

**UTICAJ VILINE KOSICE (*CUSCUTA* SP.) NA TROSKOT  
(*POLYGONUM AVICULARE* L.)**

Dragana RANČIĆ i Dragana BOŽIĆ

Poljoprivredni fakultet, Zemun, Srbija i Crna Gora

Rančić Dragana and Dragana Božić (2004): *Effect of field dodder (Cuscuta sp.) on prostrata knotweed (Polygonum aviculare L.)*. - Acta herbologica, Vol. 13, No. 1, 167-172, Beograd.

Anatomical research is especially important for understanding the local adaptation and the phenomenon of coevolution interaction of a parasite to host-plant. Biochemical and physiological relationship between parasites and host plants, have scientific value in terms of our general understanding of the parasite-host interaction, as well as a practical one by providing data that is essential for a more efficacy application of adequate control. We studied the basic characteristics of the relationship existing between the flowering plant known as field dodder and its host plant both at morphological and anatomical level.

*Key words:* *Cuscuta* sp., *Polygonum aviculare*, parasite weeds, morphology, anatomy

UVOD

Vilina kosica (*Cuscuta* L.) je jednogodišnja, ređe višegodišnja zeljasta parazitna cvetnica. Stablo joj je končasto, uvijajuće, narandžasto-žute boje koje se pomoću haustorija pričvršćuje za druge biljke, iz kojih crpi organske materije. Koren i listovi su usled parazitskog načina života redukovani. Cvetovi su grupisani u cvasti, a plod je čaura u kojoj se razvija do 4 semena. Semena padaju na zemlju i

klijaju sledeće godine ili mogu zadržati dormantnost do pet godina ako nema pogodnog domaćina (SWIFT, 1996). Nakon klijanja moraju naći domaćina u roku od nekoliko dana ili izumiru. Klijanci su osetljivi na dodir i rastu u visinu dok ne stupe u kontakt sa biljkom domaćinom. Tada bočni izraštaji nalik korenu (haustorije) prodiru u stablo. Bazalni deo parazita izumire i gubi vezu sa zemljištem. *Cuscuta* je obligatni parazit stabla i ona u potpunosti zavisi od domaćina u pogledu snabdevanja organskim materijama, mineralnim materijama i vodom. Hraneći se materijama koje proizvodi domaćin stablo viline kosice nastavlja da raste stvarajući mestimično nove haustorije. Vilina kosica napada veliki broj zeljastih biljaka i među njima ima dosta gajenih (*Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Linum usitatissimum* itd.), dekorativnih, biljaka spontane flore (livadski cenobionti) i korova (*Polygonum aviculare*, *Artemisia vulgaris* itd.) (KOJIĆ i VRBNIČANIN, 2000). Ova parazitska cvetnica najveće štete pravi u lucerištima i deteliništima. Biljke napadnute vilinom kosicom postaju slabe, njihova bujnost opada i daju veoma male prinose (WOLSWINKEL, 1974; TSIVION, 1981), a oštećenja mogu da dovedu i do potpune destrukcije biljaka. Pored toga, vilina kosica može da posluži kao vektor u prenošenju virusa i fitoplazmi sa zaraženih na zdrave biljke (MACRONE *et al.*, 1999).

*Polygonum aviculare* L., (syn. *P. geniculatum* Poir.) je kosmopolitska korovsko-ruderalna vrsta u narodu poznata kao ptičiji dvornik ili troskot. To je jednogodišnja biljka koja se često sreće na suvim i ugašenim staništima. Zakorovljuje ruderalne i obradive površine (strna žita, okopavine, zasade, useve lucerke i deteline) pri čemu ne bira tip zemljišta. Široko je rasprostranjena i vrlo česta na celoj teritoriji Srbije.

Česta pojava napada vrsta roda *Cuscuta* na *P. aviculare* je bila povod da ispitamo kakve promene nastaju kao rezultat parazitizma viline kosice na ptičijem dvorniku.

