FREKVENCIJATA NA NAVODNUVAWE VRZ POJAVATA NA GABATA *PYTOPHTHORA PARASITICA* var. *NICOTIANAE*

I. Hristovska

Instituti za tutun - Priil ep

### VOVED

Tutunot e edna od strate{ki najzna-  
~ajni tekulturi za R. Makedonija, koja so zna-  
~itel en del u-estvuva vo sozdavaweto na  
nacionalni ot dohod. Vo na{ata republ i ka  
od tutunot se dobi va najgol em neto - devi zen  
efekt po edini ca povr{ina.

Tojgl avno se proi zveduva vo pri l epski  
ot region, no zastapene i vo drugi te reo-  
ni na Republ i kata.

Na{ata zemja ima izvonredni mo`-  
nosti za uspe{no odgl eduvawe i proi zvod-  
stvo na tutun, no poradi negovoto naj-esto  
monokulturno odgl eduvawe, ~esta e pojavata  
na razli ~ni bol esti koi vl i jaat mnogu nega-  
tivno vrz negovi ot kval itet i kvantitet.

Edna od najopasni te i najdestrukti v-  
ni te bol esti na tutunot e crni l kata i l i  
pocrnuvawe na osnovata na stebeloto - black  
shank (crno stebel o). Spored Van Breda de  
Haan (1896) i Tucker (1931), pri ~ini tel na  
ovaa bol est e gabata *Phytophthora parasitica*  
var. *nicotianae*. Taa spa|a vo fami l i jata  
Pythiaceae, red Peranosporales.

Prvpat ovaa bol est se pojavuva vo  
1893 na Dale ~ni ot l stok, a potoa vo 1915 god.  
se pro{ i ruva vo SAD. Ottamu se prenesuva

i na drugi te kontinenti (Afri ka, Avstral i ja,  
Evropa).

Nejzi noto pri sustvo e zabel e` ano i  
vo na{ite sosedni zemji Bugari ja i Grcija,  
od kade najverojatno e prenesena i kaj nas.

Vo R. Makedonija bol esta crni l ka  
prvpat e zabel e` ana vo pri l epski ot proi z-  
voden reon vo 1986 godi na. Vo 1987 godi na  
taa e regi stri rana kaj pogol em broj parcel i  
i zagubi te i znesuval e 10-15% (J. Mirkovski  
1988). Ottoga{ pa navamu, do 1998 godi na,  
intenzi tetot na bol esta vari ra i pogol em  
zamav zema pri vl a` ni i topl i godi ni (pri  
sparno vreme).

Vo zavistosnost od agroekolo{ki te us-  
lovi , gabata Ppn poka` uva ni za speci f i ~-  
nosti vo nejzi ni ot razvoj. Ti e ponekoga{ se  
kontradi ktorni so rezul tati te prezenti -  
rani od avtor i koi ja i spituval e ovaa gaba  
vo agroekolo{ki uslovi razli ~ni od na{ite.  
Ottuka proi zleguva zna~eweto na prou-  
uvaweto na razvojot na gabata vo na{ite  
agroekolo{ki uslovi . I spituwaweto na crni l -  
kata i i znao|aweto na mo`ni merki za nej-  
zi no suzbi vawe i ma ogromno zna~ewe za na-  
{eto tutunoproi zvodstvo.

### MATERIJALI I METOD NA RABOTA

#### Terenski analizi

Ispituwawata bea vr{eni vo tekot na  
tri posl edovatel ni godi ni (1996, 1997 i  
1998 godi na), so pol ski opiti po metodot na  
sl u-aen bl ok sistem, na povr{ini vo pri l epski  
ot region, i toa tri te godi ni na istata  
povr{ina. Opiti te bea izvedeni so dve  
sorti : Priil ep 12-2/1 i Jaka 125. Sekoja sorta  
be{e zastapena vo pet povtoruvawa, a sekoe  
povtoruvawe se sostoe{e od kontrol a koja

ne se pol eva{e i tri varijanti so razli ~en  
broj na navodnuvawa vo tekot na vegeta-  
cijata. Povr{inata na edna opitna parcel ka  
i znesuva{e 11.25 m<sup>2</sup>, a vkupni ot broj par-  
cel ki be{e 40. Povr{inata na cel i ot opit  
i znesuva{e 600 m<sup>2</sup>, od koi 300 m<sup>2</sup> za opit  
so sortata Priil ep 12-2/1 i 300 m<sup>2</sup> za opit  
so sortata Jaka 125. Me|uredovoto rasto-  
jani e i znesuva{e 45 cm, a rastojani eto vo

redot 15 cm. Me|u povtoruvawata i ma{ e rastojani e od 100 cm., a me|u varijanti te - 90 cm. Kontrol nata varijanta ne se navodnuva{ e. Kaj varijantata 1 i ma{ e { est navodnuvawa, kaj varijantata 2 deset navodnuvawa

i kaj varijantata 3 ~eti ri naeset navodnuvawa, rasporedeni ni z cel i ot vegetaci onen peri od. Sekoe navodnuvawe be{ e i zvr{ eno so brazdi , so pol i vna norma od 20l/m<sup>2</sup>, vo traewe od tri ~asa.

Varijanti vo opi ti te  
Variants in the trials

Контролна варијанта-Ø– без наводнување Check-no irrigation
Варијанта 1- шест наводнувања Variant 1 - 6 irrigations
Варијанта 2- десет наводнувања Variant 2 -10 irrigations
Варијанта 3- четиринаесет наводнувања Variant 3 -14 irrigations

Rasadot go proi zveduvavme na l esna pesokl i va po~va, po standardna agrotehni ka. Pred sei dbata, l ei te se tretira so f umi gaci ja na total en pesti ci d - meti l bromi d. l zvr{ eno be{ e i tretira so f ungi ci di (Enovit+Ridomil MZ-72; Enovit+Galben) i i nsekti ci di (Confidor i Furadan G-5). l ma{ e i l ei zaseani so sorti te Pri l ep 12-2/1 i Jaka 125/3, no netreti rani so f ungi ci di . Od ovi e l ei i od l ei te tretira so f ungi ci di se zema probi so rasadi po~veni probi od tri d l abo~i ni : 0-5 cm, 5-10 cm i 10-20 cm, za vr{ ewe na l aboratori ski anal i zi . Probi te se zema so steri l i zi rana { pakl a so 96% al kohol i se stavaa vo steri l ni kni ` ni kesi . Vo rasadski ot peri od bea zemani tri vakvi probi .

l zvr{ eni se tri pri hranuvawa so tarana KAN-27 % N: prvoto pri hranuvawe so 10g/m<sup>2</sup>, a vtoroto i tretoto so po 15g/m<sup>2</sup>.

