

Zaštita bilja

Vol. 63 (1), Nº 279, 45-52, 2012, Beograd

UDK: 632.482.31;

582.282.31

Naučni rad

MORFOLOŠKE I ODGAJIVAČKE KARAKTERISTIKE IZOLATA *CERCOSPORA BETICOLA*

NENAD TRKULJA¹, JOVANA BLAGOJEVIĆ¹, ŽARKO IVANOVIĆ¹, ANJA MILOSAVLJEVIĆ¹,
TATJANA POPOVIĆ¹, SLOBODAN KUZMANOVIĆ¹, JELENA BOŠKOVIĆ

¹Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

²Fakultet za biofarming, Bačka Topola

e-mail: trkulja_nenad@yahoo.com.

REZIME

Utvrđivanje morfoloških i odgajivačkih karakteristika izolata *C. beticola* izvedeno je na KDA, MEA i CDA podlozi. Utvrđivanje morfoloških karakteristika obuhvatilo je praćenje porasta micelije, teksture, boje, ivične zone i boje naličja micelije. Porast izolata na različitim temperaturama praćen je na KDA podlozi na temperaturama 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C i 40°C. Utvrđena je značajna varijabilnost porasta izolata na KDA, MEA i CDA podlozi, a varijabilnost postoji i u porastu različitih izolata na istoj podlozi. Izolati su ispoljili i variranje u boji i širini ivične zone tokom porasta na različitim podlogama. Tekstura micelije bila je pamučasta na svim podlogama, dok je boja sa naličja bila mrka do tamno-maslinasta. Na temperaturama 10°C i 40°C izolati *C. beticola* nisu razvijali miceliju, a najintenzivniji porast je ostvaren na 25°C.

Ključne reči: *C. beticola*, porast micelije, morfologija, temperature

UVOD

Pegavost lista šećerne repe koju izaziva fitopatogena gljiva *Cercospora beticola* Sacc. je najznačajnija bolest šećerne repe u svetu. Prvi put je bolest pegavosti lista šećerne repe opisana krajem 19. veka (Saccardo, 1876). Rasprostranjenost je u gotovo svim zemljama gde se gaji šećerna repa: SAD, Nemačka, Holandija, Grčka, Italija (Windels et al., 1998, Wolf and Werre, 2002, Vereijssen et al., 2007, Karaoglanidis et al., 2002,

Moretti et al., 2004). U našoj zemlji prvi podaci o štetnosti *C. beticola* datiraju iz 50-tih godina prošlog veka (Marić, 1956).

Ranija istraživanja ukazuju na visoku morfološku varijabilnost izolata *C. beticola* pri porastu na različitim hranljivim podlogama (Moretti et al. 2004). Neki autori utvrdili su razlike u patogenosti i virulentnosti kod izolata koji se na osnovu morfoloških karakteristika mogu svrstati u različite grupe (Canova, 1959; Brilova, 1987). Whitney i Lewellen (1976) su ustanovili da

različite fiziološke rase *C. beticola* na različitim podlogama razvijaju konidiofore i konidije koje se značajno razlikuju. Uticaj temperature na porast izolata može imati veliki značaj kako za karakterizaciju izolata unutar jedne vrste, tako i za identifikaciju vrsta koje su morfološki veoma slične (Groenewald et al., 2005).

Cilj ovog rada bio je utvrđivanje morfoloških i odgajivačkih karakteristika izolata *C. beticola* poreklom sa šećerne repe i cvekla, sa više lokaliteta na teritoriji Srbije.

MATERIJAL I METODE

Uzorkovanje i izolacija

Tokom trogodišnjeg perioda (2007–2011) sa nekoliko lokaliteta na teritoriji Srbije obavljeno je prikupljanje listova šećerne repe i cvekla sa karakterističnim simptomima lisne pegavosti (Tabela 1). Uzorci su pakovani u papirne kese i u ručnom frižideru transportovani do laboratorije Odseka za bolesti bilja u Institutu za zaštitu bilja i životnu sredinu u Beogradu, gde su dalje obrađivani u cilju izolacije patogena. Listovi sa vidljivim pegama pregledani su pod binokularom u cilju utvrđivanja prisustva konidija *C. beticola*.