## MATERIJAL I METODE

Sa svakog od pet lokaliteta (Zemun, Zrenjanin, Zemun Polje, Galenika, PKB "13. maj") uzeti su uzorci zdravih i napadnutih biljaka. Od morfoloških pokazatelja mereni su dužina i širina listova, a sa trajnih mikroskopskih preparata, napravljenih standardnom parafinskom metodom za svetlosnu mikroskopiju analizirane su razlike u građi stabla i listova zdravih i napadnutih biljaka i merena je debljina listova. U ove svrhe korišćen je mikroskop Leica DMLS i digitalna kamera Leica DC300, a merenje je vršeno pomoću softverskog paketa IM 1000. Urađena je statistička obrada podataka, pri čemu su izračunati osnovni parametri deskriptivne statistike i jednofaktorijalna analiza varijanse (ANOVA).

## REZULTATI I DISKUSIJA

Na poprečnim preseccima stabla zdravih biljaka konstatovane su tri osnovne zone: epidermis, primarna kora i centralni cilindar u kome su smešteni kolateralni provodni snopići. Kod biljaka koje su napadnute vilinom kosicom mikrografije pokazuju da parazitska biljka ostvaruje vrlo blizak kontakt sa ćelijama domaćina, jer

se pored napred pomenutih anatomskih zona uočavaju i haustorije parazita koje prodiru u provodno tkivo stabla domaćina i povezuju se sa ksilemom i floemom (Slika 1 i 2). Haustorije su ključni organ kod svih parazitskih biljaka i one fizički i fiziološki povezuju parazita i domaćina (KUIJT, 1969. cit. po LOSNER-GOSHEN, 1997). Sposobnost formiranja specijalizovanih organa za apsorpciju ili tzv. haustorija (u prevodu sa lat. *haurire* znači piti) je osnovna adaptivna osobina svih viših parazitskih biljaka (HIBBERD and JESCHKE, 2001). Kod kuskute ove strukture nastaju od meristemskog tkiva stabla parazitske biljke i smatra se da su to modifikovani adventivni korenovi (SWIFT, 1996), međutim, neka istraživanja podržavaju koncept da haustorije kod kuskute nisu modifikovani korenovi (NISHIMOTO *et al.*, 1999). Vršnom ćelijom haustorije parazit se priljubljuje uz epidermis biljke domaćina i postepenim, usmerenim rastom haustorija se uvećava, prodire između epidermalnih ćelija i nastavlja da se širi između parenhimskih ćelija primarne kore, sve dok ne dođe u kontakt sa provodnim sistemom. Prodor u provodno tkivo stabla domaćina se ostvaruje urastanjem haustorija, uz pomoć enzima koji razmekšavaju tkiva (NAGAR *et al.*, 1984). Pomoću haustorija kojima prodiru u tkivo domaćina parazitske biljke stvaraju vrlo intimni kontakt sa tkivom domaćina u cilju usvajanja vode, minerala i ugljenih hidrata. Transfer rastvora iz domaćina u parazitsku biljku se odvija formiranjem mosta između dva organizma. Floemi parazita i domaćina nadovezuju i na taj način se stvara fiziološki most između vaskularnih tkiva biljke domaćina i parazitske biljke (HIBBERD and JESCHKE, 2001). Za većinu asocijacija između domaćina i parazita još uvek nije poznato da li se transfer materija vrši simplastom ili on teče apoplastom, a zatim se usvaja aktivnim transportom. Korišćenjem fluorescentnih proteina, dobijeni su podaci da kod kuskute postoji kontinuitet u simplastu floema između domaćina i parazita (HAUPT *et al.*, 2001). Obligatni paraziti ne mogu se razvijati bez snabdevanja asimilatima iz domaćina jer su nesposobni za bilo kakvu fotosintetičku aktivnost (KUIJT, 1969, TIMKO *et al.*, STEWART and PRESS, 1990, cit. po LOSNER-GOSHEN, 1998) ili imaju veoma nizak kapacitet fotosinteze (HIBBERD *et al.*, 1998. cit. po HIBBERD and JESCHKE, 2001). Kod viline kosice, iako ona zadržava funkcionalan fotosintetički aparat u prstenu ćelija oko vaskularnog sistema (HIBBERD *et al.*, 1998 cit po HIBBERD and JESCHKE, 2001) količina stvorenih organskih materija je isuviše mala da obezbedi biljci opstanak, tako da 99% ugljenika ipak dolazi od domaćina (JESCHKE *et al.*, 1994). Smatra se da holoparaziti koriste pre svega produkte floema, ali da pružaju haustorije i do ksilema da bi se snabdeli neophodnim elementima poput kalcijuma kojeg nema dovoljno u floemu. Za vilinu kosicu, međutim, postoje podaci da ona iz floema domaćina ne dobija samo organske već i mineralne materije kao što su azot, magnezijum i kalijum, iako njih ima mnogo više u ksilemu nego u floemu (HIBBERD and JESCHKE, 2001). Sve ovo dovodi do iscrpljivanja biljke domaćina, pa biljke napadnute vilinom kosicom postaju slabe, njihova bujnost opada, rast plodova i donošenje semena se u znatnoj meri redukuje (WOLSWINKEL, 1974). Takođe, biljke imaju izmenjen habitus jer u nekim slučajevima dolazi do supresije aksilarnih pupoljaka domaćina (TSIVION, 1981), a oštećenja mogu da dovedu i do potpune destrukcije biljaka.