Po sei dbata, tutunskoto seme pomi nuva ni z sl edni te f azi : 'rtewe, poni knuvawe na rasadot i pojava na koti l edonski te l i v~i wa, vkorenuvawe, pojava na prvi te vi sti nski l i stovi , vkrstuvawe na l i stovi te i podi gawe na u{ i .

Do poni knuvaweto na rasadot l ei te se navodnuvaa sekoj vtor den, a po poni knuvaweto, tutunot go navodnuvavme edna{

nedel no. Rasadski ot peri od trae{ e 45-60 dena.

Rasaduvaweto na tutunot na ni va kaj nas, vsu{ nost, zna~e{ e i postavuvawe na opi tot. Po~vata pred toa be{ e podgotvena so sl edni ve agrotehni ~ki operaci i : esensko dl aboko orawe, dve prol etni orawa, kri m l i rawe i marki rawe na opi tot. So vtoroto prol etno orawe be{ e i zvr{ eno l ubrewe so 300 kg/ha NPK 8:22:20. Na sekoja osnovna parcel ka bea rasadeni po 170 straka. Vo tekot na vegetaci jata se sl ede{ e f enol o{ ki ot razvoj na rasteni jata, a vo oddel ni f eno f azi (na sekoj sedum dena) se broea zdravi te i zabol eni te rasteni ja, so cel da se vi di di nami kata na razvojot na bol esta. Edna{ nedel no se zema probi od zarazeni te rasteni ja i po~veni probi od opi tni te parcel ki . Vakvi probi , so zarazeni rasteni ja i po~va, se zema i od drugi l okal i teti : s. Mal o Kowari , s. Lagovo, s. Berovci , mesnosta Mogi l a i Varo{ . Na ovi e probi vedna{ i l i najdocna za 48 ~asa se vr{ ea l aboratori ski anal i zi . Vo tekot na vegetaci jata bea i zvr{ eni 3-4 okopuvawa i pl evewa na tutunot, vo zavi snost od potrebata. Tutunski te l i sja se berea od zdravi te rasteni ja i na krajot od vegetaci jata be{ e sumi ran pri nosot po parcel ki .

## REZULTATI I DI SKUSI JA

### Usl ovi za pojava i i zol i rawe na gabata *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*

#### Po-veni anal i zi i na-i n na i zol i rawe na pri -i ni tel ot od po-vata

Vo tekot na tri godi { ni ot peri od na i spi tuvawa, za vreme na rasadski ot peri od pol evawata na rasadot se vr{ ea sekoj vtorden, kako standardna agrotehni -ka merka { to e zadol ` i tel na za ovozm` uvawe na negovi ot uspe{ en razvoj.

I sto taka, bea pri menuvani i drugi te agrotehni -ki merki . Vo ovoj peri od bea zemani probi od po-vata kade se proi zveduva{ e rasadot i probi od sami ot rasad, i toa vo tri navrati : pred sei dbata, po poni knuvaweto i pred rasaduvaweto na tutunot. Po-veni te probi bea zemani na dl a-bo-i na od 0-5, 5-10 i 10-20 cm i bea postavuvani vo steril ni kesi . Potoa se nosea vo laboratorija za anal i zi . Od po-veni te probi se pravea razli -ni razreduvawa: 1:10000; 1:1000; 1:100 i 1:10.

Od sekoe razreduvawe se zema{ e po 1ml so steril na pi peta i se zasejuva{ e vo 10 petri evi -a{ i so hranli va podl oga.

Za i zol i rawe na gabata Ppn, najadekvatno be{ e razreduvaweto od 1:10000.

Vr{ ej}i gi ovi e anal i zi , utvrđi vme deka gabata Ppn postoi vo po-vata kade { to se proi zveduva rasadot i be{ e i zol i rana od nea. Vo tri te godi ni od i spi tuvawata gi dobi vme i sti te rezul tati .

Po zavr{ uvaweto na rasadski ot pe-

#### Anal i za na rasadot

Probi te od rasadot (rasadski te rasteni ja), i sto kako i probi te od po-vata, se stavaa vo steril ni kni ` ni kesi i potoa se anal i zi raa vo laboratorija. Najprvo se promi vaa nekol kumi nuti so vodovodna voda, potoa tri pati se pl aknea so 96% al kohol i

#### Pol ski opi ti

Vr{ eni se tri godi { ni i spi tuvawa (1996, 1997 i 1998 godi na), po sl u-aen bl ok si stem, so sorti te Pri l ep 12-2/1 i Jaka 125/3, za da se utvrđi stepenot na ni vnata osetl i vost i l i otpornost kon crni l kata.

Pove}e avtori naveduvaat deka obil ni te navodnuvawa ja provoci raat pojavata na Ppn.

Poradi toa, re{ i vme da go i spi tame ovoj f aktor vo na{ i te opi ti , a i stovremeno da gi sl edi me i osobi ni te na ovoj patogen i negovoto odnesuvawe vo na{ i te agroeko- l o{ ki usl ovi .

ri od sl ede{ e rasaduvawe na tutunot na ni va. Toa za nas vsu{ nost zna-e{ e i postavuvawe na opi tot. Vo 1996 godi na opi ti te bea postaveni na den 12.6, vo 1997 godi na na 13.6 i vo 1998 godi na na 10.6. Gi i spi tuvavme sorti te Pri l ep 12-2/1 i Jaka 125/3, koi bea postaveni vo -eti ri povtoruvawa. Povr{ i -nata na cel i ot opi t be{ e 600m<sup>2</sup>. Sekoja sorta be{ e zastapena na povr{ i na od 300m<sup>2</sup>.

Vedna{ po rasaduvaweto be{ e i zvr- { eno pol evawe na cel i ot opi t, za podobro vkorenuvawe na rasadski te rasteni ja.

Posl e toa kontrol ata ne se navodnuva{ e, a vari janti te se navodnuvaa spored rasporedot na navodnuvawa za soodvetnata godi na na i spi tuvawata.