Kod listova bez vidljivih konidija, u cilju podsticanja sporulacije vršeno je njihovo ispiranje sterilnom destilovanom vodom. Nakon ispiranja listovi su odlagani u termostat na temperaturu od 25°C, bez svetlosti, u trajanju od 24 sata. Za dobijanje monosporijalnih izolata iz jedne pege sa jednog lista uzimane su pojedinačne konidije i prenošene na podlogu od krompir-dekstroznog agara (KDA). Inkubacija kolonija obavljena je u termostatu u trajanju od 2–3 dana na temperaturi 25°C. Formirana micelija presejana je na novu KDA podlogu i gajena tokom 14 dana na temperaturi od 25°C nakon čega su izolatima dodeljene šifre i korišteni su za dalja ispitivanja.

Utvrđivanje morfoloških i odgajivačkih karakteristika izolata *C. beticola*

Proučavanje morfoloških i odgajivačkih karakteristika izolata *C. beticola* poreklom sa šećerne repe i cvekla, obuhvatilo je: praćenje porasta micelije na različitim hranljivim podlogama; teksture i boje kolonija; porast micelije na različitim temperaturama i ispitivanje uticaja sastava hranljivih podloga na sporulaciju patogena.

Za testiranje su korištene tri hranljive podloge: podloga od krompir-dekstroznog aga-

Tabela 1. Šifre izolata *C. beticola* sa podacima o biljci domaćinu, geografskom poreklu i godini izolacije
Table 1. Codes of *C. beticola* isolates with information on plant hosts, geographical origin and year of isolation

Šifra izolata	Biljka domaćin	Poreklo izolata	Godina
Q2	šećerna repa	Srem, Šid	2010
Q3	šećerna repa	Srem, Šid	2010
Q6	šećerna repa	Srem, Šid	2010
Q11	šećerna repa	Srem, Šid	2010
PSD10	šećerna repa	Južni Banat, Kovačica	2011
PSD16	šećerna repa	Južni Banat, Kovačica	2011
STO93	šećerna repa	Južni Banat, Kovin	2011
STO942	šećerna repa	Južni Banat, Kovin	2011
RO98	šećerna repa	Srem, Ruma	2009
RO91	šećerna repa	Srem, Ruma	2009
G2	cvekla	Moravica, Guča	2010
NEGA2	cvekla	Bor, Negotin	2007
NEG3	cvekla	Bor, Negotin	2007

ra (KDA); podloga od malca (MEA) i Čapekova kisela podloga (CDA) (Dhingra and Sinclair, 1986). Nakon pripreme i sterilizacije po 20 ml podloge razliveno je u Petri kutije (90 mm). Zasejavanje isečaka micelije na podloge je izvršeno nanošenjem fragmenata za svaki izolat (Ø 5 mm) iz kultura starih 14 dana, u centar nove Petri kutije. Izolati *C. beticola* su potom inkubirani u termostatu na temperaturi od 25°C. Porast izolata praćen je nakon 7 i 14 dana merenjem prečnika kolonije. Pored porasta micelije ocenjivana je tekstura micelije, boja, širina ivične zone i boja micelije sa naličja. Procena sporulacije patogena na različitim podlogama (KDA, MEA, CDA) izvršena je struganjem površinskog sloja micelije sterilnom kopljastom iglom iz centralnog dela kolonije starosti 14 dana i prebrojavanjem konidija pomoću hemocitometra.

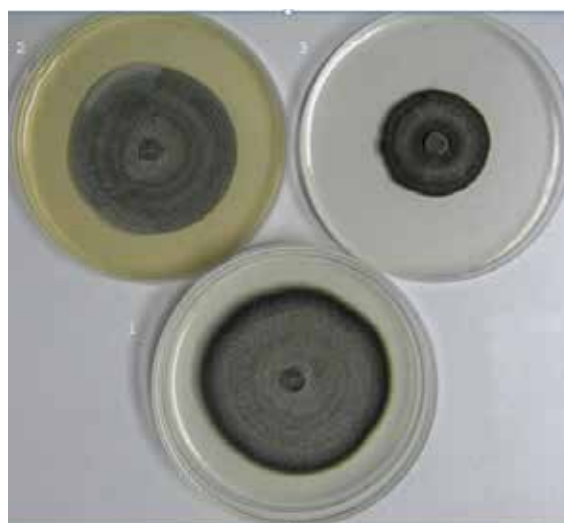
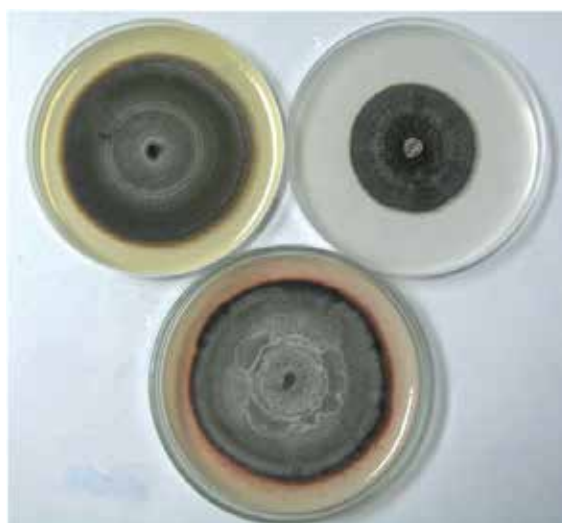
Ispitivanje uticaja temperature na porast *C. beticola*

