

UNIVERZITET U BEOGRADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET

Zlata J. Živković

**TAKSONOMSKA KARAKTERIZACIJA
VRSTA RODA *ACERIA* (ACARI:
PROSTIGMATA: ERIOPHYOIDEA)
PARAZITA BILJNIH VRSTA FAMILIJE
BRASSICACEAE**

doktorska disertacija

Beograd, 2017.

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF AGRICULTURE

Zlata J. Živković

**TAXONOMIC CHARACTERIZATION OF
ACERIA SPP. (ACARI: PROSTIGMATA:
ERIOPHYOIDEA) THE PARASITES OF
PLANT SPECIES FROM THE FAMILY
BRASSICACEAE**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2017.

UNIVERZITET U BEOGRADU
POLJOPRIVREDNI FAKULTET

PRVI MENTOR:

dr Radmila Petanović, red. prof. u penziji, dopisni član SANU
Univerzitet u Beogradu–Poljoprivredni fakultet

DRUGI MENTOR:

dr Tatjana Cvrković, viši naučni saradnik
Institut za zaštitu bilja i životnu sredinu, Beograd

ČLANOVI KOMISIJE:

dr Biljana Vidović, docent
Univerzitet u Beogradu–Poljoprivredni fakultet

dr Vida Jojić, viši naučni saradnik
Univerzitet u Beogradu–Institut za biološka
istraživanja “Siniša Stanković”

dr Dragana Rančić, vanredni profesor
Univerzitet u Beogradu – Poljoprivredni fakultet

DATUM ODBRANE: _____

Posebnu zahvalnost na ukazanom poverenju, ulozenom trudu i izvanrednoj saradnji dugujem mentoru prof. dr Radmili Petanović. Njeno znanje, iskustvo i sugestije su u najvećoj meri doprineli savladavanju svih koraka u izradi doktorske disertacije.

Veliko hvala višem naučnom saradniku dr Tatjani Cvrković na izdvojenom vremenu i velikoj profesionalnoj pomoći. Veoma sam zahvalna docentu dr Biljani Vidović na dragocenoj pomoći i korisnim savetima prilikom izrade doktorske disertacije. Zahvaljem se dr Vidi Jojić, višem naučnom saradniku na ulozenom trudu i kritičkom pristupu koji je učinio disertaciju kvalitetnijom. Veliko hvala i vanr. prof. dr Dragani Rančić na ukazanoj pomoći, savetima i konsultacijama tokom istraživanja.

Veliku zahvalnost dugujem stručnom saradniku Dragici Smiljanić na pomoći pri izradi crteža grinja i sakupljanju uzoraka. Zahvaljujem se i diplomiranom biologu Svetlani Ačić na pomoći pri determinaciji biljnih vrsta.

Kolektivu Katedre za Entomologiju i poljoprivrednu zoologiju se zahvaljujem na druženju i prijateljskoj pomoći. Hvala i kolegama sa Visoke tehničke škole strukovnih studija u Požarevcu na prijatnoj radnoj atmosferi i saradnji.

Hvala porodici i prijateljima na bezrezervnoj podršci i razumevanju.

TAKSONOMSKA KARAKTERIZACIJA VRSTA RODA *ACERIA* (ACARI:
PROSTIGMATA: ERIOPHYOIDEA) PARAZITA BILJNIH VRSTA FAMILIJE
BRASSICACEAE

REZIME

Rod *Aceria* obuhvata preko 1000 vrsta, parazita raznih monokotiledonih i dikotiledonih biljaka, i smatra se taksonomski problematičnim, usled nejasnog taksonomskog statusa velikog broja vrsta.

Šest vrsta roda *Aceria* je do sada opisano sa biljnih vrsta iz 16 rodova familije Brassicaceae: *Aceria drabae* (Nal.), *Aceria capsellae* (Nal.), *Aceria cardaminesbellidifoliae* (Liro), *Aceria cardaminis* (Cotte), *Aceria ciansensis* (Cotte) i *Aceria longior* (Nal.). Većina pomenutih vrsta se smatra varijetetima ili sinonimima *A. drabae*, tako de je nerazjašnjeno da li se radi o jednoj oligofagnoj vrsti ili je u pitanju kompleks kriptičkih monofagnih vrsta. Među navedenim vrstama ističe se *A. drabae*, usled moguće primene u klasičnoj biološkoj kontroli korova *Lepidium draba* L.

Ciljevi istraživanja su bili ispitivanje interspecijske morfološke i genetičke varijabilnosti populacija *Aceria* spp. koje su u asocijaciji sa različitim domaćinima iz familije Brassicaceae, ispitivanje intraspecijske varijabilnosti populacija *Aceria* spp. koje su u asocijaciji sa jednim domaćinom, identifikovanje i opis eventualnih kriptičkih vrsta, revidiranje liste domaćina za *A. drabae* kao i prikaz anatomsko-morfoloških promena koje na vrstama iz familije Brassicaceae formiraju vrste roda *Aceria*.

Tokom istraživanja pregledano je 355 uzoraka biljnih vrsta iz familije Brassicaceae, sakupljenih sa 162 lokaliteta. Od 26 identifikovanih, na osam biljnih vrsta registrovane su vrste roda *Aceria*. Prilikom opisa ili dopune opisa taksona mereno je 65 morfoloških karaktera ženki, mužjaka i juvenilnih jedinki, a za uporedne kvantitativne morfometrijske analize merena su 23 karaktera protoginih ženki. Utvrđivanje varijabilnosti populacija *Aceria* spp. na molekularnom nivou izvršena je analizom sekvenci COI mtDNK. Morfološka i genetička varijabilnost analizirana je za šest populacija *Aceria* spp. sa različitih biljaka domaćina (*Aurinia petraea* (Ard.) Schur, *Berteroa incana* (L.) DC., *Capsella bursa - pastoris* (L.) Medik., *Cardamine hirsuta* L., *Lepidium draba* i *Sisymbrium orientale* L.).

Taksonomska karakterizacija je urađena analizom fenotipske varijabilnosti i genetičke diferencijacije, korišćenjem odgovarajućih molekularnih markera.

Rezultati fenotipskih analiza pokazali su jasnu diferencijaciju *Aceria* spp. sa *B. incana*, *L. draba*, *A. petraea* i *S. orientale*, dok su ostala dva entiteta, *Aceria* spp. sa *C. hirsuta* i *C. bursa-pastoris*, bila manje različita i grupisana zajedno. Na osnovu rezultata molekularnih analiza ustanovljeno je da su p-distance između šest analiziranih entiteta iznosile 11.8–25.9%.

Opisane su tri nove vrste: *Aceria aurinia* n.sp., ex. *A. petraea*, *A. berteroae* n.sp. ex. *B. incana* i *A. sisymbrii* n.sp. ex. *S. orientale*. Urađena je redeskripcija prema najnovijim važećim standardima za vrste *A. drabae* ex. *L. draba*, *A. capsellae* ex. *C. bursa-pastoris* i *A. cardaminis* ex. *C. hirsuta*. Biljne vrste porodice Brassicaceae prvi put registrovane kao domaćini eriofidnih grinja su *A. petraea* i *Sisymbrium loeselii* L.

Analizom rezultata intraspecijske varijabilnosti morfoloških karaktera populacija *A. berteroae* n.sp. ex. *B. incana* i *A. drabae* ex. *L. draba*, ustanovljeno je da geografski faktor može imati uticaja na fenotipsku varijabilnost različitih populacija *A. berteroae*, dok nema uticaja na varijabilnost morfoloških karaktera različitih populacija *A. drabae*.

Prema rezultatima ove studije vrsta *A. drabae* naseljava samo biljnu vrstu *L. draba*.

Morfološke promene u vidu gale cvasti koje nastaju pod uticajem ishrane *Aceria* sp. su prvi put evidentirane na biljnoj vrsti *S. orientale*. Na biljnim vrstama *L. draba* i *C. hirsuta* prvi put su analizirane promene na anatomskom nivou koje se sastoje u pojavi nutritivnih dlaka unutar gale, nedostatku pojedinih epidermalnih ćelija lica listova i hipertrofiji epidermisa naličja, uvijanju cvetnih delova ka unutrašnjosti, razrastanju cvetova, hipertrofiji i transformaciji cvetnih delova.

Ključne reči: Eriophyidae, *Aceria* spp., porodica Brassicaceae, morfometrijske analize, molekularne analize, kriptičke vrste, morfološko-anatomske promene

Naučna oblast: Biotehničke nauke

Uža naučna oblast: Entomologija i poljoprivredna zoologija

UDK: 616.995.42:632.51(043.3)

TAXONOMIC CHARACTERIZATION OF *ACERIA* SPP. (ACARI:
PROSTIGMATA: ERIOPHYOIDEA) THE PARASITES OF PLANT SPECIES FROM
THE FAMILY BRASSICACEAE

ABSTRACT

The genus *Aceria* includes over 1000 species of parasites of various monocotyledonous and dicotyledonous plants and it is considered taxonomically problematic due to undefined taxonomic status of these numerous species.

Six species of the genus *Aceria* from 16 plant genera belonging to the Brassicaceae family have been described so far: *Aceria drabae* (Nal.), *Aceria capsellae* (Nal.), *Aceria cardaminesbellidifoliae* (Liro), *Aceria cardaminis* (Cotte), *Aceria ciansensis* (Cotte) and *Aceria longior* (Nal.). Most of the mentioned species are considered to be varieties or synonyms of *A. drabae*, so it is still not clarified whether this is an oligophagous species or it is a complex of cryptic monophagous species. *A. drabae* stands out among the listed species because of its potential use in classical biological control of the weed *Lepidium draba* L.

The objectives of the study were to investigate interspecific morphological and genetic variability of populations of *Aceria* spp. which are in association with different hosts from the family Brassicaceae, to study the intraspecific variability of *Aceria* spp. which are in association with one host, to identify and describe possible cryptic species and revise the list of hosts for *A. drabae*, as well as to present anatomical and/or morphological alterations on the species from the family Brassicaceae caused by species of the genus *Aceria*.

During the research, 355 samples of plant species from the family Brassicaceae, collected from 162 localities, were examined. Out of 26 identified plant species, eight were associated with the species from the genus *Aceria*. Descriptions or additional descriptions of certain taxa were based on 65 morphological characters of females, males and juveniles, while for the comparative quantitative morphometric analysis 23 characters of protogyne females were measured. Population variability of *Aceria* spp. at the molecular level was performed by analysing the COI mtDNA sequences. Morphological and genetic variability were analysed for six populations of *Aceria* spp. from different host plants (*Aurinia petraea* (Ard.) Schur, *Berteroa incana* (L.) DC.,

Capsella bursa - pastoris (L.) Medik., *Cardamine hirsuta* L., *Lepidium draba* and *Sisymbrium orientale* L.).

The taxonomic characterization was performed through the analysis of phenotypic variability and genetic differentiation, using appropriate molecular markers.

The results of phenotypic analysis showed clear differentiation of *Aceria* spp. from *B. incana*, *L. draba*, *A. petraea* and *S. orientale*, while the other two entities, namely *Aceria* spp. from *C. hirsuta* and *C. bursa-pastoris*, were less diverse and clustered together. Based on the results of molecular analyses, the p-distances between the six analysed entities ranged from 11.8 to 25.9%.

Three new species were described: *Aceria aurinae* n.sp., ex. *A. petraea*, *A. berteroae* n.sp. ex. *B. incana* and *A. sisymbrii* n. sp. ex. *S. orientale*. Moreover, the following species - *A. drabae* ex. *L. draba*, *A. capsellae* ex. *C. bursa-pastoris* and *A. cardaminis* ex. *C. hirsuta* were re-described in compliance with the latest relevant standards. The plant species *A. petraea* and *Sisymbrium loeselii* L. of the Brassicaceae family are registered for the first time as the hosts of eriophyoid mites.

The results of the intraspecies variability analysis of morphological character of *A. berteroae* n.sp. ex. *B. incana* and *A. drabae* ex. *L. draba* populations show that geographical factor may have an effect on the phenotypic variability of different populations of *A. berteroae*, while it does not affect the morphological variability of different populations of *A. drabae*.

According to the results of this study, eriophyoid mite *A. drabae* inhabits only the plant species of *L. draba*.

Morphological alterations in the form of inflorescence galls as a result of feeding of *Aceria* sp. were recorded for the first time on the plant species *S. orientale*. On the plant species *L. draba* and *C. hirsuta*, alterations caused by *Aceria* spp. were analysed for the first time on the anatomical level. These alterations include the appearance of nutritive hairs inside the gall, the absence of certain upper epidermal leaf cells and the hypertrophy of the lower epidermis of the leaf, the rolling of flower parts inwards, the flower overgrowth and the hypertrophy and transformation of floral parts.

Keywords: Eriophyidae, *Aceria* spp., family Brassicaceae, morphometric analyses, molecular analyses, cryptic species, morphological-anatomical alterations

Scientific field: Biotechnical Science

Scientific discipline: Entomology and agricultural zoology

UDC: 616.995.42:632.51(043.3)

Sadržaj

1. UVOD	1
2. PREGLED LITERATURE	3
2.1. Opšte morfološke i bioekološke karakteristike Eriophyoidea	4
2.2. Kriptička specijacija kod Eriophyoidea	7
2.3. Pregled dosadašnjih istraživanja vrsta roda <i>Aceria</i> , parazita biljaka iz familije Brassicaceae	11
2.4. Morfološko - anatomske promene na biljkama nastale dejstvom eriofidnih grinja	14
3. CILJEVI STUDIJE	19
4. OSNOVNE HIPOTEZE	20
5. MATERIJAL I METODE	21
5.1. Sakupljanje, preparovanje i merenje	21
5.2. Morfometrijske analize	24
5.3. Skenirajuće elektronske mikrofotografije	27
5.4. Molekularne analize	28
5.4.1. Ekstrakcija DNK	28
5.4.2. Amplifikacija DNK PCR metodom i sekvenciranje	28
5.4.3. Filogenetske analize	30
5.5. Anatomska i mikromorfološka analiza biljnog materijala	30
6. REZULTATI	32
6.1. Rasprostranjenost <i>Aceria</i> spp. i biljke domaćini	32
6.2. Morfološka i genetička varijabilnost <i>Aceria</i> spp. koje naseljavaju različite biljne vrste iz familije Brassicaceae	48
6.3. Morfološka varijabilnost <i>A. drabae</i> sa biljne vrste <i>L. draba</i> L.	56
6.4. Morfološka varijabilnost <i>Aceria</i> sp. sa biljne vrste <i>B. incana</i> L.	64
6.5. Dopune opisa i opisi <i>Aceria</i> spp.	73
6.5.1. Dopuna opisa za <i>Aceria drabae</i> (Nalepa, 1890)	73
6.5.2. Dopuna opisa za <i>Aceria capsellae</i> (Nalepa, 1890)	82
6.5.3. Dopuna opisa za <i>Aceria cardaminis</i> (Cotte, 1912)	89
6.5.4. Opis <i>Aceria auriniae</i> n.sp.	96
6.5.5. Opis <i>Aceria berteroa</i> n.sp.	105

6.5.6. Opis <i>Aceria sisymbrii</i> n.sp.	112
6.6. Morfološko-anatomske promene biljnih organa pod uticajem ishrane <i>Aceria drabae</i> , <i>A. cardaminis</i> , <i>A. capsellae</i> i <i>A. sisymbrii</i> n.sp.	119
6.6.1. Morfološko-anatomske promene biljne vrste <i>Lepidium draba</i>	119
6.6.1.1. Morfološke karakteristike zdravih i infestiranih biljaka <i>L. draba</i>	119
6.6.1.2. Anatomske karakteristike zdravih i infestiranih biljaka <i>L. draba</i>	124
6.6.2. Morfološko-anatomske promene biljne vrste <i>Cardamine hirsuta</i>	136
6.6.2.1. Morfološke karakteristike zdravih i infestiranih biljaka <i>C. hirsuta</i>	136
6.6.2.2. Anatomske karakteristike zdravih i infestiranih biljaka <i>C. hirsuta</i>	142
6.6.3. Morfološke promene biljne vrste <i>Capsella bursa-pastoris</i>	150
6.6.4. Morfološke promene biljne vrste <i>Sisymbrium orientale</i>	154
7. DISKUSIJA	156
7.1. Morfološka i genetička varijabilnost <i>Aceria</i> spp. koje naseljavaju različite biljne vrste iz familije Brassicaceae	156
7.2. Morfološka varijabilnost <i>A. drabae</i> sa biljne vrste <i>L. draba</i> i morfološka varijabilnost <i>Aceria</i> sp. sa biljne vrste <i>B. incana</i>	160
7.3. Dopune opisa i opisi <i>Aceria</i> spp.	162
7.4. Morfološko-anatomske promene biljnih organa pod uticajem ishrane <i>Aceria drabae</i> , <i>A. cardaminis</i> , <i>A. capsellae</i> i <i>A. sisymbrii</i> n.sp.	167
8. ZAKLJUČCI	169
9. LITERATURA	172
PRILOG	185
BIOGRAFIJA	186
IZJAVE	187

1. UVOD

Eriofidne grinje (Acari: Eriophyoidea) su jedinstvena grupa minijaturnih, morfološki pojednostavljenih i raznolikih fitoparazitnih grinja koje se odlikuju kosmopolitskim rasprostranjenjem, malom dužinom tela (<200 μm), obligatnom fitofagijom, prevashodno ektoparazitizmom i visokom specifičnošću prema domaćinu (Lindquist i Oldfield, 1996). Skoro 80% ih je zabeleženo u asocijaciji sa samo jednom biljnom vrstom, 95% na samo jednom biljnom rodu, a čak 99% vrsta ovih grinja parazitira isključivo vrste jedne familije (Skoracka et al., 2010). Sklonost ka monofagiji i oligofagiji ukazuje na blisku morfološku i biohemijsku interakciju sa biljkama domaćinima (De Lillo i Skoracka, 2010; Petanović i Kielkiewicz, 2010a). Kao obligatni paraziti biljaka, hrane se svim biljnim organima, sa izuzetkom korena (Oldfield, 1996a). Svojom ishranom prouzrokuju karakteristične simptome u vidu gala, erinoza, ivičnog uvijanja listova, hipertrofije pupoljaka, ali i one manje specifične koji ponekad mogu biti pomešani sa simptomima koji nastaju delovanjem virusa, nedostatkom nutritijenata ili fizioloških poremećaja (rđe, crtičasti mozaik, sušenje lukovica). Sa izuzetkom tri vrste iz familije Tenuipalpidae (Chagas et al., 2001) i mogućim izuzetkom jedne vektorske vrste familije Tetranychidae (Schulz, 1963), eriofide su jedine grinje koje imaju sposobnost prenošenja virusa. Do danas je poznato desetak biljnih bolesti izazvanih agensima koje prenose eriofide. Usled uticaja na smanjenje prinosa mnogih gajenih biljaka, eriofide se smatraju drugom ekonomski najvažnijom grupom grinja, posle familije Tetranychidae (Lindquist i Amrine, 1996; Oldfield i Proeseler, 1996). Pored navedenih indirektnih šteta, neosporan je njihov značaj kao direktnih biljnih štetočina (dovode do morfofizioloških i biohemijskih promena biljnih tkiva i organa), agensa kontrole korova i izvora hrane za predatore (Rosenthal, 1996; Oldfield, 2005; De Lillo i Skoracka 2010; Smith et al., 2010).

Tokom poslednjih decenija povećano je interesovanje za korišćenje eriofida u biološkoj kontroli korova, prevashodno zbog njihove monofagije i sposobnosti da oštećuju vegetativne i generativne biljne organe. Većina vrsta predloženih i istraživanih u ove svrhe pripada rodu *Aceria* (Smith et al., 2010). Ovaj rod broji preko 1000 vrsta i smatra se taksonomski problematičnom grupom (Chetverikov, 2015).

Sa biljnih vrsta iz familije Brassicaceae do sada je opisano šest vrsta roda *Aceria*: *Aceria drabae* (Nal.), *Aceria capsellae* (Nal.), *Aceria cardaminis* (Cotte), *Aceria cardaminesbellidifoliae* (Liro), *Aceria ciansensis* (Cotte) i *Aceria longior* (Nal.). Među navedenim vrstama ističe se *A. drabae*, usled moguće primene u klasičnoj biološkoj kontroli korova *Lepidium draba* L.

Osnovni problem u preciznoj identifikaciji pomenutih vrsta javlja se zbog činjenice da za većinu ne postoje precizni morfološki opisi niti detaljni crteži, publikacije su starijeg datuma i ne zadovoljavaju zahteve savremenih standarda prilikom opisa vrsta (Amrine, 1996; De Lillo et al., 2010). Kod velikog broja nabrojanih vrsta je već u literaturi iskazana sumnja da se radi o sinonimiji (*A. capsellae*, *A. longior*, *A. cardaminesbellidifoliae* kao sinonimi *A. drabae*) (De Lillo, 2004), a većina postojećih podataka predstavlja kataloško citiranje, tako da ostaje nejasan njihov realan taksonomski status. Na osnovu navedenih podataka moguće je da jedinke sa raznih domaćina pripadaju jednoj oligofagnoj vrsti ili da se radi o kompleksu kriptičkih vrsta. Da bi se ustanovile fenotipske razlike među spornim taksonima neophodno je ispitati varijabilnost karakteristika unutar i između populacija *Aceria* spp. koje naseljavaju različite domaćine, a da bi se potvrdilo da li unutar kompleksa navedenih vrsta ima kriptičkih taksona neophodno je sekvencirati određene regione DNK i podvrgnuti ih filogenetskoj analizi.

Pored morfološke sličnosti, ono što dodatno otežava identifikaciju vrsta iz roda *Aceria*, jeste činjenica da ove vrste izazivaju slične simptome na mnogim srodnim biljnim vrstama familije Brassicaceae.

2. PREGLED LITERATURE

Eriofidne grinje su drevna grupa visoko specijalizovanih simbionata viših biljaka, za koje se pretpostavlja da su poreklom iz mezozoika, sa starošću oko 230 miliona godina. Osnov za pretpostavku je nedavno otkriće dveju fosilnih vrsta, najverovatnije iz familije Phytoptidae, *Triasacarus fedelei* Lindquist and Grimaldi 2012. i *Ampezzoia triassica* Lindquist and Grimaldi 2012. u Dolomitskim Alpima u severoistočnoj Italiji (Schmidt et al., 2012).

Deformacije izazvane eriofidama nisu u početku bile povezane sa ovim sićušnim artropodama, već su pripisivane drugim organizmima. Najraniji opisi eriofida su bili nejasni usled njihovih ekstremno malih dimenzija, prostog oblika i optičkih ograničenja raspoloživih mikroskopa. Na osnovu literature, De Reaumur (1737) je prvi koji je opisivao neke od tipova gala i erinoza na biljkama i povezivao ih sa dejstvom artropoda. Mada je ove grinje smatrao sitnim crvima, bio je bliži njihovom pravom opisu u odnosu na mnoge taksonome tog vremena koji su iste ove strukture smatrali gljivičnim simptomima. Prvi rodovi eriofidnih grinja opisani su sredinom 19. veka - *Eriophyes* od strane Siebold-a i *Phytoptus* od strane Dujardin-a (Ueckermann, 2010). Taksonomija i sistematika ovih grinja započela je krajem 19. veka, kada je Alfred Nalepa objavljujući deskriptivne i klasifikacione radove postavio osnovu za buduća saznanja i postao vodeći istraživač eriofida. Nakon toga, Keifer je sredinom 20. veka uložio značajne napore za bolje definisanje njihove morfologije, sistematike i biologije, tako da se sadašnje preporuke za adekvatan opis eriofida u velikoj meri oslanjaju na deskriptivne karakteristike koje je koristio Keifer (Amrine i Manson, 1996; Nuzzaci i De Lillo, 1996).

Interesovanje za eriofide je u stalnom porastu, pa se po skorijim podacima broj nominalnih vrsta procenjuje na oko 5000 (Navajas i Ochoa, 2013). Više od 90% poznatih vrsta potiče iz umerenih regiona sveta, uz nekoliko tropskih/suptropskih zemalja kao što su Indija, Tajland, Brazil i Australija. Tropski regioni su naročito neistraženi zbog čega se očekuje da veliki broj taksona u budućnosti bude otkriven u ovim područjima (De Lillo i Skoracka, 2010). Prema konzervativnim procenama, svetska fauna bi mogla da broji 35000-50000 vrsta, a neki istraživači smatraju da egzistira više od 250000 vrsta eriofida. Na osnovu grubih procena, smatra se da je samo

10% svetske faune eriofida opisano (15-20% u područjima sa umerenom klimom, a manje od 5% tropskih vrsta) (Petanović, 2014).

Klasifikacija nadfamilije Eriophyoidea je prilično kontroverzna, usled postojanja čak šest taksonomskih sistema za ovu grupu grinja: Boczek (1966), Shevtchenko (1974), Newkirk i Keifer (1975), Boczek et al. (1989), Amrine i Stasny (1994) i Amrine et al. (2003) (Li et al., 2014). Prema danas opšteprihvaćenoj klasifikaciji nadfamilija Eriophyoidea obuhvata tri familije: Eriophyidae, Phytoptidae i Diptilomiopidae (Lindquist, 1996; Amrine et al., 2003). Vrstama najbrojnija, familija Eriophyidae je ujedno i najsloženija. Ona uključuje izvedene forme koje čine zajedno oko 90% svih do danas poznatih vrsta eriofida. Familija Phytoptidae je relativno mala familija (broji nešto više od 150 vrsta), ali se smatra grupom najdrevnijih predstavnika Eriophyoidea usled zadržavanja određenih pleziomornih karakteristika (Sukhareva, 1994; Lindquist, 1996). Familija Diptilomiopidae (sa oko 500 vrsta) do skora se smatrala monofiletičkom, zbog jedinstveno građene masivne gnatosome i dugog oralnog stileta kao autapomornih karakteristika (Lindquist, 1996; Amrine et al., 2003). Eriofide su grupa grinja koja se odlikuje nizom (oko 30) sinapomornih karakteristika od čega se 10 smatra autapomornim karakteristikama (Lindquist, 1996), što podržava hipotezu da su Eriophyoidea monofiletička grupa unutar koje familije konstituenti imaju mlađeg zajedničkog pretka, odnosno mnogo su bliže jedna drugoj nego što je ijedna od njih nekoj grupi trombidiformnih grinja (Petanović, 2014).

2.1. Opšte morfološke i bioekološke karakteristike Eriophyoidea

Nadfamilija Eriophyoidea zauzima posebno mesto među fitofagnim grinjama po specifičnim strukturnim i funkcionalnim odlikama, razviću, odnosu prema domaćinima, ponašanju, kao i prema veoma izraženom specijskom diverzitetu (Petanović, 2014). Iako su eriofidne grinje navedene u literaturi pre 270 godina i temeljno istraživane od sredine 19. veka, aspekti njihovog ponašanja proučavani su tek nekoliko poslednjih decenija. Mikroskopska veličina ovih grinja i tendencija ka traženju skloništa u biljnim strukturama otežava njihovo direktno posmatranje (Michalska et al., 2010). Eriofide se karakterišu brojnim strukturnim modifikacijama koje su jedinstvene među fitofagnim grinjama. Veoma su malih dimenzija i imaju samo dva para prednjih nogu u svim stadijumima razvića, sa odsustvom pravih parnih kandži na pretarzusima i sa

karakteristično malim brojem seta na telu i nogama. Gubitak zadnja dva para nogu i smanjen broj seta se smatra rezultatom neotenične hipomorfoze (Chetverikov, 2015). Odlikuju se odsustvom respiratornog, ekskretornog i cirkulatornog sistema, a karakteriše ih i jedinstven usni aparat koji su stekle od svojih predaka. Usni aparat im je prilagođen za bodenje ćelija epiderma i usisavanje biljnih sokova, a sastoji se od 7-9 stiletimorfnih struktura. Gnatosoma eriofida pokazuje jedinstvenost i usled prisustva motivatora, strukture koja se nalazi u osnovi helicera i koja omogućava pokret napred-nazad, zahvaljujući kojoj helicere postepeno ubušuju epidermis i prodiru u biljno tkivo (Lindquist, 1996). Usled svoje jedinstvenosti, morfologija gnatosome eriofidnih grinja je u dužem vremenskom periodu bila predmet proučavanja od strane više autora (Keifer 1959; Shevtchenko i Silvere, 1968; Jeppson et al., 1975; Silvere i Shtein Margolina, 1976; Krantz i Lindquist, 1979; Lindquist, 1996; Westphal i Manson, 1996; Chetverikov i Craemer, 2015). Eriofide nemaju oči i u poređenju sa drugim grupama grinja imaju redukovani čulni aparat i nekoliko izuzetno razvijenih adhezivnih struktura (Lindquist, 1996; Chetverikov, 2015). Najveća koncentracija senzornih struktura se nalazi na gnatosomi i nogama, gde se mogu naći solenidion i nekoliko tankih seta. Empodijum se nalazi na vrhu tarzusa i omogućava čvrst kontakt sa površinom podloge. S obzirom da poseduju ograničenu mogućnost aktivnog kretanja, analni lobus predstavlja adaptaciju od suštinskog značaja, jer omogućava disperziju vazдушnim putem. Eriofide imaju samo tri aktivna stadijuma u razviću (larva, nimfa i adult). Larva i nimfa se razlikuju od adulta u veličini, nedostatku genitalija, manjem broju opistosomalnih prstenova, kraćim setama, slabije izraženoj šari prodorzalnog štita i manjem broju zraka na empodijumu (Lindquist, 1996). Polni dimorfizam nije izražen, ženka i mužjak se razlikuju jedino po izgledu genitalnog poklopca. Razmnožavanje je partenogenetsko, prisutan je arenotokijski tip partenogeneze - ženke se razvijaju iz oplodjenih jaja dok se mužjaci pojavljuju iz neoplodjenih. Nema direktne kopulacije već mužjaci postavljaju spermatofore na listovima, a zatim ih ženke usvajaju (Michalska et al., 2010).