Otkako tutunot se rasadi na ni va, povtorno se zema po-veni probi od terenot na koj bea postaveni opi ti te i se zema probi od bol ni rasteni ja. Po-veni te probi od pol -ski te opi ti se zema po i stata metodi ka kako i probi te { to gi zemavme od po-vata kade { to se prozveduva{ e rasadot. Od na{ i te opi ti , po-veni probi se zema petpati vo tekot na vegetaci jata i se anal i zi raa so i stata metodol ogi ja. Vr{ ej}i gi ovi e anal i zi konstati ravme deka gabata e pri sutna vo po-vata na koja se postavuvaa pol ski te opi ti .

na krajot so steril na voda. Potoa se seckaa na del ovi , se pravea razli -ni razreduvawa i se zasejuvaa na razli -ni hranli vi podl ogi .

Vo ovi e anal i zi ne be{ e zabel e ` an razvoj na gabata, { to ni poka ` uva deka rasadot e zdrav.

Kaj dvete i spi tuvani sorti bea zastapeni po tri vari janti so razli -en broj na navodnuvawa i kontrol na vari janta koja ne se navodnuva{ e.

Pri odgl eduvaweto na tutunot ne e po ` el no navodnuvawe so rasprskuva- i , zaradi toa { to vodeni te kapki palaat na l i stovi te i stebel oto na tutunski te rasteni ja. Osobeno e opasno ako se navl a ` ni korenovi ot vrat, bi dej}i so toa se sozdavaat usl ovi za razvoj na gabata *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*.

**Navodnuvawa**

Rasporedot na navodnuvawata za godi ni e pri ka` an vo Tabel a 1, 2 i 3. vreme na vegetaci jata vo pol ski te opi ti po

Tabel a 1 - Raspored na navodnuvawata vo tekot na vegetaci jata-1996god  
Table 1 - Distribution of irrigations during the growth period, 1996

Број на наводнувања Number of irrigations	Варијанта 1 Variant 1	Варијанта 2 Variant 2	Варијанта 3 Variant 3
1	20.06.96г.	20.06.96г.	20.06.96г.
2	24.06.96г.	24.06.96г.	24.06.96г.
3	28.06.96г.	28.06.96г.	28.06.96г.
4	12.07.96г.	08.07.96г.	05.07.96г.
5	22.07.96г.	19.07.96г.	12.07.96г.
6	05.08.96г.	31.07.96г.	19.07.96г.
7		09.08.96г.	26.07.96г.
8		19.08.96г.	02.08.96г.
9		26.09.96г.	08.08.96г.
10		03.09.96г.	16.08.96г.
11			23.08.96г.
12			30.08.96г.
13			06.09.96г.
14			13.09.96г.

Vo po-etokot na vegetaci jata navodnuvawata se izvr{ uvaa na pomal vremenski interval , no podocna tie se prorot-uvaa zaradi toa { to vo po-etokot raste ni jata

i maat pogol ema potreba od voda, a i poradi toa { to vo po-etni te fazi na razvojt raste ni jata se pooseti i vi kon bol esta crni l ka.

Tabel a 2-Raspored na navodnuvawata vo tekot na vegetaci jata-1997god  
Table 2- Distribution of irrigations during the growth period, 1997

Број на наводнувања Number of irrigations	Варијанта 1 Variant 1	Варијанта 2 Variant 2	Варијанта 3 Variant 3
1	20.06.97г.	20.06.97г.	20.06.97г.
2	25.06.97г.	25.06.97г.	25.06.97г.
3	30.06.97г.	30.06.97г.	30.06.97г.
4	21.07.97г.	10.07.97г.	07.07.97г.
5	12.08.97г.	21.07.97г.	14.07.97г.
6	05.09.97г.	30.07.97г.	21.07.97г.
7		08.08.97г.	28.07.97г.
8		18.08.97г.	04.08.97г.
9		26.08.97г.	04.08.97г.
10		05.09.97г.	11.08.97г.
11			25.08.97г.
12			01.09.97г.
13			08.09.97г.
14			15.09.97г.

Po-veni te uslovi se mnogu bitni za razvoj i opstanok na gabata, zatoa { togabata Ppn e pred se po-ven paraziti (patogen). Tamu i veei ottamu se prenesuva na rasteni jata. Vo po-vata taa prezimuvami mo`e da ja zadr`i i rtilivosta nekol ku godini, i ako ne

se odgl eduva tutunska kul tura. Prezimuvavo vid na oospori ili kako micelija na steblo, korenovite i li-ki ili tutunskite ostatoci, bi dejji e fakul tati ven saprofiti koj za svojot razvoj bara vi soka v l a`nost i vi soka temperatura.

Tabela 3-Raspored na navodnuvawata vo tekot na vegetacijata -1998 god.

Table 3- Distribution of irrigations during the growth period, 1998

Број на наводнувања Number of irrigations	Варијанта 1 Variant 1	Варијанта 2 Variant 2	Варијанта 3 Variant 3
1	01.07.98г.	01.07.98г.	01.07.98г.
2	06.07.98г.	06.07.98г.	06.07.98г.
3	10.07.98г.	10.07.98г.	10.07.98г.
4	15.07.98г.	15.07.98г.	15.07.98г.
5	24.07.98г.	20.07.98г.	20.07.98г.
6	08.08.98г.	24.07.98г.	24.07.98г.
7		29.07.98г.	29.07.98г.
8		10.08.98г.	07.08.98г.
9		20.08.98г.	14.08.98г.
10		02.09.98г.	21.08.98г.
11			28.08.98г.
12			04.09.98г.
13			11.09.98г.
14			17.09.98г.

So pogol emi ot broj na navodnuvawa vo na{ i te opiti vo zna-itel na merka se zgol emuva{ e v l a`nosta na po-vata, { to

zaedno so vi sokata vozdu{ na temperatura sozdava{ e uslovi za razvoj na crni l kata.

### Simptomi na bol esta

Vo tekot na tri godi { ni te i spituva wago sl edevme razvojot na rasteni jata vo rasadoti na ni va, vo pol ski te opiti . Redovno gi nabquduvavme tutunski te rasteni ja, gi regi stri ravme zabol eni te strakovi i go sl edevme razvojot na simptomi te na bol esta. Petpati vo tekot na vegetacijata vr{ evme kornewe na bol ni te strakovi vo razli -ni fenofazi od razvojot na rasteni jata i vo razli -en stepen na razvoj na bol esta.

Vo po-etekot na inf ekcijata so gabata Ppn, rasteni jata zaostanuvaa vo porastot. Bi dejji gabata gi napa|a sprovodni te sadovi i korenot (kako vaskularna bol est), ote`nata e normalnata apsorpcija i transl okacija na vodata i mi neral ni te materii , pa poradi toa nastapuva venewe na rasteni jata.

