Hostitelské spektrum kokotice ladní (*Cuscuta campestris* Yuncker) na polích cukrové řepy
(příkladová studie ze severovýchodního Chorvatska)

HOST RANGE OF FIELD DODDER (*CUSCUTA CAMPESTRIS* YUNCKER) IN SUGAR BEET FIELDS
(Example from Northeastern Croatia)

Ivanka Orkić[1], Edita Štefanić[2], Slavica Antunović[3], Dinko Zima[4], Vesna Kovačević[5], Ivan Štefanić[2], Darko Dimic[2]
[1]City of Osijek, Croatia; [2]J.J. Strossmayer University, Faculty of Agriculture, Osijek, Croatia;
[3]Polytechnic in Slavonski Brod, Croatia; [4]Polytechnic in Pozega, Croatia; [5]Polytechnic in Rijeka, Croatia

Rod kokotice (*Cuscuta* spp.) je obligátní stonkový a listový parazit, který napadá kromě cukrové řepy i širokolisté plodiny, také některé jednoděložné, okrasné rostliny a plevele (1). Původně kokotice patřila do čeledi kokoticovité *Cuscutaceae*, ale v současné době se řadí do čeledi svlačcovité. Existuje přes 170 různých druhů tohoto rodu, rozšířených po celém světě (2). Ačkoliv se většina druhů kokotice nachází převážně v Americe od Kanady až po Chile, některé druhy jsou rozšířeny po Evropě, z nichž 16 druhů patří také do chorvatské flóry (3).

Kokotice ladní (*Cuscuta campestris* Yuncker) byla introdukována ze Severní Ameriky do Evropy v roce 1883 na semenech vojtěšky (4). Je považována za nejrozšířenější i nejškodlivější druh z rodu kokotice (*Cuscuta*), zároveň nejagresivnější, který může napadat také rostliny cukrové řepy (obr. 1.). Po vytvoření zásoby semen v půdě je ochrana proti kokotici ladní velmi obtížná. Její větší výskyt na pozemku vede ke snížení výnosu a zvýšení sklizňových nákladů.

Tento článek se zabývá životním cyklem kokotice, ochrannými opatřeními v cukrové řepě i rozšířením tohoto parazitického druhu na polích v severním Chorvatsku.

Obr. 1. Kokotice polní parazitující v cukrové řepě

Životní cyklus kokotice

Semena kokotice klíčí na jaře v blízkosti povrchu půdy nezávisle na přítomnosti hostitelských rostlin (5). Kvůli velikosti semen (1–2 mm v průměru) je jejich vzejití omezeno do horní 1–1,5cm vrstvy půdy. Hlavní infekční tlak nastává v čase vzcházení plodin (6). Po vyklíčení hledají semenáčky kokotice hostitelský stonek, přičemž se otáčejí ve směru hodinových ručiček vlivem větru. Tyto kořenící semenáčky obvykle napadají hostitele ve vzdálenosti 2,5–5 cm. Jestliže semenáček nenajde vhodného hostitele do 3 až 5 dnů, nepřežije. Jakmile kokotice napadne hostitelskou rostlinu, semenáček ztrácí spojení s půdou, zůstává parazitický a žije výhradně z fotosyntátů a vody hostitelské rostliny (7). Brzy po napadení hostitelské rostliny spodní konec kokotice vadne a přeruší své spojení s půdou, zatímco horní část pokračuje v rychlém růstu. Kokotice na hostitelské rostlině začne vytvářet malé, úzké, jakoby sací kořínky, nazývané haustoria. Haustoria pronikají do hostitelské tkáně, kde nacházejí cevní svazky a penetrují do xylému a floému.