Ispitivanje uticaja temperature na porast izolata *C. beticola*, vršeno je na temperaturama 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C i 40 °C, gajenjem izolata na KDA podlozi u trajanju od 7 dana.

REZULTATI

Morfološke i odgajivačke karakteristike izolata *C. beticola*

Izolati *C. beticola* gajeni na tri različite podloge, prvi put su mereni 7 dana nakon zasejavanja. Najveći porast micelije izolati su pokazali na KDA podlozi (25.8 mm) (Tabela 2), nešto manji porast na MEA podlozi (21.1 mm) (Tabela 3), dok je najmanji porast micelije izmeren na CDA podlozi (13.6 mm) (Tabela 4). Na KDA podlozi izolati pokazuju varijabilnu brzinu rasta, od najvećeg 30.2 mm utvrđenog za izolat Q6, do najmanjeg porasta koji je izmeren za izolat RO98



Slika 1. Izgled izolata *C. beticola* poreklom sa šećerne repe i cveklike nakon porasta na KDA (1), MEA (2) i CDA (3) podlozi u trajanju od 14 dana

Figure 1. Appearance of *C. beticola* isolates originating from sugar beet and beetroot after growth on PDA (1), MEA (2) and CDA (3) medium for 14 days

koji je iznosio 21.7 mm. Na MEA izolat Q6 je imao najintenzivniji porast (26.8 mm), dok je izolat NEG3 najslabije rastao (17.2 mm). Na CDA najintenzivniji rast pokazao je izolat STO942 (16.3 mm), dok je najmanji rast pokazao izolat NEG3 (10.2 mm). Porast izolata *C. beticola* izmeren je i posle 14 dana. Izolati su najintenzivnije rasli na KDA hranljivoj podlozi (50.4 mm) (Tabela 2), nešto manje na MEA podlozi (44.7 mm) (Tabela 3), dok je najmanji rast izmeren na CDA podlozi (29.3 mm) (Tabela 4) (Slika 1). Posle 14 dana na

KDA najveći porast imao je izolat Q6 (62.2 mm), a najmanji porast, izolat G2 (37.5 mm). Na MEA najintenzivnije je rastao izolat RO98 (53.2 mm), dok je izolat G2 pokazao najslabiji rast (37.2 mm). Na CDA najbolje je rastao izolat PSD10 (34.0 mm), a najmanje izolat Q3 (21.5 mm).

Rezultati proučavanja morfoloških karakteristika izolata na KDA podlozi ukazuju da izolati formiraju pamučastu miceliju bele, sive, svetlo-maslinaste i tamno-maslinaste boje, ravnih i pravilnih ivica. Širina ivične linije značajno varira između izolata, od 1 mm za izolat PSD10, do 10 mm za izolat RO98. Izolati se značajno razlikuju u boji ivične linije koja varira i može biti bela, crvena, mrka ili braon. Na naličju Petri kutije kolonije svih izolata su formirale miceliju mrke boje. Na KDA podlozi izolati *C. beticola* nisu sporulisali (Tabela 2).

Izolati na MEA podlozi formiraju pamučastu kompaktnu miceliju bele, svetlo sive, svetlo-maslinaste i tamno-maslinaste boje, pravilnih ili blago talasastih ivica. Širina ivične linije kod ispitivanih izolata na MEA podlozi manje

varira u odnosu na variranje ivične linije na KDA podlozi, i kreće se u intervalu 1 mm do 3 mm. Većina izolata ima belu boju ivične linije, dok je za izolat Q3 tamno maslinasta. Sa naličja kolonije izolata formiraju miceliju mrke do tamno-maslinaste boje. Nijedan izolat nije ostvario sporulaciju na podlozi od malca (Tabela 3).