Vo prvata f aza od razvojot (vo rasadski ot peri od), tutunski te rasteni ja se mnogu -uvstvitel ni na ovoj paraziti .

Zarazeni te rasteni ja veneat poradi toksin te materii { to gi proi zveduva sami ot patogeni se javuvaat vodeni kavidamki na korenovi ot vrat. Potoa steblo dobi va temnokaf ena boja. Cel i ot korenov si stem ili samo eden del , dobi va crna boja.

Vo na{ i te opiti , vo peri odot od tri godini (1996 do 1998 godina) vo rasadopri zvodstvoto ne gi zabel e` avme ovi e simptomi kaj rasteni jata. Simptomi te na bol esta kaj rasadski te rasteni ja gi sl edevme vo drugite mesnosti , kaj pri vatni te tutunoproizvodi tel i (s. Mal o Kowari , s. Lagovo).

Po rasadski ot peri od sl ede{ e postavuvaweto na pol ski te opiti . Potoa permanentno vr{ evme nabquduvawa so cel da se otkrie bol esta, dokol ku ja ima, i da se sl edi nejzi not razvoj.

Prvite inf icirani rasteni ja vo sekoja godina od istra`uvawata se pojavuva

vo prvata pol ovi na najul i . Potoa sl eduva{ e poi ntenzi ven razvoj na bol esta.

Koga vremeto be{ e vl a` no, kaj zarazeni te raste ni ja na l i stovi te, osobeno na dol ni te i nserci i , se javuvaa gol emi trka l ezni damki , { to se predi zvi kani od reprodukti vni te organi na gabata. Po-etni te damki i maa ` ol teni kava boja koja se razl i kuva od normal nata boja na l i stovi te.

Pri vi soki temperaturi i vi soka rel ati vna vl a` nost se javuva{ e ` ol t oreol okol u damki te, koi vo sredi nata dobi vaa temnokaf ena boja i nekroti raa, a potoa nekroti ranoto tki vo pri dopi r se kr{ e{ e.

Vo prvata f aza od razvojot na bol esta kaj zarazeni te raste ni ja se pojavuva{ e venewe na si te l i stovi , koi podocna po ` ol -tuvaa i vi sea na stebel oto. Na stebel oto nema{ e drugi vi dl i vi simptomi na bol esta. Podocna korenovi ot vrat i osnovata na steb-

#### Terenski anal i zi

Terenski te anal i zi se odnesuvaat na si te nabqduvawa i vodeweto na regi stri za sostojbata na raste ni ja ta i po-vata vo pol ski te opi ti .

Pri rasadoproi zvodstvoto, za na{ i -ot opi t be{ e proi zveden tutun od sorti te Pri l ep 12-2/1 i Jaka 125/3 od l ei treti rani so total en pesti ci d (CH<sub>3</sub>Br) meti l bromi d, koj se apl i ci ra so f umi gaci ja na po-etokot na sezonata. Potoa kaj ovi e l ei se pri me nuva{ e i drugata standardna agrotehni ka. Upotrebeni bea standardni f ungi ci di i i nsekti ci di .

Me|utoa, i ma{ e i l ei kade se odgl e duva{ e rasad bez upotreba na meti l bromi d i f ungi ci di . Kaj ovi e l ei bea pri meneti samo herbi ci di i i nsekti ci di od za{ ti tni te sredstva.

Podocna, pri postavuvaweto na opi ti te, od rasadot proi zveden od netreti rani te l ei be{ e zasadena kontrol ata od ednata i drugata sorta.

Kontrol ata, i pokraj toa { to ne be{ e

l oto pocnuvaat, poradi { to i bol esta go dobi l a i meto crni l ka- black shank. Korenot e i sto taka zarazen i nekroti ra, pa nastanuva i zumi rawe na f i ni te korenovi vl aknenca. Na toj na-i n se preki nuva vrskata me|u korenovi te vl aknenca i po-veni te -esti -ki . Taka, bol ni te raste ni ja, za razl i ka od zdravi te, pri povl ekuvawe nagore l esno se i zvl ekuvaat od po-vata.

Stebel oto na bol ni te raste ni ja, kako i cel i ot nadzemen del od raste ni ja ta se su{ i i nastanuva negova destrukci ja. Lesno se kr{ i i , pri nadol ` en presek, se gl eda deka srcevi nata e suva i podel ena na di skovi , { to e karakteri sti -en bel eg za ova bol est.

Si mptomi te na zabol eni te raste ni ja od *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* vo na{ i te opi ti bea i denti -ni so oni e { to se pri ka ` ani vo l i teraturata.

treti rtana so meti l bromi d i standardni te f ungi ci di , general no vo si te godi ni na i spi tuvawe poka ` a poni zok procent na zabol eni raste ni ja poradi toa { to ne be{ e navodnuvana. Toa ni poka ` uva deka obi l noto navodnuvawe e kl u-en f aktor za pojavata i { i reweto na crni l kata vo tutunski te nasadi .

Vo tekot na vegetaci oni ot peri od, edna{ nedel no se vr{ ea f enol o{ ki nabqduvawa, se otkri vaa zabol eni te raste ni ja, se regi stri raa i se sl ede{ e razvojot na bol esta po pat na broewe i anal i zi rawe na bol ni te raste ni ja. Brojot na bol ni te raste ni ja po parcel ka se evi denti ra{ e na sekoi 7 dena. Brojot na rasadeni strakovi po parcel ka pri postavuvaweto na opi tot i znesuva{ e 170. Zaradi pogol ema pregl ednost, vo tabel i te (4-9) }e bi de pri ka ` an pregl edot na opi ti te vo i nterval od 15, a ne od 7 dena, kako { to bea vr{ eni f enol o{ ki te nabqduvawa i bea evi denti rani bol ni te raste ni ja.