Kokotice roste okolo 7 cm za den, a tak může v období růstu jedna rostlina pokrýt až 3 m^2 (1). Může se také rozšířit a napadnout další hostitelské rostliny, jsou-li v blízkosti, často pak tváří hustou vláknitou masu. Kvetení nastává od pozdního jara až do podzimu v závislosti na druhu a stanovišti. Květy jsou početné, úzké, bělavé až narůžovělé (obr. 2.). Vytvářejí kulovitá květenství okolo stonku. Plodem jsou malé kulovité tobolky se 2–4 semeny. Semena kokotice jsou sféroidního tvaru, většinou 0,5–1 mm v průměru. Mají tvrdé, pevné osemení, v závislosti na druhu se může lišit tloušťkou. Semena jsou schopna přežít v půdě přes dvacet let. K narušení obalu semene

dochází v závislosti na podmínkách životního prostředí, mechanickém poškození a mikrobiální aktivitě v půdě (8).

Možnosti ochrany

V polních podmínkách lze proti kokotici ladní dosáhnout efektivní ochrany pouze kombinací preventivních, agrotechnických, mechanických a chemických metod. Přesto je velmi obtížné udržet kokotici pod účinou kontrolou, protože může klíčit a vzcházet po celý rok a semena zůstávají životaschopná mnoho let (9).

Preventivní metody jsou nejefektivnější a nejekonomičtější opatření snižující zamoření kokoticí (10). Velká péče by měla být věnována čištění mechanizace při přejíždění z infikovaných oblastí do oblastí, kde se kokotice dosud nevyskytuje. Pole, na kterých se v minulosti kokotice vyskytovala, musí být pravidelně monitorovány. Pokud se zjistí přítomnost kokotice, musí se okamžitě zahájit účinná likvidace, aby se zabránilo šíření semen. Malé populace mohou být odstraněny ručně, a to zároveň s hostitelskými rostlinami. Hostiteli bývá většina širokolistých plevelů. Proto může preventivní ochrana proti plevelům na polích s cukrovou řepou i na okolních pozemcích předcházet napadením kokoticí, sníží se tak riziko produkce a šíření jejích semen. Zvláštní pozornost se musí věnovat střídání plodin, protože hostitelskými rostlinami může být široké spektrum plevelů i kulturních plodin (cibule, česnek, chřest, paprika, meloun, okurka, mrkev, rajče, lilek, brambor), a proto je také nezbytné pečlivě volit vhodné plodiny v osevním sledu (11).

Semenáčky kokotice jsou snadněji ničeny plečkováním, čímž se přechází napadení plodiny (7). Napadení může být sníženo použitím dalších mechanických opatření, jako je ruční odplevelování, vypalování či sečení. Hluboká orba zamořených oblastí významně snižuje klíčení semen (12).

Použití herbicidů liší podle doby aplikace v cukrovce. Např. v Srbsku se osvědčil jako účinná ochrana proti kokotici, před jejím uchycením na hostitele a v závislosti na intenzitě zamoření, *propyzamide* (13). Toth et al. (14) získal na Slovensku zajímavé výsledky použitím *maleinhydrazidu* v cukrové řepě, který aplikoval po napadení hostitelské rostliny ve fázi kvetení.

Materiál a metody

Náš výzkum byl prováděn v letech 2016 a 2017 v typické řepařské oblasti na severovýchodě Chorvatska ve dvou okresech, Osijek-Baranja (45,5576° N a 18,3942° E) a Vukovar-Srijem (45,1774° N a 18,8054° E) s plochou přibližně 6 610 km². Klima je teplé, mírné až suché, s průměrnou roční teplotou 11,4 °C a průměrnými ročními srážkami 699 mm, přičemž nejvíce srážek spadne v červnu.