Izolati na CDA formiraju pamučastu miceliju, znatno tamnije boje nego na KDA i MEA, blago reznjevitih ili nepravilnih ivica. Boja micelije je dosta ujednačena svetlo-maslinasta do tamno-maslinasta. Širina ivične linije izolata na CDA podlozi varira od 1 mm, do najviše 8 mm za izolat STO93. Utvrđeno je značajno variranje u boji ivične linije koja može biti bela svetlo-maslinasta, tamno-maslinasta i crvena. Sa naličja kolonije su mrke do tamno-maslinaste boje. Izolati *C. beticola* na CDA podlozi nisu sporulisali (Tabela 4).

Uticaj temperature na porast micelije *C. beticola*

Ispitivanja uticaja temperature na morfo-

Tabela 2. Morfološke karakteristike izolata *C. beticola* na KDA podlozi
Table 2. Morphological characteristics of *C. beticola* isolates on PDA medium

Šifra Izolata	Porast (7 dana)	Porast (14 dana)	Sporulacija	^a Tekstura micelije	^b Boja	Ivična linija (mm)	Boja ivične linije	Boja naličja
Q2	23.5±0.50	53.2±1.04	^c nu	Pk	B	5	Br	M
Q3	24.3±0.29	48.3±1.10	nu	Pk	Sm	3	B	M
Q6	30.2±0.76	62.2±1.04	nu	Pk	Ss	5	Br	M
Q11	28.3±0.29	43.2±0.76	nu	Pk	Sm	3	B	M
PSD10	25.3±1.53	49.2±1.04	nu	Pk	Sm	1	C	M
PSD16	25.3±1.15	49.7±1.15	nu	Pk	Sm	2	B	M
STO93	26.0±0.50	52.5±0.87	nu	Pk	Sm	5	B	M
STO942	26.5±0.50	53.2±0.76	nu	Pk	Sm	2	B	M
RO91	25.7±0.76	48.2±0.76	nu	Pk	Sm	2	B	M
RO98	21.7±0.58	55.5±0.50	nu	Pk	Sm	10	M	M
G2	25.5±0.50	37.5±0.50	nu	Pk	Ss	3	B	M
NEGA2	26.7±0.58	49.5±1.32	nu	Pk	Tm	2	Br	M
NEG3	24.7±0.76	46.8±0.76	nu	Pk	Ss	3	Br	M
^d Ms	25.8±2.09	50.4±5.45	-	-	-	-	-	-

^a Tekstura micelije: Pk – pamučasta kompaktna

^b Boja: B – bela, Br – braon, C – crvena, M – mrka, Sm – svetlo-maslinasta, Tm – tamno-maslinasta, Ss – svetlo siva, ^cnu – nije utvrđena, ^d Srednja vrednost

Tabela 3. Morfološke karakteristike izolata *C. beticola* na MEA podlozi
Table 3. Morphological characteristics of *C. beticola* isolates on MEA medium

Šifra Izolata	Porast (7 dana)	Porast (14 dana)	Sporulacija	^a Tekstura micelije	^b Boja	Ivična linija (mm)	Boja ivične linije	Boja naličja
Q2	18.0±0.50	39.3±0.76	cnu	Pk	B	1	B	M
Q3	18.8±0.75	43.2±1.04	nu	Pk	B	3	Tm	Tm
Q6	26.8±0.29	52.3±0.76	nu	Pk	B	1	B	M
Q11	21.0±1.00	42.2±0.76	nu	Pk	B	1	B	M
PSD10	22.0±1.00	44.0±0.50	nu	Pk	B	3	B	M
PSD16	22.2±0.76	44.8±1.04	nu	Pk	Sm	2	B	M
STO93	25.7±0.76	43.0±1.50	nu	Pk	Ss	1	B	M
STO942	25.8±0.29	52,2±0.76	nu	Pk	Sm	2	B	M
RO91	20.0±0.50	40.8±0.76	nu	Pk	B	3	B	M
RO98	19.0±0.50	53.2±0.76	nu	Pk	Sm	3	B	M
G2	17.7±0.76	37.2±0.29	nu	Pk	Sm	3	B	Tm
NEGA2	18.8±0.76	44.2±0.76	nu	Pk	Tm	3	B	M
NEG3	17.2±0.29	40.0±1.00	nu	Pk	Sm	3	B	M
^d Ms	21.1±3.18	44.7±5.06	-	-	-	-	-	-

