

PRILOG POZNAVANJU MIGRATORNIH NEMATODA ŠTETNIH ZA BILJKE KUKURUZA U BIH

U odnosu nematode — kukuruz, u vidu se ima u prvom redu grupa migratornih nematoda, koje nastanjuju zemljište i oštećuju podzemne dijelove biljaka domaćina. Za razliku od sedentornih formi, čiji su izraziti predstavnici nematode koje formiraju ciste—*Heterodera* spp, kao i one koje uzrokuju hipertrofiju tkiva napadnutog korijena — *Meloidogyne* spp, migratorne forme kroz čitav životni ciklus zadržavaju crvoliki oblik, i pokretne su bez obzira da li se odlikuju isključivo endo-ili ektoparazitizmom, ili istovremeno i jednim i drugim.

Ovoj grupi nematoda posvećuje se odgovarajuća pažnja tek posljednjih desetak godina, otkada su mnoge pojave depresije u rastu i razvitku raznih usjeva — poznate u praksi pod imenom »umornost tla« — počele nalaziti objašnjenje u štetnom djelovanju migratornih nematoda. Pa ipak, danas su već poznati brojni rodovi — pripadnici uglavnom porodice Tylenchidae, kao i mnoge vrste unutar pojedinih rodova, za koje je utvrđeno da štetno djeluju na rast i razvitak korijenovog sistema, kako ratarskih i povrtnih kultura, tako i cvijeća, voćaka i vinove loze. Štetnost nematodne populacije nekog zemljišta u odnosu na pojedine gajene usjeve ovisi ne samo o gustoći, odnosno brojnosti populacije, nego i o sastavu štetnih vrsta, a koji je formiran samom strukturom poljoprivredne proizvodnje dotičnog zemljišta. Oostenbrink (2.) navodi da migratorne nematode smanjuju godišnji prinos kod poljskog uzgoja prosječno za 10—20%. Danas više nema sumnje u rasprostranjenost ovih nematoda u svjetskim razmjerima, te literatura raspolaže brojnim podacima o istaknutoj razlici u sastavu i gustoći lokalnih populacija, na koje, pored strukture poljoprivredne proizvodnje, utiču i ekološki faktori, u prvom redu tip zemljišta. Budući se do sada kod nas nije raspolagalo gotovo nikakvim podacima o ovoj grupi biljnih parazita, radom na utvrđivanju njihovih pojava, vezanih za biljke kukuruza, pokušali smo da načnemo cjelokupno pitanje migratornih nematoda u našoj zemlji. I pošto su predstavnici ove nematodne grupe manje-više izraziti polifagni organizmi, postignuti rezultati utvrđivanja njihove pojave i štetnosti kod biljaka kukuruza, od značaja su i za mnoge druge biljne vrste, naročito iz porodice Gramineae.

Kao štetne forme kod poljskog uzgoja raznih kultura, među kojima i usjeva kukuruza, literatura ističe u evropskom dijelu svijeta u prvom redu predstavnike roda *Pratylenchus* — poljske nematode ili nematode koja uzrokuje pjegavost korijena, oštećujući ga uglavnom endoparazitski. Od manje-više ektoparazitskih formi navodi se rod *Hoplolaimus*, *Rotylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Paratylenchus* i *Trichodorus*. Za uzgoj kukuruza na američkom kontinentu podvlači se značaj roda *Belonolaimus* — koji je za sada nepoznat u Evropi (1.), te roda *Trichodorus*.

U cilju postizanja bar i najgrubljeg uvida u pojave i rasprostranjenost migratornih nematoda u našim tlima, izvršili smo tokom 1960. i 1961. godine kvalitativnu i kvantitativnu analizu većeg broja uzoraka zemlje iz sfere korijenovog sistema biljaka kukuruza. Umjereni klimat bio je zastupljen uzorcima s područja sjeveroistočne Bosne, a topliji, subtropski klimat, uzorcima s područja Popova polja. Prilikom uzimanja uzoraka na području sjeverne Bosne u 1960. godini, prednost je data onim parcelama, gdje prirodni uslovi diktiraju uzgoj kukuruza u ograničenom plodoređu, obično samo u smjeni sa pšenicom. To su uglavnom plavni tereni, odnosno tereni s visokim nivoom donje vode dolinom rijeke Save, te ušća Bosne, Ukraine i Drine. Posebno specifični uslovi Popova polja nameću gotovo stalan uzgoj kukuruza, bez ikakvog plodoređa.