Celkem bylo v průběhu našeho dvouletého pokusu sledováno 87 polí s cukrovou řepou (42 v roce 2016 a 45 v roce 2017). Kromě řepných polí byla vybrána další pole na základě „spárování“ (pozemky s cukrovou řepou byly vybrány jako první a následně byly spárovány s blízkým polem nebo ruderální plochou kvůli možnému výskytu kokotice). Tento model výběru umožnil rovnoměrné náhodné rozložení polí s cukrovou řepou i blízkých pozemků v rámci sledovaných oblastí (podobný půdní typ a prvky krajiny). Pozorování byla prováděna od června do září za plné vegetace a na všech plochách, kde byla potvrzena přítomnost kokotice, byly zaznamenány souřadnice GPS a odpovídající nadmořská výška. Na každém pozemku (celkově 174 lokalit v obou letech) byla přítomnost kokotice odhadnuta použitím Daubenmirovy stupnice (15). Ta spočívá ve vizuálním odhadu jedné ze šesti tříd pokrytí s následujícím rozsahem: 1 (≤5%), 2 (5–25 %), 3 (25–50 %), 4 (50–75 %), 5 (75–95 %), 6 (95–100 %). Intenzita napadení byla rozdělena do tří kategorií:

1. mírná: napadení ≤5% – vliv na výnos je minimální,
2. střední: napadení 5–25 % – ztráty výnosu mohou být kompenzovány,
3. vysoká: napadení ≥25% – ztráty výnosu jsou významné (16).

Na napadených polích byly také stanoveny všechny ostatní hostitelské druhy (plevele) a stupeň pokrytí byl hodnocen stejnou Daubenmirovou stupnicí. Indikační hodnota (IndVal) byla použita pro stanovení typických druhů plevelů, které jsou hostitelé kokotice v cukrové řepě a na přilehlých pozemcích. Podle Dufrene a Legendre (17) je IndVal různých druhů výsledkem skupinové specifity (A_{ij}) a fidelity (B_{ij}):

$$\text{IndVal} = A_{ij} \times B_{ij} \times 100 \quad (\%),$$

kde A_{ij} představuje průměrný počet napadených ploch určitého druhu „i“ ve skupině „j“ dělený sumou průměrného počtu napadených ploch druhu „i“ všech skupin,

B_{ij} je počet míst ve skupině „j“, kde se vyskytuje druh „i“, dělený celkovým počtem míst ve skupině „j“.

Index je vyjádřen pro každý druh, průkazně nejvyšší IndVal byl testován Monte Carlo postupem za použití 1 000 permutací.

Náchylnost plevelů k napadení kokoticí hodnotí stupeň hostitelské preference, která je dělena na: vysokou (H), střední (M) a nízkou (m). Stupeň preference (m) představuje situaci,

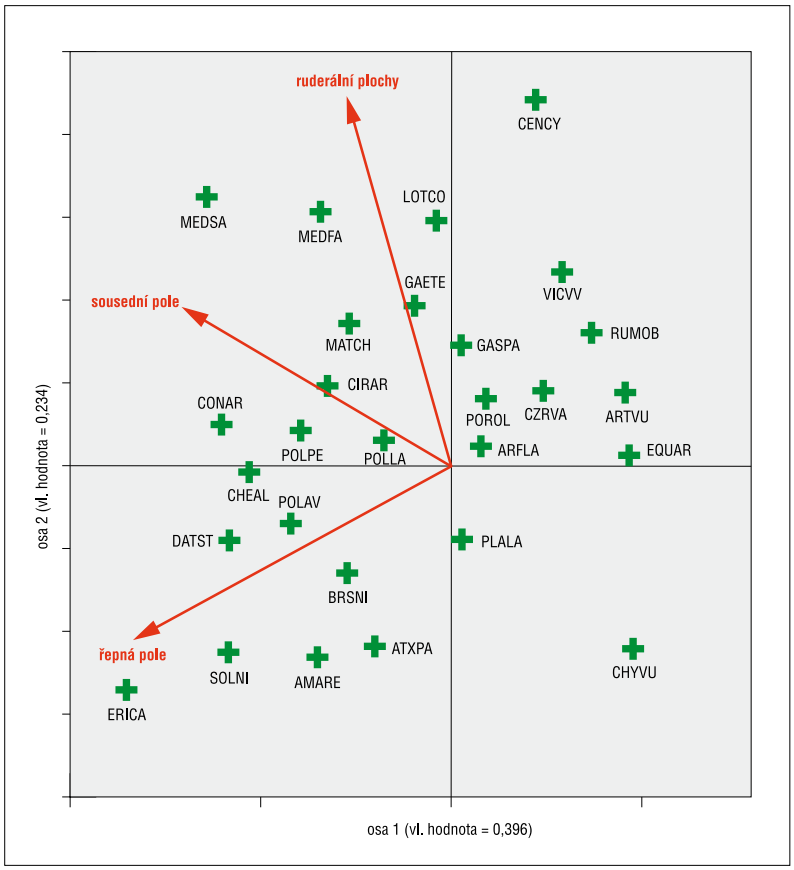
Obr. 2. Květy rostliny kokotice v malých shlucích podél stonků