Iako strukture koje se koriste u sistematici eriofida pripadaju svim delovima tela i nogu, one su malobrojne u poređenju sa drugim akariformnim grinjama, usled pojednostavljene telesne građe kao i odsustva ontogenetske raznolikosti. Ova ograničenja se mogu smatrati prednošću jer su sve strukturne karakteristike koje se

koriste u determinaciji i identifikaciji taksona prisutne samo kod jednog pola i jednog uzrasnog stadijuma, a to je letnja (protogina) adultna ženka, dok se opisi zimske (deutogine) forme ženke, juvenila i mužjaka smatraju dopunskim (Lindquist i Amrine, 1996). Preko 50 osobina i 250 stanja karaktera se danas koristi u taksonomskim radovima za distinkciju vrsta. Ovaj broj je u porastu i prate ga kako unapređenje naših saznanja o eriofidama tako i primena novih mikroskopskih tehnika, poput konfokalnog laserskog skenirajućeg mikroskopa kojim je proučavana građa sklerotizovanih hitinskih struktura genitalnog aparata mužjaka i ženki, a na osnovu kojih je Chetverikov (2014) predložio protokol za opisivanje najznačajnijih delova unutrašnjih genitalija.

Eriofide se odlikuju prisustvom dva glavna morfotipa koja su adaptirana na različite uslove mikrosredine u kojoj žive. Vrste koje žive u različitim skloništima na biljci, bilo da su ona prirodna ili su ih same grinje načinile svojom ishranom (pupoljci, gale, lisni rukavci, četine, lukovice) poseduju izduženo crvoliko telo, sa jednako anuliranom opistosomom. Prstenovi dorzalne i ventralne strane (tergiti i sterniti) kod ovih vrsta su slične širine i snabdeveni su obostrano mnogobrojnim mikrotuberkulama. Vrste koje žive slobodno na površini biljnih organa (pretežno listova) imaju kompaktnije, vretenasto telo za koje se smatra da predstavlja adaptaciju za život na otvorenim biljnim površinama izloženim, mnogo više, različitim uticajima spoljne sredine. Opistosomalni prstenovi se dorzo-ventralno razlikuju u širini kod ovih grinja, i dorzalno su najčešće glatki, bez mikrotuberkula. One obično imaju i veliku gnatosomu i prodorzalni štitić sa velikim proširenjem koji nosi naziv frontalni lobus (Lindquist, 1996).

Eriofide se smatraju grupom ektoparazita koje su tokom evolucije kolonizovale različite biljne delove i stekle dosta prirodnih neprijatelja, kao što su predatorski insekti (Diptera, Coleoptera, Hemiptera, Thysanoptera) i druge grupe grinja (Phytoseiidae, Stigmaeidae, Cheyletidae, Cunaxidae, Tarsonemidae, Tydeidae) (Michalska et al., 2010; Chetverikov, 2015). Među grinjama, fitozeide i stigmeide se smatraju najvažnijim neprijateljima eriofida. Slobodnoživeće eriofide praktično nemaju mogućnost odbrane od njih, dok su vrste koje žive u različitim skloništima na biljci u nešto boljoj poziciji (Michalska et al., 2010).

Usled malih dimenzija eriofide ne mogu da prelaze veće udaljenosti, eventualno sa biljke na biljku u slučaju da se iste dodiruju. Međutim, putem vazdušnih strujanja ili

životinja mogu prelaziti velike razdaljine. Nakon dospevanja na novu biljku eriofide mogu razlikovati podesnog i nepodesnog domaćina.

Iako su ekstremno malih dimenzija i visoko specijalizovane, eriofide pokazuju izvanrednu evolutivnu plastičnost u prevazilaženju ograničenja uzrokovanih specijalizacijom, što se ogleda kroz zauzimanje različitih ekoloških niša, formiranje gala, prelaz na nove grupe domaćina i razne adaptacije na klimatske promene (Chetverikov, 2015). Njihova plastičnost obuhvata nekoliko važnih aspekata poput modifikacije usnog aparata, kriptičke specijacije, morfološkog kanalisanja i dr.

Mnoge eriofide su od velikog ekonomskog značaja, pa poznavanje njihovog ponašanja može pomoći razumevanju njihove ekologije, uticati na rešavanje problema u filogeniji ili pomoći u razvoju strategija za njihovu kontrolu (Michalska et al., 2010).

2.2. Kriptička specijacija kod Eriophyoidea

Pouzdana identifikacija eriofida problematična je kako zbog njihovih malih dimenzija i strukturne jednostavnosti, tako i zbog postojanja neotkrivenih kriptičkih linija koje nastaju kao rezultat genetičke diferencijacije u asocijaciji sa domaćinom (Magalhães et al., 2007; Skoracka et al., 2010). Neotkrivena genetička raznovrsnost i kompleksi kriptičkih vrsta ometaju naše razumevanje procesa specijacije i predstavljaju izazov taksonomima da dokumentuju realnu procenu biodiverziteta (Skoracka et al., 2015; Petanović, 2016). Kriptički kompleksi predstavljaju grupe individua koje morfološkom sličnošću maskiraju merljive razlike na genetičkom i fiziološkom nivou, razlike u ponašanju, ekološkim osobinama i reproduktivnoj izolaciji (Calcagno et al., 2010; Skoracka et al., 2012; Petanović, 2016). Kriptičke vrste se često definišu i kao jedna nominalna vrsta, jer ih je morfološki nemoguće razlikovati (Bickford et al., 2007). U većini slučajeva, predstavljaju monofiletičku grupu sa zajedničkim pretkom, mada se mogu smatrati i ranom fazom nakon specijacije ili mogu biti odvojene u dužem vremenskom periodu, bez razvijanja morfoloških razlika. Zabeleženi su primeri nastanka kriptičke specijacije u ekstremnim uslovima ili zadržavanja visoko očuvane morfologije usled života u homogenim staništima (Colborn et al., 2001; Lefebure et al., 2006).

Veruje se da je postojanje kriptičkih vrsta odgovorno za nedovoljno proučen biodiverzitet u okviru podklase Acari. Potencijal za pojavu kriptičkih vrsta je naročito očekivan kod eriofida usled njihove visoke specifičnosti prema domaćinu, visoke stope rasta populacije (koja je posledica velikog reproduktivnog potencijala i kratkotrajnog ontogenetskog razvića) i ograničene sposobnosti širenja. Ovi činioci ukazuju na njihovu mogućnost divergencije i specijacije prilikom prelaska na novu biljku domaćina ili pri novim geografskim uslovima (Magalhães et al., 2007).

Iako je kriptička specijacija od strane taksonoma poznata oko 300 godina, u novije vreme primenom molekularnih metoda napravljen je pomak ka njihovom prepoznavanju (Bickford et al., 2007). Otkrićem lančane reakcije polimeraze (engl. *Polymerase Chain Reaction*) - PCR metode (Mullis i Faloona, 1987; Saiki et al., 1988), sposobnost amplifikacije mnogobrojnih kopija gena ili genomskog regiona otvorila je mogućnost ne samo identifikovanja vrsta, već i upotrebu DNK sekvenci za procenu divergencije između taksona ili individua, kao i rekonstrukciju filogenetskih odnosa između entiteta koji se proučavaju.

Pored njihovog potencijala za otkrivanje kriptičkih linija, molekularne metode su značajne i za rešavanje ekoloških, evolucionih, filogenetskih i genetičkih problema kod nekoliko grupa grinja unutar podklase Acari (Navajas i Navia, 2010; Skoracka et al., 2015). U istraživanjima koja se fokusiraju na vrste podklase Acari koriste se molekularni markeri mitohondrijalne i nuklearne DNK. Među mitohondrijalnim markerima najčešće se koristi citohrom oksidaza subjedinica I (COI), dok se znatno ređe upotrebljavaju 16S rDNA, 12S rDNA, citohrom b i citohrom oksidaza subjedinica II (COII). Među nuklearnim DNK markerima najčešće korišćeni u studijama podklase Acari su: engl. *internal transcribed spacer* [ITS] i različiti regioni velike subjedinice 28S rDNA, dok su ređe korišćeni adenin nukleotidni translokator (engl. *adenine nucleotide translocator*) [ANT] i faktor elongacije 1 alfa (engl. *elongation factor 1 alpha*) [ef-1 α] (Skoracka et al., 2015). Nedavni dokazi iz molekularnih studija potvrđuju da su kompleksi kriptičkih vrsta kod eriofida češći nego što se ranije pretpostavljalo (Carew et al., 2009; Navajas i Navia, 2008, 2010; Skoracka i Dabert, 2010; Cvrković et al., 2016).

Veći broj novih opisa eriofida danas koristi metod tradicionalne taksonomije u kombinaciji sa DNK sekvencama jednog ili nekoliko fragmenata gena. Analizom

nukleotidnih sekvenci mitohondrijalne DNK COI, Skoracka (2009) je opisala novu vrstu *Abacarus lolii* Skoracka kao kriptičku vrstu *A. hystrix* (Nalepa). Takođe, morfološkom analizom u kombinaciji sa nukleotidnim sekvencama mitohondrijalne mtCOI, D2 regiona 28S rDNA i sekvence engl. *internal transcribed spacer* (ITS1, ITS2), Skoracka et al. (2012) su ustanovili da *A. tosichella* Keifer nije polifagna vrsta, već da je u pitanju kompleks kriptičkih vrsta. Chetverikov et al. (2012, 2013) opisali su nove vrste *Oziella sibirica* Chetverikov i *Loboquintus subsquamatus* Chetverikov & Petanović koristeći složene morfološke studije koje podržavaju nukleotidne sekvence barkoding regiona mtCOI DNK. Na osnovu filogenetskih analiza, mtCOI DNK i D2 regiona 28S rDNA sekvenci, Cvrković et al. (2016) su pokazali da *Phytoptus avellanae* Nalepa *s.l.* predstavlja kompleks dve kriptičke vrste, prve koja živi i reprodukuje se u pupoljcima leske izazivajući njihovo uvećanje i sušenje, i druge koja je slobodnoživeća na lišću, unutar ljske pupoljaka. Lewandowski et al. (2014) integrisali su morfometrijske i molekularne tehnike kako bi ispitali filogenetske odnose i intraspecijsku varijabilnost u okviru roda *Trisetacus* Keifer, domaćine i specifičnost staništa *Trisetacus* spp. i efikasnost dva navedna genetička markera (mtCOI DNK i D2 regiona 28S rDNA) za razdvajanje vrsta roda *Trisetacus*.

Pored primene tradicionalne taksonomije i molekularnih metoda, veći broj novih opisa vrsta se oslanja na integrativni pristup kao kombinaciju molekularnih i/ili morfoloških metoda, ukrštanja i ekoloških analiza (Schlick-Steiner et al., 2010), čime se dobija potvrda za odvajanjem vrsta na osnovu više nezavisnih podataka (Mayr, 1963). Eriofidne grinje kompleksa *A. hystrix* bile su karakterizovane kao odvojene vrste na osnovu mtCOI i 28S rDNA sekvenci i testova inkompatibilnosti koristeći metod ukrštanja (Skoracka, 2008; Skoracka i Dabert, 2010). Ekološki testovi su pokazali da se ove kriptičke vrste razlikuju u ponašanju i krugu domaćina (Skoracka i Kuczyński 2006; Skoracka et al., 2007). Osim toga, skenirajuća elektronska mikroskopija je otkrila razliku u dužini i obliku voštane prevlake proizvedene na dorzalnom štitu (Skoracka, 2009), što ukazuje na moguće fiziološke razlike unutar ovog kompleksa vrsta. Slični rezultati su dobijeni u studiji Li et al. (2014) u kojoj je ispitivan kriptički diverzitet unutar populacija *Tetra pinnatifidae* Xue, Song & Hong, sa različitih domaćina kombinacijom morfoloških i molekularnih metoda, što, uz prethodno navedeno, ukazuje na kriptičku specijaciju kao opšti pravac evolucije eriofida.

Problem kriptičke specijacije eriofida je usko povezan sa drugim fenomenom označenim kao morfološko kanalisanje (usmeravanje), a koji Chetverikov (2015) objašnjava na primeru roda *Aceria* Keifer 1944. Naime, grinje u okviru ovog roda su morfološki toliko slične da njihova identifikacija najverovatnije ne bi bila moguća bez poznavanja biljke domaćina. Time se objašnjava i veličina ovog roda, koji broji preko 1000 vrsta, parazita raznih monokotiledonih i dikotiledonih biljaka. Molekularni podaci ukazuju da je ovaj rod parafiletički, što znači da grinje iz različitih filogenetskih rodova razvijaju paralelno različite morfotipove nalik rodu *Aceria*, pa se ovaj morfotip razmatra kao jedan od glavnih morfoloških pravaca kod Eriophyoidea, koji je u evolutivnom smislu veoma uspešan. Postoji nekoliko sličnih pravaca koji odgovaraju velikim polifiletičkim rodovima, poput *Eriophyes* Siebold 1851, *Aculus* Keifer 1959 ili *Phyllocoptes* Nalepa 1887. Morfološko kanalisanje ne predstavlja novinu, budući da se usmeravanje evolucije u visoko specijalizovanim grupama desilo prilično davno (Grant, 1985). Sasvim je očekivano da je morfološko usmeravanje jedna od karakteristika procesa evolucije kod eriofida (Chetverikov, 2015).

Za razjašnjenje kriptičkog diverziteta neophodno je da metode linearne morfometrije (Skoracka et al., 2002; Magud et al., 2007; Vidović et al., 2010), geometrijske morfometrije (Navia et al., 2006; Vidović et al., 2014), kao i molekularno genetičke analize (Navajas i Navia, 2010; Cvrković et al., 2016) i napredne tehnike mikroskopiranja nađu širu primenu u studijama eriofida. Prepoznavanje kriptičke raznovrsnosti unutar bilo koje taksonomske grupe važno je, kako zbog razumevanja procesa specijacije, biodiverziteta, filogeografije, evolucione istorije i ekoloških interakcija (Petanović, 2016) tako i zbog razvoja efikasnih konzervacionih strategija (Skoracka et al., 2015). Pogrešna identifikacija taksona koji pripadaju kompleksima kriptičkih vrsta može dovesti do neadekvatne identifikacije parazita, kao i neefikasne strategije kontrole štetočina (Bickford et al., 2007).

2.3. Pregled dosadašnjih istraživanja vrsta roda *Aceria*, parazita biljaka iz familije Brassicaceae

Prema poslednje ažuriranom spisku vrsta familija Brassicaceae (syn. Cruciferae) obuhvata 338 rodova i 3709 vrsta (Warwick et al., 2006) rasprostranjenih širom sveta, prvenstveno u umerenom i alpskom regionu. Ova familija je velikog naučnog i ekonomskog značaja jer pored korovskih uključuje i veliki broj gajenih vrsta, kao i neke model organizme poput *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. (Couvreur et al., 2010).

Među korovskim vrstama ove familije ističe se *Lepidium draba* L., za čije su suzbijanje još pre više decenija predviđene metode klasične biološke kontrole. *Lepidium draba* L. (= *Cardaria draba* (L.) Desv.; Brassicaceae) je višegodišnja zeljasta biljka poreklom iz Evroazije, nativna u regiji Kavkaza i Kaspijskog mora i evropskoj priobalnoj regiji Mediterana i Crnog mora (Hinz et al., 2012). U ostale delove Evrope se proširila pre oko 300 godina, a sredinom 18. veka je introdukovana i u severnu Ameriku, gde je danas rasprostranjena širom kontinenta i proglašena štetnom u 16 država (Hinz et al., 2008, 2012). Reprodukuje se semenom i vegetativno (Lyons, 1998), ima izdužen i jako granat koren sa tankim, puzećim bočnim korenima iz kojih izbijaju cvetna i sterilna stabla. Može se naći na različitim tipovima zemljišta, česta je pored puteva na neobrađenim i zaslanjenim staništima, ali i na obrađenim poljima u korovskim fitocenoza ozimih žita, pašnjacima, priobalnim ili navodnjavanim površinama (Petanović, 1996; Cripps et al., 2006; Hinz et al., 2012). Velika zakorovljenost ovom biljnom vrstom na pašnjacima može uticati na smanjenje brojnosti korisnih trava za stoku i dovesti do smanjenja prinosa i nativnog biodiverziteta (Hinz et al., 2012). Iako *L. draba* uspešno može biti kontrolisana korišćenjem mehaničkih i hemijskih metoda, imajući u vidu njen vegetativni način razmnožavanja postupak je neophodno ponavljati nekoliko godina (Lyons, 1998). Sa ciljem istraživanja mogućnosti klasične biološke kontrole u SAD, 2001. godine je u Evropi sproveden biološki kontrolni program, ali nijedan agens do sada nije dobio upotrebnu dozvolu (Hinz et al., 2008; 2012).

U Prilogu disertacije je navedena lista biljaka iz familije Brassicaceae na kojima su do sada u svetu zabeležene vrste roda *Aceria* (Monfreda i De Lillo, 2012).

Dosadašnji opisi vrsta roda *Aceria* koje naseljavaju biljne vrste iz familije Brassicaceae su nepotpuni za svih šest vrsta.

A. drabae je opisana i šematski prikazana sa tipskog domaćina *L. draba* (Nalepa, 1890a). Nakon toga, vrsta je označena kao varijetet *A. longior* (Nalepa, 1891) da bi kasnije ponovo dobila status vrste, a *A. longior* označena kao njen mlađi sinonim (Nalepa, 1929). Kasnije je zabeležena kao nominalna vrsta na 26 biljnih vrsta iz 16 rodova koje pripadaju familiji Brassicaceae (*Alyssum alyssoides* (L.) L. (ranije *A. calycinum* L.), *A. montanum* L., *A. tortuosum* Willd., *Arabis hirsuta* (L.) Scop., *Barbarea vulgaris* R. Br., *Berteroa incana* (L.) DC., *Camelina microcarpa* Andrzej. ex DC., *C. sativa* (L.) Crantz, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *C. rubella* Reut., *Cardamine bellidifolia* L., *C. hirsuta* L., *Cardaminopsis arenosa* (L.) Hayek (ranije *Arabis arenosa* (L.) Scop.), *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl (ranije *Sisymbrium sophia* L.), *Draba glabella* Pursh (ranije *D. hirta*), *D. incana* L., *Erophila verna* (L.) Chevall. (*Draba verna* L.), *Erisimum canescens* Roth., *E. cheiranthoides* L., *E. diffusum* Ehrh., *E. virgatum* Roth., *L. ruderales* L., *Pritzelago alpina* (L.) Kuntze (ranije *Hutchinsia alpina* (L.) R. Br.), *S. officinale* (L.) Scop., *S. orientale* L., *Syrenia cana* (Piller & Mitterp.) Neilr. (Monfreda i De Lillo, 2012).

A. capsellae je opisana sa tipskog domaćina *C. bursa-pastoris* (Nalepa, 1890b). Njen taksonomski status je do danas ostao nejasan. Nalepa (1890b) ju je najpre opisao, a zatim nekoliko godina kasnije označio za sinonim *A. drabae* (Nalepa, 1898). Amrine i Stasny (1994) su podigli *A. capsellae* na nivo vrste. S obzirom da ne postoji detaljan morfološki opis, niti šematski crtež ove vrste, u Fauni Evrope označena je kao sinonim *A. drabae* (De Lillo, 2004). Kasnije je zabeležena na još tri biljne vrste familije Brassicaceae (*C. sativa*, *L. draba* i *D. sophia*) (Monfreda i De Lillo, 2012).

A. longior je opisana od strane Nalepe (1891) sa tipskog domaćina *C. sativa*. U svom opisu, Nalepa navodi podatke koji su slični opisu *A. drabae*, bez jasnijih razlika između ove dve vrste. Prema svetskom katalogu eriofida (Amrine i Stasny, 1994) i Fauni Evrope (De Lillo, 2004), *A. longior* je označena kao mlađi sinonim *A. drabae*. Kasnije je zabeležena na još pet biljnih vrsta na biljkama iz familije Brassicaceae (*A. alyssoides*, *B. incana*, *C. bursa-pastoris*, *L. draba* i *D. sophia*) (Monfreda i De Lillo, 2012).

A. cardaminis je opisana od strane Cotte-a (1912) kao varijetet *A. drabae* sa tipskog domaćina *C. hirsuta*. U Fauni Evrope (De Lillo, 2004) *A. drabae* i *A. cardaminis* su označene kao različite vrste.

A. ciansensis je opisana sa tipskog domaćina *Alyssum ligusticum* Breist (sinonim *Ptilotrichum halimifolium* Boiss) kao varijetet *A. drabae* (Cotte, 1924), da bi kasnije Amrine i Stasny (1994) podigli njen status na nivo vrste.

A. cardaminesbellidifoliae je opisana od strane Liro-a (1940) sa tipskog domaćina *C. belidifolia*. Kao i prethodne pomenute vrste, *A. cardaminesbellidifoliae* je najpre smatrana varijetatom *A. drabae* (Roivainen, 1950). Amrine i Stasny (1994) navode da je reč o odvojenim vrstama. Usled nedostatka dokaza vezanih za njen opis, u Fauni Evrope je označena sinonimom *A. drabae* (De Lillo, 2004).

Kao što je ranije napomenuto, moguće je da jedinke, odnosno populacije sa različitih domaćina pripadaju jednoj oligofagnoj vrsti ili kompleksu kriptičkih vrsta.

Karakterizacija vrsta opisanih od strane Nalepe i drugih autora iz ranijeg perioda zahteva redeskripciju onih neadekvatno opisanih, kao i reviziju taksonomski problematičnih vrsta iz roda *Aceria*. Pored toga, taksoni koje je Nalepa označio trinominalno ili tetranominalno, a koji se javljaju na srodnim domaćinima, zahtevaju temeljnu reviziju. Teškoće u nadoknađivanju originalnog materijala predstavlja veliko ograničenje koje bi moglo biti prevaziđeno sakupljanjem i označavanjem neotipa (De Lillo i Skoracka, 2010). Petanović (2016) ističe da raniji opisi eriofida često sadrže samo imena biljke domaćina date vrste, eventualno alternativnog domaćina i kratak opis simptoma, kao i da je u današnje vreme pored opisa novih vrsta neophodno izvršiti i redeskripciju starih. Naime, usled optičkih ograničenja ranije korišćenih mikroskopa, grinje su opisivane jednostavno ili je samo predloženo ime vrste koje ne prati opis i crtež, pa se smatra za *nomen nudum* (npr. *A. capsellae* Nalepa (1890b) označena je kao *nomen nudum*).

Taksonomski status većine vrsta roda *Aceria* koje naseljavaju biljke iz familije Brassicaceae je ostao nejasan i zahteva dalja istraživanja koja bi bila usredsređena na morfološke, biološke i molekularne razlike između vrsta (Monfreda i De Lillo, 2012). I danas neki opisi i crteži često ne zadovoljavaju potreban standard i kvalitet, pa mnogi relevantni taksonomski detalji ostaju nejasni ili trajno izgubljeni, što može dovesti do pogrešnog tumačenja i klasifikacije (De Lillo et al., 2010). Iz tog razloga,

standardizovani opisi su uvek imperativ, posebno ako se uzme u obzir visoka stopa opisivanja novih vrsta i rodova eriofida koja je u porastu poslednjih decenija (De Lillo i Skoracka, 2010).

Skenirajuća elektronska mikroskopija (SEM) otkrila je morfološke karakteristike koje su korisne za razlikovanje različitih rodova i u nekoliko slučajeva obezbedila dopunske deskriptivne informacije. Iako se i dalje retko koristi u studijama sistematike eriofida, primena SEM tehnologije se preporučuje u komparativnim studijama vezanim za specifične strukture koje zahtevaju visoku rezoluciju (izgled empodijuma, sitni delovi gnatosome, noge, koksalni i genitalni region, itd.). Pored toga, potrebno je poboljšati još neke aspekte kao što je optimizacija pripreme preparata kako bi se dobio najrealniji izgled grinja (De Lillo i Skoracka, 2010).

2.4. Morfološko - anatomske promene na biljkama nastale dejstvom eriofidnih grinja

Reakcije biljaka domaćina na eriofidne grinje su varijabilne, što je posledica interakcije eriofida i biljke domaćina. Pravac i intenzitet promena u infestiranim biljnim organima zavise od genotipa grinje, gustine populacije ili perioda hranjenja i biljke domaćina (Petanović i Kielkiewicz, 2010a). Izuzetne morfološke, fiziološke i bihevioralne osobine omogućuju eriofidama da se specijalizuju za hranjenje na određenim biljnim genotipovima, čak i na pojedinačnim vegetativnim/generativnim organima (Westphal i Manson, 1996; Petanović i Kielkiewicz, 2010a), odnosno većina vrsta je u mogućnosti da se hrani i reprodukuje samo na svojim specifičnim biljkama hraniteljicama. Pogodnost biljke domaćina zavisi od brojnih činilaca, među kojima se ističu hemijski i nutritivni sastav biljke, njena toksičnost, fizičke karakteristike, faza rasta i struktura, kao i prevalenca prirodnih neprijatelja (Michalska et al., 2010). Za svega nekoliko vrsta eriofida je poznato da naseljavaju širok spektar domaćina. Eriofide preferiraju meristeme i mlada, sočna tkiva svih nadzemnih organa biljaka, najverovatnije zbog njihove visoke nutritivne vrednosti (Petanović i Kielkiewicz, 2010a).

Kompatibilna interakcija eriofidnih grinja i njihovih domaćina uz odgovarajuće uslove sredine dovodi do raznovrsnih makro-morfoloških promena na biljkama (Westphal i Manson, 1996; Rančić i Petanović, 2008; Petanović i Kielkiewicz, 2010a).

Ove promene variraju od neispoljavanja simptoma, toksemija i efekata promene boje bez makroskopski vidljive deformacije tkiva i organa kao što su rđa, bronzavost, srebrnkasta boja, gubitak boje do stvaranja gala, izobličenja, abnormalnih struktura i brzih nekrotičnih lezija (Westphal i Manson, 1996; Petanović i Kielkiewicz, 2010a).

Brojne studije pokazuju da hranjenje eriofidnih grinja snažno utiče na biljku na ćelijskom nivou (Westphal i Manson, 1996; Rančić i Petanović, 2002a, b; Rančić, 2003; Soika i Kielkiewicz, 2004).

Uopšteno, postoje tri tipa interakcija eriofida – biljka domaćin: dva tipa kompatibilnih reakcija: a) toksemije i ostali nedeformišući efekti; b) formiranje gala i jedan tip inkompatibilnih - hipersenzitivna reakcija (HR) (Petanović i Kielkiewicz, 2010a). Kompatibilne reakcije dovode do velikog broja simptoma na biljkama koji su do sada dobro dokumentovani, dok su inkompatibilne reakcije, koje ograničavaju razvoj grinjana rezistentnim biljkama, praćene sa manje pažnje (Westphal i Manson, 1996).