^a Tekstura micelije: Pk – pamucasta kompaktna

^b Boja: B – bela, Br – braon, C – crvena, M – mrka, Sm – svetlo-maslinasta, Tm – tamno-maslinasta, Ss – svetlo siva, ^cnu – nije utvrđena, ^d Srednja vrednost

loške karakteristike i rast micelije na PDA podlozi pokazuje da nijedan od testiranih izolata ne može da raste na temperaturama 10°C i 40°C. Opseg temperatura na kojima je zabeležen rast izolata nalazi

se u opsegu od 15°C do 35°C. Temperature 15°C i 35°C su znatno nepovoljnije za rast i formiraju se kolonije slabe bujnosti. Optimalna temperatura za porast izolata *C. beticola* je 25°C (Tabela 5).

Tabela 4. Morfološke karakteristike izolata *C. beticola* na CDA podlozi
Table 4. Morphological characteristics of *C. beticola* isolates on CDA medium

Šifra Izolata	Porast (7 dana)	Porast (14 dana)	Sporulacija	^a Tekstura micelije	^b Boja	Ivična linija (mm)	Boja ivične linije	Boja naličja
Q2	11.5±0.50	23.3±1.04	^c nu	Pk	Sm	1	Tm	Tm
Q3	12.1±0.29	21.5±1.00	nu	Pk	Sm	1	Sm	Tm
Q6	13.3±0.58	22.3±0.76	nu	Pk	Tm	2	B	M-Tm
Q11	11.5±0.50	27.3±0.76	nu	Pk	Sm	1	B	M
PSD10	15.3±0.58	34.0±0.50	nu	Pk	Sm	3	C	M
PSD16	16.2±1.04	31.2±0.76	nu	Pk	Sm	3	B	M
STO93	15.3±0.76	31.0±1.80	nu	Pk	Sm	8	C	M
STO942	16.3±0.76	30.2±1.04	nu	Pk	Tm	1	B	M
RO91	14.3±0.29	33.0±0.50	nu	Pk	Sm	1	B	M
RO98	13.8±0.58	33.2±1.26	nu	Pk	Sm	3	B	M-Tm
G2	10.8±0.58	23.3±0.76	nu	Pk	Tm	2	B	Tm
NEGA2	11.7±0.58	32.8±0.76	nu	Pk	Tm	2	B	M
NEG3	10.2±0.29	30.7±1.15	nu	Pk	Tm	2	B	M
^d Ms	13.6±2.20	29.3±4.56	-	-	-	-	-	-

^a Tekstura micelije: Pk – pamucasta kompaktna

^b Boja: B – bela, Br – braon, C – crvena, M – mrka, Sm – svetlo-maslinasta, Tm – tamno-maslinasta, Ss – svetlo siva, ^cnu – nije utvrđena, ^d Srednja vrednost

Tabela 5. Uticaj temperature na porast izolata *C. beticola*
Table 5. The influence of temperature on the mycelial growth of *C. beticola* isolates

Šifra izolata	Srednja vrednost±Standardna devijacija						
	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
Q2	0.00±0.00	8.5±0.40	18.7±0.25	25.5±0.40	20.8±0.72	9.9±0.26	0.00±0.00
Q3	0.00±0.00	8.2±0.30	18.3±0.32	25.4±0.40	21.3±0.29	9.2±0.31	0.00±0.00
Q6	0.00±0.00	8.6±0.17	19.0±0.26	28.5±0.45	22.2±0.58	9.8±0.30	0.00±0.00
E1	0.00±0.00	8.2±0.15	20.4±0.38	25.1±0.56	22.6±0.38	10.0±0.32	0.00±0.00
PSD10	0.00±0.00	8.1±0.36	17.7±0.45	25.0±0.67	19.1±0.35	10.2±0.40	0.00±0.00
PSD16	0.00±0.00	8.8±0.20	18.0±0.26	25.3±0.10	19.2±0.30	10.3±0.26	0.00±0.00
STO93	0.00±0.00	9.0±0.60	19.3±0.32	25.7±0.56	21.3±0.51	10.0±0.46	0.00±0.00
STO942	0.00±0.00	9.5±0.42	19.3±0.49	24.6±0.35	20.5±0.35	10.5±0.23	0.00±0.00
RO98	0.00±0.00	10.2±0.21	19.3±0.46	25.0±0.40	20.8±0.64	10.2±0.15	0.00±0.00
RO91	0.00±0.00	7.8±0.38	18.6±0.35	24.2±0.38	21.7±0.56	11.0±0.21	0.00±0.00
G2	0.00±0.00	9.5±0.36	19.7±0.11	24.6±0.15	21.3±0.11	10.7±0.26	0.00±0.00
NEGA2	0.00±0.00	8.2±0.68	16.9±0.25	24.7±0.78	18.7±0.29	10.6±0.30	0.00±0.00
NEG3	0.00±0.00	8.2±0.25	18.4±0.25	25.1±0.15	20.0±0.50	10.6±0.30	0.00±0.00
Srednja vrednost	0.00±0.00	8.2±1.96	18.8±0.84	25.1±0.99	20.8±1.26	10.1±0.46	0.00±0.00