Tab. I. Napadení kokoticí v cukrové řepě v severovýchodním Chorvatsku v letech 2016–2017

Intenzita napadení	Podíl napadených ze sledovaných polí cukrové řepy (%)	Kokotice zjištěná na sousedních plochách (%)	Druhy plodin a plochy, které byly napadeny kokoticí
≤ 5%	36	33	ruderální oblast, vojtěška, slunečnice, sója, rajče, cibule
5–25 %	30	27	ruderální oblast, vojtěška, brambor, tabák, sója
≥ 25%	10	2	vojtěška
Bez napadení	24	38	—

ve které se kokotice ovíjí okolo hostitelské rostliny, ale bez dalšího vývoje; ve stupni (M) je viditelný kontakt s hostitelem a vývoj kokotice, ale bez fáze květení a vytváření semen; zatímco stupeň (H) představuje trvalý růst kokotice až po tvorbu semen. Střední hodnoty Doubenmirovy stupnice u každého napadeného plevelného druhu v cukrové řepě a na okolních pozemcích byly dále analyzovány pomocí programu CANOCO 5 (18). Použitá detrendovaná korespondenční analýza (DCA) nejprve zjišťovala vhodnost lineárního třídění pro analýzu získaných meteorologických údajů. Protože výsledky ukázaly dlouhou sestupnost na první ordinační ose (5 257 SD jednotek), byla užita unimodální kanoická korespondenční analýza (CCA) (18). Ke zjištění průkaznosti vlastních hodnot (eigenvalues) všech kanonických os CCA byl využit permutační test Monte Carlo, založený na tisíci náhodných permutacích.

Obr. 3. CCA ordinační diagram plevelů jako hostitelských rostlin kokotice; vektor představuje druh plodiny nebo místa výskytu kokotice



Pozn.: Význam Bayer (EWRC) kódů plevelů uvádí tab. II.

Výsledky a diskuse

Výskyt a početnost kokotice ladní byly sledovány v severovýchodním Chorvatsku v letech 2016 a 2017. Celkový přehled lokalit napadených kokoticí uvádí tab. I. Z 87 sledovaných polí s cukrovou řepou nebylo napadeno kokoticí pouze 24 %. Na 36 % polí s cukrovou řepou byla zjištěna menší než 5% intenzita napadení s minimálním vlivem na výnos. Střední intenzita napadení kokoticí (intenzita napadení 5–25 %) byla zjištěna na 30 % řepných polí. Vysoká intenzita napadení pak byla detekována na 10 % polí s cukrovou řepou. Při vysoké intenzitě napadení se snižuje kvalita a výnos plodiny. Toth et al. (14) zjistili, že hmotnost napadených řep na jihozápadě Slovenska byla snížena o 21,6–37,4 % a cukernatost o 12–15,2 %.