Većina vrsta familije Eriophyidae izaziva gale na svojim domaćinima, dok su podaci o ovakvim promenama koje uzrokuju predstavnici familija Phytoptidae ili Diptilomiopidae retki. Eriofide se hrane meristemskim i epidermalnim ćelijama pomoću kratkih stileta, izuzev diptilomipida koje mogu koristiti duže stilete za penetraciju parenhimskih ćelija. Stileti pod uticajem aktivnosti pedipalpa i motivatora prodiru u biljne ćelije i ubrizgavaju sekrete iz pljuvačnih žlezda (Linguist i Olfeld, 1996; Nuzzaci i De Lillo, 1996; Westphal i Manson, 1996). Motivator aktivira pokret za bodenje i sisanje koji je jedinstven kod eriofida u poređenju sa ostalim grinjama koje se hrane biljkama (Linguist i Olfeld, 1996). Grinje bivaju informisane o hemijskom sastavu podloge pomoću senzornog organa solenidiona (Michalska et al., 2010). Stileti usnog aparata eriofida izazivaju slaba mehanička oštećenja. Hranjenje prouzrokuje minimalne fizičke i fiziološke povrede tkiva biljke domaćina tako da je vitalnost pojedinačnih listova, pupoljaka ili drugih organa koje nastanjuju eriofide uglavnom očuvana, nije uništena ili na neki drugi način povređena kao kod nadfamilije Tetranychodea i njihovih srodnika. Na ovaj način eriofide predstavljaju visoko evoluiranu grupu jer najčešće ne obuhvataju parazite koji uništavaju svoje biljke domaćine (Linguist i Olfeld, 1996). Domaćini mogu biti manje ili više oštećeni ili reagovati ispoljavanjem specifičnih reakcija (gale, erinoze, plikovi, uvijanje listova, zaostajanje u porastu,

rozetavost, „veštičine metle” ili druge distorzivne izrasline), ali retko bivaju oštećeni u toj meri da dolazi do uvenuća cele biljke (De Lillo i Monfreda, 2004).

Gale se često smatraju kao manje ili više lokalizovane reakcije biljke domaćina na napad eriofida, ali u nekim slučajevima grinje mogu prouzrokovati znatne poremećaje u rastu biljaka. U početku su normalan rast i diferencijacija povređenog organa lokalno inhibirani, kasnije rast okolnih tkiva obezbeđuje utočište grinjama u gali u kojoj se diferencijacija nutritivnog tkiva simultano dešava. Jedna gravidna ženka je sposobna da izazove razvoj gale pogodan za sebe, a kasnije i za svoje potomstvo. Gale su specifične po izgledu, pa mogu poslužiti za preliminarnu identifikaciju grinja (Westphal i Manson, 1996). Same gale mogu biti klasifikovane u odnosu na napadnut biljni organ kao i po stepenu složenosti i vrsti morfoloških i citoloških promena, pa se razlikuju gale listova (erinoze, plikaste gale, kovrdžanje listova, gale nerava, kesaste gale), gale stabla i gale pupoljaka.

Erinoze se sastoje od abnormalnog razvoja biljnih dlaka koje mogu biti izdužene, loptaste, razgranate, jedno ili višećelijske. Karakteristične su boje i u zavisnosti od vrste grinje, mogu biti locirane na gornjoj ili donjoj površini lista. Razlikuju se u veličini i u nekim slučajevima mogu u potpunosti pokrivati površinu listova i dovoditi do njihovog uvrtnja. Najčešće se formiraju kao manja ili veća ispupčenja lista, a vrlo retko ne dolazi do promena na listovima. Kod plikastih gala grinja prodire u tkiva lista preko stominog otvora ili kroz epidermis lica ili naličja i dovodi do abnormalnog porasta mezofila lista (usled porasta međućelijskih prostora) što rezultira lokalizovanim bubrenjem lisne lamele. U slučaju kovrdžanja listova, prilikom ishrane eriofida dolazi do uvijanja ivice listova ka epidermisu lica ili naličja, a u zavisnosti od vrste grinje može doći do stvaranja jednog ili više namotaja. Gale nerava nastaju kada grinje, napadajući bočne nerve gornje površine listova, uzrokuju preterano izduživanje nerava i dovode do formiranja krivudavih gala koje su izražene ispod epidermisa (Westphal i Manson, 1996). Kesaste gale predstavljaju jedan od najčešćih tipova gala kod kojih dolazi do stvaranja nekoliko nediferenciranih slojeva ćelija prožetih provodnim snopićima i slojevima nutritivnog tkiva, a pojavljuju se i male bradavice (papile) iz lisnog epidermisa (Westphal i Manson, 1996; Kane et al., 1997).

Kod gala stabla grinja preko lenticela prodire u koru jednogodišnje grančice što izaziva rast unutrašnjih tkiva i dovodi do stvaranja gala, koje vremenom dobijaju crnu boju i postaju odrvenele. Mali broj vrsta eriofida dovodi do stvaranja ovih gala.

U slučaju gala pupoljaka infestirani pupoljci rastu nekoliko puta više od svoje veličine, ostaju zatvoreni i ne uspevaju da razviju mlade listove ili cvetove. Ovakvi pupoljci se sastoje od zgusnutog nutritivnog tkiva i nose naziv veliki pupoljci. Proliferacija adventivnih pupoljaka ili razvoj pupoljaka koji inače miruju, povezana sa drastičnim smanjenjem listova i skraćanjem internodija, dovodi do formiranja gala nalik karfiolu. U slučaju dodatne proizvodnje tankih i mladih grančica, malformacije se nazivaju „veštičine metle”.

Gale cvasti nastaju kada grinje inhibiraju normalnu diferencijaciju cvetnih organa pa se svi delovi mogu modifikovati u strukture nalik listu, koje pokazuju zakrivljenosti i uvijenost.

Gale plodova nisu česte. Jedan od primera su gale „bobica” kleke (šišarke kleke su u obliku bobica sa tri do šest mesnatih ljuspi sa po jednim semenom svaka) koje nastaju kao posledica ishrane nekih vrsta eriofida, a manifestuju se pojavom manjih oteklina i hipertrofijom pulpe na ženskim šišarkama kleke. Pošto ne dolazi do fuzije različitih delova šišarke, na vrhu bobice ostaje rascepljen otvor (Westphal i Manson, 1996).

U odnosu na galiformne eriofide, slobodnoživeće vrste obično izazivaju manje raznovrsne i manje specifične simptome (De Lillo i Monfreda, 2004; Petanović i Kielkiewicz, 2010b) koji često predstavljaju samo distorzije postojećih organa, bez stvaranja novih ili abnormalnih struktura. S obzirom da su slobodnoživeće eriofide raspoređene po celoj biljci, dovode do stvaranja sličnih simptoma na različitim biljnim organima tokom vegetacije, što predstavlja suprotnost u odnosu na gale u kojima je grinja prostorno ograničena. Jačina ispoljenosti simptoma slobodnoživećih eriofida zavisi od gustine naseljenosti. Simptomi se ispoljavaju u vidu deformacije listova i zaostajanja u porastu, uvijanja i kržljivosti listova, smežuranosti, promene boje lokalizovano u vidu pega ili po celoj površini organa. Rđa, bronzavost, srebrnkasta boja i gubitak boje lišća su takođe simptomi prouzrokovani slobodnoživećim eriofidama. Izraz „rdasta grinja” se odnosi na mnoge vrste koje izazivaju promene u izgledu

epidermisa normalno zelenih listova, nesazrelih plodova, mladih stabljika ili listića pupoljaka (Oldfield, 1996b).

Neki poremećaji izazvani eriofidama imaju samo kratkotrajan efekat na kasnijem razvoju biljke domaćina, kao što je slučaj sa hipersenzitivnom reakcijom koja dovodi do brzog razvoja nekrotičnih lokalnih lezija kod rezistentnih genotipova domaćina. Njihova lokalizacija u terminalnim pupoljcima ili mladom lišću dovodi do zadebljanja osovine i izobličenja lista. Ova inkompatibilna reakcija izaziva uginuće grinja i nastavak normalnog rasta biljaka kroz nekoliko nedelja. Male dimenzije ovih nekrotičnih lezija ih čine jedva vidljivim, što verovatno predstavlja razlog što se dugo nije obaziralo na ovu vrstu simptoma (Oldfield, 1996b).

Promene koje na biljnim vrstama iz familije Brassicaceae nastaju usled ishrane eriofidnih grinja iz roda *Aceria*, prema klasifikaciji koju su dali Westphal i Manson (1996), svrstavaju se u gale listova (erinoze) i gale cvasti. U literaturi nisu zabeleženi podaci o anatomskim promenama biljnog tkiva, već su oni navedeni samo na nivou morfologije.

Na vrsti *L. draba* Nalepa (1890a) kao simptome koje izaziva *A. drabae* navodi pojavu ozelenjavanja i abnormalnu dlakavost cvetova kod infestiranih biljaka, dok Nalepa (1929) ističe i gale kao karakterističan simptom. Natcheff (1982) dodaje da dolazi do deformacija infestiranih biljaka, sprečavanja obrazovanja semena, kao i smanjenja porasta i kržljivosti infestiranih biljaka. Lipa (1976) je našao veliku sastojinu sa *L. draba* gde je više od 95% biljaka bilo sa potpuno oštećenim cvastima koje nisu proizvele seme (Petanović, 1996).

Nalepa (1890b) navodi da *A. capsellae* izaziva deformaciju cvetova *C. bursa-pastoris*, a potom dodaje da *A. longior* izaziva ozelenjavanje, pojačanu dlakavost i deformaciju listova i cvetova kod *C. bursa-pastoris*, *C. sativa*, *L. draba* i *D. sophia* (Nalepa, 1891).

Cotte (1912) ističe da *A. cardaminis* na *C. hirsuta* dovodi do ozelenjavanja cvetova, izaziva pojačanu dlakavost, ivično uvijanje i crvenkastu boju listova.

3. CILJEVI STUDIJE

Osnovni ciljevi ove studije su da se na osnovu rezultata morfometrijske analize i molekularne filogenije ustanovi postoje li fenotipske i/ili genetičke razlike među entitetima u okviru roda *Aceria* sa različitih biljnih vrsta porodice Brassicaceae i da se utvrde međusobne relacije pojedinih taksona koji naseljavaju različite domaćine iz porodice Brassicaceae.

U skladu sa prethodno rečenim definisani su sledeći specifični ciljevi ovog istraživanja:

- ispitivanje interspecijske morfološke i genetičke varijabilnosti populacija *Aceria* spp. koje su u asocijaciji sa različitim domaćinima
- ispitivanje intraspecijske varijabilnosti populacija *Aceria* spp. koje su u asocijaciji sa jednim domaćinom
- identifikovanje i opisivanje eventualnih kriptičkih vrsta
- revidiranje liste domaćina za *A. drabae*
- prikaz anatomske-morfološke promene koje na vrstama iz porodice Brassicaceae izazivaju vrste roda *Aceria*.

Rezultati ove studije trebalo bi da pomognu u rasvetljavanju taksonomskog statusa ovih vrsta, što bi imalo implikacije u biološkoj kontroli korova, naročito korovske biljke *L. draba*.

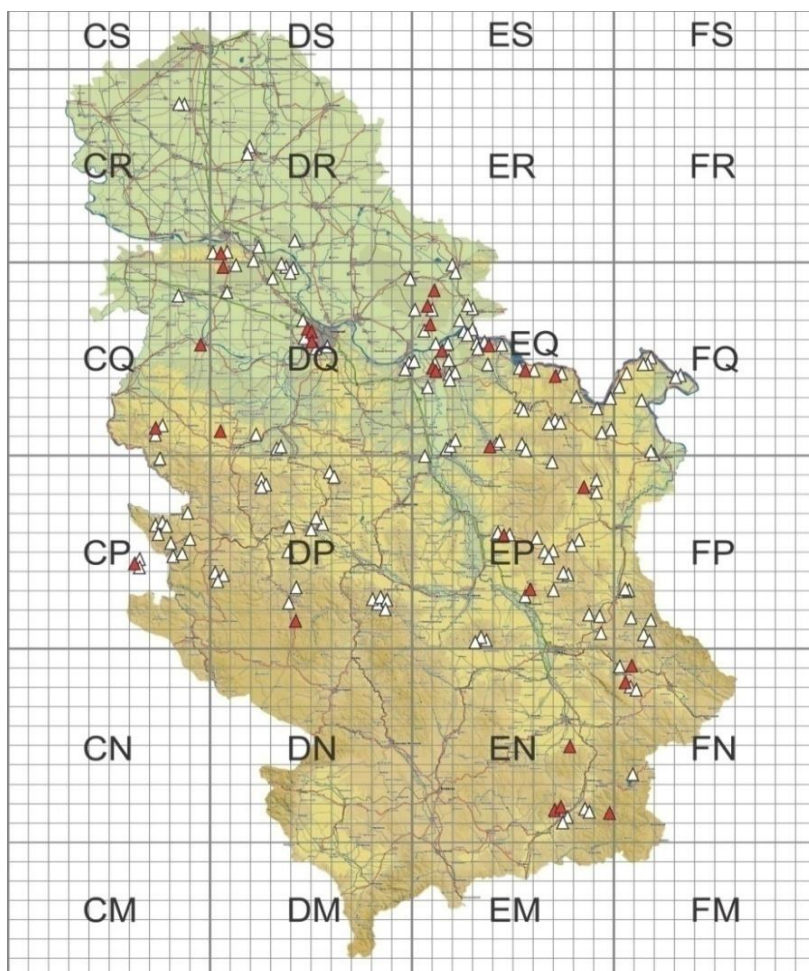
4. OSNOVNE HIPOTEZE

- Iako se na osnovu do sada poznatih podataka pretpostavlja da postoji jedna ili nekoliko oligofagnih vrsta, postoji mogućnost da se radi o više monofagnih kriptičkih i/ili morfološki različitih taksona u okviru roda *Aceria* koje parazitiraju biljne vrste iz familije Brassicaceae. Taksonomski status ovih taksona se može ustanoviti jedino morfometrijskim i molekularnim metodama.
- Istraživanja fenotipske i genetičke varijabilnosti *Aceria* spp. sa različitih biljnih vrsta iz familije Brassicaceae do sada nisu vršena.
- Kriptički taksoni naseljavaju različite biljne vrste u okviru familije Brassicaceae.
- Većina postojećih opisa vrsta roda *Aceria* sa biljnih vrsta familije Brassicaceae ne ispunjava zahteve savremenih standarda (merenje 23 do 27 karaktera za utvrđivanje morfološke varijabilnosti, merenje 60 karaktera svih razvojnih stadijuma pri opisu novih vrsta, prilaganje odgovarajućeg crteža ili fotografije sa skening elektronskog mikroskopa).
- Deformacije biljnog tkiva u vidu gala razlikuju se na mikromorfološkom nivou u zavisnosti od vrste eriofide i vrste domaćina.

5. MATERIJAL I METODE

5.1. Sakupljanje, preparovanje i merenje

Biljne vrste iz familije Brassicaceae na kojima su nađene eriofidne grinje iz roda *Aceria*, sakupljane su u periodu između 2013. i 2016. godine. Biljke iz rodova *Aurinia*, *Alyssum*, *Barbarea*, *Berteroa*, *Camelina*, *Cardamine*, *Cardaminopsis*, *Capsella*, *Descurainia*, *Diplotaxis*, *Erysimum*, *Isatis*, *Lepidium*, *Rorippa*, *Rapistrum*, *Sisymbrium*, *Sinapis*, *Syrenia* i *Thlaspi* sakupljene su sa šireg područja Srbije, a u manjem obimu iz Bosne i Hercegovine (Višegrad), Italije (Lucera, Trst), Mađarske (Budimpešta, Varpalota) i Jermenije. Ukupno je pregledano 355 uzoraka sa 162 lokaliteta, od čega se 156 lokaliteta nalazi u Srbiji (Slika 1), dok se šest lokaliteta nalazi u pomenute četiri države.



Slika 1. Karta lokaliteta iz Srbije: crvena boja-lokaliteti sa pozitivnim nalazima eriofidnih grinja; bela boja- lokaliteti sa negativnim nalazima eriofidnih grinja.

Ekstrakcija eriofidnih grinja sa biljaka obavljena je po metodi koju je opisao De Lillo (2001). Tokom ovog postupka (Slika 2), biljni materijal se najpre usitni, a potom meša u laboratorijskoj čaši pomoću magnetne mešalice u rastvoru vode, 0.2% detrdženta i 2% Na–hipohlorit (varikina), 5–10 min, nakon čega se vrši njegovo ispiranje kroz seriju sita promera 850 μ m, 180 μ m i 53 μ m. Pomoću špric-boce sa vodom grinje se sa poslednjeg sita odlivaju u Petri šolje. Uzorak se zatim pregleda binokularnom lupom (Leica Wild M3Z) i iz njega se izdvajaju eriofide.



Slika 2. Ekstrakcija eriofidnih grinja (orig.).

Posle ekstrakcije eriofide su odlagane u Petri šolje sa mlečnom kiselinom. Nakon 10-14 dana pravljeni su trajni preparati eriofida u Kifer–ovom F medijumu po modifikovanoj metodi Keifer (1975), koji su potom posmatrani pomoću fazno–kontrastnog svetlosnog mikroskopa (Leica DMLS).

Korišćena morfološka nomenklatura je usaglašena sa onom koju je preporučio Lindquist (1996). Morfološki karakteri grinja su mereni pomoću softverskog paketa IM 1000 (Leica, Wetzlar, Germany) prema uputstvima Amrine i Manson (1996), a sistematika i klasifikacija je sledila ključ po Amrine et al. (2003). Prilikom opisa ili dopune opisa taksona mereno je 65 morfoloških karaktera (56 morfometrijskih i 9 merističkih) ženki, mužjaka i juvenilnih jedinki (Tabela 1). Za izradu crteža kao dodatak fazno–kontrastnom svetlosnom mikroskopu korišćena je kamera lucida.

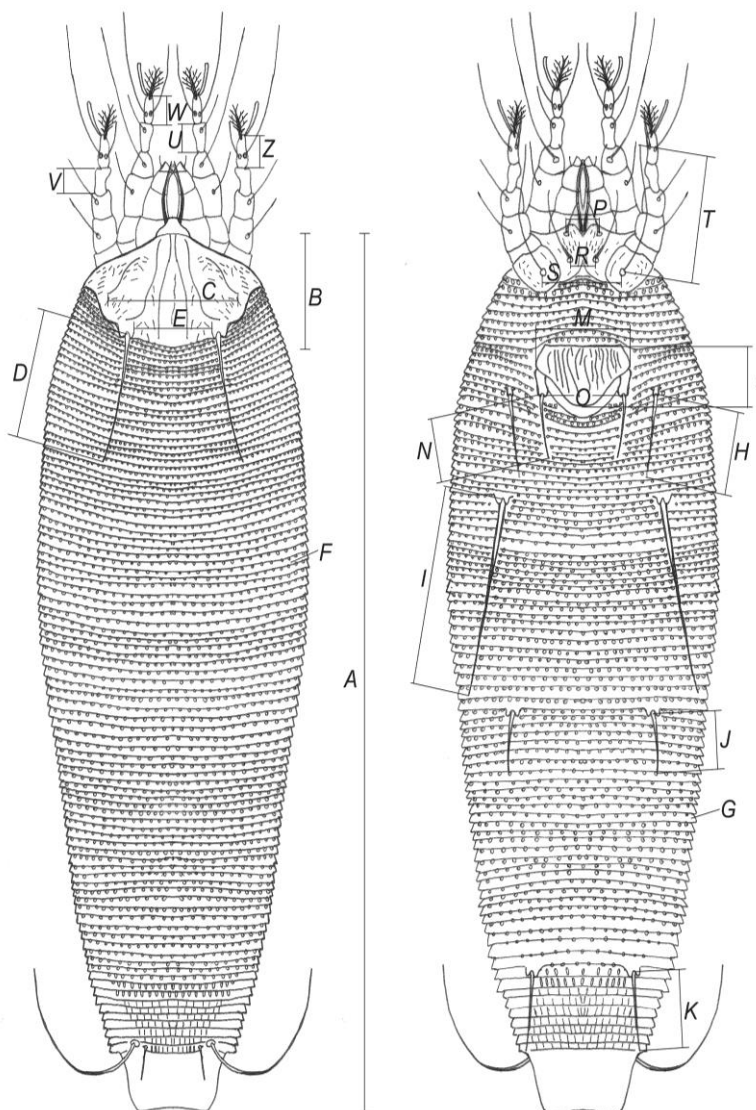
Identifikacija taksona obavljena je u laboratoriji Katedre za entomologiju i poljoprivrednu zoologiju Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu. U depou Katedre se čuva kolekcija od preko 1500 trajnih preparata grinja.

Tabela 1. Mereni morfološki karakteri *Aceria* spp. pri opisu ili dopuni opisa taksona.

1	dužina tela	34	dužina empodijuma <i>em</i>
2	širina tela	35	dužina sternalne linije
3	dužina gnatosome	36	dužina koksalne sete <i>1b</i>
4	dužina palpkoksalne sete <i>ep</i>	37	razmak između <i>1b</i> seta
5	dužina subapikalne sete <i>d</i>	38	dužina koksalne sete <i>1a</i>
6	dužina helicerálnih stileta	39	razmak između <i>1a</i> seta
7	dužina prodorzalnog štita	40	dužina koksalne sete <i>2a</i>
8	širina prodorzalnog štita	41	razmak između <i>2a</i> seta
9	dužina skapularnih seta <i>sc</i>	42	broj prstenova u koksigenitalnom polju
10	razmak između <i>sc</i> seta	43	dužina genitalija
11	dužine I nogu	44	širina genitalija
12	dužina femura	45	broj uzdužnih žljebova na genitalnom poklopcu
13	dužina femoralne sete <i>bv</i>	46	dužine koksalne sete <i>3a</i>
14	dužina genua	47	razmak između <i>3a</i> seta
15	dužina genualne sete <i>l''</i>	48	dužina lateralne sete <i>c2</i>
16	dužina tibije	49	razmak između <i>c2</i> seta
17	dužina tibijalne sete <i>l'</i>	50	položaj <i>c2</i> seta na opistosomi
18	dužina tarzusa	51	dužina I ventralne sete <i>d</i>
19	dužina unutrašnje fastigijalne sete <i>ft'</i>	52	razmak između <i>d</i> seta
20	dužina spoljašnje fastigijalne seta <i>ft''</i>	53	položaj <i>d</i> seta na opistosomi
21	dužina solenidiona ω	54	dužina II ventralne sete <i>e</i>
22	dužina empodijuma <i>em</i>	55	razmak između <i>e</i> seta
23	broj zraka u empodijumu	56	položaj <i>e</i> seta na opistosomi
24	dužina II nogu	57	dužina III ventralne sete <i>f</i>
25	dužina femura	58	razmak između <i>f</i> seta
26	dužina femoralne sete <i>bv</i>	59	položaj <i>f</i> seta na opistosomi
27	dužina genua	60	broj dorzalnih prstenova
28	dužina genualne sete <i>l''</i>	61	broj ventralnih prstenova
29	dužina tibije	62	dužina akcesorne sete <i>h2</i>
30	dužina tarzusa	63	razmak između <i>h2</i> seta
31	dužina unutrašnje fastigijalne sete <i>ft'</i>	64	dužina kaudalne sete <i>h1</i>
32	dužina spoljašnje fastigijalne sete <i>ft''</i>	65	razmak između <i>h1</i> seta
33	dužina solenidiona ω		

5.2. Morfometrijske analize

Izbor 23 morfološka karaktera (Slika 3) za uporedne morfometrijske analize izabranih populacija izvršen je prema Skoracka et al. (2002). Od ukupno 23 morfološke osobine, merene na protoginim ženjkama u uzorku 25–30 individua, dve pripadaju merističkim, odnosno odnose se na broj dorzalnih i ventralnih prstenova.



Slika 3. Mereni morfološki karakteri *Aceria* spp. korišćeni u morfometrijskim analizama. A: dužina tela, B: dužina prodorsalnog štita, C: širina prodorsalnog štita, D: dužina *sc* seta, E: razmak između *sc* seta, F: broj dorzalnih prstenova, G: broj ventralnih prstenova, H: dužina *c2* sete, I: dužina *d* sete, J: dužina *e* sete, K: dužina *f* sete, L: dužina epiginijuma, M: širina epiginijuma, N: dužina *3a* seta, O: razmak između *3a* seta, P: razmak između *1b* seta, R: razmak između *1a* seta, S: razmak između *2a* seta, T: dužina *2a* seta, U: dužina I tibija, W: dužina I tarzusa, V: dužina II tibija, Z: dužina II tarzusa.

U cilju ispitivanja morfološke varijabilnosti *Aceria* spp. koje naseljavaju različite biljne vrste iz familije Brassicaceae, analizirane su razlike između šest entiteta *Aceria* spp. sa sledećih biljnih vrsta: *Aurinia petraea* (Ard.) Schur, *Berteroa incana*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cardamine hirsuta*, *Lepidium draba* i *Sisymbrium orientale* (Tabela 2).

Tabela 2. Lista šest biljaka domaćina na kojima je zabeležena *Aceria* spp. sa datumom sakupljanja i geografskim položajem lokaliteta.

Biljka domaćin	Datum sakupljanja	Lokalitet	Geografska širina	Geografska dužina
<i>Aurinia petraea</i>	02.05.2014.	Banja Ždrelo	44°16'29''N	21°31'29''E
<i>Berteroa incana</i>	04.07.2013.	Golubac	44°39'24''N	21°46'04''E
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	14.07.2013.	Krupanj	44°21'50''N	19°21'49''E
<i>Cardamine hirsuta</i>	01.06.2013.	Gornja Bukovica	44°20'12''N	19°46'42''E
<i>Lepidium draba</i>	21.04.2014.	Vršac	44°58'29''N	21°09'39''E
<i>Sisymbrium orientale</i>	27.06.2013.	Požarevac	44°39'24''N	21°08'29''E

Iako su grinje roda *Aceria* zabeležene na nekim od ovih biljnih vrsta sa više lokaliteta, za analizu morfološke varijabilnosti izabrane su serije najboljih preparata sa po jednog lokaliteta.

U cilju ispitivanja morfološke varijabilnosti unutar *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba*, analizirani su morfološki karakteri devet populacija ove vrste sa geografski udaljenih lokaliteta (Tabela 3). Od devet lokaliteta sa kojih je prikupljena biljka domaćin *L. draba*, sedam se nalazi na području Srbije (Irig, Vršac, Vranje, Aleksinac, Bor, Beograd i Požarevac), dok su po jedan iz Italije (Lucera) i Mađarske (Budimpešta).

Tabela 3. Lista lokaliteta na kojima je zabeležena *Aceria drabae* sa biljne vrste *Lepidium draba* sa datumom sakupljanja i geografskim položajem lokaliteta.

Datum sakupljanja	Lokalitet	Geografska širina	Geografska dužina
28.06.2014.	Aleksinac	43°25'N	21°51'E
15.04.2014.	Beograd	44°49'N	20°21'E
31.05.2014.	Bor	44°53'N	22°01'E
24.05.2014.	Irig	45°04'N	19°48'E
05.06.2013.	Požarevac	44°37'N	21°10'E
21.04.2014.	Vršac	44°58'N	21°09'E
08.07.2014.	Vranje	42°34'N	21°58'E
25.05.2015.	Lucera - Italija	41°29'N	15°15'E
08.05.2015.	Budimpešta- Mađarska	47°24'N	19°13'E

U cilju ispitivanja morfološke varijabilnosti *Aceria* sp. sa biljne vrste *B.incana*, analizirani su morfološki karakteri osam populacija ove vrste sa geografski udaljenih lokaliteta na teritoriji Srbije. Podaci o pomenutim lokalitetima biljne vrste *B. incana* dati su u Tabeli 4.

Tabela 4. Lista lokaliteta na kojima je zabeležena *Aceria* sp. sa biljne vrste *Berteroa incana* sa datumom sakupljanja i geografskim položajem lokaliteta.