Tabel a 4 - Broj na zabol eni rasteni ja po parcel ka kaj sortata Pri I ep 12-2/1 vo 1996 godi na  
Table 4 - Number of diseased plants per plot, variety Prilep 12-2/1, 1996

Датум Date		Варијанти- Variants															
		I повторување I replication			II повторување II replication			III повторување III replication			IV повторување IV replication						
		∅	1	2	3	∅	1	2	3	∅	1	2	3				
Јули	03.07	8	32	20	36	7	18	13	20	2	5	10	18	5	11	14	19
July	17.07	15	70	41	84	14	36	41	52	4	8	23	33	19	31	39	31
Август	05.08	30	89	70	118	21	52	67	73	13	22	48	56	21	47	53	49
August	19.08	50	95	114	137	40	69	92	127	22	54	61	70	39	68	81	79
Септември	09.09	58	112	122	150	43	87	101	142	37	70	85	89	51	73	94	96
September	23.09	59	114	130	154	47	90	105	150	40	71	89	95	56	77	95	97
Октомври	07.10	59	116	131	154	50	93	105	151	41	72	89	96	56	78	98	100
October	21.10	59	116	131	154	50	93	105	151	41	72	89	96	56	78	98	100

Tabel a 5 - Broj na zabol eni rasteni ja po parcel ka kaj sortata Jaka 125/3 vo 1996 godi na  
 Table 5 - Number of diseased plants per plot, variety Yaka 125/3, 1996

Датум Date		Варијанти- Variants															
		I повторување I replication			II повторување II replication			III повторување III replication			IV повторување IV replication						
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
	Ø			Ø			Ø			Ø			Ø				
Јули July	03.07	2	3	10	16	3	8	7	14	1	5	12	15	1	5	17	6
	17.07	3	6	18	21	6	19	28	40	3	14	31	31	4	7	40	24
Август August	05.08	5	10	30	61	13	31	55	64	7	30	55	53	7	19	61	56
	19.08	6	15	35	72	14	45	68	77	19	43	71	66	13	25	70	68
Септември September	09.09	9	18	37	74	16	48	71	79	20	45	73	67	15	30	77	79
	23.09	10	20	38	74	17	48	71	80	21	45	75	68	16	31	78	80
Октомври October	07.10	11	22	40	74	18	49	73	89	24	49	76	68	16	32	79	81
	21.10	11	22	40	74	18	49	73	89	24	49	76	68	16	32	79	81



Tabel a 6 - Broj na zabol eni rasteni ja po parcel ka kaj sortata Pri I ep 12-2/1 vo 1997 godi na  
Table 6 - Number of diseased plants per plot, variety Pilep 12-2/1, 1997

Датум Date		Варијанти- Variants															
		I повторување I replication			II повторување II replication			III повторување III replication			IV повторување IV replication						
		Ø	1	2	3	Ø	1	2	3	Ø	1	2	3	Ø	1	2	3
Јули July	01.07	0	1	4	3	3	5	11	17	0	13	10	12	0	6	15	18
	15.07	2	4	7	6	3	7	19	25	1	14	11	17	2	7	19	23
Август August	01.08	5	8	13	13	4	18	29	30	8	14	13	22	7	7	21	31
	15.08	8	13	20	31	8	22	38	53	11	18	27	30	8	16	25	40
Септември September	01.09	11	17	25	38	12	28	43	65	13	23	28	36	10	18	30	48
	15.09	15	19	29	40	14	31	45	68	15	23	30	37	12	20	33	51
Октомври October	01.10	18	20	31	42	16	33	46	68	17	24	31	38	14	21	34	52
	15.10	18	20	31	42	16	33	46	68	17	24	31	38	14	21	34	52

Tabel a 7 - Broj na zabol eni rasteni ja po parcel ka kaj sortata Jaka 125/3 vo 1997 godi na  
 Table 7 - Number of diseased plants per plot, variety Yaka 125/3, 1997

Датум Date		Варијанти- Variants																		
		I повторување I replication			II повторување II replication			III повторување III replication			IV повторување IV replication									
		Ø	1	2	3	Ø	1	2	3	Ø	1	2	3	Ø	1	2	3			
Јули July	01.07	0	3	5	9	1	2	4	3	3	Ø	1	2	0	0	6	0	1	4	7
	15.07	2	8	8	11	1	5	9	6	6	1	1	2	2	8	8	2	2	4	12
Август August	01.08	3	8	10	27	2	8	11	10	10	2	3	5	11	2	11	2	3	7	15
	15.08	5	9	13	29	4	10	12	13	13	3	5	9	20	3	20	3	6	9	16
Септември September	01.09	7	9	15	30	5	15	15	21	21	3	8	10	22	4	22	4	7	10	16
	15.09	7	10	17	31	5	16	19	23	23	3	8	11	25	4	25	4	9	10	17
Октомври October	01.10	8	11	17	32	5	18	20	24	24	3	9	11	27	4	27	4	9	11	18
	15.10	8	11	17	32	5	18	20	24	24	3	9	11	27	4	27	4	9	11	18

Tabel a 8 - Broj na zabol eni rasteni ja po parcel ka kaj sortata Pri I ep 12-2/1 vo 1998 godi na  
Table 8 - Number of diseased plants per plot, variety Prilep 12-2/1, 1998

Датум Date		Варијанти- Variants															
		I повторување I replication			II повторување II replication			III повторување III replication			IV повторување IV replication						
		Ø	1	2	3	Ø	1	2	3	Ø	1	2	3	Ø	1	2	3
Јули July	01.07	8	7	18	21	5	12	6	17	11	13	24	25	9	5	12	10
	15.07	24	21	38	39	29	38	40	38	15	41	41	68	13	18	29	21
Август August	01.08	37	44	64	58	43	61	62	67	27	63	63	96	28	23	37	43
	15.08	43	73	86	81	60	90	94	95	48	83	93	118	32	54	56	62
Септември September	01.09	50	81	94	99	64	97	103	11	54	98	109	123	44	62	64	78
	15.09	54	87	103	113	71	104	11	117	58	104	117	130	48	70	72	90
Октомври October	01.10	55	90	109	116	76	109	115	119	61	105	121	134	53	71	80	96
	15.10	55	90	109	116	76	109	115	119	61	105	121	134	53	71	80	96

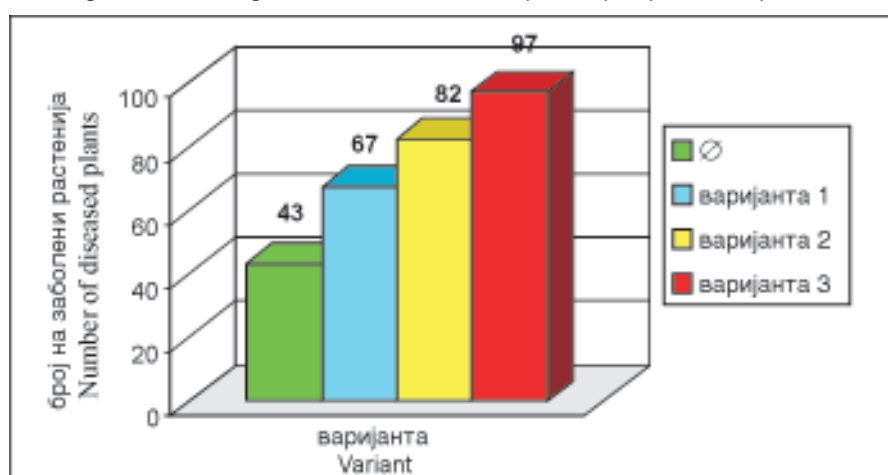
Табел а 9 - Број на заболени растенија по парцел кај сортата Јака 125/3 во 1998 годни на  
 Table 9 - Number of diseased plants per plot, variety Yaka 125/3, 1998