U ovim istraživanju poređena je dužina, širina i debljina listova zdravih biljaka *P. aviculare*, sa listovima biljaka napadnutih kuskutom. Na poprečnom

preseku listova zdravih biljaka prisutan je jednoslojni epidermis i mezofil, koji je predstavljen samo višeslojnim palisadnim tkivom. Listovi biljaka koje su napadnute vilinom kosicom imaju istu građu, ali su 20-30% tanji i to na račun smanjenja debljine mezofila (Tabela 1). Takođe, konstatovane su razlike i na nivou dužine listova između zdravih i napadnutih biljaka, pri čemu se usled napada viline kosice dužina listova smanjuje u proseku 30% (Tabela 2), dok u širini listova nije bilo statistički značajnih razlika (Tabela 3) (znak \* u tabelama označava da postoje statistički značajne razlike, a 0 da nema statistički značajnih razlika za  $p < 0.05$ ).

Tabela 1. - Debljina lista vrste *Polygonum aviculare* L. ( $\mu\text{m}$ )

Table 1. - The breadt of the leaf of species *Polygonum aviculare* L. ( $\mu\text{m}$ )

Debljina lista		Zrenjanin	Zemun	Galenika	13 maj	Zemun polje	Ukupno
Zdrave biljke	prosek	158.47	154.94	156.70	309.90	212.53	198.50
	st dev	12.27	8.59	8.94	19.73	21.43	65.25
	min	145.66	144.83	145.2	289.90	173.00	144.83
	max	176.33	170.33	166.00	340.70	245.33	340.66
Napadnute biljke vilinom kosicom	prosek	147.30	131.00	139.20	262.00	165.33	168.96
	st dev	14.64	20.27	10.95	46.60	17.42	58.83
	min	127.16	95.83	129.90	191.70	145.83	95.98
	max	172.33	156.50	157.30	313.00	198.16	313.00
Statistička razlika		*	*	*	*	*	*

Tabela 2. - Dužina lista vrste *Polygonum aviculare* L. (mm)