Datum sakupljanja	Lokalitet	Geografska širina	Geografska dužina
20.07.2013.	Bela Palanka	43°13'N	22°18'E
22.06.2014.	Bela Crkva	44°48'N	21°06'E
04.07.2013.	Golubac	44°39'N	21°46'E
11.07.2003.	Veliko Gradište	44°44'N	21°28'E
20.09.2013.	Višegrad	43°47'N	19°17'E
07.07.2014.	Vranje	42°36'N	21°52'E
28.06.2014.	Paraćin	43°51'N	21°34'E
11.07.2013.	Požarevac	44°36'N	21°12'E

Za sve tipove uporednih morfometrijskih analiza izabranih populacija *Aceria* sp. korišćene su iste statističke analize opisane u daljem tekstu.

Normalnost raspodele morfoloških karaktera testirana je pomoću Kolmogorov-Smirnov testa. Sve varijable (morfološki karakteri) koje su ušle u analize pokazale su homogenost varijanse i normalnu raspodelu, pa je u daljim analizama korišćena parametarska statistika. Radi utvrđivanja razlika u srednjim vrednostima merenih karaktera između populacija *Aceria* spp. sa različitih biljaka domaćina, odnosno između različitih populacija *Aceria* sp. sa iste biljke domaćina, korišćena je jednofaktorska multivarijantna analiza varijanse (MANOVA). Kao dodatna multivarijantna statistička analiza, primenjena je Kanonijska varijantna analiza (engl. *Canonical Variate Analysis*, CVA). Na osnovu CVA moguće je uočiti razlike između analiziranih grupa na osnovu korelacije većeg broja osobina. Radi utvrđivanja fenetičkih odnosa između ispitivanih populacija grinja urađena je klusterska UPGMA (engl. *unweighted pairgroup method using arithmetic averages*) analiza. UPGMA dijagram je konstruisan na osnovu matrice kvadratnih Mahalanobisovih distanci dobijenih na osnovu CVA. Sve statističke analize i izrade grafika izvršene su u programu STATISTICA 5.0 (StatSoft Inc., 1997).

5.3. Skenirajuće elektronske mikrofotografije

Za pravljenje SEM fotografija (fotografija dobijenih snimanjem na skenirajućem elektronskom mikroskopu) žive grinje su entomološkom iglom izdvajane sa svežeg biljnog materijala i postavljane na nosač mikroskopa. Grinje su pre unošenja u vakuum komoru JEOL Skening Elektronskog Mikroskopa (SEM, JEOL-JSM6390) bile obložene zlatom, prskanjem oko 100 sec pod jonskom strujom od 30 mA, a potom su proučavane cele ili detalji njihove građe pod različitim uveličanjima. Snimanje je obavljeno u Laboratoriji za elektronsku mikroskopiju Poljoprivrednog fakulteta, Univerziteta u Beogradu.

5.4. Molekularne analize

Analiza varijabilnosti populacija *Aceria* spp. na molekularnom nivou izvršena je analizom sekvenci barkoding regiona gena za citohrom oksidazu I (COI). Ovim analizama obuhvaćeno je šest populacija *Aceria* spp. sa različitih biljnih vrsta (Tabela 2). Molekularne analize obavljene su u Laboratoriji za molekularnu dijagnostiku Odseka za štetocine bilja, Instituta za zaštitu bilja i životnu sredinu u Beogradu.

5.4.1. Ekstrakcija DNK

Za ekstrakciju DNK eriofidne grinje su izdvajane entomološkom iglom sa svežeg biljnog materijala. Uzorci od 15-20 jedinki iste populacije čuvani su u zasebnim tubicama sa 96% alkoholom u frižideru na temperaturi +4°C do ekstrakcije. Ukupna DNK uzoraka ekstrahovana je pomoću QIAGEN Dneasy®Blood & Tissue Kit-a (Quiagen, Hilden, Germany) prema uputstvu proizvođača. Tubice sa eriofidnim grinjama su centrifugirane na sobnoj temperaturi u trajanju od 2 min na 14000 obrt/min, a zatim je pod binakularom izdvojen etanol, pri čemu su jedinke ostale na dnu tubice. Uzorci su inkubirani na 56°C u vodenom kupatilu tokom noći, u rastvoru 180 µl ATL pufera i 20 µl proteinaze K. Sledećeg dana postupak ekstrakcije je nastavljen prateći protokol odabranog metoda ekstrakcije. Ekstrahovana DNK rastvorena je u 50 µl AE pufera, a zatim čuvana na -20°C do analiza.

5.4.2. Amplifikacija DNK PCR metodom i sekvenciranje

Molekularne analize populacija *Aceria* spp. zasnovane su na analizi barkoding regiona mitohondrijalne DNK koji kodira citohrom oksidazu I (COI mtDNK).

Za umnožavanje barkoding regiona mitohondrijalne DNK korišćena je PCR metoda amplifikacije sa sledećim setom prajmera:

LCO1490 – 5' GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG 3' (Folmer et al., 1994).

HCO2198 – 5' TAAACTTCAGGGTGACCAAAAAATCA 3' (Folmer et al., 1994).

Za amplifikaciju uzoraka kod kojih ovim prajmerima nisu dobijeni kvalitetni rezultati, korišćen je set prajmera koji umnožavaju isti region:

LCO1490 – 5' GGTCAACAAATCATAAAGATATTGG 3'

HCOd – 5' TAAACTTCRGGVTGWCCAAARAATCA 3' (Chetverikov et al., 2015).

PCR amplifikacija DNK je izvedena u zapremini od 25µl smeše koja sadrži 5µl ekstrahovane DNK, 10µl H₂O, 2.5µl pufera A sa 1.5xMg (High Yield Reaction Buffer A, Kapabiosystems), 2.8µl MgCl₂ (2.25mM), 1.5µl dNTP (0.6mM), 1.5µl LCO1490 (0.6µM), 1.5µl HCO2198/HCOd (0.6µM) i 0.2µl KAPATaq DNK polimeraze (0.1 U/µl) (Kapabiosystems). Za PCR amplifikaciju DNK u Eppendorf MastercyclerproS korišćen je sledeći termalni protokol: inicijalna denaturacija DNK na 95°C u trajanju od 5 min, denaturacija na 94°C u trajanju od 1min, hibridizacija prajmerana 48°C u trajanju od 1 min, elongacijana 72°C u trajanju od 90 s (35 ciklusa) i finalna elongacija na 72°C u trajanju od 7 min.

Amplifikovani fragmenti mitohondrijske DNK razdvojeni su u horizontalnoj elektroforezi na 1% agaroznom gelu u TBE puferu (Tris-Borate 90mM, EDTA 1mM), obojeni etidijum bromidom i vizuelizirani uz pomoć UV transiluminatora.

Nakon amplifikacije, uzorci namenjeni za sekvencioniranje COI gena prečišćeni su pomoću QIAquick® PCR Purification Kit (QIAGEN) prateći uputstva proizvođača. Provera čistoće prečišćenih uzoraka takođe je izvršena pomoću horizontalne elektroforeze (na 1% agaroznom gelu). Njihova molekularna težina i količina DNK određena je vizuelnim poređenjem sa markerom 100 bp DNA Ladder Extended (SERVA). Sekvenciranje dobijenih produkata je obavljeno u Macrogen Inc. (Seul, Južna Koreja) na ABI Prism 3700 automatskom sekvenatorusa reverznim prajmerima korišćenim za PCR amplifikaciju. Dobijene sekvence COI gena mtDNK obrađene su korišćenjem programa FinchTV v.1.4.0 (dostupno na <http://www.geospiza.com>), a njihovo kompletiranje i poređenje je izvršeno u programu CLUSTAL W (Thompson et al., 1994) integrisanog u okviru softverskog paketa MEGA 5.0 (Tamura et al., 2011). Nukleotidne sekvence su isečene u dužini od 609 bp i deponovane u bazu banke gena pod pristupnim brojevima (GenBank Accession Numbers) KY888661-KY888666. Nukleotidne sekvence svih šest haplotipova su upotrebljene za finalnu filogenetsku analizu. Za ocenu nukleotidnih razlika između populacija sakupljenih sa različitih biljaka domaćina korišćen je nekorigovan „pairwise” metod, koji predstavlja proporciju između dve sekvence koje se razlikuju na osnovu nukleotidnih supstitucija.

5.4.3. Filogenetske analize

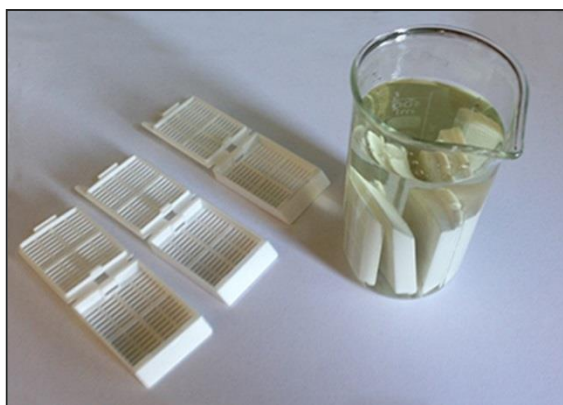
Za određivanje modela nukleotidne supstitucije korišćen je program Modeltest 3.7 (Posada i Crandall, 1998). Rekonstrukcija filogenetskih odnosa izvedena je korišćenjem engl. *Maximum likelihood* metode, uz primenu Hasegawa-Kishino-Yano modela sa gama distribucijom (engl. *Gamma Distributed*). Filogenetsko stablo je dobijeno podrškom za topologiju od 500 replikacija (engl. *bootstrap*).

Za rekonstrukciju filogenetskog stabla vrsta roda *Aceria*, kao „*outgroup*” korišćene su *A. angustifoliae* i *Phytoptus tetratrichus* (GenBank pristupni brojevi KY888667 i KY888668).

5.5. Anatomska i mikromorfološka analiza biljnog materijala

Anatomska građa biljaka opisana je sa trajnih mikroskopskih preparata pripremljenih standardnom parafinskom metodom (Blaženčić, 1988; Ruzin, 1999). Preparati su pripremljeni u Histološkoj laboratoriji Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Uzorci su fiksirani u 50% etanolu, stavljeni u plastične kasetice (Slika 4A), a zatim je izvršena dehidracija rastvorima etanola rastuće koncentracije (70%, 80%, 96%, 100%). Nakon dehidracije tkivo je postepeno uvedeno u ksilol a zatim i u rastopljeni parafin. Ovaj proces urađen je automatski pomoću tkivnog procesora LEICA TP1020. Tkivo je ukalupljeno u parafin (Histowax, 56-58°C) u centru za kalupljenje sa integrisanom toplom pločom EG1120, a dobijeni kalupi (Slika 4B) su rashlađeni na hladnoj ploči Leica EG1130 i sečeni kliznim mikrotomom LEICA SM 2000 R na preseke debljine 10-12µm. Preseci su zalepljeni za predmetne pločice, deparafinisani i rehidratisani, a zatim obojeni safraninom i alcijan plavim. Deparafinizacija, rehidracija i bojenje preseka urađeni su u aparatu LEICA ST4040. Nakon ponovne dehidracije i uranjanja u ksilol, na preseke je pomoću kanada balzama zalepljena pokrovna pločica. Nakon sušenja u termostatu preparati su posmatrani LEICA DM2000 mikroskopom i fotografisani digitalnom kamerom LEICA DFC 320 pomoću softverskog paketa IM 1000 u Laboratoriji za svetlosnu i Ramanovu mikroskopiju Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

Za mikromorfološku analizu korišćen je stereomikroskop Nikon SMZ18. Zdrave biljke i biljke infestirane grinjama posmatrane su i fotografisane na uveličanju od 10 do 270 puta.



A



B

Slika 4. A-plastične kasetice u kojima su uzorci tkiva stavljeni u tkivni procesor, B-uzorci tkiva ukalupljeni u parafin.

6. REZULTATI

6.1. Rasprostranjenost *Aceria* spp. i biljke domaćini

U toku istraživanja pregledano je 355 uzoraka kojima je obuhvaćeno je 19 rodova sa 26 korovskih vrsta u okviru familije Brassicaceae (*Alyssum alyssoides*, *A. montanum*, *A. murale* Waldst. & Kit., *Aurinia petraea*, *Barbarea vulgaris*, *Berteroa incana*, *Camelina sativa*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cardamine hirsuta*, *Cardaminopsis arenosa*, *Descurainia sophia*, *Diplotaxis muralis* (L.) DC., *D. tenuifolia* (L.) DC., *Erisimum* sp., *Isatis tinctoria* L., *Lepidium campestre* (L.) R.Br., *L. draba*, *L. ruderale* L., *Rapistrum perenne* (L.) All., *Rorippa austriaca* (Crantz) Spach, *Sinapis arvensis* L., *Sisymbrium loeselii* L., *S. officinale*, *S. orientale*, *Syrenia cana* i *Thlaspi perfoliatum* L.).

Pozitivan nalaz eriofidnih grinja iz roda *Aceria* zabeležen je na osam biljaka domaćina (*A. petraea*, *B. incana*, *C. sativa*, *C. bursa-pastoris*, *C. hirsuta*, *L. draba*, *S. loeselii* i *S. orientale*). Na biljkama *C. sativa* i *S. loeselii* evidentiran je mali broj *Aceria* spp. tako da su populacije grinja sa ovih biljnih vrsta isključene iz daljih analiza. Na biljkama *A. alyssoides*, *A. murale*, *D. sophia*, *L. campestre* i *R. austriaca* zabeležene su eriofidne grinje koje ne pripadaju rodu *Aceria* (Tabela 5).

Imena biljaka domaćina u saglasnosti su sa online bazom podataka, The Plant List (2016) .

Tabela 5. Spisak lokaliteta i biljaka familije Brassicaceae sa evidentiranjem nalaza *Aceria* spp.

lokalitet	datum	nalaz	geografska širina	geografska dužina	nadmorska visina (m)
<i>Alyssum alyssoides</i>					
Bor	31.05.2014.	/	44°12'N	21°51'E	677
Deliblato	13.06.2013.	/	44°50'N	21°01'E	104
Golija	02.05.2014.	/	43°15'N	20°37'E	626
Gornjak	02.05.2014.	NA	44°15'N	21°32'E	344
Krepoljin	02.05.2014.	/	44°15'N	21°37'E	223
Mokra Gora	12.06.2014.	/	43°45'N	19°28'E	614
Ozren	28.06.2014.	/	43°35'N	21°52'E	1078
Rtanj – Boljevac	28.06.2014.	/	43°38'N	21°53'E	366
Tara - Kaluđerske Bare	11.06.2014.	/	43°51'N	19°24'E	774
Vinci	27.04.2014.	/	44°42'N	21°36'E	73
Zlatibor	12.06.2014.	/	43°43'N	19°41'E	967
Žagubica	02.05.2014.	/	44°12'N	21°36'E	229
Ždrelo	02.05.2014.	/	44°17'N	21°30'E	171
Ždrelo	31.05.2014.	/	44°17'N	21°29'E	175
<i>Alyssum montanum</i>					
Bor	01.06.2014.	/	44°03'N	22°03'E	337
Češljeva Bara	27.04.2014.	/	44°46'N	21°29'E	69
Delibatska peščara - Šušara	21.04.2014.	/	44°58'N	21°09'E	176
Deliblatska peščara	21.04.2014.	/	44°51'N	21°03'E	121
Divčibare	23.07.2013.	/	44°05'N	19°58'E	1017
Đerdap	07.06.2014.	/	44°34'N	22°15'E	130
Golubinje	07.06.2014.	/	44°29'N	22°12'E	76
Negotin	07.06.2014.	/	44°18'N	22°15'E	326
Vinci	27.04.2014.	/	44°40'N	21°35'E	70
<i>Alyssum murale</i>					
Bela Crkva – Gaj	22.06.2014.	NA	44°48'N	21°06'E	79

lokalitet	datum	nalaz	geografska širina	geografska dužina	nadmorska visina (m)
Borsko jezero	01.06.2014.	/	44°03'N	22°02'E	345
Deliblatska peščara	27.06.2013.	NA	45°53'N	21°04'E	110
Deliblatska peščara	30.05.2014.	/	44°51'N	21°03'E	126
Đerdap – Boljetin	22.06.2014.	/	44°33'N	22°00'E	284
Gornjak	02.05.2014.	/	44°15'N	21°32'E	180
Klokočevac	07.06.2014.	/	44°20'N	22°10'E	114
Krepoljin – Milanovac	02.05.2014.	NA	44°13'N	21°35'E	228
Majdanpek	01.06.2014.	NA	44°13'N	22°09'E	360
Mokra Gora	12.06.2014.	NA	43°47'N	19°29'E	543
Ozren	28.06.2014.	NA	43°34'N	21°53'E	866
Sokobanja	28.06.2014.	/	43°37'N	21°51'E	510
Svrljig	20.07.2014.	NA	43°15'N	22°20'E	520
Tara	20.09.2013.	NA	43°53'N	19°33'E	1074
Tara - Kaluđerske Bare	11.06.2014.	/	43°53'N	19°33'E	1077
Tara – Kremna	11.06.2014.	NA	43°50'N	19°32'E	967
Varpalota – Madarska	08.05.2015.	/	47°12'N	18°12'E	144
Zlatibor	12.06.2014.	/	43°43'N	19°41'E	976
Ždrelo	02.05.2014.	/	44°17'N	21°29'E	163
<i>Aurinia petraea</i>					
Bor	31.05.2014.	/	44°10'N	21°56'E	855
Đerdap	07.06.2014.	+	44°16'N	21°31'E	58
Đerdap – Tekija	07.06.2014.	/	44°38'N	22°17'E	148
Ždrelo	02.05.2014.	+	44°16'N	21°31'E	165
<i>Barbarea vulgaris</i>					
Beograd - blok 45	20.08.2013.	/	44°47'N	20°22'E	73
Požarevac – Tulba	30.05.2014.	/	44°37'N	21°08'E	75
<i>Berteroa incana</i>					
Bela Crkva	31.05.2014.	/	44°53'N	21°23'E	122
Bela Crkva	22.06.2014.	+	44°48'N	21°06'E	87

lokalitet	datum	nalaz	geografska širina	geografska dužina	nadmorska visina (m)
Bela Palanka	20.07.2013.	+	43°13'N	22°18'E	296
Beograd – Avala	16.06.2013.	/	44°41'N	20°30'E	439
Beograd – Banjica	17.07.2013.	/	44°45'N	20°28'E	183
Brza Palanka	23.07.2013.	/	44°27'N	22°28'E	80
Deliblato	13.06.2013.	/	44°50'N	20°21'E	134
Donji Milanovac	23.07.2013.	/	44°27'N	22°07'E	250
Đerdap – Dobra	23.07.2013.	/	44°37'N	21°57'E	76
Golubac	04.07.2013.	+	44°39'N	21°46'E	77
Kladovo	23.07.2013.	/	44°37'N	22°34'E	41
Knjaževac	20.07.2014.	/	43°29'N	22°19'E	336
Kostolac	18.06.2013.	+	44°38'N	21°11'E	77
Kriva Feja	06.07.2014.	+	42°34'N	22°08'E	1017
Kučevo	27.06.2013.	/	44°34'N	21°30'E	205
Manastir Zaova	14.07.2013.	/	44°30'N	21°16'E	123
Mramorak	13.06.2013.	+	44°52'N	20°59'E	105
Paraćin - Donja Mutnica	28.06.2014.	+	43°51'N	21°34'E	250
Požarevac	05.06.2013.	/	44°37'N	21°10'E	79
Požarevac	17.07.2013.	+	44°37'N	21°09'E	74
Požarevac – Dragovac	17.07.2013.	/	44°36'N	21°06'E	76
Požarevac – Dubravica	06.07.2013.	/	44°41'N	21°05'E	71
Požarevac-Čačalica	11.07.2013.	+	44°36'N	21°12'E	146
Rtanj	28.06.2014.	/	43°46'N	21°55'E	563
Smederevo	28.09.2013.	/	44°38'N	20°56'E	160
Smederevo – Ralja	13.06.2013.	/	44°35'N	20°58'E	85
Srebrno jezero – nasip	17.07.2013.	+	44°45'N	21°28'E	67
Stara planina	20.07.2014.	/	43°54'N	22°34'E	283
Stara planina - Babin zub	20.07.2014.	/	43°22'N	22°35'E	1113
Suva planina – Topionica	20.07.2013.	/	43°36'N	22°20'E	522
Suva planina – Topionica	20.07.2014.	+	43°16'N	22°14'E	482

lokalitet	datum	nalaz	geografska širina	geografska dužina	nadmorska visina (m)
Svilajnac	14.07.2013.	/	44°14'N	21°11'E	96
Tekija	23.07.2013.	/	44°41'N	22°11'E	226
Veliko Gradište	11.07.2013.	+	44°44'N	21°28'E	66
Veliko Gradište	23.07.2013.	/	44°45'N	21°28'E	67
Višegrad	20.09.2013.	/	43°46'N	19°17'E	298
Višegrad – Andrićgrad	20.09.2013.	+	43°47'N	19°17'E	303
Vranje – Pržar	07.07.2014.	+	42°36'N	21°52'E	950
Vranjska banja	06.07.2014.	/	42°30'N	22°04'E	659
<i>Camelina sativa</i>					
Bela Crkva – Gaj	23.06.2014.	/	44°48'N	21°06'E	77
Beograd - Bežanijska kosa	15.04.2014.	/	44°49'N	20°21'E	100
Budimpešta – Mađarska	24.05.2014.	/	47°24'N	19°13'E	145
Delibatska peščara - Šušara	31.05.2014.	/	44°56'N	21°08'E	153
Deliblatska peščara	21.04.2014.	+	44°59'N	21°10'E	112
Irig	24.05.2014.	/	45°04'N	19°48'E	182
Novi Slankamen	11.05.2014.	/	45°06'N	20°13'E	117
Novi Slankamen	24.05.2014.	/	45°06'N	20°01'E	119
Ram – Rečica	27.04.2014.	/	44°47'N	21°20'E	86
Veliko Gradište – Kisiljevo	27.04.2014.	/	44°46'N	21°25'E	66
Vinci	27.04.2014.	/	44°42'N	21°36'E	74
Vršac – Izbište	21.04.2014.	/	45°00'N	21°11'E	105
Zemun	13.05.2014.	/	44°49'N	20°21'E	85
<i>Capsella bursa-pastoris</i>					
Bačka Topola	12.06.2016.	/	45°46'N	19°43'E	97
Bajina Bašta	12.06.2014.	/	43°56'N	19°34'E	491
Bečej	12.06.2016.	/	45°34'N	20°07'E	72
Bela Crkva – Gaj	13.04.2014.	/	44°48'N	21°06'E	75
Beograd - Ada Ciganlija	15.05.2013.	/	44°36'N	21°08'E	71
Beograd – Avala	16.06.2013.	/	44°41'N	20°30'E	437

lokalitet	datum	nalaz	geografska širina	geografska dužina	nadmorska visina (m)
Beograd - Bežanijska kosa	15.04.2014.	/	44°49'N	20°21'E	102
Beograd - Kanarevo brdo	09.06.2013.	/	44°45'N	20°27'E	118
Beograd - Labudovo brdo	27.05.2014.	/	44°43'N	20°25'E	169
Beograd – Vidikovac	02.06.2013.	+	44°43'N	20°25'E	180
Beograd – Zemun	11.07.2013.	/	44°50'N	20°24'E	82
Čačak	03.07.2013.	/	43°53'N	20°23'E	232
Čačak	24.07.2014.	/	43°53'N	20°20'E	241
Deliblatska pešćara	13.06.2013.	/	44°50'N	21°01'E	150
Deliblatska pešćara	27.06.2013.	/	44°50'N	21°01'E	120
Goč	14.07.2013.	/	43°33'N	20°50'E	1026
Goč – jezero	14.07.2013.	/	43°33'N	20°49'E	1087
Golubac	23.07.2013.	/	44°39'N	21°40'E	103
Gornja Bukovica	05.04.2014.	/	44°20'N	19°46'E	312
Guča	27.06.2013.	/	43°50'N	20°17'E	342
Jastrebac	05.07.2016.	/	43°20'N	21°24'E	570
Kovin – Grebenac	31.05.2014.	/	44°51'N	21°16'E	81
Krepoljin – Milanovac	02.05.2014.	/	44°13'N	21°35'E	240
Krupanj	14.07.2013.	+	44°21'N	19°21'E	285
Krušedol	24.05.2014.	/	45°07'N	19°56'E	187
Kučevo	27.06.2013.	/	44°28'N	21°40'E	173
Kučevo – Mišljenovac	27.06.2013.	/	44°32'N	21°34'E	155
Lipovica	03.07.2013.	/	44°38'N	20°24'E	277
Manastir Gornjak	02.05.2014.	/	44°15'N	21°32'E	193
Mionica	03.07.2013.	/	44°17'N	20°02'E	183
Mramorak	13.06.2013.	/	44°52'N	20°59'E	109
Novi Slankamen	24.05.2014.	/	45°07'N	20°13'E	122
Ovčar banja	03.07.2013.	/	43°54'N	20°11'E	346
Požarevac – Brežane	15.05.2013.	/	44°38'N	21°07'E	73
Požarevac – Petka	17.07.2013.	/	44°40'N	21°07'E	75

lokalitet	datum	nalaz	geografska širina	geografska dužina	nadmorska visina (m)
Požarevac – Zabela	31.05.2014.	/	44°39'N	21°07'E	73
Ram – Zatonje	27.04.2014.	/	44°47'N	21°21'E	92
Rtanj	28.06.2014.	/	43°48'N	21°53'E	330
Rudnik	03.07.2013.	/	44°08'N	20°29'E	638
Ruma	24.05.2014.	/	44°59'N	19°44'E	88
Srebrno jezero	27.04.2014.	/	44°45'N	21°28'E	70
Tara – Šljivovica	12.06.2014.	/	43°54'N	19°30'E	957
Trst – Italija	01.04.2016.	/	45°38'N	13°46'E	35
Veliko Gradište	23.07.2013.	/	44°45'N	21°28'E	70
Zasavica	24.05.2014.	/	44°58'N	19°31'E	78
Ždrelo	02.05.2014.	/	44°16'N	21°38'E	392
<i>Cardamine hirsuta</i>					
Golija - Bele vode	03.05.2014.	/	43°24'N	20°17'E	1434
Golija – Kumanica	03.05.2014.	+	43°28'N	20°14'E	867
Gornja Bukovica	01.06.2013.	+	44°20'N	19°46'E	312
Ivanjica	05.05.2015.	/	43°49'N	18°17'E	492
Trst – Italija	01.04.2016.	/	45°38'N	13°46'E	62
<i>Cardaminopsis arenosa</i>					
Majdanpek	07.06.2014.	/	44°22'N	21°59'E	348
<i>Descurainia sophia</i>					
Bačka Topola	12.06.2016.	/	45°46'N	19°43'E	97
Banatska Palanka	24.05.2014.	/	44°51'N	21°21'E	71
Bečej	12.06.2016.	/	45°34'N	20°07'E	72
Bela Crkva – Gaj	13.04.2014.	/	44°48'N	21°06'E	77
Bela Crkvac- Gaj	22.06.2014.	/	44°48'N	21°06'E	77
Budimpešta – Mađarska	08.05.2015.	/	47°12'N	18°12'E	207
Delibatska peščara - Šušara	31.05.2014.	/	44°58'N	21°09'E	143
Deliblato	13.06.2013.	/	44°50'N	21°01'E	90
Indija	24.05.2014.	/	45°06'N	20°01'E	107