Датум Date		Варијанти- Variants																
		I повторување I replication			II повторување II replication			III повторување III replication			IV повторување IV replication							
		Ø	1	2	3	Ø	1	2	3	Ø	1	2	3	Ø	1	2	3	
Јули July	01.07	5	9	4	13	4	2	12	6	8	5	3	2	3	3	4	7	8
	15.07	9	14	18	21	7	9	24	31	10	18	16	15	6	12	18	19	
Август August	01.08	13	20	24	47	9	18	32	48	14	20	28	28	9	19	32	39	
	15.08	15	36	39	56	11	24	43	57	14	21	35	35	12	20	43	56	
Септември September	01.09	16	41	54	64	12	26	51	63	14	24	36	42	13	20	45	60	
	15.09	20	49	63	70	15	30	55	66	15	27	40	51	17	24	50	65	
Октомври October	01.10	21	51	68	74	17	32	58	67	16	28	43	51	19	28	51	67	
	15.10	21	51	68	74	17	32	58	67	16	28	43	51	19	28	51	67	

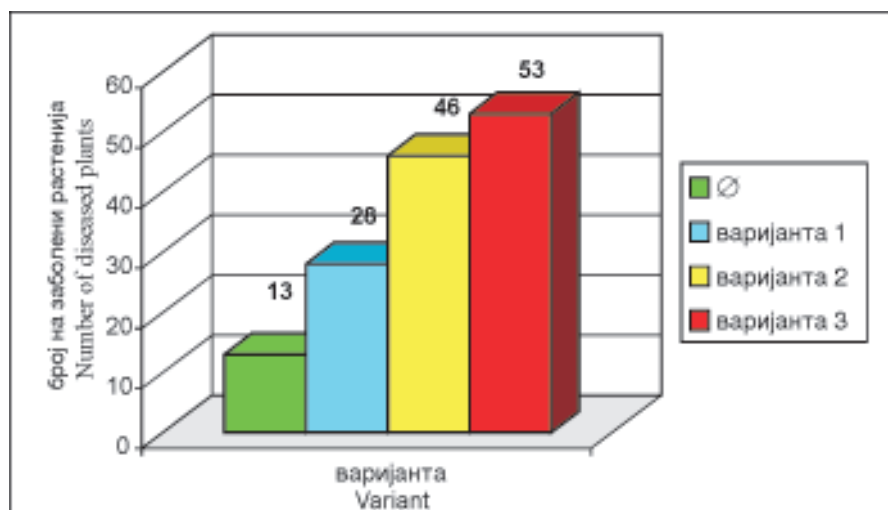
Tabela 10 - Prose-en broj na zabol eni rasteni ja po parcel ka  
Table 10 - Average number of diseased plants per plot

Сорта Variety	Година Year	Варијанта-Variant				$\bar{X}$	$\bar{X}$
		∅	1	2	3		
		$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$	$\bar{X}$		
Прилеп -Prilep 12-2/1	1996	51	84	105	125	91	66
	1997	16	24	35	50	31	
	1998	61	94	106	116	94	
	$\bar{X}$	43	67	82	97	72	
Јака-Јака 125/3	1996	17	38	67	78	50	
	1997	5	12	15	25	14	
	1998	18	35	55	55	41	
	$\bar{X}$	13	28	46	53	35	

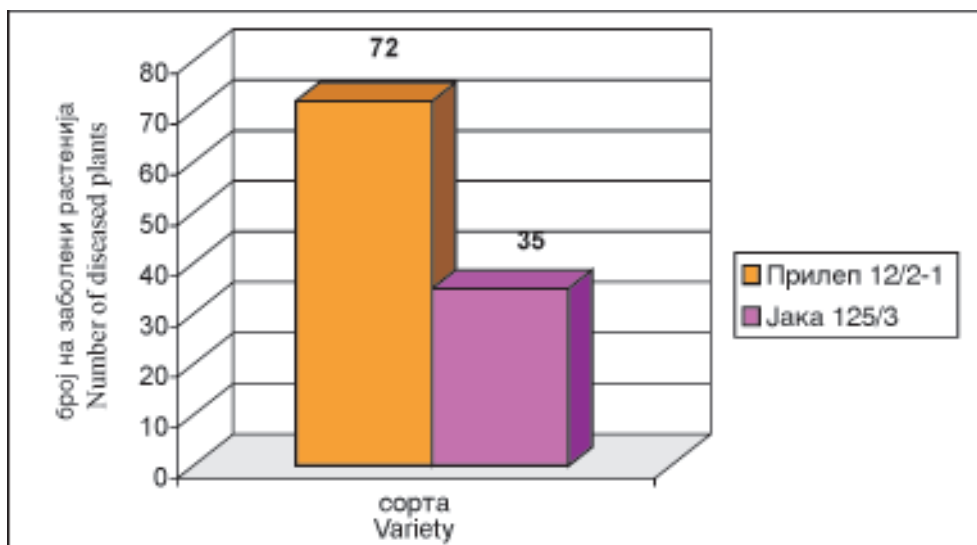
Grafikon 1 - Prose-en broj na zabol eni rasteni ja po parcel ka Pri I ep 12-2/1  
Figure 1 - Average number of diseased plants per plot, Prilep 12-2/1



Grafikon 2 - Prose-en broj na zabol eni rasteni ja po parcel ka kaj sortata Јака 125/3  
Figure 2 - Average number of diseased plants per plot, Yaka 125/3



Grafikon 3 - Prose- en broj na zabol eni rasteni ja po parcel ka kaj dve sort i (1996-1998 g.)  
Figure 3 - Average number of diseased plants per plot in both varieties



Kontrol ata i kaj dve sort i vo tri - godi { ni ot peri od na i spi tuvawe poka` a pomal broj na zabol eni rasteni ja po parcel - ka od si te vari janti koi se navodnuvaa so razl i -en broj na pol evawa vo tekot na vegetaci jata.

Pri -i na za toa e otsustvoto na navodnuvawe kaj kontrol nata vari janta.