S područja sjeverne Bosne, uzeti su uzorci zemlje i korijenja biljaka kukuruza s ukupno 17 parcela raznih lokaliteta. Prema veličini i indikacijama usjeva, s pojedinih parcela uziman je i različit broj uzoraka, od 3 do 10. U laboratoriju Zavoda izmiješana su po 2 uzorka zemlje pojedinih parcela, od čega je uzet prosječan uzorak od 400 gr za ekstrakciju i analizu, tako da je s ovog područja analiziran ukupno 71 uzorak zemlje. Izdvajanje nematoda iz zemlje vršeno je pomoću elutatora izrađenih u tu svrhu po dr Seinhorstu (5.), a kvalitativna i kvantitativna analiza vršena je u polovini od ukupno dobivene suspenzije (2 ccm).

Kvalitativnom analizom je utvrđeno da nematodne populacije uzoraka svih 17 punktova predstavljaju miješane populacije, sastavljene od predstavnika slijedećih rodova: *Pratylenchus*, *Hoplolaimus* (*Rotylenchus*), *Tylenchorhynchus* i *Paratylenchus*, (dok primjerci sumnjivi na stabljikinu nematodu — *Ditylenchus dipsaci* — nisu sa sigurnošću identifikovani). Najredovnijiu pojavu predstavlja *Pratylenchus*, koji je utvrđen kod svih analiziranih uzoraka. Drugo mjesto zauzima *Hoplolaimus*, utvrđen kod 72% uzoraka, zatim *Tylenchorhynchus*, kod 56% uzoraka, dok je pojava *Paratylenchusa* znatno rjeđa.

Rezultati kvantitativnih analiza pokazuju da ukupna gustoća populacija kod pojedinih parcela veoma varira. Dok ova kod jedne parcele, prikazana u ukupnoj brojnosti svih *Tylenchida*, iznosi 8 komada, kod druge parcele ona se penje na 226 komada na 100 gr zemlje. Isti rezultati pokazuju da su predstavnici roda *Pratylenchus* i *Hoplolaimus* u svim analiziranim uzorcima brojno najzastupljeniji, iako postoje izrazite razlike u njihovom međusobnom odnosu. Kod parcela manje gustoće populacije, nije izražena bitnija razlika u zastupljenosti *Pratylenchus-a* u odnosu na *Hoplolaimus*. Međutim, kod parcela s većom ukupnom brojnosti, u jednim slučajevima *Pratylenchus* izrazito dominira, a u drugim *Hoplolaimus*. Brojnost somog *Pratylenchus-a* takođe varira, ne samo kod pojedinih uzoraka jedne parcele, nego još više između pojedinih parcela. Tako npr., prosječna brojnost ove nematodne forme kod uzoraka jedne parcele iznosi svega nepuna 2 komada, a kod druge 140 komada na 100 gr zemlje. Variranja u brojnosti *Hoplolaimus-a* su još veća.

U toku 1961. godine prikupljeni su uzorci i izvršene analize nematodnih populacija uzoraka s područja Popova polja. Na ovom, kao i na području sjeveroistočne Bosne, uzorci su uzimani krajem ljeta, koncem avgusta i početkom septembra, kada se gustoća nematodnih populacija približava maksimumu. S tri parcele ovog područja analizirano je ukupno 20 uzoraka zemlje iz sfere korijenovog sistema biljaka kukuruza. U suspenzijama svih analiziranih uzoraka utvrđena je pojava *Pratylenchus-a*, dok ostalih pomenutih *Tylenchida*, ona je samo sporadična. I na ovom području brojnost *Pratylenchus-a* vrlo varira, kako kod pojedinih uzoraka jedne parcele, tako i između pojedinih parcela. Minimalnu brojnost predstavljao je uzorak s 21, a maksimalnu sa 812 primjeraka *Pratylenchus-a* na 100 gr zemlje. Prosjek 6 uzoraka jedne parcele iznosio je 91, 7 uzoraka druge parcele 205, a 7 uzoraka treće parcele 420 komada na 100 gr zemlje.