lokalitet	datum	nalaz	geografska širina	geografska dužina	nadmorska visina (m)
Jastrebac	05.07.2016		43°20'N	21°24'E	570
Kovin – Grebenac	31.05.2014.	/	44°51'N	21°17'E	79
Mramorak	13.06.2013.	/	44°52'N	20°59'E	151
Mramorak	27.06.2013.	/	44°50'N	21°01'E	148
Novi Karlovci	24.05.2014.	/	45°04'N	22°10'E	91
Novi Slankamen	11.05.2014.	NA	45°08'N	20°14'E	110
Ozren	28.06.2014.	/	43°37'N	21°52'E	640
Ram – Zatonje	27.04.2014.	/	44°47'N	21°21'E	92
Rtanj	28.06.2014.	/	43°43'N	21°52'E	736
Titel	07.06.2015.	/	45°13'N	20°12'E	72
Vrdnik	24.05.2014.	/	45°05'N	19°30'E	122
Vršac	21.04.2014.	/	44°58'N	21°09'E	113
Vršac – Izbište	21.04.2014.	/	45°00'N	21°11'E	107
Zlatibor	12.06.2014.	/	43°45'N	19°43'E	862
<i>Diplotaxis muralis</i>					
Požarevac – hipodrom	17.07.2013.	/	44°37'N	21°09'E	75
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>					
Beograd - Bežanijska kosa	08.07.2013.	/	44°49'N	20°22'E	102
<i>Erysimum sp.</i>					
Bela Crkva – Gaj	22.06.2014.	/	44°48'N	21°06'E	77
Bela Palanka	20.07.2014.	/	43°13'N	21°58'E	584
Deliblatska peščara - Čardaš	31.05.2014.	/	44°54'N	21°06'E	177
Paraćin - Donja Mutnica	28.06.2014.	/	43°51'N	21°34'E	236
Vranjska Banja	06.07.2014.	/	42°34'N	21°59'E	370
<i>Isatis tinctoria</i>					
Đerdap	07.06.2014.	/	44°37'N	22°00'E	86
Mokra Gora – Šargan	11.06.2014.	/	43°47'N	19°29'E	564
<i>Lepidium campestre</i>					
Aleksinac	21.06.2014.	/	43°34'N	21°41'E	225

lokalitet	datum	nalaz	geografska širina	geografska dužina	nadmorska visina (m)
Bela Crkva	05.04.2014.	/	44°52'N	21°08'E	74
Beograd – Avala	16.06.2013.	/	44°41'N	20°30'E	448
Beograd - Bežanijska kosa	15.04.2014.	/	44°49'N	20°21'E	100
Čačak	03.07.2013.	/	43°54'N	20°13'E	580
Čestobrodica	28.06.2014.	/	43°55'N	20°00'E	358
Golija - Bele Vode	07.06.2014.	/	43°24'N	20°17'E	1275
Krepoljin	02.05.2014.	/	44°15'N	21°30'E	371
Krupanj	12.06.2014.	/	44°23'N	19°26'E	270
Lepenski Vir	07.06.2014.	/	44°31'N	22°02'E	357
Manastir Gornjak	02.05.2014.	/	44°15'N	21°32'E	456
Mokra Gora – Šargan	12.06.2014.	/	43°47'N	19°29'E	1091
Novi Slankamen	11.05.2014.	/	45°08'N	20°13'E	137
Ozren – Izvor	28.06.2014.	/	43°51'N	21°57'E	1111
Rtanj – Boljevac	28.06.2014.	/	43°48'N	21°53'E	280
Rudnik	03.07.2013.	/	44°07'N	20°28'E	468
Ruma	24.05.2014.	/	44°59'N	19°44'E	88
Stari Slankamen	24.05.2014.	/	45°08'N	20°15'E	112
Tara	20.09.2013.	/	43°53'N	19°31'E	1084
Tara - Kaluđerske Bare	12.06.2014.	/	43°53'N	19°33'E	980
Tara – Zaovine	12.06.2014.	/	43°51'N	19°24'E	959
Vlasinsko jezero	06.07.2014.	/	42°44'N	22°19'E	1219
Vrdnik	11.05.2014.	/	45°07'N	19°47'E	243
Zemun	21.04.2014.	/	44°49'N	20°21'E	90
Zlatibor	11.06.2014.	/	43°43'N	19°41'E	975
Žagubica	02.05.2014.	NA	44°15'N	21°38'E	419
Ždrelo	31.05.2014.	/	44°17'N	21°29'E	160
<i>Lepidium draba</i>					
Aleksinac	28.06.2014.	+	43°25'N	21°51'E	225
Beograd	18.07.2013.	+	44°48'N	20°24'E	74

lokalitet	datum	nalaz	geografska širina	geografska dužina	nadmorska visina (m)
Beograd	15.04.2014.	+	44°48'N	20°32'E	153
Beograd	27.04.2014.	/	44°45'N	20°26'E	99
Beograd	18.08.2013.	/	44°47'N	20°28'E	92
Beograd - Bežanijska kosa	15.04.2014.	+	44°49'N	20°21'E	101
Beograd - blok 42	26.05.2013.	+	44°48'N	20°24'E	72
Beograd - blok 45	17.05.2013.	/	44°47'N	20°20'E	73
Beograd - blok 70	18.07.2013.	/	44°45'N	20°28'E	75
Beograd - blok 71	17.05.2013.	+	44°47'N	20°22'E	75
Beograd - Kanarevo brdo	31.05.2013.	/	44°45'N	20°27'E	116
Bor	31.05.2014.	+	44°53'N	22°01'E	750
Budimpešta – Mađarska	08.05.2015.	+	47°24'N	19°13'E	133
Irig	24.05.2014.	+	45°04'N	19°48'E	217
Jermenija	13.07.2014.	+	40°10'N	44°28'E	938
Kostolac	18.06.2013.	+	44°38'N	21°11'E	117
Kostolac	06.07.2013.	+	44°42'N	21°10'E	78
Kostolac – Drmno	10.05.2014.	/	44°43'N	21°15'E	88
Krčedin	12.06.2015.	+	45°08'N	20°12'E	135
Lucera – Italija	25.05.2014.	+	41°29'N	15°15'E	202
Mokra Gora	12.06.2014.	/	43°45'N	19°28'E	550
Požarevac	24.05.2013.	/	44°37'N	21°10'E	78
Požarevac	05.06.2013.	+	44°37'N	21°10'E	78
Požarevac – Brežane	15.05.2013.	/	44°38'N	21°08'E	73
Požarevac – Petka	30.05.2014.	+	44°40'N	21°07'E	75
Požarevac – Tulba	06.05.2013.	+	44°37'N	21°10'E	144
Požarevac-Zabela	15.06.2013.	+	44°39'N	21°07'E	75
Šabac	01.06.2015.	+	44°48'N	19°46'E	80
Tara	23.05.2013.	/	43°53'N	19°31'E	1053
Tbilisi-Gruzija	01.05.2014.	+	41°41'N	44°46'E	700
Varpalota – Mađarska	08.05.2015.	+	47°12'N	18°12'E	182

lokalitet	datum	nalaz	geografska širina	geografska dužina	nadmorska visina (m)
Vranje	07.07.2014.	+	42°34'N	21°58'E	381
Vrdnik	24.05.2014.	+	45°05'N	19°48'E	220
Vršac	21.04.2014.	+	44°58'N	21°09'E	150
Vršac – Plandište	21.04.2014.	/	43°56'N	19°18'E	76
<i>Lepidium ruderale</i>					
Bela Palanka	20.07.2014.	/	43°13'N	22°18'E	282
Beograd – kvantaš	13.05.2014.	/	44°43'N	20°21'E	89
Beograd – Zemun	07.07.2014.	/	44°50'N	20°21'E	86
Beograd – Topčider	14.06.2016.	/	44°46'N	20°26'E	80
Deliblato	13.06.2013.	/	44°50'N	21°01'E	82
Jastrebac	05.07.2016.	/	43°20'N	21°24'E	570
Ruma	03.08.2014.	/	44°57'N	19°48'E	114
Trst – Italija	01.04.2016.	/	45°35'N	13°46'E	174
<i>Rapistrum perenne</i>					
Bela Crkva – Gaj	13.04.2014.	/	44°48'N	21°06'E	76
Beograd - Bežanijska kosa	15.04.2014.	/	44°49'N	20°21'E	102
Beograd – Bežanijska kosa	21.04.2014.	/	44°49'N	20°21'E	83
Ram – Kličevac	27.04.2014.	/	44°45'N	21°17'E	97
<i>Rorippa austriaca</i>					
Aleksinac	21.06.2014.	/	43°34'N	21°41'E	225
Bajina Basta	20.09.2013.	/	43°50'N	19°33'E	265
Bela Crkva	31.05.2014.	/	44°58'N	21°23'E	95
Beograd - Petlovo brdo	07.08.2013.	/	44°43'N	20°25'E	157
Đerdap – Dobra	07.06.2014.	/	44°38'N	21°52'E	246
Đerdap – Tekija	07.06.2014.	/	44°40'N	22°24'E	121
Goč	17.07.2013.	/	43°33'N	20°49'E	1033
Goč - Dobre Vode	17.07.2013.	/	43°33'N	20°45'E	975
Golija	07.06.2014.	/	43°27'N	20°15'E	993
Golija – Kumanica	05.05.2015.	/	43°28'N	20°14'E	780

lokalitet	datum	nalaz	geografska širina	geografska dužina	nadmorska visina (m)
Gornja Bukovica	12.04.2015.	/	44°20'N	19°45'E	305
Klokočevac	07.06.2014.	/	44°20'N	22°10'E	193
Krčedin	12.06.2015.	/	45°08'N	20°12'E	122
Krepoljin – Milanovac	02.05.2014.	/	44°16'N	21°36'E	265
Krušedol	24.05.2014.	/	45°07'N	19°56'E	202
Majdanpek	07.06.2014.	/	44°24'N	21°52'E	278
Majdanpek	07.06.2014.	/	44°27'N	22°00'E	677
Majdanpek -Rudna Glava	07.06.2014.	/	44°19'N	22°04'E	451
Negotin	07.06.2014.	/	44°16'N	22°21'E	265
Novi Slankamen	11.05.2013.	/	45°06'N	20°13'E	107
Požarevac	27.04.2014.	/	44°37'N	21°10'E	77
Požarevac	22.06.2014.	/	44°37'N	21°10'E	78
Požarevac – Dragovac	17.07.2013.	/	44°36'N	21°06'E	75
Požarevac – hipodrom	27.09.2013.	/	44°37'N	21°09'E	75
Požarevac – Nabrđe	31.05.2014.	/	44°37'N	21°15'E	81
Požarevac – Zabela	18.06.2014.	/	44°39'N	21°07'E	73
Požarevac – Zabela	13.07.2014.	/	44°39'N	21°08'E	73
Ram	20.09.2013.	NA	44°48'N	21°22'E	139
Ram – Zatonje	27.04.2014.	/	44°47'N	21°21'E	79
Rudnik	03.07.2013.	/	44°07'N	20°29'E	515
Ruma	24.05.2014.	NA	44°59'N	19°44'E	88
Stara planina	20.07.2014.	NA	43°22'N	22°35'E	1449
Stari Slankamen	24.05.2014.	/	45°08'N	19°56'E	91
Stari Slankamen	12.06.2015.	/	45°09'N	20°14'E	106
Tara - Kaluđerske Bare	20.09.2013.	NA	43°53'N	19°33'E	980
Tara – Mitrovac	19.09.2013.	/	43°55'N	19°25'E	1080
Tara – Perućac	20.09.2013.	/	43°56'N	19°25'E	952
Tara – Zaovine	20.09.2013.	/	43°51'N	19°24'E	959
Tara –Šljivovica	21.09.2013.	/	43°53'N	19°31'E	1010

lokalitet	datum	nalaz	geografska širina	geografska dužina	nadmorska visina (m)
Trst – Italija	01.04.2016.	/	45°38'N	13°46'E	26
Vranjska banja	07.06.2014.	/	42°35'N	22°01'E	386
Vrdnik	11.05.2014.	/	45°07'N	19°47'E	217
Zasavica	24.05.2014.	/	44°57'N	19°30'E	75
Žagubica – Ribare	01.06.2014.	/	44°14'N	21°41'E	281
<i>Sinapis arvensis</i>					
Beograd	02.06.2013.	/	44°45'N	20°26'E	105
Beograd – Banjica	14.07.2013.	/	44°45'N	20°28'E	186
Beograd - Bežanijska kosa	08.07.2013.	/	44°49'N	20°22'E	102
Goč	17.07.2013.	/	43°33'N	20°45'E	1039
Požarevac – Čačalica	17.07.2013.	/	44°36'N	21°11'E	146
Požarevac – Tulba	06.05.2013.	/	44°37'N	21°08'E	75
Požarevac – Tulba	30.05.2014.	/	44°37'N	21°12'E	75
Zabela	13.07.2014.	/	44°40'N	21°07'E	73
<i>Sisymbrium loeselii</i>					
Beograd – Vidikovac	02.06.2013.	+	44°43'N	20°25'E	178
Osipaonica	13.07.2014.	/	44°32'N	21°03'E	82
Požarevac – Zabela	13.07.2014.	/	44°40'N	21°07'E	73
Srebrno jezero	11.07.2013.	+	44°44'N	21°28'E	76
Veliko Gradište	14.07.2013.	/	44°45'N	21°28'E	73
Vranjska Banja	06.07.2014.	/	42°34'N	21°59'E	362
<i>Sisymbrium officinale</i>					
Bela Palanka	20.07.2014.	/	43°13'N	21°58'E	626
Beograd – kvantaš	13.05.2014.	/	44°49'N	20°21'E	89
Beograd - Stari Kosutnjak	25.07.2013.	/	44°45'N	20°26'E	88
Čačak	24.07.2014.	/	43°53'N	20°23'E	232
Goč	14.07.2013.	/	43°33'N	20°50'E	1044
Goč - Dobre Vode	14.07.2013.	/	43°33'N	20°45'E	912
Paraćin - Donja Mutnica	28.06.2014.	/	43°51'N	21°34'E	253

lokalitet	datum	nalaz	geografska širina	geografska dužina	nadmorska visina (m)
Sokobanja	28.06.2014.	/	43°38'N	21°52'E	391
Tara - Kaluđerske Bare	19.09.2013.	/	43°53'N	19°33'E	1067
<i>Sisymbrium orientale</i>					
Beograd - Blok 61	15.07.2013.	/	44°30'N	21°17'E	78
Beograd – Topčider	17.06.2014.	/	44°46'N	20°26'E	90
Deliblato	13.06.2013.	/	44°50'N	21°01'E	93
Požarevac – Dubravica	30.05.2014.	/	44°41'N	21°05'E	70
Požarevac – Zabela	27.06.2013.	+	44°39'N	21°08'E	73
Požarevac – Zabela	31.05.2014.	/	44°38'N	21°08'E	73
<i>Syrenia cana</i>					
Bajina Bašta	12.06.2014.	/	44°03'N	19°34'E	213
Bela Crkva – Gaj	22.06.2014.	/	44°48'N	21°06'E	75
Bor	01.06.2014.	/	44°03'N	22°03'E	313
Delibatska peščara - Šušara	31.05.2014.	/	44°53'N	21°05'E	154
Deliblatska peščara - Čardaš	31.05.2014.	/	44°51'N	21°03'E	117
Donji Milanovac	07.06.2014.	/	44°29'N	22°05'E	80
Đerdap – Boljetin	22.06.2014.	/	44°33'N	22°00'E	354
Golubac	07.06.2014.	/	44°38'N	21°49'E	419
Klokočevac	07.06.2014.	/	44°20'N	22°10'E	115
Kovin – Grebenac	31.05.2014.	/	44°51'N	21°17'E	78
Lepenski Vir	07.06.2014.	/	44°33'N	21°01'E	271
Ljubovija	11.06.2014.	/	44°12'N	19°21'E	183
Mokra Gora – Kotroman	12.06.2014.	/	43°46'N	19°28'E	494
Ozren	28.06.2014.	/	43°37'N	21°52'E	612
Rtanj	28.06.2014.	/	43°43'N	21°56'E	716
Sokobanja	28.06.2014.	/	43°36'N	21°53'E	150
Stara planina	20.07.2014.	/	43°24'N	22°30'E	496
Stara planina- Babin Zub	20.07.2014.	/	43°22'N	22°35'E	1472
Svrljig	20.07.2014.	/	43°24'N	22°06'E	389

lokalitet	datum	nalaz	geografska širina	geografska dužina	nadmorska visina (m)
Tara - Kaluderske Bare	12.06.2014.	/	43°53'N	19°33'E	1068
Tara – Zaovine	11.06.2014.	/	43°51'N	19°24'E	752
Ždrelo	31.05.2014.	/	44°16'N	21°31'E	165
Ždrelo	01.06.2014.	/	44°17'N	21°29'E	167
<i>Thlaspi perfoliatum</i>					
Delibatska pešćara - Šušara	21.04.2014.	/	44°58'N	21°09'E	175

(+)– registrovane eriofidne grinje roda *Aceria*

(/) – nisu registrovane eriofidne grinje

(NA) – registrovane eriofidne grinje koje ne pripadaju rodu *Aceria*

Iz roda *Alyssum* sakupljena su 42 uzorka sa 34 lokaliteta i tri biljne vrste (*A. alyssoides*, *A. montanum* i *A. murale*). Nije registrovano prisustvo *Aceria* spp. Na vrstama *A. alyssoides* i *A. murale* registrovano je prisustvo eriofidnih grinja koje ne pripadaju rodu *Aceria*.

Iz roda *Aurinia* sakupljena su četiri uzorka sa četiri lokaliteta sa biljne vrste *A. petraea*. Prisustvo *Aceria* spp. utvrđeno je na dva uzorka.

Iz roda *Barbarea* sakupljena su dva uzorka sa dva lokaliteta sa biljne vrste *B. vulgaris*. Nije registrovano prisustvo eriofidnih grinja *Aceria* spp.

Iz roda *Berteroa* sakupljeno je 39 uzoraka sa 35 lokaliteta sa biljne vrste *B. incana*, od čega je prisustvo eriofidnih grinja iz roda *Aceria* registrovano na 14 uzoraka.

Iz roda *Camelina* sakupljeno je 13 uzoraka sa 13 lokaliteta biljne vrste *C. sativa*, od čega je na jednom uzorku registrovano prisustvo eriofida iz roda *Aceria*.

Iz roda *Capsella* sakupljeno je 46 uzoraka sa 43 lokaliteta biljne vrste *C. bursa-pastoris*. Eriofidne grinje iz roda *Aceria* registrovane su na uzorcima sa dva lokaliteta.

Iz roda *Cardamine* sakupljeno je pet uzoraka sa pet lokaliteta biljne vrste *C. hirsuta*, od toga su eriofidne grinje iz roda *Aceria* registrovane na dva uzorka.

Rod *Cardaminopsis* sa biljnom vrstom *C. arenosa* sakupljen je jednom. Uzorak je ostao negativan na prisustvo eriofidnih grinja.

Iz roda *Descurainia* sa biljne vrste *D. sophia* nije registrovano prisustvo eriofidnih grinja iz roda *Aceria*. *D. sophia* je sakupljena 23 puta sa 20 lokaliteta.

Iz roda *Diplotaxis* sakupljene su dve biljne vrste (*D. muralis* i *D. tenuifolia*), svaka sa po jednog lokaliteta. Nije registrovano prisustvo *Aceria* spp.

U okviru roda *Erisimum* sakupljeno je pet uzoraka sa pet lokaliteta na kojima nije zabeleženo prisustvo *Aceria* spp. Uzorci su deteminisani do nivoa roda.

U okviru roda *Isatis* sa biljne vrste *I. tinctoria* sakupljena su dva uzorka sa dva lokaliteta na kojima nije zabeleženo prisustvo eriofidnih grinja iz roda *Aceria*.

U okviru roda *Lepidium* sakupljene su tri biljne vrste (*L. campestre*, *L. draba* i *L. ruderale*), ukupno sa 70 lokaliteta. Biljna vrsta *L. campestre* sakupljena je 27 puta sa 25 lokaliteta, od toga je na jednom uzorku zabeleženo prisustvo eriofidnih grinja koje ne pripadaju rodu *Aceria*. Biljna vrsta *L. draba* sakupljena je 35 puta sa 32 lokaliteta, od toga je na 24 uzorka zabeležen pozitivan nalaz na prisustvo vrsta roda *Aceria*. Biljna vrsta *L. ruderale* sakupljena je osam puta sa osam lokaliteta na kojima nije registrovano prisustvo vrsta roda *Aceria*.

Rod *Rapistrum* sa biljnom vrstom *R. perenne* sakupljen je četiri puta sa tri lokaliteta, pri čemu ni na jednom uzorku nije zabeleženo prisustvo vrsta roda *Aceria*.

U okviru roda *Rorippa* sakupljena su 44 uzorka sa 34 lokaliteta biljne vrste *R. austriaca*, od čega je na četiri uzorka zabeleženo prisustvo eriofidnih grinja koje ne pripadaju rodu *Aceria*.

U okviru roda *Sinapis* sa biljne vrste *S. arvensis* sakupljeno je osam uzoraka sa sedam lokaliteta, među kojima nije zabeleženo prisustvo vrsta roda *Aceria*.

U okviru roda *Sisymbrium* sakupljene su tri biljne vrste (*S. loeselii*, *S. officinale* i *S. orientale*) ukupno sa 21 lokaliteta. Biljna vrsta *S. loeselii* sakupljena je šest puta sa šest lokaliteta, od toga je prisustvo vrsta roda *Aceria* zabeleženo na dva uzorka. Biljna vrsta *S. officinale* sakupljena je devet puta sa devet lokaliteta na kojima nije registrovano prisustvo vrsta roda *Aceria*. Sa biljne vrste *S. orientale* sakupljeno je šest uzoraka sa šest lokaliteta, od čega je na jednom uzorku evidentirano prisustvo vrsta roda *Aceria*.

U okviru roda *Syrenia* sakupljena su 23 uzorka sa 19 lokaliteta biljne vrste *S. cana*, među kojima nije zabeleženo prisustvo vrsta roda *Aceria*.

U okviru roda *Thlaspi* biljna vrsta *T. perfoliatum* sakupljena je jednom, pri čemu nije zabeleženo prisustvo eriofidnih grinja iz roda *Aceria*.

6.2. Morfološka i genetička varijabilnost *Aceria* spp. koje naseljavaju različite biljne vrste iz familije Brassicaceae

Deskriptivna statistika (srednja vrednost, standardna devijacija i koeficijent varijacije) *Aceria* spp. za 23 kvantitativna morfološka karaktera data je u Tabeli 6. Za 10 od 23 morfološka karaktera *Aceria* sp. sa *L. draba* je imala najviši koeficijent varijacije.

Jednofaktorska multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) srednjih vrednosti merenih karaktera pokazala je statistički značajne razlike između populacija *Aceria* spp. sa različitim biljaka domaćina (Wilks' Lambda = 0.0001, $F_{115, 736.0} = 34.68$, $P < 0.0001$).

Kanonijska varijantna analiza (CVA) je takođe pokazala razdvajanje među analiziranim entitetima *Aceria* spp. sa šest biljaka domaćina. Kao što je uočljivo sa CVA plotom za prve dve kanonijske ose (Slika 5a), CV1 osa (opisuje 59.7% ukupnih razlika) međusobno odvajaju grnje sa biljnih vrsta *B. incana*, *A. petraea* i *L. draba*, dok CV2 osa (opisuje 21.6% ukupnih razlika) razdvaja grnje sa *C. hirsuta*, *C. bursa-pastoris* i *S. orientale* u odnosu na *Aceria* spp. koje za domaćine imaju *L. draba*, *A. petraea* i *B. incana*. Iako procentualno opisuje najmanji procenat razlika (10.5%), CV3 osa odvajaju grnje sa *S. orientale* u odnosu na one koje naseljavaju *C. hirsuta* i *C. bursa-pastoris* (Slika 5b). Procenat korektno klasifikovanih *Aceria* spp. uzoraka sa svih šest biljnih vrsta iznosi 100.

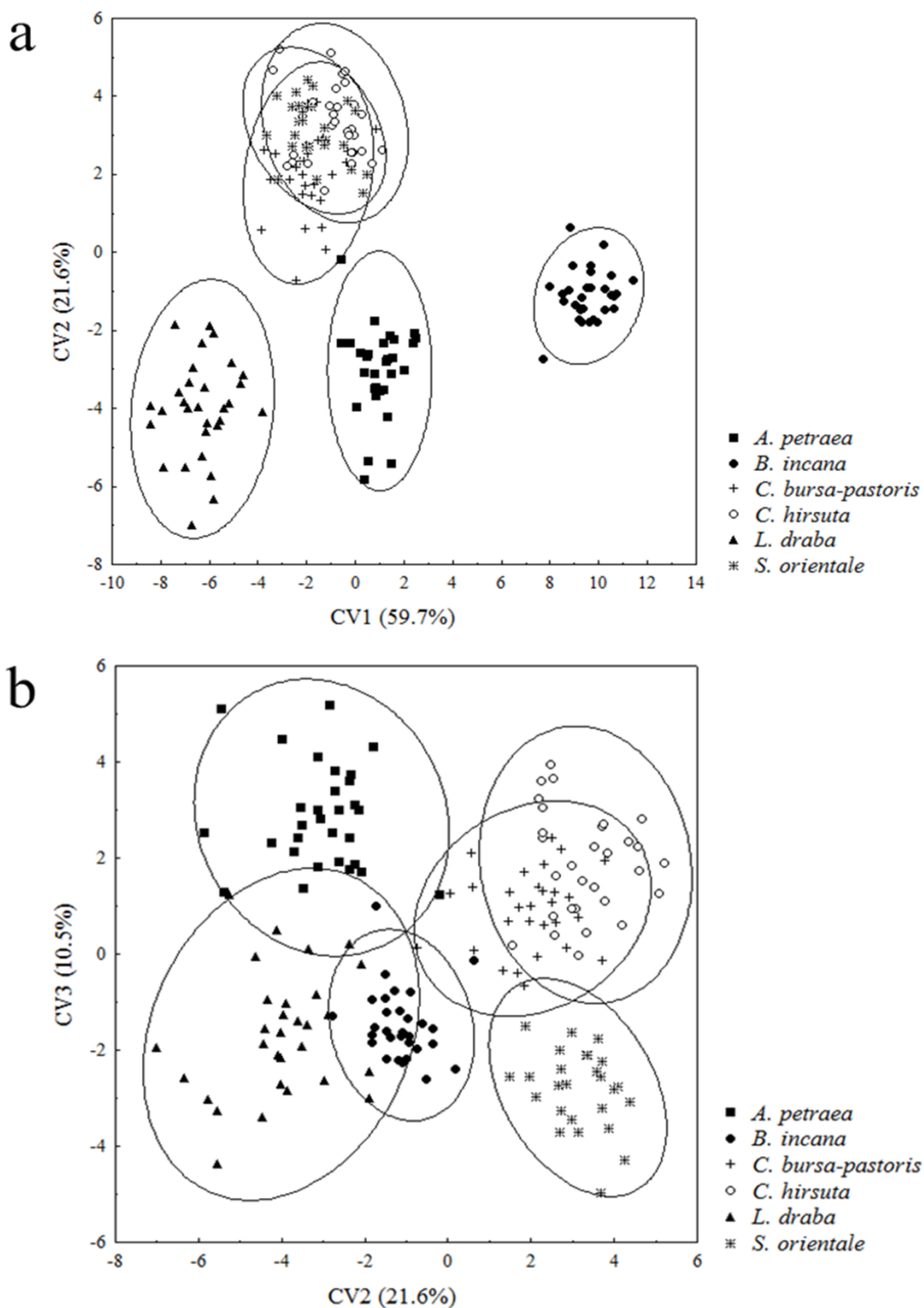
Tabela 6 (A i B). Deskriptivna statistika 23 morfološka karaktera *Aceria* spp. sa biljnih vrsta porodice Brassicaceae. Srednje vrednosti (Mean), standardne devijacije (SD) i koeficijenti variranja (CV %) za 23 morfološka karaktera *Aceria* spp. sa šest biljnih vrsta domaćina (*A. petraea*, *B. incana*, *C. bursa-pastoris*, *C. hirsuta*, *L. draba*, *S. orientale*). n – broj analiziranih jedinki *Aceria* spp.