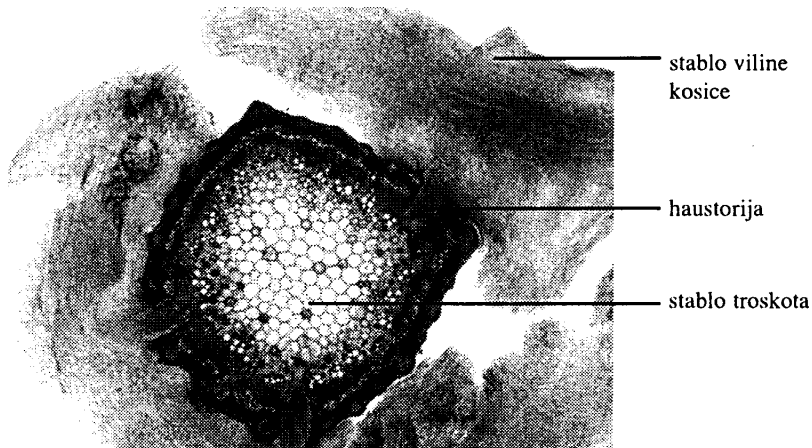
Table 2. - The length of the leaf of species *Polygonum aviculare* L. (mm)

Dužina lista		Zrenjanin	Zemun	Galenika	13 maj	Zemun polje	Ukupno
Zdrave biljke	prosek	10.8	16.5	17.2	29.9	15.7	18.02
	st dev	0.9	3.2	3.8	3.9	2.7	7.40
	min	10	10	12	22	12	10
	max	12.0	20.0	23.0	35.0	21.0	35
Napadnute biljke vilinom kosicom	prosek	7.6	10.6	10.4	26.5	7.8	12.58
	st dev	2.1	1.5	2.5	2.2	1.5	7.67
	min	5	7	5	23	6	5
	max	11.0	12.0	14.0	30.0	11.0	30
Statistička razlika		*	*	*	*	*	*

Tabela 3. - Širina lista vrste *Polygonum aviculare* L. (mm)

Table 3. - The width of the leaf of species *Polygonum aviculare* L. (mm)

Širina lista		Zrenjanin	Zemun	Galenika	13 maj	Zemun polje	Ukupno
Zdrave biljke	prosek	4.70	5.70	4.80	10.50	5.10	6.13
	st dev	0.64	1.00	0.98	2.01	0.70	2.66
	min	4.00	4.00	3.00	7.00	4.00	3.00
	max	6.00	7.00	6.00	13.00	6.00	13.00
Napadnute biljke vilinom kosicom	prosek	2.75	4.15	3.50	6.20	2.85	3.92
	st dev	0.40	0.71	0.67	1.33	0.32	1.69
	min	3.50	5.00	5.00	9.00	3.00	9.00
	max	11.0	12.0	14.0	30.0	11.0	30
Statistička razlika		0	0	0	0	0	0



Slika 1. - Poprečni presek stabla *Polygonum aviculare* zaraženog vilinom kosicom  
 Figure 1. - Cross section *Polygonum aviculare* stem infected with (by) *Cuscuta* sp.

## ZAKLJUČAK

Rezultati dobijeni uporednom morfometrijskom analizom listova biljaka *P. aviculare* zaraženih kuskutom, govore u prilog tome da ova parazitska biljka, crpeći hranljive materije iz stabla domaćina, dovodi do iscrpljivanja domaćina, što se ogleda u smanjenju dužine i debljine listova napadnute biljke, dok u širini listova nije bilo značajnijih promena. Na taj način smanjuje se njena ukupna fotosintetička površina, kao i ukupna količina fotosintetičkog tkiva, što može imati kao posledicu smanjenu kompetitivnu sposobnost zaražene biljke, kao i smanjenu sposobnost obrazovanja plodova i semena, zbog gubitka velikog dela asimilovanih materija. Mišljenja smo da bi ovakva istraživanja trebalo nastaviti na nivou parazit - gajena biljka i pri tome uključiti i relevantne fiziološko-biohemijske parametre.