Anal i zi raj}i gi podatoci te za brojot na bol ni rasteni ja po parcel ka (Tabela 4-9), mo` eme da zakl u-i me deka vari janti te so pogol em broj na pol evawa vo vegetaci jata i maati pogol em broj na zabol eni rasteni ja.

Od Tabela 4 se gl eda deka kaj si te vari janti so pogol em broj na navodnuvawa, pogol eme i brojot na bol ni rasteni ja. Vo i -stata godi na (1996), vo opi tot so sortata Jaka 125/3 (Tabela 5) postoi i stata zakoni tost, so i skl u-ok na tretoto povtoruvawe, kade vari jantata 3 i ma pomal broj na zabol eni rasteni ja (66) od vari jantata 2 (68), i pokraj toa { to kaj vari jantata 3 bea i zvedeni pogol em broj na pol evawa (4) vo odnos na vari - jantata 2 (10). Pri -i na za ova otstapuvawe e konf i guraci jata na terenot. Poradi nedovol no i zramnetata povr{ i na na koja be{ e postaven opi tot se javuvaat i spaknati mesta, pa vari jantata 3 dojde na i zdi gnata povr{ i -na, a vari jantata 2 vo depresi ja -vdl abnuvawe vo koe vodata podol go se zadr` uva. Toa rezul ti ra{ e vari jantata 2 da i ma pogol em broj zabol eni rasteni ja od vari jantata 3.

Prose- ni ot broj na zabol eni rasteni - ja po parcel ka (Tabela 10), od si te godi ni od i sti te vari janti i znesuva 72 kaj sortata Prilep 12-2/1, a 35 kaj sortata Jaka-125/3.

Toa poka` uva deka sortata Prilep 12-2/1 e poosetl i va kon *Phytophthora parasitica var. nicotianae* od sortata Jaka 125/3.

Vo odnos na ja- i nata na napadot na bol esta vrz tutunski te rasteni ja, sporeduvaj}i gi podatoci te od tri te godi ni mo` eme da zakl u-i me deka najsl ab napad i mal o vo 1997 godi na, a napadot na patogenot vo 1996 i 1998 godi na e na pri bl i` no i sto ni vo.

Gl edano po godi ni , prose- ni ot broj na zabol eni rasteni ja po parcel ka za sortata Prilep 12-2/1 e pri bl i` no i st vo 1996 i 1998 godi na (91 i 94), a vo 1997 godi na e pomal (31). Sl i -na e i sostojbata kaj sortata Jaka 125/3 kade ovoj broj za 1996 i 1998 godi na i znesuva 50 i 41, a za 1997 godi na 14, { to zna- i deka kl i matski te usl ovi vo 1997 godi na ne bea sosema povol ni za razvoj na crni l kata vo tutunski te nasadi .

Temperaturi te na vozduhot bea na pri bl i` no i sto ni vo vo tri te godi ni na i spi - tuvawe, a vrednosti te za pri rodni te vrne` i vo 1997 godi na (551mm) bea poni ski od oni e vo 1996 (697mm) i 1998 godi na (573,8mm).

Pri -i nata za posl abi ot napad na bol esta vo 1997 godi na, ako se zeme predvi d deka drugi te usl ovi vo tri te godi ni bea ednakvi , najverojatno be{ e razl i -nata suma na vrne` i , koja vo tekot na vegetaci jata vo 1997 godi na i znesuva{ e 157,3mm, vo 1996 godi na 242,9mm i vo 1998 godi na 244,7mm.

Poradi toa, i ntenzi tetot na bol esta vo 1996 i 1998 godi na be{ e na pri bl i` no ednakvo ni vo. Sl edej}i gi ovi e podatoci , kako i podatoci te za agroekol o{ ki te usl ovi , mo` eme da zakl u-i me deka za razvojot

na crni l kata se pogodni vi soki te temperaturi , kombi ni rani so vi soka vl a` nost na po-vata i vazduhot. Pri vakvi uslovi zabel e` avme pojava na trkal ezni damki na l i stovi te, { to se rezul tat na i zvr{ enata i nfekcija na rasteni jata od organi te za reprodukci ja na gabata, t.e. zoospori te i l i sporangi i te, koja se sozdava vo po-vata, vo ostatoci te na zarazeni te rasteni ja, kako f akul tati ven saprof i t.

Anal izi raj}i gi podatoci te za razvojot na bol esta vo tekot na vegetaci jata, zakl u-i vme deka napadot na gabata vo si te tri godi ni e naji ntenzi ven vo vtorata pol ovi na na jul i i vo tekot na avgust. Vo toj peri od rasteni jata se vo f aza na i ntenzi ven porast na stebel oto i l i sjata. Vo po-etokot na avgust se pojavuvaat i cvetni te papki f aza na butoni zaci ja. Fazata na cvetawe zavr{ uva do po-etokot na septemvri . So po-etokot na cvetaweto na tutunski te rasteni ja energi jata na rastewe se namal uva, a potoa sosema prestanuva. Vo toj i nterval rasteni jata se dosta osetl i vi kon gabata *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*.

Za ova i zrazena senzi ti vnost pri donesuva i obi l noto navodnuvawe, so { to se sozdadeni povol ni uslovi za pojava i razvoj na crni l kata na tutunot.

Sl edej}i go razvojot na bol esta po meseci vo vegetaci oni ot peri od, zabel e` uvame deka prvi te zabol eni rasteni ja se javuvaat vo po-etokot na jul i -f aza na buen porast na rasteni jata; potoa ni vni ot broj se zgol emuva, a i nfekci jata na bol esta e naji ntenzi vna od sredi nata na mesec jul i i

cel avgust. Vo septemvri zarazata ve}e stagni ra i se dobi va kone-ni ot broj na bol ni rasteni ja vo opi ti te.

Bol esta crni l ka na tutunot se javuva i kaj dvete sorti zastapeni vo opi tot: Pri l ep 12-2/1 i Jaka 125/3. Me}utoa, ako vni matel no gi pogl edneme rezul tati te od anal izi te, mo` eme da vi di me deka sortata Jaka 125/3 e del umno pootporna na ovoj patogen, zatoa { to vo tri te godi ni na i spi tuvawe se povtoruva i stata sostojba. Brojot na rasadeni rasteni ja po parcel ka pri postavuvaweto na opi ti te i znesuva 170 i toj e ednakov kaj dvete i spi tuvani sorti . Me}utoa, sporeduvaj}i gi kontrol ni te varijanti i tri te varijanti so razl i -en broj na navodnuvawa od ednata i drugata sorta, gl edame deka brojot na zabol eni rasteni ja kaj sortata Jaka 125/3 e sekoga{ pomal od onoj na sortata Pri l ep 12-2/1. Toa ne naveduva na zakl u-ok deka sortata Pri l ep 12-2/1 e poosetl i va kon *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*, pri -i ni tel ot na crni l kata na tutunot.