Tabela 6A

morfološki karakteri	<i>A. petraeum</i> (n=30)			<i>B. incana</i> (n=30)			<i>C. bursa-past</i> (n=30)		
	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%
A: dužina tela	213.79	19.06	8.92	194.33	18.92	9.74	230.43	14.19	6.16
B: duž.prodorznog štita	29.32	2.67	9.11	28.46	1.69	5.93	35.36	1.18	3.33
C: šir.prodorznog štita	43.05	2.54	5.89	39.79	1.57	3.94	49.63	2.02	4.08
D:dužina <i>sc</i> seta	54.70	5.39	9.86	42.30	3.78	8.94	54.07	6.65	12.29
E: razmak <i>sc</i> tuberkula	20.55	1.12	5.47	20.52	1.24	6.06	23.38	0.98	4.18
F: br.dorzalnih prstenova	75.30	1.93	2.57	52.17	2.55	4.88	76.63	2.88	3.76
G: br.ventralnih prstenova	85.67	2.62	3.06	65.53	3.21	4.90	87.60	3.19	3.64
H:dužina <i>c2</i> seta	29.04	1.79	6.15	19.67	1.44	7.33	34.09	2.90	8.52
I: dužina <i>d</i> seta	59.39	3.65	6.15	49.91	3.48	6.97	55.00	5.61	10.21
J: dužina <i>e</i> seta	16.15	1.08	6.69	15.61	0.95	6.09	17.78	1.38	7.75
K: dužina <i>f</i> seta	21.34	1.74	8.15	19.88	1.40	7.03	23.69	1.73	7.29
L: dužina genitalija	14.70	1.04	7.07	14.68	0.87	5.94	17.44	1.13	6.45
M: širina genitalija	24.19	1.60	6.63	22.17	1.16	5.25	29.58	1.68	5.69
N: dužina <i>3a</i> seta	19.41	2.30	11.87	19.70	1.79	9.11	22.00	2.08	9.45
O: razmak <i>3a</i> tuberkula	16.55	1.51	9.11	15.87	0.89	5.61	20.19	0.88	4.36
P: razmak <i>1b</i> tuberkula	11.14	0.50	4.51	10.25	0.48	4.66	13.01	0.74	5.65
R: razmak <i>1a</i> tuberkula	8.33	0.46	5.50	8.02	0.57	7.12	8.72	0.88	10.07
S: razmak <i>2a</i> tuberkula	22.48	1.18	5.23	21.14	1.35	6.39	25.22	1.37	5.43
T: dužina <i>2a</i> seta	45.75	3.43	7.49	44.08	2.74	6.21	47.26	4.62	9.77
U: dužina tibije I nogu	7.81	0.40	5.09	7.00	0.45	6.48	8.60	0.46	5.36
W: dužina tarzusa I nogu	7.14	0.32	4.45	6.42	0.38	5.94	7.22	0.35	4.82
V: dužina tibije II nogu	6.33	0.35	5.48	5.70	0.34	5.97	6.97	0.40	5.69
Z: dužina tarzusa II nogu	6.17	0.31	5.06	5.48	0.36	6.64	6.59	0.35	5.31

Tabela 6B

morfološki karakteri	<i>C. hirsuta</i> (n=30)			<i>L. draba</i> (n=30)			<i>S. orientale</i> (n=27)		
	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%
A: dužina tela	227.47	15.14	6.66	250.78	24.34	9.71	231.95	18.75	8.08
B: duž.prodorzalnog štita	35.49	1.31	3.70	31.92	2.67	8.38	34.30	1.81	5.27
C: šir.prodorzalnog štita	49.27	1.49	3.03	48.51	1.79	3.69	49.76	1.93	3.87
D: dužina <i>sc</i> seta	59.30	5.67	9.56	45.49	4.90	10.77	44.70	4.37	9.78
E: razmak <i>sc</i> tuberkula	25.72	1.30	5.07	26.12	1.98	7.59	25.29	1.58	6.24
F: br.dorzalnih prstenova	72.27	3.74	5.18	88.97	2.72	3.06	72.00	3.11	4.32
G: br.ventralnih prstenova	84.07	3.34	3.98	96.63	2.31	2.39	83.33	3.55	4.26
H: dužina <i>c2</i> seta	33.76	4.57	13.54	28.78	4.42	15.37	26.80	2.21	8.23
I: dužina <i>d</i> seta	63.53	2.88	4.53	51.26	7.44	14.51	58.00	3.11	5.37
J: dužina <i>e</i> seta	18.76	1.42	7.57	20.24	1.83	9.02	18.35	0.94	5.09
K: dužina <i>f</i> seta	23.74	1.78	7.49	21.16	2.15	10.19	20.56	1.46	7.09
L: dužina genitalija	17.97	1.34	7.47	16.20	1.24	7.64	18.01	1.39	7.71
M: širina genitalija	30.37	1.92	6.31	27.12	2.15	7.93	32.83	1.85	5.63
N: dužina <i>3a</i> seta	20.39	1.12	5.51	17.40	2.21	12.69	25.00	1.78	7.11
O: razmak <i>3a</i> tuberkula	19.85	1.14	5.72	19.80	1.40	7.08	21.44	1.43	6.65
P: razmak <i>1b</i> tuberkula	13.24	0.71	5.35	13.22	1.36	10.31	12.63	0.67	5.27
R: razmak <i>1a</i> tuberkula	8.46	0.80	9.47	9.96	0.72	7.26	9.09	0.89	9.79
S: razmak <i>2a</i> tuberkula	24.93	0.92	3.68	26.57	1.74	6.53	24.73	1.38	5.60
T: dužina <i>2a</i> seta	53.12	4.51	8.48	45.97	4.11	8.95	48.41	3.31	6.83
U: dužina tibije I nogu	8.88	0.44	4.98	8.52	0.66	7.76	8.15	0.46	5.66
W: dužina tarzusa I nogu	7.55	0.47	6.20	7.41	0.43	5.83	7.22	0.38	5.30
V: dužina tibije II nogu	7.10	0.47	6.65	6.93	0.33	4.76	6.57	0.38	5.78
Z: dužina tarzusa II nogu	6.68	0.52	7.85	6.73	0.39	5.74	6.31	0.36	5.63



Slika 5. Kanonijska varijantna analiza (CVA) za 23 morfološka karaktera. CVA plot pokazuje raspodelu *Aceria* spp. asociраних sa šest različitih biljaka domaćina (*A. petraea*, *B. incana*, *C. bursa-pastoris*, *C. hirsuta*, *L. draba* i *S. orientale*) u odnosu na a) prvu i drugu (CV1 i CV2) i b) drugu i treću (CV2 i CV3) kanonijsku osu.

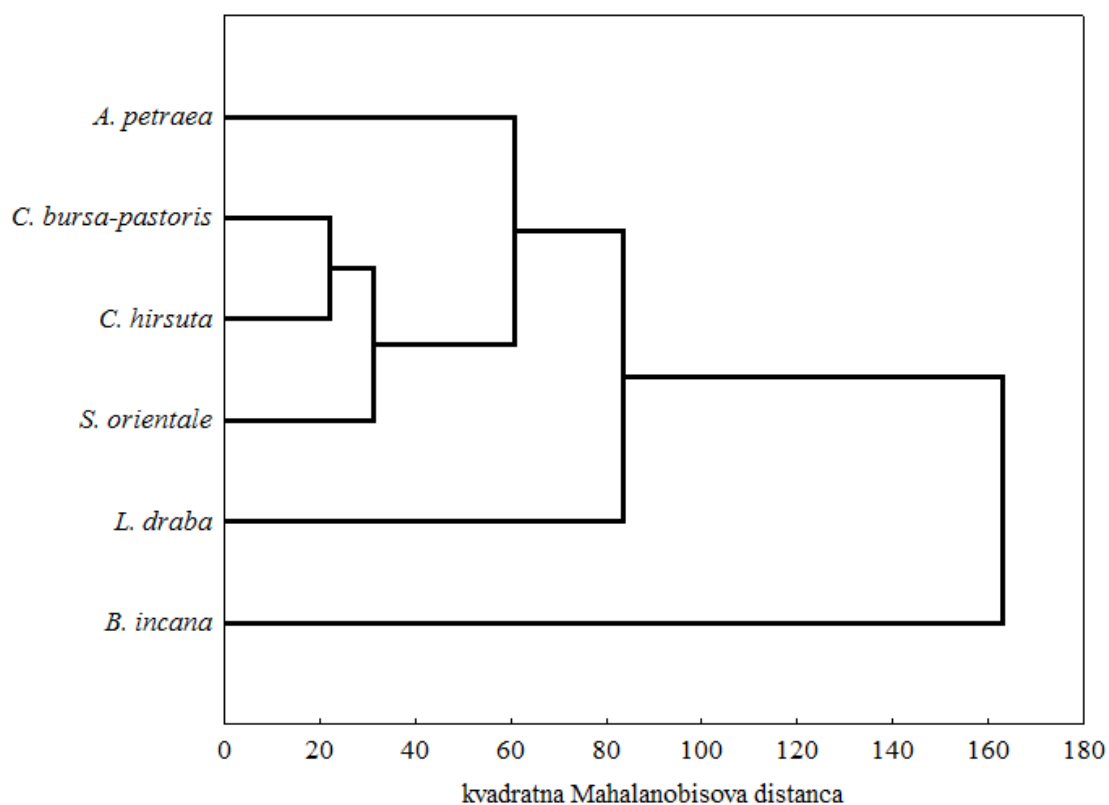
Prema standardizovanim koeficijentima za kanonijske varijable (Tabela 7) karakteri koji najviše utiču na odvajanje *Aceria* spp. duž CV1 ose su broj dorzalnih prstenova, širina genitalija i prodorzalnog štita, broj ventralnih prstenova i rastojanje između *1a* i *2a* tuberkula. Grinje sa *B. incana* (raspoređene u pozitivnom delu CV1 ose na Slici 5a) pokazale su najniže srednje vrednosti za broj dorzalnih i ventralnih prstenova i za rastojanje između *1a* i *2a* tuberkula, dok se grinje sa *L. draba* (u negativnom delu CV1 ose na Slici 5a) odlikuju najvišim srednjim vrednostima za navedene karaktere (Tabela 6). Osim toga, *Aceria* sp. sa *B. incana* ima najmanje srednje vrednosti za genitalije i širinu prodorzalnog štita (Tabela 6). Morfološki karakteri koji najviše doprinose odvajanju analiziranih *Aceria* spp. grinja duž CV2 ose su: dužina i širina genitalija (Tabela 7). Grinje kojima su domaćini *C. hirsuta*, *C. bursa-pastoris* i *S. orientale* (grupisani u pozitivnom delu CV2 ose na Slici 5) okarakterisani su većom prosečnom vrednošću za dužinu i širinu genitalija, dok su kod grinja koje za domaćine imaju *L. draba*, *A. petraea* i *B. incana* (grupisane u negativnom delu CV2 ose na Slici 5) ovi karakteri genitalija u proseku manji (Tabela 6).

Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih *Aceria* spp. duž CV3 ose uglavnom se odnose na dužinu seta (Tabela 7). Grinje asociirane sa *C. hirsuta* (pozitivan deo CV3 ose na Slici 5b) u odnosu na grinje sa *S. orientale* (negativan deo CV3 ose na Slici 5b) su okarakterisane većim prosečnim vrednostima za dužinu *sc* seta, *c2* seta, *d* seta i *e* seta, ali manjim prosečnim vrednostima za dužinu *3a* seta (Tabela 6).

Sve vrednosti kvadratnih Mahalanobisovih rastojanja su statistički značajne ($P < 0.0001$). Na osnovu vrednosti kvadratnih Mahalanobisovih distanci (Tabela 8) najveće razlike na morfološkom nivou utvrđene su između *Aceria* spp. sa *B. incana* i *L. draba*, dok su morfološki najbližnije *Aceria* spp. sa *C. hirsuta* i *C. bursa-pastoris*. UPGMA klaster dijagram kvadratnih Mahalanobisovih distanci (Slika 6) takođe pokazuje da se grinje sa *B. incana* najviše morfološki razlikuju u odnosu na *Aceria* spp. sa ostalih pet biljnih vrsta. Takođe, u okviru glavnog klastera, *Aceria* spp. sa *L. draba* se izdvaja u odnosu na klaster koga čine *Aceria* spp. sa *A. petraea* i ostale tri biljne vrste.

Tabela 7. Standardizovani koeficijenti 23 morfološke osobine za prve tri kanonijske ose (CV1, CV2 i CV3) Cum. Prop. – kumulativan procenat opisanih razlika između populacija *Aceria* spp. Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih entieta *Aceria* spp. su podebljani.

morfološki karakteri	CV1	CV2	CV3
A: dužina tela	0.189	-0.342	-0.106
B: dužina prodorzalnog štita	0.028	0.206	-0.035
C: širina prodorzalnog štita	-0.277	0.339	-0.141
D: dužina skapularnih seta <i>sc</i>	0.105	0.053	0.549
E: razmak između <i>sc</i> seta	-0.176	0.084	-0.230
F: broj dorzalnih prestenova	-1.196	-0.371	-0.027
G: broj ventralnih prstenova	0.230	-0.111	0.200
H: dužina lateralnih seta <i>c2</i>	0.005	0.237	0.435
I: dužina prvih ventralnih seta <i>d</i>	0.036	0.076	0.401
J: dužina drugih ventralnih seta <i>e</i>	-0.168	-0.083	-0.364
K: dužina trećih ventralnih seta <i>f</i>	0.126	0.110	0.053
L: dužina epiginijuma	0.012	0.414	-0.124
M: širina epiginijuma	-0.413	0.395	0.109
N: dužina genitalnih seta <i>3a</i>	0.072	0.303	-0.355
O: razmak između <i>3a</i> seta	-0.128	0.128	-0.192
P: razmak između <i>1b</i> seta	-0.190	0.146	0.083
R: razmak između <i>1a</i> seta	0.206	-0.340	-0.440
S: razmak između <i>2a</i> seta	0.204	-0.050	-0.086
T: dužina koksalnih seta <i>2a</i>	0.112	0.117	-0.093
U: dužina tibije I	-0.032	-0.064	0.087
W: dužina tarzusa I	-0.050	-0.159	-0.043
V: dužina tibije II	0.118	0.268	0.221
Z: dužina tarzusa II	-0.115	-0.062	0.006
Cum.Prop	0.597	0.813	0.918



Slika 6. UPGMA fenogram kvadratnih Mahalanobisovih distanci između *Aceria* spp. koje nastanjuju šest biljaka domaćina (*A. petraea*, *B. incana*, *C. bursa-pastoris*, *C. hirsuta*, *L. draba*, *S. orientale*).

Molekularna analiza varijabilnosti *Aceria* spp. obuhvatala je šest populacija koje su bile u asocijaciji sa različitim biljkama domaćinima. Iz svih uzoraka uspešno je ekstrahovana ukupna DNK i amplifikovan barkoding region citohrom oksidaze I. U finalnom poravnanju sekvenci, dužina analiziranog mtCOI fragmenta iznosila je 609bp. Ukupno je utvrđeno 226 (37.1%) polimorfničkih nukleotidnih pozicija, od čega je 103 informativnih za parsimoniju. Od ukupno 203 kodona za aminokiseline, 29 (14.3%) je bilo varijabilno.

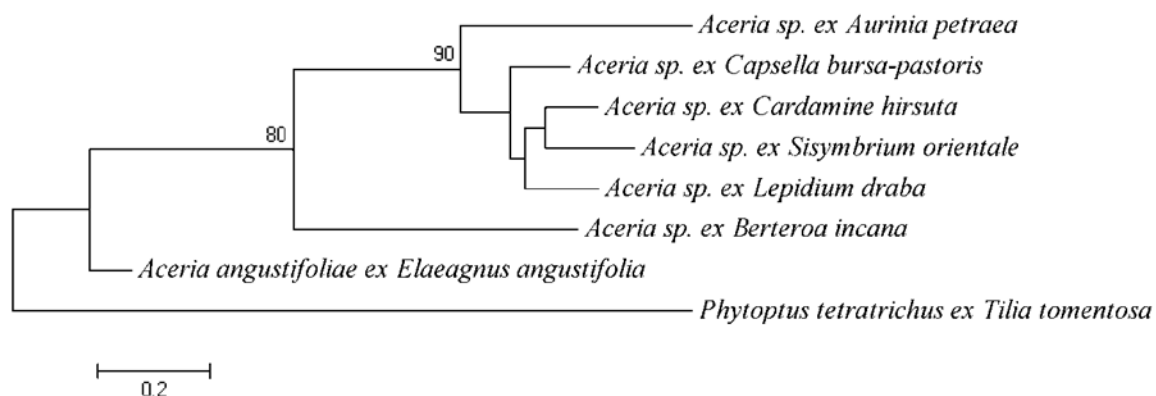
Razlike između sekvencioniranih uzoraka iz različitih populacija *Aceria* spp. kvantifikovane su pomoću „pairwise metoda” u modelu p-distance (Tabela 8).

Tabela 8. Genetičke distance (ispod dijagonale) i kvadratne Mahalanobisove distance (iznad dijagonale) između *Aceria* spp. sa šest biljaka domaćina.

	A	B	C	D	E	F
A- <i>Aceria</i> sp. ex <i>Cardamine hirsuta</i>	0	143.415	37.387	22.005	97.747	58.965
B- <i>Aceria</i> sp. ex <i>Berteroa incana</i>	0.215	0	154.204	153.992	260.763	102.443
C- <i>Aceria</i> sp. ex <i>Sisymbrium orientale</i>	0.120	0.230	0	25.135	82.751	76.823
D- <i>Aceria</i> sp. ex <i>Capsella bursa-pastoris</i>	0.133	0.232	0.135	0	70.634	46.351
E- <i>Aceria</i> sp. ex <i>Lepidium draba</i>	0.118	0.217	0.144	0.118	0	82.731
F- <i>Aceria</i> sp. ex <i>Aurinia petraea</i>	0.205	0.259	0.209	0.200	0.215	0

Prosečna genetička distanca između svih šest populacija iznosila je 18.3%, a opseg vrednosti se kretao u rasponu od 11.8% do 25.9% (Tabela 8). Najveće razlike utvrđene su između populacija sakupljenih na *B. incana* i *A. petraea* (25.9%), *B. incana* i *L. draba* (21.7%), kao i na *A. petraea* i *L. draba* (21.5%).

Rezultati poređenja ukazuju na visoku divergenciju između svih šest populacija *Aceria* spp. koje su u asocijaciji sa različitim biljkama domaćinima (Slika 7). Populacija koja naseljava *B. incana* je bila grupisana izvan klade i formirala odvojenu granu u odnosu na ostalih pet populacija.



Slika 7. Filogenetsko stablo *Aceria* spp. sa šest biljaka familije Brassicaceae dobijeno korišćenjem *Maximum-likelihood* (ML) metode u modelu HKY+G. U nivou grananja prikazana je „bootstrap” podrška.

6.3. Morfološka varijabilnost *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba* L.

Deskriptivna statistika za 23 kvantitativna morfološka karaktera data je u Tabeli 9. Za 11 od 23 morfološka karaktera *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba* iz Vršca je pokazala najviši koeficijent varijacije.

Jednofaktorska multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) srednjih vrednosti merenih karaktera pokazala je statistički značajne razlike između devet populacija *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba* (Wilks' Lambda = 0.0083, $F_{184, 1783.133} = 8.53$, $P = 0.0000$).

Kanonijska varijantna analiza (CVA) je takođe pokazala razdvajanje među analiziranim populacijama *A. drabae* (Slika 8). Po prvoj kanonijskoj osi, koja opisuje 54.3% ukupnih razlika jasno se odvajaju populacije *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba* iz Vršca i Beograda u odnosu na populacije iz Vranja, Aleksinca i Požarevca. Po drugoj CV osi (opisuje 18.1% ukupnih razlika) izdvajaju se populacije iz Vršca, Vranja i Bora u odnosu na populacije iz Beograda i Požarevca. Procenat korektno klasifikovanih *A. drabae*, za svih devet lokaliteta biljne vrste *L. draba* u proseku iznosi 82.2%, dok je za lokalitete Beograd i Požarevac preko 90% (Tabela 10).

Tabela 9 (A, B i C). Srednje vrednosti (Mean), standardne devijacije (SD) i koeficijenti variranja (CV %) za 23 morfološka karaktera *Aceria drabae* sa biljne vrste *Lepidium draba* prikupljene sa devet lokaliteta. n – broj analiziranih jedinki *A. drabae*.

Tabela 9A

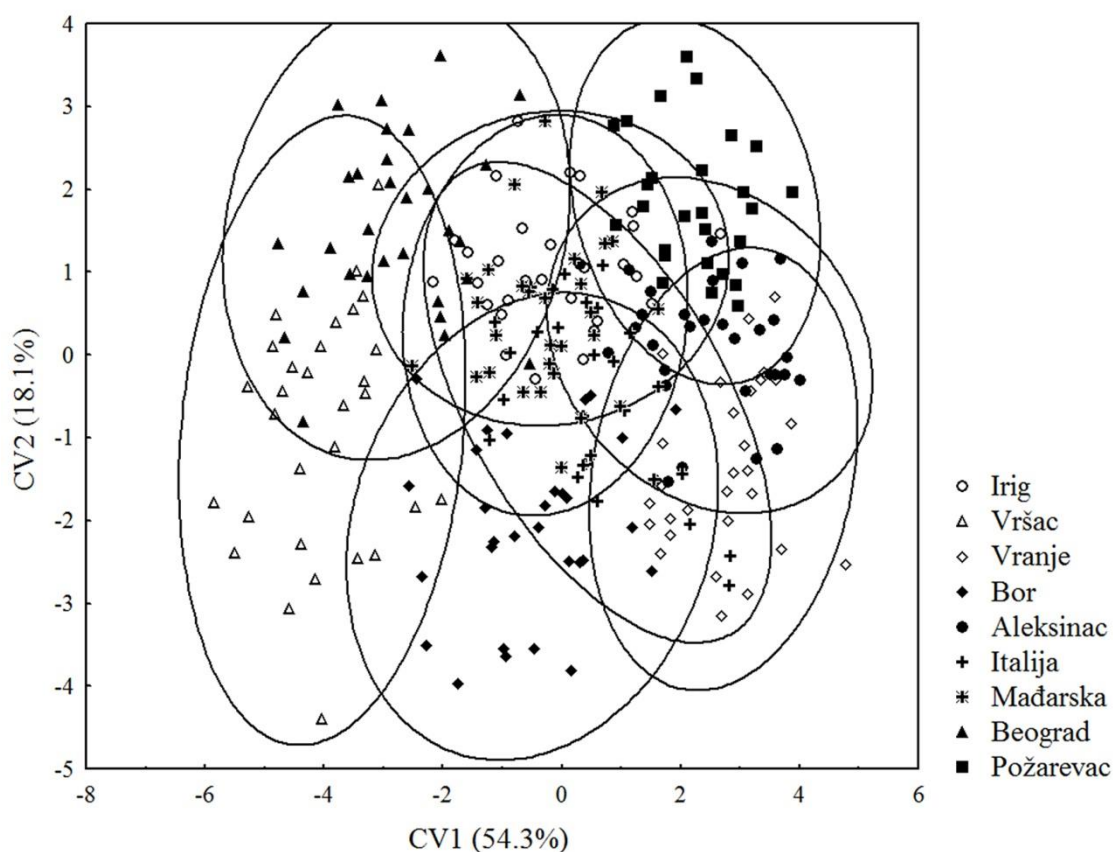
morfološki karakteri	Aleksinac (n=30)			Beograd (n=30)			Bor (n=30)		
	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%
A: dužina tela	257.13	19.12	7.44	259.59	17.48	6.73	231.58	21.35	9.22
B: duž.prodorznog štita	32.78	1.30	3.97	33.26	2.10	6.31	31.87	1.83	5.74
C: šir.prodorznog štita	50.10	1.43	2.85	49.52	1.75	3.53	48.72	1.27	2.61
D:dužina sc seta	50.40	2.94	5.83	53.35	3.69	6.92	42.66	4.43	10.38
E: razmak sc tuberkula	28.37	1.89	6.66	26.97	1.87	6.93	27.85	1.79	6.43
F: br.dorzalnih prstenova	74.20	1.47	1.98	86.83	3.34	3.85	78.97	3.34	4.23
G: br.ventralnih prstenova	84.50	1.96	2.32	97.07	3.02	3.11	88.07	2.75	3.12
H:dužina c2 seta	32.03	1.66	5.18	31.68	2.04	6.44	28.91	3.51	12.14
I: dužina d seta	62.22	4.88	7.84	59.80	5.07	8.48	50.53	6.32	12.51
J: dužina e seta	21.11	1.58	7.49	19.84	2.31	11.64	20.04	1.56	7.78
K: dužina f seta	21.97	1.32	6.01	23.52	1.69	7.19	21.48	1.65	7.68
L: dužina genitalija	18.89	1.58	8.36	17.06	1.26	7.39	17.10	1.35	7.90
M: širina genitalija	31.81	1.81	5.69	28.63	1.97	6.88	28.56	1.82	6.37
N: dužina 3a seta	25.13	2.63	10.47	19.74	2.41	12.21	20.11	1.79	8.90
O: razmak 3a tuberkula	21.62	1.15	5.32	20.26	1.37	6.76	21.04	1.05	4.99
P: razmak 1b tuberkula	14.16	0.91	6.43	14.15	0.98	6.93	13.55	1.18	8.71
R: razmak 1a tuberkula	9.35	0.69	7.38	10.22	0.86	8.42	9.76	0.76	7.79
S: razmak 2a tuberkula	26.41	1.14	4.32	27.52	1.75	6.36	25.54	1.60	6.27
T: dužina 2a seta	51.39	6.80	13.23	49.06	5.85	11.92	45.73	4.81	10.52
U: dužina tibije I nogu	8.42	0.43	5.11	8.59	0.46	5.36	8.25	0.46	5.58
W: dužina tarzusa I nogu	7.33	0.33	4.50	7.80	0.48	6.15	7.40	0.53	7.16
V: dužina tibije II nogu	6.68	0.47	7.04	7.16	0.39	5.45	6.83	0.33	4.83
Z: dužina tarzusa II nogu	6.47	0.39	6.03	6.97	0.36	5.17	6.52	0.29	4.50

Tabela 9B

morfološki karakteri	Irig (n=30)			Požarevac (n=27)			Vršac (n=30)		
	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%
A: dužina tela	240.22	20.41	8.5	239.46	15.27	6.38	250.78	24.34	9.71
B: duž.prodorzalnog štita	32.65	1.61	4.93	33.54	1.53	4.56	31.92	2.68	8.4
C: šir.prodorzalnog štita	49.57	2.06	4.16	50.28	1.38	2.75	48.51	1.79	3.69
D: dužina <i>sc</i> seta	53.23	3.10	5.82	50.90	2.91	5.72	45.50	4.90	10.77
E: razmak <i>sc</i> tuberkula	26.77	1.52	5.68	28.14	1.39	4.94	26.11	1.98	7.58
F: br.dorzalnih prstenova	79.37	3.11	3.92	75.59	2.69	3.56	88.97	2.72	3.06
G: br.ventralnih prstenova	89.90	3.32	3.69	88.44	3.17	3.58	96.63	2.31	2.39
H: dužina <i>c2</i> seta	32.11	2.36	7.35	31.27	1.93	6.17	28.78	4.42	15.36
I: dužina <i>d</i> seta	56.63	5.20	9.18	63.82	5.44	8.52	51.26	7.44	14.51
J: dužina <i>e</i> seta	21.19	1.58	7.46	20.47	1.66	8.11	20.24	1.83	9.04
K: dužina <i>f</i> seta	22.08	1.67	7.56	22.78	1.42	6.23	21.16	2.16	10.21
L: dužina genitalija	16.99	1.34	7.89	18.77	1.22	6.50	16.20	1.24	7.65
M: širina genitalija	29.52	2.34	7.93	32.15	2.23	6.94	27.12	2.15	7.93
N: dužina <i>3a</i> seta	20.80	1.72	8.27	24.35	1.47	6.04	17.40	2.21	12.7
O: razmak <i>3a</i> tuberkula	19.75	1.32	6.68	20.45	1.38	6.75	19.80	1.40	7.07
P: razmak <i>1b</i> tuberkula	13.24	1.00	7.55	13.02	0.56	4.3	13.22	1.36	10.29
R: razmak <i>1a</i> tuberkula	9.47	0.72	7.60	8.89	0.82	9.22	9.96	0.72	7.23
S: razmak <i>2a</i> tuberkula	25.79	1.23	4.77	25.73	1.37	5.33	26.57	1.74	6.55
T: dužina <i>2a</i> seta	46.30	4.35	9.40	52.00	3.79	7.29	45.97	4.11	8.94
U: dužina tibije I nogu	8.51	0.43	5.05	8.41	0.53	6.30	8.52	0.66	7.75
W: dužina tarzusa I nogu	7.39	0.39	5.28	7.18	0.44	6.13	7.41	0.43	5.8
V: dužina tibije II nogu	6.70	0.30	4.48	6.56	0.42	6.40	6.93	0.33	4.76
Z: dužina tarzusa II nogu	6.50	0.32	4.92	6.34	0.39	6.15	6.73	0.39	5.8

Tabela 9C

morfološki karakteri	Vranje (n=30)			Italija(n=27)			Mađarska(n=30)		
	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%
A: dužina tela	252.69	18.92	7.49	232.25	20.05	8.63	248.90	16.91	6.80
B: duž.prodorzalnog štita	33.38	1.64	4.91	32.95	1.68	5.10	32.23	1.62	5.03
C: šir.prodorzalnog štita	50.63	1.22	2.41	49.04	0.87	1.77	48.71	1.60	3.29
D:dužina <i>sc</i> seta	47.75	4.20	8.80	50.76	4.33	8.53	51.98	4.80	9.23
E: razmak <i>sc</i> tuberkula	30.10	1.57	5.22	26.91	1.37	5.09	27.13	1.50	5.53
F: br.dorzalnih prstenova	72.37	2.62	3.62	78.04	4.06	5.20	80.07	2.95	3.68
G: br.ventralnih prstenova	82.67	2.23	2.70	86.96	4.74	5.45	89.97	2.85	3.17
H:dužina <i>c2</i> seta	30.37	2.24	7.38	30.74	2.19	7.12	33.47	2.25	6.72
I: dužina <i>d</i> seta	57.14	6.18	10.82	58.25	3.88	6.66	54.58	6.24	11.43
J: dužina <i>e</i> seta	21.10	1.38	6.54	21.57	1.72	7.97	21.70	1.80	8.3
K: dužina <i>f</i> seta	22.21	1.37	6.17	21.89	1.50	6.85	22.57	1.79	7.93
L: dužina genitalija	19.68	1.30	6.61	16.79	0.85	5.06	16.99	0.95	5.59
M: širina genitalija	32.41	1.72	5.31	29.52	1.65	5.59	29.15	1.94	6.66
N: dužina <i>3a</i> seta	22.94	3.01	13.12	21.37	1.40	6.55	21.06	2.61	12.39
O: razmak <i>3a</i> tuberkula	22.33	1.42	6.36	21.40	1.54	7.20	20.02	0.92	4.60
P: razmak <i>1b</i> tuberkula	13.76	0.89	6.47	13.73	0.91	6.63	13.12	0.93	7.09
R: razmak <i>1a</i> tuberkula	9.97	0.87	8.73	9.76	0.88	9.02	9.23	0.62	6.72
S: razmak <i>2a</i> tuberkula	26.84	1.13	4.21	26.34	1.39	5.28	25.74	1.06	4.12
T: dužina <i>2a</i> seta	49.38	6.78	13.73	55.33	3.34	6.04	45.58	3.96	8.69
U: dužina tibije I nogu	8.43	0.60	7.12	8.39	0.40	4.77	8.38	0.43	5.13
W: dužina tarzusa I nogu	7.33	0.46	6.28	7.27	0.34	4.68	7.28	0.29	3.98
V: dužina tibije II nogu	6.81	0.41	6.02	6.58	0.25	3.80	6.54	0.26	3.98
Z: dužina tarzusa II nogu	6.63	0.42	6.34	6.33	0.26	4.11	6.39	0.27	4.23



Slika 8. Kanonijska varijantna analiza (CVA) za 23 morfološka karaktera. CVA plot pokazuje raspodelu devet populacija *A. drabae* asociраних са билном врстом *L. draba*.