## LITERATURA

- HAUPT, S., OPARKA, K.J., SAUER, N., NEUMANN, S. (2001): Macromolecular trafficking between *Nicotiana tabacum* and the holoparasite *Cuscuta reflexa*. *Journal of Experimental Botany*, 52: 173-177.
- HIBBERD, J.M., JESCHKE, W. D. (2001): Solute flux into parasitic plants. *Journal of Experimental Botany*, 52: 2043-2049.
- JESCHKE, W.D., RATH, N., BAUMEL, P., CZYGAN, F., PROKSCH, P. (1994): Modeling flow and partitioning of carbon and nitrogen in the holoparasite *Cuscuta reflexa* Roxb. and its host *Lupinus albus* L. I. Flows between and within the parasitized host. *Journal of Experimental Botany*, 45: 801-812.
- KOJIĆ, M., VRBNIČANIN, S. (2000): Parazitski korovi - Osnovne karakteristike, taksonomija, biodiverzitet i rasprostranjenje I. Vilina kosica (*Cuscuta* L.). *Acta herbológica*, 9: 21-28.
- LOSNER-GOSHEN, D., PORTNOY, V. H., MAYER, A. M., JOEL, D. M. (1998): Pectolytic Activity by the Haustorium of the Parasitic Plant *Orobanche* L. (*Orobanchaceae*) in Host Roots. *Annals of Botany*, 81: 319-326.

- MACRONE, C., HERGENHAHN, F., RAGOZZINO, A., SEEMULLER, E. (1999): Dodder transmission of Pear Decline, European Stone Fruit Yellows, Rubus Stunt, Picris echinoides Yellows and Cotton Phyllody Phytoplasmas to Periwinkle. *Journal of Phytopathology*, 147. Is.3
- NAGAR, R., SINGH, M., SANWAL, G.G. (1984): Cell wall degrading enzymes in *Cuscuta reflexa* and its hosts. *Journal of Experimental Botany*, 35: 1104-1112.
- NISHIMOTO, K., FURUHASHI, K., SANO, T., WAKASUGI, T., YAMADA, K. (1999): Appearance of a Meristem and its Fate During the Developmental Process of Haustoria in a Holoparasitic Angiosperm, *Cuscuta japonica*. XIV International Botanical Congress. Abs. No. 5663 Poster No 1729. (internet: <http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/ibc99/ibc/abstracts/listen/abstracts/5663.html>)
- SWIFT, C. E. (1996): *Cuscuta* and *Grammica* species - Dodder A Plant Parasite (internet: <http://www.colostate.edu/Depts/CoopExt/TRA/dodder.html>)
- TSIVION, Y. (1981): Suppression of Axillary Buds of its Hosts by parasitic *Cuscuta* I. Competition Among Sinks and Indirect Inhibition. *New Phytologist* 87:91-99.(internet: <http://www.science.siu.edu/parasitic-plants/Cuscutaceae/references.html>)
- WOLSWINKEL, P. (1974): Complete inhibition of setting and growth of fruits of *Vicia faba* L. resulting from the draining of phloem system by *Cuscuta* species. *Acta Bot. Neerl.* 23: 48-60. (internet:<http://www.science.siu.edu/parasitic-plants/Cuscutaceae/references.html>)

Primljeno 25. marta 2004.

Odobreno 10. aprila 2004.

### EFFECT OF FIELD DODDER (*CUSCUTA* SP.) ON PROSTRATA KNOTWEED (*POLYGONUM AVICULARE* L.)

Dragana RANČIĆ and Dragana BOŽIĆ

Faculty of Agriculture, Zemun

#### S u m m a r y

Field dodder is a parasitic and heterotrophic flowering plant. This group of weeds has been studied relatively little even though they cause enormous damage to various crops each year. Available literature offers reference on the taxonomy, biodiversity and distribution of heterotrophic parasites, and provides data on plants hosting the field dodder species as parasites, but there are few reports on the relationship between the parasite and host-plant from a morpho-anatomical aspect. Anatomical research is especially important for understanding the local adaptation and the phenomenon of coevolution interaction of a parasite to host-plant. Biochemical and physiological relationship between parasites and host plants, have scientific value in terms of our general understanding of the parasite-host interaction, as well as a practical one by providing data that is essential for a more efficacy application of adequate control.

We studied the basic characteristics of the relationship existing between the flowering plant known as field dodder and its host plant both at morphological and anatomical level.

Received March 25, 2004

Accepted April 10, 2004