Podobný případ byl zjištěn na našich pokusných plochách (tab. I.), kde 33 % ze všech zkoumaných ploch mělo menší než 5% intenzitu napadení kokoticí a 27 % ze zkoumaných ploch mělo intenzitu napadení 5–25 %. Vysoká intenzita napadení byla zjištěna u méně než 2 % ze všech zkoumaných ploch, zejména na polích s vojtěškou. Kromě polí s cukrovou řepou byla kokotice zjištěna na vojtěšce, bramboru, tabáku, slunečnici, fazolu a cibuli. Napadeny byly také okraje polí a plochy bez kulturních plodin.

Všechny tyto výsledky průkazně potvrzují výskyt kokotice ve sledovaných oblastech a vysokou zásobu jejích semen v půdě. Kokotice může velmi intenzivně šířit svá semena, která jsou schopna klíčit v období 10–12 let, dokonce se uvádí až 40 let (19). Kokotice se také může šířit vegetativně lodyhami nebo částmi lodyh, které jsou roznášeny zvířaty a lidmi z napadených oblastí.

Jako hostitelské rostliny slouží kokotici většina dvouděložných plevelů (20). Tab. II. uvádí hostitelské druhy zjištěné na polích severovýchodního Chorvatska. Během dvouletého výzkumu zde bylo na polích s cukrovou řepou a na sousedních plochách zjištěno jako hostitelské rostliny pro kokotici 29 plevelných druhů z 12 čeledí. Nejvíce jich pochází z čeledí *Asteraceae*, *Fabaceae* a *Polygonaceae*. V cukrové řepě bylo zjištěno 23 hostitelských druhů plevelů, což je velmi podobné počtu druhů stanovenému na okolních plochách (28 hostitelských druhů). Podle očekávání, se kokotice vyskytovala nejen ve společenstvech kulturních plodin, jako je cukrová řepa a další, ale také na mnoha plevelných druzích. Byla určena pozitivní korelace mezi počtem hostitelských druhů a rychlostí šíření kokotice, jak potvrzují i mnohé další výzkumy (21, 22, 23).

Podle Gaertnera (20) je počet hostitelských rostlin určitě širší. Druhy jako *Equisetum arvense*, *Atriplex spp.*, *Amaranthus retroflexus*, *Portulaca oleracea*, *Brassica nigra*, *Vicia vilosa*, *Arctium lappa* a *Tanacetum vulgare* byly v jeho výzkumu popsány jako rostliny, na kterých by *Cuscuta campestris* nebyla schopná přežít, ale byly jejími

Tab. II. Hostitelské plevele kokotice na polích v severovýchodním Chorvatsku (přehled výsledků z polí cukrové řepy a sousedních polí v letech 2016–2017)