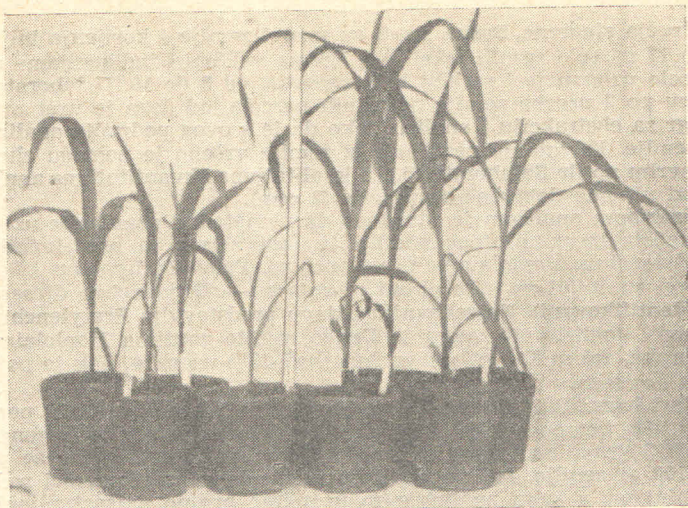
Iako navedeni rezultati ne predstavljaju nikakve apsolutne vrijednosti, već samim tim što se baziraju na suviše malom broju analiziranih uzoraka, oni ipak pružaju orijentacionu ilustraciju o pojavama i rasprostranjenosti migratornih nematoda u našoj zemlji. Ako se usporede postignuti rezultati ova dva prostorno razdvojena i klimatski različita reiona, dolazi se do slijedećih podataka:

— Predstavnici migratornih formi koje evropska stručna javnost tretira štetnim za poljoprivrednu proizvodnju ovog dijela svijeta — *Pratylenchus*, *Hoplolaimus*, *Rotylenchus*, *Tylenchorhynchus* i *Pratylenchus* — široko su rasprostranjene i u našim tlima, kako umjerenog tako i toplijeg klimata.

— Zarazu uzoraka sjeverne Bosne, a vjerovatno i drugih sličnih reiona, predstavljaju miješane populacije, sastavljene od predstavnika najmanje dva roda, dok uzoraka Popova polja, gotovo čista populacija *Pratylenchus-a*.

— Na parcelama sa čestim uzgojem žitarica, *Pratylenchus* je redovna pojava.

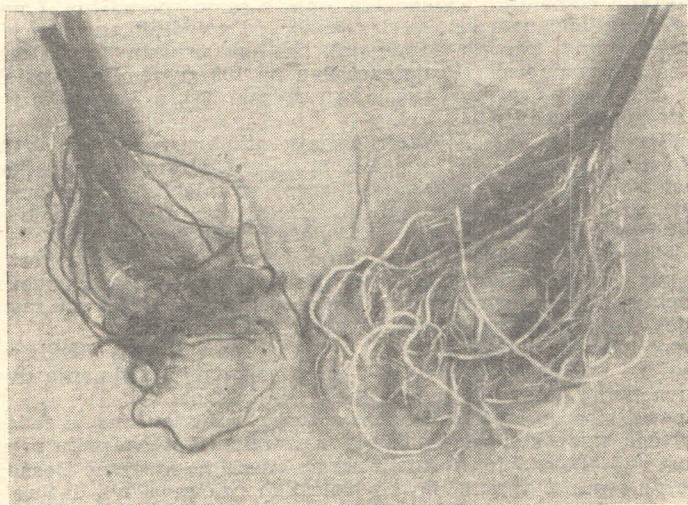
— Prosječna brojnost *Pratylenchus-a* u uzorcima Popova polja premašuje prosječnu brojnost svih *Tylenchida* u analiziranim uzorcima sjeverne Bosne. Razlog tome su razlike ne samo u klimatskim i pedološkim uslovima ova dva reiona, nego i u strukturi korištenja ovih zemljišta. Stalan uzgoj pogodnih domaćina na području Popova polja doveo je do intenzivnog razvitka samo jedne nematodne forme. Iako je ograničen plodored i na ispitivanim parcelama sjeverne Bosne, praksa uzgoja pasulja i tikava kao međuusjeva kukuruza, kao i povremenog uzgoja drugih kultu-