Anal izi raj}i gi podatoci te za na krajot od vegetaci jata, gl edame deka najmal broj bol ni rasteni ja po parcel ka (3) i ma vo 1997 godi na kaj opi tot so sortata Jaka 125/3, na parcel kata na koja be{ e zasadena kontrol nata varijanta, vo tretoto povtoruvawe.

Najgol em broj bol ni rasteni ja po parcel ka (154), na krajot na vegetaci jata e zabel e` an vo 1996 godi na, kaj opi tot so sortata Pri l ep 12-2/1 vo prvoto povtoruvawe, kaj varijantata 3 koja i ma{ e najgol em broj na navodnuvawa (14).

## ZAKLU^OCI

Vrz osnova na dobi eni te rezul tati od i stra` uvawata na vl i jani eto na razl i -- ni ot broj navodnuvawa na sorti te Pri l ep 12-2/1 i Jaka 125/3 vrz pojavata na gabata *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*, mo` at da se donesat sl edni ve zakl u-oci :

❖ Vo tekot na terenski te i spi tuvawa zabel e` avme postoeve na tutunski rasteni ja zabol eni od gabata *P. parasitica* vo pol ski te opi ti .

❖ Bol esta crni l ka predi zvi kana od Ppn se pojavuva{ e kaj tutunski te rasteni ja vo tri te godi ni na i spi tuvawe: 1996, 1997 i 1998 g.

❖ Crni l kata se pojavuva{ e kaj dvete i spi tuvani sorti : Pri l ep12-2/1 i Jaka 125/

3, me}utoa sortata Pri l ep 12-2/1 poka` a dvojno pogol ema osetl i vost kon gabata Ppn otkol ku sortata Jaka 125/3.

❖ Si mptomi te na bol esta se jasno vi d i l i vi i l esno prepoznatl i vi .

❖ Kontrol nata varijanta i kaj dvete sorti poka` a pomal broj na zabol eni rasteni ja po parcel ka od drugi te varijanti , koi se navodnuvaa so razl i -en broj na pol evawa vo tekot na vegetaci jata.

❖ Varijanti te so pogol em broj na navodnuvawa vo vegetaci oni ot peri od i maat i pogol em broj bol ni rasteni ja po parcel ka, a toa voedno zna-i deka kaj ovi e varijanti i ma i pogol ema zaguba vo pri nosot.

❖ Kako opti mal en broj na navodnu-

vava na tutunski te nasadi bi bile 2-3 pol evava vo vegetacijata, so { to bi se podobri le uslovi te za razvoj na tutunskoto rastenie, a so toa nema da se provoci ra pojavata na crni l kata.

❖ Za razvojt na gabata *P. parasitica* pogodni se vi soki temperaturi na vozduhot

i po-vata prosl edeni so vi soka vl a` nost na po-vata, poto-no na nejzi ni ot orani -en sl oj.

❖ Vi sokata vl a` nost na po-vata go provoci ra 'rteweto na zoospori te i soz-davaweto mi cel i um na gabata Ppn, koja od po-vata navl eguva vo korenot na tutunski te rasteni ja i ja i zvr{ uva i nf ekci jata.

## LITERATURA

**1. Bowers, J.H., Papavizas, G. C., and Johnston, S. A.,** 1990. Effect of soil temperature and soil-water matric potential on the survival of *Ph. capsici* in natural soil. *Plant Dis.*74: 771-777.

**2. Cafe, A.C., and Duniway J.M.,** 1995. Effects of furrow irrigation schedules and host genotype on *Ph. root rot* of pepper. *Plant disease.* Vol. 79: 39-43

**3. Cafe, A.C., and Duniway J.M.,** 1995. Effects of the frequency of furrow irrigation on root and fruit rots of squash, caused by *Ph. capsici*. *Plant disease* Vol. 79: 44-48

**4. Cafe, A.C., and Duniway J.M.,** 1995. Dispersal of *Ph. capsici* and *Ph. parasitica* in furrow-irrigated rows of bell pepper, tomato and squash. *Plant pathology.* Vol. 44: 1025-1032.

**5. Lucas G.B.,** 1975. Diseases of tobacco. Raleigh North Carolina.

**6. Mc Donald. J.D., and J.M.Duniway,** 1978. Temperature and water stress effects on sporangium viability and zoospore discharge in *Ph. cryptogea* and *Ph. megasperma*. *Phytopatology* 68: 1449-1455.

**7. McDonald, J. D. and J.M.Duniway,** 1978. Influence of the matric and osmotic components of water potential on zoospore discharge in *Phytophthora*. *Phytopatology* 68: 751-757

**8. Mi ckovski J.,** 1984. Bol esti na tutunot, Skopje.

**9. Neher D.A., C.D.McKeen and J.M. Duniway,** 1993. Relationships among *Ph. root-rot* development, *Ph.p.* populations in soil, and yield of tomatos under commercial field conditions. *Plant disease,* Vol. 77: 1106-1111.

**10. Neher, D., and Duniway, J.M.,** 1992. Dispersal of *Ph. parasitica* in tomato fields by furrow irrigation. *Plant disease.* Vol. 76: 582-586.

## THE INFLUENCE OF FREQUENCY OF IRRIGATION ON THE OCCURRENCE OF *Ph. parasitica* var *nicotianae*

Iskra Hristovska  
*Tobacco Institute Prilep*

### SUMMARY

Results of three-years investigations (1996, 1997, 1998) on the influence of irrigation frequency on the occurrence of black shank disease are presented in this paper. Field trials were set up in randomized blocks and two varieties were included: Prilep 12-2/1 and Yaka 125/3. There were four replications for each variant, consisting of check variant and three variants with various number of irrigations. Check variant was unirrigated, and variants 1, 2 and 3 had 6, 10 and 14 irrigations, respectively. During the growth period, the black shank disease was monitored and the number of diseased plants per plot was recorded. Results of investigations revealed that abundant irrigation has a great influence in spreading the fungus *Ph. parasitica* var. *nicotianae*.

*Author's address:*  
I. Hristovska  
*Tobacco Institute-Prilep*  
7500 Prilep  
*Republic of Macedonia*