Plevel – zjištěný hostitel kokotice *Cuscuta campestris*	Bayer kód	Čeleď	Relativní početnost kokotice (%)		IndVal (%)	Stupeň hostitelské preference (m – M – H)
			pole s cukrovou řepou	ostatní blízká pole		
Amaranthus retroflexus L.	AMARE	Amaranthaceae	87	13	71,0	vysoká
Arctium lappa L.	ARFLA	Asteraceae	24	76	62,4	střední
Artemisia vulgaris L.	ARTVU	Asteraceae	11	89	59,7	střední
Atriplex patula L.	ATXPA	Chenopodiaceae	63	37	63,8	vysoká
Brassica nigra L.	BRSNI	Brassicaceae	41	59	38,9	Střední
Centaurea cyanus L.	CENCY	Asteraceae	22	88	32,3	Střední
Chenopodium album L.	CHEAL	Chenopodiaceae	36	64	66,7	vysoká
Cirsium arvense (L.) Scop.	CIRAR	Asteraceae	17	82	53,3	Střední
Convolvulus arvensis L.	CONAR	Convolvulaceae	39	61	64,2	vysoká
Conyza canadensis (L.) Cronq.	ERICA	Asteraceae	92	8	81,4	vysoká
Coronilla varia L.	CZRVA	Fabaceae	0	100	44,7	střední
Datura stramonium L.	DATST	Solanaceae	84	16	72,9	vysoká
Equisetum arvense L.	EQUAR	Equisetaceae	1	99	78,9	střední
Galeopsis tetrahit L.	GAETE	Lamiaceae	11	89	33,3	Střední
Galinsoga parviflora Cav.	GASPA	Asteraceae	0	100	53,3	střední
Lotus corniculatus L.	LOTCO	Fabaceae	0	100	53,3	střední
Matricaria chamomilla L.	MATCH	Asteraceae	3	97	38,9	střední
Medicago falcata L.	MEDFA	Fabaceae	0	100	73,4	střední
Medicago sativa L.	MEDSA	Fabaceae	2	98	86,7	střední
Plantago lanceolata L.	PLALA	Plantaginaceae	13	87	44,7	střední
Polygonum aviculare L.	POLAV	Polygonaceae	23	67	59,1	vysoká
Polygonum lapathifolium L.	POLLA	Polygonaceae	16	84	57,1	vysoká
Polygonum persicaria L.	POLPE	Polygonaceae	21	79	54,3	vysoká
Portulaca oleracea L.	POROL	Portulacaceae	2	98	31,9	střední
Rumex obtusifolius L.	RUMOB	Polygonaceae	41	59	33,3	střední
Solanum nigrum L.	SOLNI	Solanaceae	89	11	78,1	vysoká
Tanacetum vulgare L.	CHYVU	Asteraceae	0	100	45,8	střední
Vicia vilosa Roth.	VICVV	Fabaceae	14	87	41,4	střední

hostiteli. Podobné výsledky byly zjištěny ve výzkumu v jihovýchodní Transylvánii (22). Kokotice ladní neparazituje na všech hostitelských rostlinách stejně. Nickrent a Musselman (24) rozlišují termíny hostitelská skupina a hostitelská preference, které popisují rozdílné aspekty parazitického vztahu. Rozsah hostitelské skupiny vyjadřuje celkový počet rostlin, které mohou být parazitovány, zatímco hostitelská preference označuje volbu nejvhodnějšího hostitele pro optimální vývoj kokotice.

Tab. II. uvádí u pozorovaných druhů plevelů hostitelskou preferenci vysokou, střední a nízkou (H – M – m). Hostitelské druhy plevelů, které ukázaly vysokou vazbu na cukrovou řepu, byly *Conyza canadensis* (IndVal = 81,4, P = 0,001), *Solanum nigrum* (IndVal = 78,1, P = 0,001), *Datura stramonium* (IndVal = 72,9, P = 0,004), *Amaranthus retroflexus* (IndVal = 71,0, P = 0,004) a *Atriplex patula* (IndVal = 63,8, P = 0,007). Všechny tyto druhy jsou umístěny na levé straně osy 1 v blízkosti šipky (proměnná pro pole s cukrovou řepou), což naznačuje pozitivní korelaci (obr. 3.).

Naopak druhy *Medicago sativa* (IndVal = 86,7, P = 0,001), *Medicago falcata* (IndVal = 73,4, P = 0,001) a *Lotus corniculatus* (IndVal = 53,3, P = 0,002) byly zjištěny ns sousedních plochách a nebyly nalezeny na polích cukrovou řepou.

Zvláštní pozornost by měla být věnována plevelům *Polygonum aviculare, Polygonum persicaria, Polygonum lapathifolium, Chenopodium album* a *Convolvulus arvensis*, které slouží jako hlavní hostitelské rostliny kokotice na mnoha blízkých polích s jinými plodinami, na hranicích polí i na rurálních plochách. Podobný výzkum Jehlika et al. (4) potvrzuje, že rod *Polygonum* je hlavním hostitelem kokotice na zemědělské půdě.