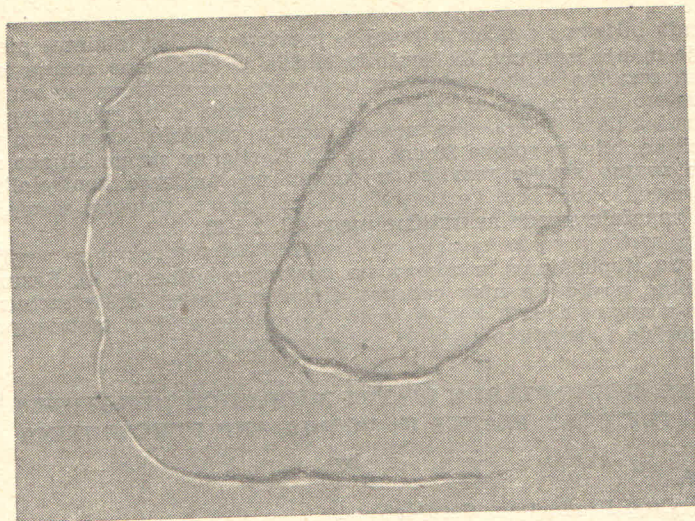
Lijevo, biljke kukuruza uzgojene u zemlji prirodno zaraženoj sa *Pratylenchus* spp. — desno, kontrolne biljke

ra, uticala je na ukupnu brojnost i sastav, odnosno formiranje miješane populacije. Rezultati ilustruju ulogu migratornih nematoda u odnosu na pitanje značaja plodoreda u poljoprivrednoj proizvodnji.

Postignute brojke o gustoći nematodnih populacija nedovoljne su za ocjenu njihove štetnosti kako za biljke kukuruza, tako i za ostale usjeve. Kritična granica brojnosti vrlo varira u ovisnosti o stepenu parazitizma pojedine vrste nematoda prema pojedinom biljnom domaćinu. Tako npr. Seinhorst (6) navodi da je kritična granica za *Pratylenchus penetrans* za žuti narcis svega jedna nematoda na 500 gr zemlje, a za biljke krompira 500 komada na 500 gr zemlje.

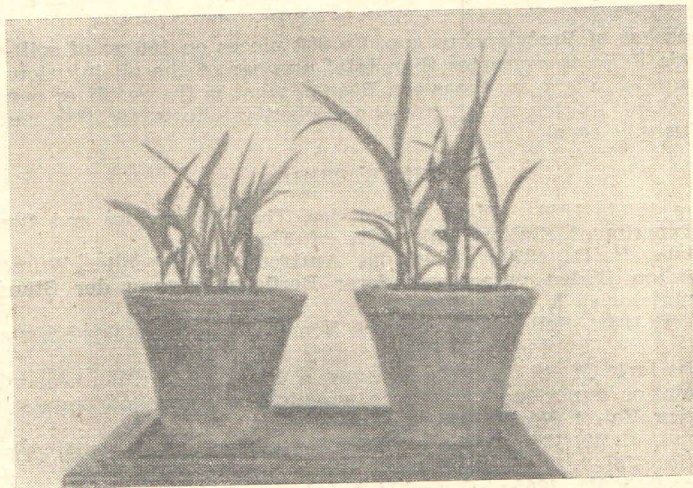


Korijenje kukuruza iz zemlje zaražene sa *Pratylenchus* spp. (lijevo) i sterilizirane (desno) zemlje



Detalji korijena kukuruza iz zemlje zaražene sa *Pratylenchus* spp. simptomima pjegavosti i sušenja

U cilju postizanja orijentacionog uvida u štetnost prirodnih populacija, u prvom redu *Pratylenchus*-a, na biljke kukuruza, postavili smo pokuse u loncima s uzorcima parcele sjeverne Bosne u kojima je dominirao *Pratylenchus*, a posebno s uzorcima druge parcele u kojima je dominirao *Hoplolaimus*. Brojnost *Pratylenchus*-a u prvoj skupini uzoraka bila je u prosjeku 34, a *Hoplolaimus*-a u drugoj skupini uzoraka 163 na 100 gr zemlje. Biljke zaostale u rastu na parceli kod koje je prevladavao *Pratylenchus* posjedovale su siromašno razvijeni korijenov sistem, s izrazitim simptomima ljubičasto-smeđih nekrotičnih pjega na tanjim žilama. Primjenom metode mikronskih sita u petrijevkama s vodom, iz pjegavog korijenja svih 8 analiziranih uzoraka izdvojen je *Pratylenchus* u brojnosti od 1 do 68 komada po 1 gr korijena. Kod sla-



Lijevo, biljke kukuruza uzgajane u zemlji prirodno zaraženoj sa *Hoplolaimus* spp. — desno, kontrolne biljke

bije razvijenih biljaka s parcele u kojoj je prevladavao *Hoplolaimus* pjegavost korijenja, bila je manje izražena. Za kontrolu služila je sterilisana zemlja istih uzoraka.