Tabela 10. Procenat korektnе класификације девет популација *A. drabae* асоцираних са билном врстом *L. draba*.

	Procenat	Irig	Vršac	Vranje	Bor	Aleksinac	Italija	Mađarska	Beograd	Požarevac.
Irig	70.0000	21	0	0	0	2	1	5	1	0
Vršac	86.6666	0	26	0	0	0	0	0	4	0
Vranje	83.3334	0	0	25	0	5	0	0	0	0
Bor	80.0000	0	2	0	24	1	3	0	0	0
Aleksinac	83.3334	1	0	4	0	25	0	0	0	0
Italija	81.4815	1	0	1	1	1	22	1	0	0
Mađarska	66.6667	7	0	0	1	0	1	20	1	0
Beograd	96.666	0	0	0	1	0	0	0	29	0
Požarevac	92.5926	0	0	0	0	2	0	0	0	25
Total	82.1970	30	28	30	27	36	27	26	35	25

Karakteristi koji najviše utiču na razdvajanje po CV1 osi su: broj dorzalnih prstenova, dužina epiginijuma i dužina genitalnih (*3a*) seta, razmak između koksalnih (*2a*) seta, dužina koksalnih (*2a*) seta i dužina tarzusa II nogu (Tabela 11). Populacije *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba* iz Vršca i Beograda (raspoređene u negativom delu CV1 ose na Slici 8) pokazale su najvišu srednju vrednost za broj dorzalnih prstenova i najnižu srednju vrednost za dužinu genitalnih (*3a*) seta (Tabela 9). Nasuprot tome, populacije *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba* iz Vranja, Aleksinca i Požarevca (raspoređene u pozitivnom delu CV1 ose na Slici 8) karakterišu se najnižom srednjom vrednošću za broj dorzalnih prstenova, a najvišom srednjom vrednošću za dužinu genitalnih (*3a*) seta. Populacije iz Vršca i Beograda pokazale su najvišu srednju vrednost i za dužinu tarzusa II nogu.

Populacija *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba* iz Vršca pokazala je najnižu srednju vrednost za dužinu epiginijuma dok su populacije iz Vranja, Aleksinca i Požarevca pokazale najvišu srednju vrednost za ovaj morfološki karakter. Populacija iz Beograda pokazala je najvišu srednju vrednost i za razmak između koksalnih (*2a*) tuberkula (Tabela 9).

Karakteristi koji najviše doprinose razdvajanju po CV2 osi (Tabela 11) su: broj ventralnih prstenova, broj dorzalnih prstenova, dužina skapularnih (*sc*) seta, dužina prvih ventralnih (*d*) seta i razmak između genitalnih (*3a*) seta. Populacija *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba* iz Beograda (grupisana u pozitivnom delu CV2 ose na Slici 8) pokazuje najvišu srednju vrednost kada su u pitanju broj ventralnih prstenova i dužina skapularnih (*sc*) seta, dok populacija iz Požarevca (grupisana u pozitivnom delu CV2 ose na Slici 8) pokazuje najvišu srednju vrednost za dužinu I ventralnih (*d*) seta (Tabela 9). Populacije *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba* iz Vršca, Vranja i Bora (grupisane u negativnom delu CV2 ose na Slici 8) pokazuju najniže srednje vrednosti za dužinu skapularnih (*sc*) seta. Populacije iz Vršca i Bora pokazuju i najniže srednje vrednosti za dužinu I ventralnih (*d*) seta, odnosno populacija iz Vranja ima najnižu srednju vrednost za broj dorzalnih prstenova i najvišu srednju vrednost razmaka između tuberkula genitalnih (*3a*) seta (Tabela 9).

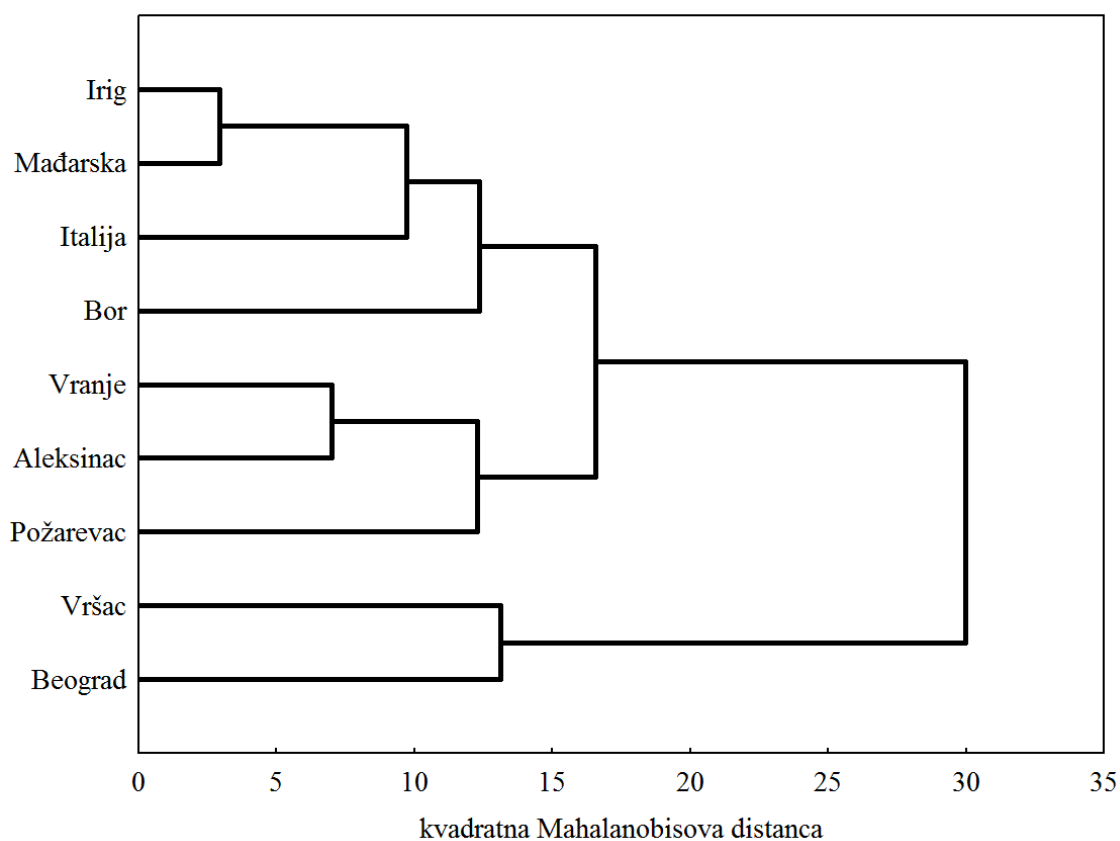
Tabela 11. Standardizovani koeficijenti 23 morfološke osobine za prve dve kanonijske ose (CV1 i CV2) Cum. Prop. – kumulativan procenat opisanih razlika između devet populacija *A. drabae* asociranih sabiljnom vrstom *L. draba*. Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih populacija su podebljani.

morfološki karakteri	CV1	CV2
A: dužina tela	-0.019	-0.058
B: dužina prodorzalnog štita	0.086	0.117
C: širina prodorzalnog štita	0.131	0.166
D: dužina skapularnih seta <i>sc</i>	0.033	0.435
E: razmak između <i>sc</i> seta	0.120	-0.157
F: broj dorzalnih prstenova	-0.805	-0.667
G: broj ventralnih prstenova	0.080	1.028
H: dužina lateralnih seta <i>c2</i>	0.110	0.221
I: dužina prvih ventralnih seta <i>d</i>	0.003	0.363
J: dužina drugih ventralnih seta <i>e</i>	0.083	-0.078
K: dužina trećih ventralnih seta <i>f</i>	-0.016	-0.019
L: dužina epiginijuma	0.242	-0.049
M: širina epiginijuma	0.126	0.243
N: dužina genitalnih seta <i>3a</i>	0.240	0.137
O: razmak između <i>3a</i> seta	0.077	-0.468
P: razmak između <i>1b</i> seta	0.068	0.042
R: razmak između <i>1a</i> seta	-0.028	-0.128
S: razmak između <i>2a</i> seta	-0.205	-0.015
T: dužina koksálnih seta <i>2a</i>	0.207	-0.006
U: dužina tibije I	0.024	-0.104
W: dužina tarzusa I	-0.091	0.034
V: dužina tibije II	-0.068	-0.012
Z: dužina tarzusa II	-0.210	0.014
Cum.Prop	0.544	0.724

Sve vrednosti kvadratnih Mahalanobisovih rastojanja su statistički značajne ($P < 0.0001$), izuzev nešto nižeg nivoa značajnosti utvrđenog između *A. drabae* sa *L. draba* iz Iriga i Mađarske ($P < 0.05$). Na osnovu vrednosti kvadratnih Mahalanobisovih distanci (Tabela 12), najveće razlike na morfološkom nivou utvrđene su između *A. drabae* sa *L. draba* iz Vršca i Vranja, dok su morfološki najslabije *A. drabae* sa *L. draba* iz Iriga i Mađarske. Slično CVA plotu (Slika 8), UPGMA klaster dijagram kvadratnih Mahalanobisovih distanci (Slika 9) takođe pokazuje da se *A. drabae* sa *L. draba* iz Vršca i Beograda zajedno grupišu i odvajaju u odnosu na ostale lokalitete. Međutim, pored ove grane, prisutna su još dva klastera, *A. drabae* iz Vranja, Aleksinca i Požarevca, odnosno *A. drabae* iz Bora, Iriga, Mađarske i Italije.

Tabela 12. Kvadratne Mahalanobisove distance između devet populacija *A. drabae* koje nastanjuju biljnu vrstu *L. draba*.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A-Irig	0.000								
B-Vršac	21.988	0.000							
C-Vranje	19.527	49.094	0.000						
D-Bor	13.014	17.018	15.083	0.000					
E-Aleksinac	12.666	45.772	7.014	17.740	0.000				
F-Italija	8.849	28.382	15.727	11.148	11.776	0.000			
G-Mađarska	2.938	21.053	21.033	12.911	13.400	10.555	0.000		
H-Beograd	14.429	13.127	40.580	22.300	34.248	25.600	19.369	0.000	
I-Požarevac	12.432	49.019	15.506	24.853	9.055	17.140	17.524	31.106	0.000



Slika 9. UPGMA fenogram kvadratnih Mahalanobisovih distanci između devet populacija *A. drabae* koje nastanjuju biljnu vrstu *L. draba*.

6.4. Morfološka varijabilnost *Aceria* sp. sa biljne vrste *B. incana* L.

Deskriptivna statistika za 23 kvantitativna morfološka karaktera data je u Tabeli 13. Za 10 od 23 morfološka karaktera *Aceria* sp. sa biljne vrste *B. incana* iz Višegrada je imala najviši koeficijent varijacije.

Jednofaktorska multivarijantna analiza varijanse (MANOVA) srednjih vrednosti merenih karaktera pokazala je statistički značajne razlike između osam populacija *Aceria* sp. sa ove biljne vrste (Wilks' Lambda = 0.0178, $F_{161, 1389.990} = 7.08$, $P = 0.0000$).

Tabela 13 (A, B i C). Srednje vrednosti (Mean), standardne devijacije (SD) i koeficijenti variranja (CV %) za 23 morfološka karaktera *Aceria* sp. sa biljne vrste *Berteroa incana* prikupljene sa osam lokaliteta. n – broj analiziranih jedinki *Aceria* sp.

Tabela 13A

morfološki karakteri	Bela Palanka (n=30)			Bela Crkva (n=30)			Golubac (n=30)		
	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%
A: dužina tela	199.79	14.16	7.09	190.06	14.09	7.41	194.33	18.92	9.74
B: duž.prodorznog štita	28.29	1.34	4.74	26.92	1.87	6.95	28.46	1.69	5.94
C: šir.prodorznog štita	42.42	1.82	4.29	41.35	2.31	5.59	39.79	1.57	3.95
D: dužina <i>sc</i> seta	47.14	3.32	7.04	41.29	3.59	8.70	42.30	3.78	8.94
E: razmak <i>sc</i> tuberkula	20.35	0.92	4.52	21.09	1.25	5.93	20.52	1.24	6.04
F: br.dorzalnih prstenova	54.03	2.36	4.37	54.40	2.90	5.33	52.17	2.55	4.89
G: br.ventralnih prstenova	68.03	2.41	3.54	66.33	3.80	5.73	65.53	3.21	4.90
H: dužina <i>c2</i> seta	20.51	1.40	6.83	18.95	1.02	5.38	19.67	1.44	7.32
I: dužina <i>d</i> seta	52.11	3.22	6.18	47.50	3.62	7.62	49.91	3.48	6.97
J: dužina <i>e</i> seta	15.57	0.90	5.78	14.15	1.24	8.76	15.61	0.95	6.09
K: dužina <i>f</i> seta	20.20	1.07	5.30	20.07	1.31	6.53	19.88	1.40	7.04
L: dužina genitalija	14.34	1.15	8.02	14.34	0.39	2.72	14.68	0.87	5.93
M: širina genitalija	22.65	1.54	6.80	22.51	1.57	6.98	22.17	1.17	5.28
N: dužina <i>3a</i> seta	20.70	1.70	8.21	19.50	1.61	8.26	19.70	1.80	9.14
O: razmak <i>3a</i> tuberkula	16.08	1.07	6.65	16.31	1.33	8.16	15.87	0.89	5.61
P: razmak <i>1b</i> tuberkula	9.88	0.36	3.64	10.28	0.53	5.16	10.25	0.48	4.68
R: razmak <i>1a</i> tuberkula	7.84	0.47	6.00	8.08	0.64	7.92	8.02	0.57	7.11
S: razmak <i>2a</i> tuberkula	21.57	0.91	4.22	21.74	0.83	3.82	21.14	1.35	6.39
T: dužina <i>2a</i> seta	46.39	2.81	6.06	42.35	2.24	5.29	44.08	2.74	6.22
U: dužina tibije I nogu	7.00	0.44	6.29	6.87	0.44	6.41	7.00	0.45	6.43
W: dužina tarzusa I nogu	6.49	0.49	7.55	6.26	0.40	6.39	6.42	0.38	5.92
V: dužina tibije II nogu	5.67	0.30	5.29	5.75	0.45	7.83	5.70	0.34	5.97
Z: dužina tarzusa II nogu	5.58	0.40	7.17	5.38	0.37	6.88	5.48	0.36	6.57

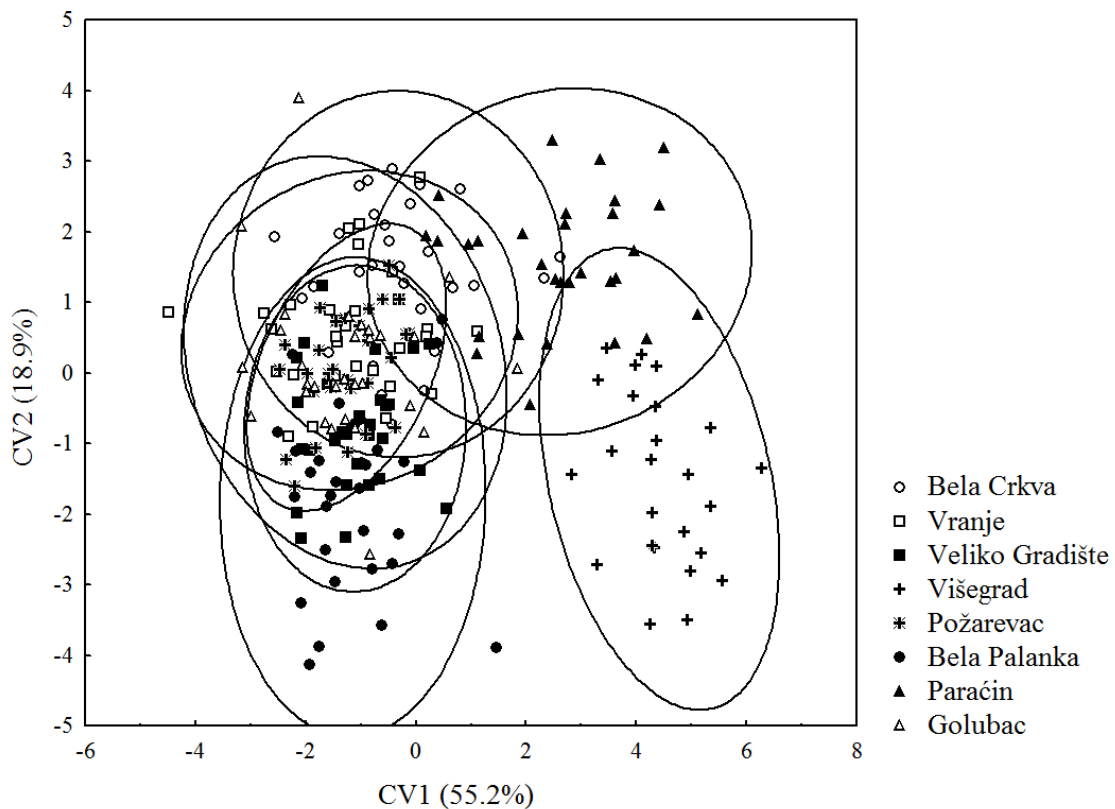
Tabela 13B

morfološki karakteri	Veliko Gradište (n=30)			Višegrad (n=25)			Vranje (n=30)		
	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%
A: dužina tela	203.34	12.07	5.94	198.24	25.16	12.69	193.60	20.34	10.51
B: duž.prodorzalnog štita	28.89	1.47	5.09	27.56	1.57	5.70	28.19	1.66	5.89
C: šir.prodorzalnog štita	41.00	1.70	4.15	40.51	1.83	4.52	41.75	1.53	3.67
D:dužina <i>sc</i> seta	44.76	2.61	5.83	45.59	4.09	8.97	41.91	3.27	7.80
E: razmak <i>sc</i> tuberkula	20.64	1.07	5.18	19.30	1.19	6.17	21.41	1.00	4.67
F: br.dorzalnih prstenova	54.40	1.87	3.44	61.76	2.71	4.39	54.00	3.22	5.96
G: br.ventralnih prstenova	66.40	2.01	3.03	70.20	2.60	3.70	66.73	3.86	5.79
H:dužina <i>c2</i> seta	20.90	1.26	6.03	20.11	1.47	7.31	20.29	1.68	8.28
I: dužina <i>d</i> seta	53.78	3.63	6.75	50.34	4.02	7.99	51.38	3.74	7.28
J: dužina <i>e</i> seta	16.30	0.96	5.89	14.49	1.54	10.63	15.35	1.09	7.10
K: dužina <i>f</i> seta	20.26	1.71	8.44	19.76	1.50	7.59	20.14	1.21	6.01
L: dužina genitalija	15.14	0.71	4.69	13.02	1.33	10.22	14.41	1.11	7.70
M: širina genitalija	23.55	1.61	6.84	21.33	1.31	6.14	23.76	2.28	9.60
N: dužina <i>3a</i> seta	21.09	1.69	8.01	18.08	1.78	9.85	20.20	1.62	8.02
O: razmak <i>3a</i> tuberkula	16.10	0.88	5.47	16.23	1.28	7.89	16.23	0.76	4.68
P: razmak <i>1b</i> tuberkula	10.19	0.46	4.51	10.17	0.78	7.67	10.31	0.55	5.34
R: razmak <i>1a</i> tuberkula	8.04	0.40	4.98	8.39	0.66	7.87	7.67	0.53	6.91
S: razmak <i>2a</i> tuberkula	22.53	0.71	3.15	21.90	1.05	4.80	21.48	0.72	3.35
T: dužina <i>2a</i> seta	45.88	3.83	8.35	44.09	3.41	7.73	44.29	3.57	8.06
U: dužina tibije I nogu	7.18	0.43	5.99	6.65	0.55	8.27	7.17	0.37	5.16
W: dužina tarzusa I nogu	6.44	0.33	5.12	6.83	0.45	6.59	6.43	0.30	4.67
V: dužina tibije II nogu	5.99	0.31	5.18	5.77	0.46	7.97	5.77	0.45	7.80
Z: dužina tarzusa II nogu	5.80	0.41	7.07	6.23	0.51	8.19	5.49	0.34	6.19

Tabela 13C

morfološki karakteri	Paraćin (n=30)			Požarevac (n=30)		
	Mean	SD	CV%	Mean	SD	CV%
A: dužina tela	204.45	13.24	6.48	199.29	13.78	6.92
B: duž.prodorznog štita	27.06	1.06	3.92	27.14	1.46	5.38
C: šir.prodorznog štita	39.54	2.09	5.29	40.84	1.67	4.09
D: dužina <i>sc</i> seta	41.81	2.12	5.07	43.17	2.13	4.93
E: razmak <i>sc</i> tuberkula	19.75	1.12	5.67	19.45	0.95	4.88
F: br.dorzalnih prstenova	59.90	3.56	5.94	54.37	2.21	4.07
G: br.ventralnih prstenova	69.87	3.78	5.41	68.40	2.69	3.93
H: dužina <i>c2</i> seta	19.56	1.43	7.31	20.08	1.61	8.02
I: dužina <i>d</i> seta	49.46	3.48	7.04	50.87	4.08	8.02
J: dužina <i>e</i> seta	14.60	1.04	7.12	15.54	1.09	7.01
K: dužina <i>f</i> seta	19.46	1.64	8.43	20.26	1.93	9.53
L: dužina genitalija	13.12	0.90	6.86	14.59	1.02	6.99
M: širina genitalija	22.08	1.79	8.11	23.02	1.53	6.65
N: dužina <i>3a</i> seta	18.02	1.69	9.38	19.77	1.67	8.45
O: razmak <i>3a</i> tuberkula	15.78	0.56	3.55	16.06	0.94	5.85
P: razmak <i>1b</i> tuberkula	10.72	0.80	7.46	10.12	0.46	4.55
R: razmak <i>1a</i> tuberkula	7.88	0.60	7.61	7.43	0.61	8.21
S: razmak <i>2a</i> tuberkula	21.68	1.16	5.35	21.25	1.23	5.79
T: dužina <i>2a</i> seta	43.47	3.81	8.77	44.30	3.17	7.16
U: dužina tibije I nogu	6.62	0.50	7.55	7.18	0.45	6.27
W: dužina tarzusa I nogu	6.37	0.41	6.44	6.38	0.43	6.74
V: dužina tibije II nogu	5.97	0.36	6.03	5.95	0.43	7.23
Z: dužina tarzusa II nogu	5.68	0.45	7.92	5.67	0.37	6.53

Na osnovu Kanonijske varijantne analize (CVA) utvrđeno je razdvajanje među analiziranim populacijama *Aceria* sp. (Slika 10). Po prvoj kanonijskoj osi, koja opisuje 55.2% ukupnih razlika, jasno se odvajaju populacije *Aceria* sp. sa biljne vrste *B. incana* iz Paraćina i Višegrada u odnosu na populacije sa ostalih geografskih lokaliteta. Po drugoj CV osi, koja opisuje manji procenat ukupnih razlika (18.9%), primetno je razdvajanje populacija *Aceria* sp. sa biljne vrste *B. incana* iz Bele Palanke, Velikog Gradišta i Višegrada u odnosu na ostale populacije, a naročito one iz Paraćina i Bele Crkve. Procenat korektno klasifikovanih *Aceria* sp. za svih osam lokaliteta biljne vrste *B. incana* u proseku iznosi 79.6%, dok je samo za populaciju iz Višegrada 100% (Tabela 14).



Slika 10. Kanonijska varijantna analiza (CVA) za 23 morfološka karaktera. CVA plot pokazuje raspodelu osam populacija *Aceria* sp. asociраних sa biljnom vrstom *B. incana*.

Tabela 14. Procenat korektne klasifikacije osam populacija *Aceria* sp. asociраних sa biljnom vrstom *B. incana*.

	Procenat	Bela Crkva	Vranje	Veliko Gradište	Višegrad	Požarevac	Bela Palanka	Paraćin	Golubac
Bela Crkva	83.3333	25	1	1	0	1	0	1	1
Vranje	63.3333	5	19	2	0	1	0	0	3
Veliko Gradište	86.6667	0	1	26	0	2	0	0	1
Višegrad	100.0000	0	0	0	25	0	0	0	0
Požarevac	80.0000	0	2	2	0	24	1	0	1
Bela Palanka	80.0000	0	1	1	0	1	24	1	2
Paraćin	83.3333	4	0	0	1	0	0	25	0
Golubac	63.3333	2	1	2	0	2	3	1	19
Total	79.5745	36	25	34	26	31	28	28	27

Prema standardizovanim koeficijentima za kanonijske varijable (Tabela 15) karakteri koji najviše utiču na odvajanje *Aceria* sp. sa biljne vrste *B. incana* duž CV1 ose su: broj dorzalnih i ventralnih prstenova, dužina epiginijuma i dužina tibije i tarzusa I nogu. Populacije *Aceria* sp. sa *B. incana* iz Višegrada i Paraćina (raspoređene u pozitivnom delu CV1 ose na Slici 10) pokazale su najviše srednje vrednosti za broj dorzalnih i ventralnih prstenova, dok je populacija *Aceria* sp. iz Golupca (grupisana u negativnom delu CV1 ose na Slici 10) pokazala najmanje srednje vrednosti za pomenute karaktere (Tabela 13). Takođe, populacije *Aceria* sp. sa *B. incana* iz Višegrada i Paraćina pokazale su najniže srednje vrednosti za dužinu epiginijuma i dužinu tibije I nogu, dok su najviše vrednosti za date karaktere pokazale populacije iz Velikog Gradišta i Golupca (za dužinu epiginijuma) kao i Velikog Gradišta i Požarevca (za dužinu tibije I nogu) (sve tri populacije grupisane su u negativnom delu CV1 ose na Slici 10). Populacija *Aceria* sp. sa *B. incana* iz Višegrada pokazala je i najvišu srednju vrednost za dužinu tarzusa I nogu (Tabela 13).