DISKUSIJA

Cercospora beticola je najznačajniji patogen šećerne repe i cvekle koji dovodi do sušenja listova i značajnog smanjenja veličine korena i sadržaja šećera. Istraživanja morfološke varijabilnosti i odgajivačkih karakteristika na različitim mikološkim podlogama daju veliki doprinos za dalju karakterizaciju i proučavanje patogenih osobina gljive.

Proučavanjem morfoloških i odgajivačkih karakteristika izolata *C. beticola* Ruppel i sar. (1972) utvrdili su značajnu morfološku varijabilnost izolata *C. beticola* koji imaju široko geografsko poreklo. Tokom ovog istraživanja, uočena je razlika u morfologiji i brzini porasta micelije kod izolata *C. beticola* poreklom sa šećerne repe i cvekle, sa nekoliko lokaliteta iz Srbije, gajenih na tri (KDA, MEA, CDA) različite mikološke podloge. Istraživanje Groenewald i sar. (2005) ukazuje da različite vrste iz roda *Cercospora* imaju različit porast na istoj hranljivoj podlozi i konstatuju da se ova osobenost može uzeti u obzir kao karakter za identifikaciju vrste. Izolati *C.*

beticola u našem istraživanju ispoljili su visoka variranja u porastu na istoj hranljivoj podlozi. Najveći porast izolati *C. beticola* ostvarili su na KDA podlozi zatim na MEA, dok je najslabiji porast bio na CDA podlozi. Ovi rezultati su u skladu sa istraživanjem Groenewald i sar. (2005) koji su ustanovili najintenzivniji rast izolata *C. beticola* na KDA, a nešto manji na MEA podlozi.

Izolati *C. beticola* ispoljili su variranja u boji micelije, na KDA i MEA podlozi preovladavala je svetla boja dok je izolat NEGA2 imao miceliju tamno-maslinaste boje. Na CDA podlozi boja micelije je bila znatno tamnija. Širina ivične linije značajno je varirala na KDA (1mm - 10mm) i CDA podlozi (1mm - 8mm), dok je na MEA bila u intervalu 1mm - 3mm. Boja ivične linije varirala je na podlogama KDA i CDA dok je na MEA podlozi bila ujednačena. Slična istraživanja morfološke karakterizacije izveli su Jenns i sar. (1989) i ustanovili visoku morfološku varijabilnost izolata *C. beticola*. Porema istraživanju Moretti i sar. (2004) izolati *C. beticola* izolovani iz jedne pege mogu ispoljiti visok stepen morfološke varijabilnosti.

Iako se grupisanje izolata nije moglo ost-

variti na osnovu karakteristika koje su izolati *C. beticola* pokazali na testiranim hranljivim podlogama, dve forme micelija na KDA medijumu, bela i siva, prema nekim autorima (Canova, 1959; Brillova, 1987) su u direktnoj vezi sa patogenošću. Naime, izolati koji na KDA hranljivoj podlozi obrazuju miceliju tamne boje, odlikuju se većom patogenošću. Naša istraživanja su ukazala na razliku u morfologiji izolata *C. beticola* koja može imati značaj za dalja testiranja patogenosti izolata.