Souhrn

Kokotice jsou parazitní, nekořenící a bezlisté rostliny s minimální fotosyntézou, které jsou výhradně závislé na hostiteli. Jedním z nejrozšířenějších druhů je kokotice ladní (*Cuscuta campestris* Yunck.), která by mohla působit vážné problémy v produkci cukrové řepy po celém světě. V závislosti na intenzitě napadení může kokotice snížit výnos řepy o 20–100 %. Z kokotice se, s ohledem na její rozšíření a početnost, stal významný problém řepných polí v severovýchodním Chorvatsku, která vykazují 30 % vysoké a 10 % střední intenzity napadení tímto parazitem. Podobný problém byl pozorován i na přilehlých polích, vysoký stupeň napadení byl pozorován v porostech vojtěšky, a na dalších rurálních plochách. Kokotice má široké hostitelské spektrum a různou preferenci druhů. Provedený výzkum identifikoval až 28 plevelných druhů, které kokotici sloužily jako hostitelé. Patří k nim *Conyza Canadensis*, *Solanum nigrum*, *Datura stramonium*, *Amaranthus retroflexus* a *Atriplex patula*. Existují však i další plevelné druhy, které umožňují vývoj kokotice na polích, na jejich hranicích i na dalších ruderálních plochách. Ty se mohou stát zdrojem semen kokotice v letech, kdy není pěstována hostitelská plodina. K těmto druhům patří *Polygonum aviculare*, *Polygonum persicaria*, *Polygonum lapathifolium*, *Convolvulus arvensis* a *Chenopodium album*.

Klíčová slova: kokotice (*Cuscuta* spp.), parazitická rostlina, biologie, rozmístění, intenzita napadení, možnosti ochrany, Chorvatsko.

Literatura

1. Lanini, W. T.; Kogan, M.: Biology and management of *Cuscuta* in Crops. *Cien. Inv. Agr.*, 32 (3), 2005, s. 127–141.
2. Holm, L. et al.: *World Weeds: Natural Histories and Distribution.* New York: John Wiley & Sons, 1997, 1129 s.
3. Nikolic T. (eds.).: *Flora Croatica Database.* University of Zagreb, Faculty of Science, 2018, [online] http://hirc.botanic.hr/fcd.
4. Jehlík V. (eds.).: *Cizí expanzivní plevele České republiky a Slovenské republiky.* Praha: Academia, 1998, 506 s.
5. Dawson, J. H.: Cuscuta (Convolvulaceae) and its control. In *Proc. 4th Internat. Sym. Parasitic Flowering Plants*, Marburg, Germany, 1987, s. 137–149.
6. Hutchison, J. M.; Ashton, F. M.: Germination of field dodder (*Cuscuta campestris*). *Weed Sci.*, 28, 1980, s. 330–333.
7. Parker, C.; Riches, C. R.: *Parasitic weeds of the world: biology and contro*l. Wallingford: CAB International, 1993, 304 s.
8. Ashig, J.; Marquez, E. E.: *NMSU Cooperative Extention Service.* Guide A, 2010, s. 615.
9. Menke, H. F.: Dodder infestation can halt certified seed production. *Western Feed and Seed*, 9, 1954, s. 36–37.
10. Cudney, D. W.; Lanini, W. T.: Dodder. In Maloy, O. C.; Murray, T. D. (eds.): *Encyclopedia of Plant Pathology* – Volume I. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2000, s. 376–379.
11. Parker, C.: Protection of crops against parasitic weeds. *Crop Prot.*, 10, 1991, s. 6–22.
12. Mishra, J. S. et al.: Effect of seeding depth on emergence of *Cuscuta* with linseed and summer blackgram. *Ind. J. Weed Sci.*, 35, 2003, s. 281–282.
13. Sarić-Krsmanović, M.; Dobriković, D.: Vilina kosica i mogućnosti suzbijanja u usevu šećerne repe. *Biljni lekar*, 40, 2012 (5), s. 400–406.
14. Tóth, P.; Tancik, J. J.; Cagán, L.: Distribution and harmfulness of field dodder (*Cuscuta campestris* Yuncker) at sugar beet fields in Slovakia. *Proc. Nat. Sci.* (Matica Srpska Novi Sad), 2006 (110), s. 179–185.
15. Daubenmire, R. F.: Canopy coverage method of vegetation analysis. *Northwest Sci.*, 33, 1959, s. 43–64.
16. Altieri, M. A.; Liebman, M.: *Weed management in agroecosystems: ecological approaches.* Boca Raton, Florida: CRC Press. 1988, 354 s.
17. Dufrene, M.; Legendre, P.: Species assemblages and indicator species: the need for flexible asymmetrical approach. *Ecol. Monogr.*, 67, 1997, s. 345–366.
18. Ter Braak,C. J. F.; Šmilauer, P.: *Canoco Reference Manual and User's Guide. Software for Ordination* (version 5.0). Biometris, Wageningen and České Budějovice, 2012, 495 s.
19. Semences fourragères. *Bulletin semences*, FNAMS, France, 1995 (134), s. 12–14.
20. Gaertner, E. E.: Studies of seed germination, seed identification, and host relationship in Dodders, *Cuscuta* spp. *Mem. Cornell Agric. Exp. Sta.*, 294, 1950, s. 1–56.
21. Barath, K.; Cisky, J.: Host range and host choice of *Cuscuta* species in Hungary. *Acta Bot. Croat.*, 71, 2012 (2), s. 215–227.
22. Tanase, M. et al.: Research on the spreading of cuscuta in South-East Transylvania – Romania. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology*, 16, 2012 (1), s. 216–219.
23. Nwokocha M. I.; Aigbokhan, E. I.: Host range and preference of *Cuscuta campestris* (Yunck.) among common weeds in Benin City, Nigeria. *Nigerian Journal of Botany*, 26, 2013 (2), s. 1–29.
24. Nickrent, D.; Musselman, L. J.: *Introduction to Parasitic Flowering Plants.* The Plant Health Instructor, 2004, (doi: 10.1094/PHI-I-2004-0330-01).