Tokom razvitka biljke kukuruza u loncima sa zemljom prirodno zaraženom *Pratylenchus*-om pokazivale su izraziti zastoj u rastu, s pojavom kloroze i vršnim sušenjem donjeg lišća. Nakon dva mjeseca uzgoja, razlika u visini ovih u odnosu na kontrolne biljke, bila je gotovo 20 cm. (sl. 1.). Korijenov sistem biljaka zaražene zemlje bio je znatno slabije razvijen u odnosu na korijenje kontrolnih biljaka. U momentu pregleda, veći broj korijenovih žila bio je već potpuno sasušen, dok su se na ostalima zapažale smeđe nekrotične pjege (sl. 2 i 3).

Osjetni zastoj u rastu ispoljio se i kod biljaka u loncima sa zemljom u kojoj je prevladavao *Hoplolaimus*, u odnosu na kontrolne biljke (sl. 4). Razumljivo je da ispoljene štetne posljedice nisu rezultat djelovanja samo *Pratylenchus*-a, odnosno *Hoplolaimus*-a nego i drugih štetnih vrsta, koje su se našle u sastavu prirodnih populacija a možda i drugih patogenih mikroorganizama.

THE ADVANCED KNOWLEDGE OF THE MIGRATION NEMATODES INJURIOUS THE CORN PLANTS IN BOSNIA AND HERCEGOVINA

by

Olga Klindić,

Institute for Crop Production, Sarajevo

SUMMARY

In 1960 and 1961 soil samples were analysed on the appearance and distribution of injurious forms of migratory nematodes. Those samples were taken out fields where corn crop was grown, in the regions in which this crop was been grown in a limited crop rotation, usually in rotation with cereals only. Seventy one samples from seventeen fields was taken in northeastern part of Bosnia (temperate climate) and twenty samples represented 3 different fields of a region with mediterranean climate (Popovo Polje).

The appearance of *Pratylenchus* spp. was established in all analysed samples, what indicated a wide distribution this nematode form. In the soil samples from the northeastern part of Bosnia, the appearance of *Hoplolaimus* spp. was established in 72%, *Tylenchorhynchus* spp. in 56% soil samples, whereas the appearance of *Pratylenchus* spp. was considerably rarer one. The soil samples from Popovo Polje represent almost the pure population of *Pratylenchus* spp.

The number of *Pratylenchus* spp. (to 800 pieces on 100 gr of soil) in soil samples of Popovo Polje was greater than total number of the all injurious *Tylenchida* in the soil samples of the northeastern Bosnia, what is the result of permanent growing of the plant species which are the convenient hosts for this nematode form (almost exclusively corn).

LITERATURA :

1. Christie, R. J., 1959 : »Plant Nematodes, Their Bionomics and Control« Agricultural Experiment Station University of Florida.
2. Cichorius, H. D., 1960 : »Über das Auftreten freilebender Wurzel-nematoden in Rheinischen Böden unter besonderer Berücksichtigung der Standortverhältnisse« *Nematologica* 5, No 4, 1960.
3. Goodey, T., 1951 : »Soil and Freshwater Nematodes« Rothamsted Exper. Sta., Harpenden.
4. Oostenbrink, M., S' Jacob, J.J., and Kuiper, K., 1956 : »An interpretation of same rotation experiences based on nematode surveys and population studies« *Nematologica* Vol. 1 No 3, 1956.
5. Seinhorst, J. W., 1956 : »The quantitative extraction of nematodes from soil« *Nematologica* Vol. 1, No 3, 1956.
6. Seinhorst, J. W., 1960 : »Over het bepalen van door aaltjes veroorzaakte opbrengstvermindering bij cultuurgewassen« Overdruk uit mededelingen van de Landbouwhogeschool an de opzoekingsstations van de staat te gent. 1960. DEEL XXV. No 3—4.