Ispitivanje porasta micelija na različitim temperaturama na KDA podlozi pokazalo je da je

optimalna temperatura za rast vrste *C. beticola* oko 25°C, a da su temperature 10°C i 40°C nepovoljne za razvoj micelije. Ranijim istraživanjem na MEA podlozi utvrđeno je da je optimalna temperatura za rast micelije *C. beticola* na 27°C, dok su kardinalne tačke porasta 12°C i 33°C (Groenewald et al. 2005).

ZAHVALNICA

Istraživanja su realizovana u okviru projekta TR31018 Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

LITERATURA

- Brillova, D. (1987): Intraspecific variability of *Cercospora beticola* Sacc. *Ceska Mykologie*, 41: 37-45.
- Canova, A. (1959). Ricerche su la biologia e l'epidemiologia della *Cercospora beticola* Sacc. *Ann. Sper. Agr.*, N.S. 13: 37-82.
- Dhingra, O. and Sinclair, J. (1986): *Basic plant pathology methods* (second edition). CRS Press. Inc. Lewis Publishers.
- Groenewald, M., Groenewald, J. Z., and Crous, P. W. (2005): Distinct species exist within the *Cercospora apii* morphotype. *Phytopathology*, 95: 951-959.
- Jenns, A.E., Daub, M.E., Upchurch, R.G. (1989): Regulation of cercosporin accumulation in culture by medium and temperature manipulation. *Phytopathology*, 79: 213-219.
- Karaoglanidis, G., Ionannidis, P., Thanassouloupoulos, C. (2002): Changes in sensitivity of *Cercospora beticola* populations to sterol-demethylation-inhibiting fungicides during a 4-year period in northern Greece. *Plant Pathology*, 51: 55-62.
- Marić, A. (1956): Prilog rešavanju problema *Cercospora beticola* na šećernoj repi. *Zaštita bilja*, 36: 17-28.
- Moretti, M., Saracchi, M., Farina, G. (2004): Morphological and genetic diversity within a small population of *Cercospora beticola* Sacc. *Annals of Microbiology*, 54 (2): 129-150.
- Ruppel, E.G. (1972): Variation among isolates of *Cercospora beticola* from sugar beet. *Phytopathology*, 62: 134-136.
- Saccardo, P.A. (1876): *Fugii Veneti novi vel critici*. Series V. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 8:162-211.
- Vereijssen, J., Schneider, J., Jeger, M. (2007): Supervised control of *Cercospora beticola* spot in sugar beet. *Crop Protection*, 26: 19-27.
- Whitney, E. D., Lewellen, R. T. (1976): Identification and distribution of races C1 and C2 of *Cercospora beticola* from sugarbeet. *Phytopathology*, 66: 1158-1160.
- Windels, C., Lamey, A., Hild, D., Widner, J., Knudsen, T. (1998): A *Cercospora* leaf spot model for sugar beet. *Plant Disease*, Vol. 82 No. 7: 716-726.
- Wolf, P., Verreet, J. (2002): The IPM Sugar Beet Model. *Plant Disease*, Vol. 86 No.4: 336-344.

MORPHOLOGICAL AND BREEDING CHARACTERISTICS OF *CERCOSPORA BETICOLA* ISOLATES

NENAD TRKULJA¹, JOVANA BLAGOJEVIĆ¹, ŽARKO IVANOVIĆ¹, ANJA MILOSAVLJEVIĆ¹,
TATJANA POPOVIĆ¹, SLOBODAN KUZMANOVIĆ¹, JELENA BOŠKOVIĆ²

¹Institute for plant protection and environment, Belgrade

²Faculty of biofarming, Bačka Topola

e-mail: trkulja_nenad@yahoo.com

SUMMARY

Determination of breeding and morphological characteristics of *C. beticola* isolates was performed on PDA, MEA i CDA mediums. Determination of morphological characteristics were evaluated by monitoring mycelial growth, texture, color, edge and color of beneath of mycelium. Isolates growth on different temperatures was monitored on PDA medium on 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C and 40°C. There was a significant increase in variability of the isolates on PDA, MEA and CDA mediums, but there is a variability in the growth of different isolates of the same medium too. Isolates expressed the variation in color and the width of the edge zone during growth on different substrates. The mycelium texture was cottony on all surfaces, while the beneath was brown to dark-olive colour. At temperatures of 10°C and 40°C isolates of *C. beticola* did not develop mycelium, and the highest increase was recorded at 25°C.

Key words: *C. beticola*, mycelial growth, morphology, temperature