Orkić I., Štefanić E., Antunović S., Zima D., Kovačević V., Štefanić I., Dimic D.: Host Range of Field Dodder (*Cuscuta campestris* Yuncker) in Sugar Beet Fields (Example from Northeastern Croatia)

Dodders are cosmopolitan parasitic rootless and leafless plants, only minimally photosynthetic, and entirely dependent on the host. Among them, field dodder (*Cuscuta campestris* Yunck.) is the most widely distributed dodder species that can cause a serious problem in sugar beet production in many areas around the world. Depending on the severity of infestation, dodder can reduce the sugar beet yield by 20–100%. Distribution and abundance of field dodder has become significant in northeastern Croatia sugar beet fields, showing 30% of high and 10% of severe dodder infestation. A similar pattern has been observed in the surrounding fields and rural habitats with severe dodder attack occurring particularly in alfalfa fields. Dodder has a broad host range, and has preference. During this study, a total of 28 weed species served as dodder hosts. The host weed species having a strong association with the sugar beet crop were *Conyza canadensis*, *Solanum nigrum*, *Datura stramonium*, *Amaranthus retroflexus* and *Atriplex patula*. However, many other weeds can support dodder development in other fields, field borders and non-crop areas. Their soil can become a reservoir of dodder seeds during the years when non-host crops are grown. They are *Polygonum aviculare*, *Polygonum persicaria*, *Polygonum lapathifolium*, *Convolvulus arvensis* and *Chenopodium album*.

Key words: dodder (*Cuscuta* spp.), parasitic plant, biology, distribution, infestation level, management options, Croatia.

Kontaktní adresa – Contact address:

prof. dr. sc. Edita Štefanić, J. J. Strossmayer University in Osijek, Faculty of Agriculture, Vladimira Preloga 1, 31000 Osijek, Croatia, e-mail: edita.stefanic@pfos.hr