Tabela 15. Standardizovani koeficijenti 23 morfološke osobine za prve dve kanonijske ose (CV1 i CV2) Cum. Prop. – kumulativan procenat opisanih razlika između osam populacija *Aceria* sp. sa biljne vrste *B. incana*. Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih populacija su podebljani.

morfološki karakteri	CV1	CV2
A: dužina tela	0.135	0.130
B: dužina prodorzalnog štita	-0.173	-0.178
C: širina prodorzalnog štita	-0.178	-0.224
D: dužina skapularnih seta <i>sc</i>	0.008	-0.486
E: razmak između <i>sc</i> seta	-0.129	0.239
F: broj dorzalnih prstenova	1.134	0.199
G: broj ventralnih prstenova	-0.721	-0.238
H: dužina lateralnih seta <i>c2</i>	0.095	-0.236
I: dužina prvih ventralnih seta <i>d</i>	0.092	-0.150
J: dužina drugih ventralnih seta <i>e</i>	-0.217	-0.175
K: dužina trećih ventralnih seta <i>f</i>	-0.042	0.078
L: dužina epiginijuma	-0.422	-0.145
M: širina epiginijuma	0.069	0.176
N: dužina genitalnih seta <i>3a</i>	-0.223	-0.028
O: razmak između <i>3a</i> seta	0.052	-0.058
P: razmak između <i>1b</i> seta	0.041	0.503
R: razmak između <i>1a</i> seta	0.317	-0.162
S: razmak između <i>2a</i> seta	-0.040	-0.021
T: dužina kokslnih seta <i>2a</i>	-0.087	-0.219
U: dužina tibije I	-0.432	0.129
W: dužina tarzusa I	0.469	-0.227
V: dužina tibije II	-0.169	0.682
Z: dužina tarzusa II	0.248	-0.596
Cum.Prop	0.552	0.741

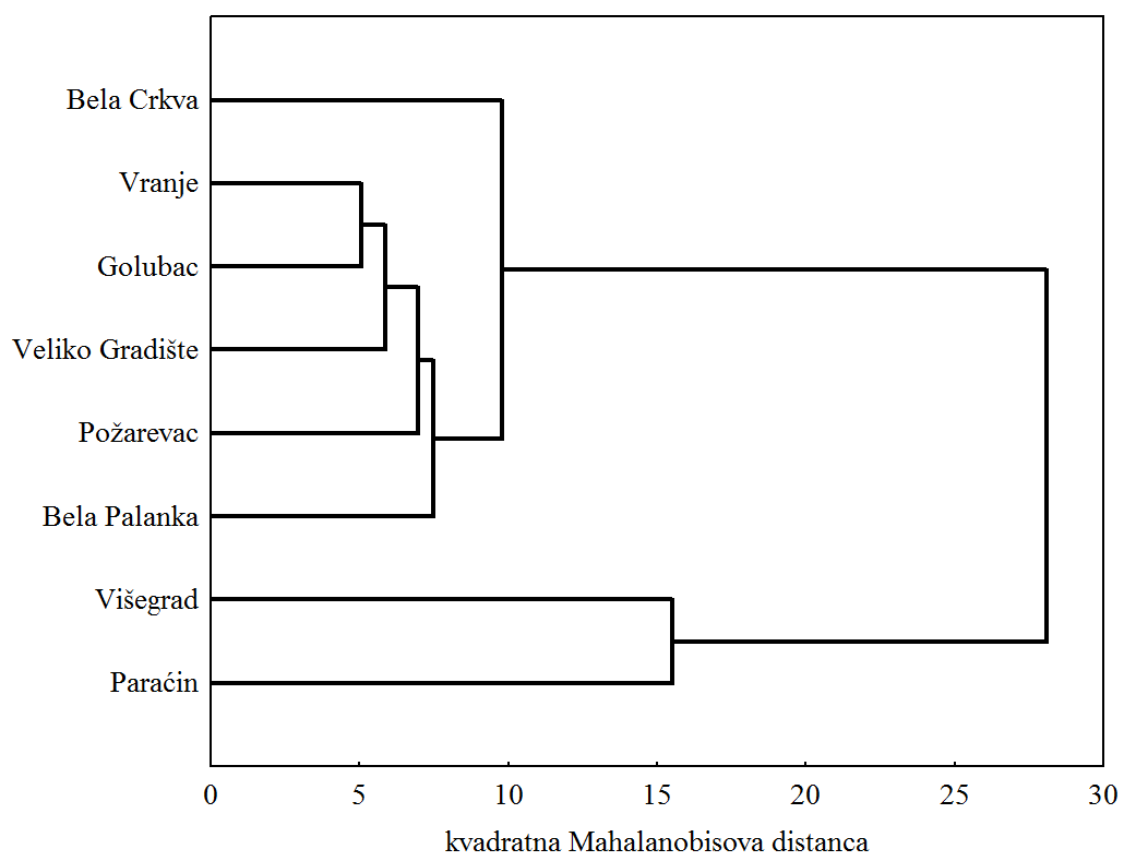
Karakteristični koji po CV2 osi doprinose najvećem odvajanju populacija (Tabela 15) su: dužina tibije i tarzusa II nogu, dužina skapularnih (*sc*) seta i razmak između koksalnih (*1b*) seta. Populacije *Aceria* sp. sa *B. incana* iz Višegrada i Velikog Gradišta (raspoređene u negativnom delu CV2 ose na Slici 10) odlikuju se najvišim srednjim vrednostima za dužinu tarzusa II nogu, dok je populacija iz Bele Crkve (raspoređena u pozitivnom delu CV2 ose na Slici 10) pokazala najnižu srednju vrednost za pomenuti karakter (Tabela 13). Populacija iz Velikog Gradišta pokazala je i najvišu srednju vrednost za dužinu tibije II nogu. Populacije iz Višegrada, Velikog Gradišta i Bele Palanke (raspoređene u negativnom delu CV2 ose na Slici 10) pokazale su najvišu srednju vrednost za dužinu skapularnih (*sc*) seta, dok su populacije iz Paraćina i Bele Crkve (raspoređene u pozitivnom delu CV2 ose na Slici 10) pokazale najniže srednje vrednosti za dati karakter. Populacija iz Paraćina pokazuje najvišu srednju vrednost za razmak između koksalnih (*1b*) tuberkula, dok najnižu srednju vrednost za navedeni karakter pokazuje populacija iz Bele Palanke.

Sve vrednosti kvadratnih Mahalanobisovih rastojanja su statistički značajne ($P < 0.0001$). Na osnovu vrednosti kvadratnih Mahalanobisovih distanci (Tabela 16) najveće razlike na morfološkom nivou utvrđene su između *Aceria* sp. sa *B. incana* iz Višegrada i Požarevca, dok su morfološki najbližije *Aceria* sp. sa *B. incana* iz Vranja i Golupca.

Slično CVA plotu (Slika 10), UPGMA klaster dijagram kvadratnih Mahalanobisovih distanci (Slika 11) takođe pokazuje da se *Aceria* sp. sa *B. incana* iz Paraćina i Višegrada zajedno grupišu i odvajaju u odnosu na ostale lokalitete. Isto tako, unutar glavnog klastera populacija *Aceria* sp. iz Bele Crkve se odvoja u odnosu na populacije iz Vranja, Golupca, Velikog Gradišta, Požarevca i Bele Palanke.

Tabela 16. Kvadratne Mahalanobisove distance između osam populacija *Aceria* sp. koje nastanjuju biljnu vrstu *B. incana*.

	A	B	C	D	E	F	G	H
A-Bela Crkva	0.000							
B-Vranje	5.406	0.000						
C-Veliko Gradište	11.167	5.400	0.000					
D-Višegrad	32.552	37.330	33.994	0.000				
E-Požarevac	11.170	6.075	7.323	39.065	0.000			
F-Bela Palanka	13.372	8.105	6.426	32.900	7.472	0.000		
G-Paraćin	15.066	18.463	22.231	15.505	19.622	27.073	0.000	
H-Golubac	7.923	5.064	6.363	37.558	7.561	8.001	21.216	0.000



Slika 11. UPGMA fenogram kvadratnih Mahalanobisovih distanci između osam populacija *Aceria* sp. sa biljne vrste *B. incana*.

6.5. Dopune opisa i opisi *Aceria* spp.

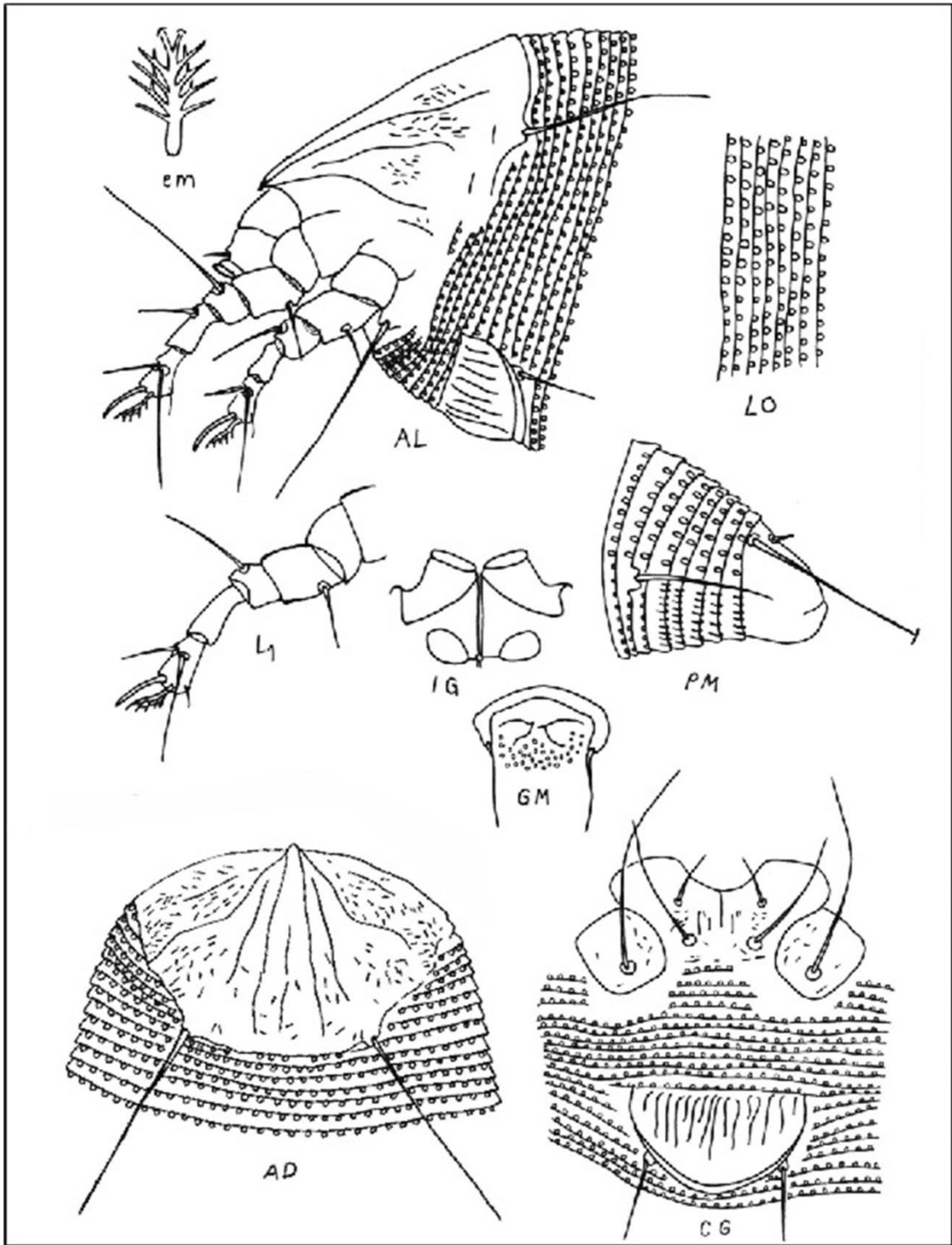
6.5.1. Dopuna opisa za *Aceria drabae* (Nalepa, 1890)

Šematski crtež dopune opisa *A. drabae* predstavljen je na Slici 12, a SEM fotografije na Slici 13.

PROTOGINA ŽENKA (n=10): Telo je crvolikog oblika, dužine 245–314 μ m i širine 65–81 μ m. **Gnatosoma** – Povijena na dole, dužine 20–26 μ m, dorzalna genualna seta (*d*) 5–7 μ m, heliceradni stileti 11–14 μ m. **Prodorzalni štiti** – Dužine 31–38 μ m, širine 46–52 μ m. Skapularne sete (*sc*) dužine 44–59 μ m i pružaju se prema zadnjem kraju tela, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 25–32 μ m. Crtež štita čine nepotpuna prelomljena medijalna linija, koja se proteže do 2/3 dužine štita. Sa svake strane medijalne linije nalaze se kompletna admedijalna linija koja polazi od osnove prodorzalnog štita i pruža se do distalnog dela štita. Prisutna je i prva submedijalna linija koja je nekompletna, polazi iznad skapularnih tuberkula i doseže do distalne ivice štita. Druga submedijalna linija je kompletna, polazi od osnove prodorzalnog štita i pruža se do distalnog dela štita. Lateralne ivice štita nisu jasno uočljive, a između njih i submedijalne linije su prisutne brojne male linije. Na prednjoj ivici štita se nalazi frontalni lobus. **Noge** – Na nogama prisutni svi segmenti i sete. Noge I su duge 37–43 μ m; femur 10–13 μ m, femoralna seta (*bv*) 9–14 μ m; genu 5–8 μ m, genualna seta (*l'*) 27–36 μ m; tibija 7–10 μ m, tibijalna seta (*l'*) 8–13 μ m; tarsus 6–9 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 13–17 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 23–31 μ m; solenidion (*w*) 7–10 μ m; empodijum (*em*) 4–6 μ m, 5–zračni. Noge II su duge 30–36 μ m; femur 8–12 μ m, femoralna seta (*bv*) 10–14 μ m; genu 4–7 μ m, genualna seta (*l'*) 13–15 μ m; tibija 5–8 μ m; tarsus 6–9 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 6–10 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 23–32 μ m; solenidion (*w*) 9–11 μ m; empodijum (*em*) 4–7 μ m, 5–zračni. **Koksigenitalno polje** – Sternalna linija je duga 7–12 μ m; koksalna seta (*1b*) 11–13 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *1b* je 13–16 μ m; koksalna seta (*1a*) 18–25 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *1a* je 9–12 μ m; koksalna seta (*2a*) 33–50 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *2a* je 26–30 μ m. **Spoljašnje genitalije** – Dužina epiginijuma je 16–20 μ m, širina je 27–32 μ m, na genitalnom poklopcu se nalazi 14–17 uzdužnih žljebova, dužina genitalne sete (*3a*) 19–24 μ m, razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 20–24 μ m. **Unutrašnje genitalije** – Prednje poprečne apodeme

trapezoidnog oblika, uzdužni most relativno dug, spermatekalne cevi usmerene lateralno, spermateke jajastog oblika. **Opistosoma** – Sa 74–94 dorzalnih prstenova, 85–96 ventralnih prstenova kompletno mikrotuberkuliranih i 7–9 koksigenitalnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 13–15 ventralnom prstenu, duge su 29–36 μ m, razmak između tuberkula *c2* seta je 64–76 μ m; prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 30–34 ventralnom prstenu, duge su 50–68 μ m, razmak između tuberkula *d* seta je 45–55 μ m; druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 50–55 ventralnom prstenu, duge su 16–24 μ m, razmak između tuberkula *e* seta je 25–30 μ m; treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 71–87 ventralnom prstenu, duge su 20–27 μ m, razmak između tuberkula *f* seta je 22–25 μ m; kaudalne sete (*h2*) su duge 54–65 μ m, razmak između tuberkula *h2* seta je 14–17 μ m; akcesorne sete (*h1*) su duge 4–6 μ m, razmak između tuberkula *h1* seta je 9–11 μ m.

MUŽJAK (n=5): Telo je crvolikog oblika dužine 197–244 μ m, širine 61–73 μ m. **Gnatosoma** – Dužine 18–21 μ m, dorzalna genualna seta (*d*) 5–7 μ m, heliceralni stileti 9–11 μ m. **Prodorzalni štit** – Oblik i crtež štita je sličan kao kod ženke, dužine 28–36 μ m, širine 44–49 μ m. Skapularne sete (*sc*) su duge 53–61 μ m, usmerene prema zadnjem kraju tela, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 21–27 μ m. Ornamentacija prodorzalnog štita je slična kao kod ženke. **Noge** – Na nogama prisutni svi segmenti i sete. Noge I su duge 33–42 μ m; femur 7–10 μ m, femoralna seta (*bv*) 9–10 μ m; genu 5–7 μ m, genualna seta (*l'*) 23–27 μ m; tibija 7–8 μ m, tibijalna seta (*l'*) 9–10 μ m; tarsus 5–7 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 13–17 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 23–28 μ m; solenidion (*ω*) 8–9 μ m; empodijum (*em*) 6–7 μ m, 5–zračni. Noge II su duge 27–33 μ m; femur 6–9 μ m, femoralna seta (*bv*) 10–12 μ m; genu 4–6 μ m, genualna seta (*l'*) 12–15 μ m; tibija 5–8 μ m; tarsus 5–7 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 6–7 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 22–30 μ m; solenidion (*ω*) 8–10 μ m; empodijum (*em*) 5–7 μ m, 5–zračni. **Koksigenitalno polje** – Slično kao kod ženke, sternalna linija je duga 7–9 μ m; koksalna seta (*1b*) 11–13 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *1b* je 11–13 μ m; koksalna seta (*1a*) 19–21 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *1a* je 7–9 μ m; koksalna seta (*2a*) 32–41 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *2a* je 19–25 μ m. **Genitalije** – Širina epiandrijuma je 20–23 μ m, dužina genitalne sete (*3a*) 13–16 μ m, razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 15–18 μ m. **Opistosoma** – Sa 61–74 dorzalnih prstenova,



Slika 12. *Aceria drabae* (Nalepa, 1890a): AD–dorzalna strana prodorzalnog štita, AL–lateralna strana anteriornog regiona, CG–koksigenitalni region ženke, em–empodijum, GM–genitalije mužjaka, IG–unutrašnje genitalije ženke, L1– prednja noga ženke, LO–lateralna strana opistosome, PM–lateralna strana kaudalnog regiona (orig.).

71-88 ventralnih prstenova i 6-8 koksigenitalnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 12-15 ventralnom prstenu, duge su 26-32 μ m, razmak između tuberkula *c2* seta je 53-66 μ m; prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 25-30 ventralnom prstenu, duge su 38-54 μ m, razmak između tuberkula *d* seta je 39-48 μ m; druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 39-49 ventralnom prstenu, duge su 15-17 μ m, razmak između tuberkula *e* seta je 21-24 μ m; treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 63-80 ventralnom prstenu, duge su 20-22 μ m, razmak između tuberkula *f* seta je 19-20 μ m; kaudalne sete (*h2*) su duge 39-49 μ m, razmak između tuberkula *h2* seta je 11-14 μ m; akcesorne sete (*h1*) su duge 4-6 μ m, razmak između tuberkula *h1* seta je 7-9 μ m.

NIMFA (n=2): Telo je crvolikog oblika dužine 198-229 μ m, širine 62-65 μ m. **Gnatosoma** – Dužine 15-18 μ m, dorzalna genualna seta (*d*) 5-6 μ m, helicerálni stileti 11-12 μ m. **Prodorzalni štit** – Oblik i ornamentacija prodorzalnog štita su slični kao kod ženke, dužine 32-34 μ m, širine 40-42 μ m. Skapularne sete (*sc*) su duge 30-34 μ m, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 23-26 μ m. **Noge** – Noge I su duge 24-26 μ m; femur 6-7 μ m, femoralna seta (*bv*) 8-9 μ m; genu 4-5 μ m, genualna seta (*l'*) 20-22 μ m; tibija 5-6 μ m, tibijalna seta (*l'*) 6-7 μ m; tarsus 4-5 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 8-9 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 18-20 μ m; solenidion (*o*) 8-9 μ m; empodijum (*em*) 4-5 μ m, 5-zračni. Noge II su duge 18-19 μ m; femur 6-7 μ m, femoralna seta (*bv*) 7-8 μ m; genu 3-4 μ m, genualna seta (*l'*) 10-11 μ m; tibija 3-5 μ m; tarsus 3-4 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 5-6 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 19-21 μ m; solenidion (*o*) 7-8 μ m; empodijum (*em*) 4-5 μ m, 5-zračni. **Koksigenitalno polje** – Koksalna seta (*1b*) je duga 9-10 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *1b* je 11-13 μ m; koksalna seta (*1a*) 11-14 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *1a* je 7-8 μ m; koksalna seta (*2a*) 21-25 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *2a* je 23-24 μ m. Dužina genitalne sete (*3a*) 9-10 μ m, razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 9-10 μ m. **Opistosoma** – Sa 65-73 dorzalnih prstenova i 63-67 ventralnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 12-14 ventralnom prstenu, duge su 17-19 μ m, razmak između tuberkula *c2* seta je 48-49 μ m; prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 25-26 ventralnom prstenu, duge su 28-33 μ m, razmak između tuberkula *d* seta je 37-38 μ m; druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 38-41 ventralnom prstenu, duge su 13-15 μ m, razmak između tuberkula *e* seta je 21-23 μ m; treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 58-61 ventralnom prstenu, duge su 15-

17µm, razmak između tuberkula *f* seta je 20-21µm; kaudalne sete (*h2*) su duge 34-40µm, razmak između tuberkula *h2* seta je 11-12µm; akcesorne sete (*h1*) su duge 3-4µm, razmak između tuberkula *h1* seta je 6-8µm.

BILJKA DOMAĆIN: *Lepidium draba* L. (Brassicaceae).

ODNOS PREMA BILJCI DOMAĆINU: živi na površini biljnih organa gde dovodi do formiranja gala cvasti i erinoza listova.

MATERIJAL: 46 ženki, 5 mužjaka, 2 nimfe (56 preparata); lokalitet – Bežanijska kosa (**Beograd**), Srbija (44°49'20.83''N, 20°21'59.75''E, nadmorska visina 101m) 15.04.2014. god., leg. Z. Živković.

DOPUNSKI MATERIJAL: **Aleksinac**, Srbija (43°25'N, 21°51'E, nadmorska visina 225m) 28.06.2014.god., leg. Z. Živković (80 preparata); **Beograd**, Srbija (44°48'N, 20°24'E, nadmorska visina 74m) 18.07.2013., leg. Z. Živković (55 preparata); **Beograd**, Srbija (44°48'N, 21°32'E, nadmorska visina 153m) 15.04.2014.god., leg. Z. Živković (60 preparata); **Beograd**, Srbija (43°48'N, 20°24'E, nadmorska visina 72m) 26.05.2013.god., leg. Z. Živković (60 preparata); **Beograd**, Srbija (44°45'N, 20°28'E, nadmorska visina 75m) 17.05.2013.god., leg. Z. Živković (60 preparata); **Bor**, Srbija (44°53'N, 22°01'E, nadmorska visina 750m) 31.05.2014.god., leg. Z. Živković (65 preparata); **Budimpešta**, Mađarska (47°24'N, 19°13'E, nadmorska visina 133m) 08.05.2015.god., leg. Z. Živković (50 preparata); **Irig**, Srbija (45°04'N, 19°48'E, nadmorska visina 217m) 04.05.2014.god., leg. Z. Živković (67 preparata); **Kostolac** Srbija (44°38'N, 21°11'E, nadmorska visina 117m) 18.06.2013.god., leg. Z. Živković (65 preparata); **Lucera**, Italija (41°29'N, 15°15'E, nadmorska visina 202m) 25.05.2014.god., leg. D. Smiljanić (60 preparata); **Požarevac** Srbija (44°37'N, 21°10'E, nadmorska visina 144m) 06.05.2013.god., leg. Z. Živković (50 preparata); **Požarevac** Srbija (44°39'N, 21°07'E, nadmorska visina 75m) 15.06.2013.god., leg. Z. Živković (60 preparata); **Vranje**, Srbija (42°34'N, 21°58'E, nadmorska visina 381m) 07.07.2014.god., leg. Z. Živković (80 preparata); **Vrdnik**, Srbija (45°05'N, 19°48'E, nadmorska visina 220m) 24.05.2014.god., leg. Z. Živković (70 preparata); **Vršac**, Srbija (44°58'N, 19°18'E, nadmorska visina 150m) 21.04.2014.god., leg. Z. Živković (65 preparata).

PRIMDBE: *A. drabae* je originalno opisao Nalepa (1890a) kao *Phytoptus drabae*, da bi je naredne godine Nalepa (1891) označio varijetetom *A. longior*. Kasnije, Nalepa (1929) vraća *A. drabae* status vrste, svrstava je u rod *Eriophyes* i označava *A. longior* i *A. capsellae* kao njene mlađe sinonime. Sva tri rada (Nalepa, 1890a, 1891, 1929) sadrže malo podataka o kvantitativnim karakteristikama *A. drabae*. Detaljniji opis *A. drabae* daje Farkas (1966) koji navodi vrednosti za 24 morfološka karaktera (22 morfometrijska i 2 meristička). Nesto kasnije, Natcheff (1982) prilaže ilustraciju *A. drabae* i navodi nekoliko kvantitativnih podataka (dužina tela ženke 224 μ , širina 84 μ , tarzalni empodijum perast petozračan, 79 histerosomalnih prstenova).

Poređenje populacije *A. drabae* iz Srbije sa originalnim opisom Nalepa (1890a) je iz navedenih razloga teško, tako da je u Tabeli 17 navedena komparacija opisa *A. drabae* Farkas (1966) sa dopunom opisa *A. drabae* iz Srbije. Populacija *A. drabae* iz Srbije registrovana na *L. draba* je nešto dužeg i šireg tela u odnosu na opis Farkas-a (1966), a karakteriše se i većim razmakom između skapularnih (*sc*) seta, dužom tibijom, kraćim empodijumom oba para nogu, većim brojem ventralnih prstenova, kraćim drugim (*e*) i trećim (*f*) ventralnim setama kao i dužim kaudalnim (*h2*) setama.

U Tabeli 18 dat je prikaz poređenja dopune opisa *A. drabae* i dopune opisa *A. drabae* datog od strane De Lillo et al. (De Lillo, lična komunikacija). Prilikom datog poređenja uočene su razlike u dužini helicerálnih stileta, širini prodorzalnog štita kao i širini epiginijuma, što se može pripisati razlikama u primenjenim protokolima prilikom pravljenja mikroskopskih preparata

A. drabae se najčešće nalazi na vršnim delovima *L. draba*, naročito na cvetnim glavicama i na površini listova. U literaturi su navedeni različiti simptomi koje izaziva ova eriofida. Nalepa (1890a) navodi pojavu ozelenjavanja i abnormalnu dlakavost cvetova kod infestiranih biljaka. Pored ovih simptoma, Nalepa (1929) pominje i pojavu loptaste mase (*gale*). Natcheff (1982) kao simptome navodi deformacije i sprečavanje obrazovanja semena, kao i smanjenje porasta i kržljivost infestiranih biljaka. Na priloženim fotografijama u radu ovog autora zdrave i infestirane biljke, uočljivi su karakteristični simptomi u vidu gala i erinoza.

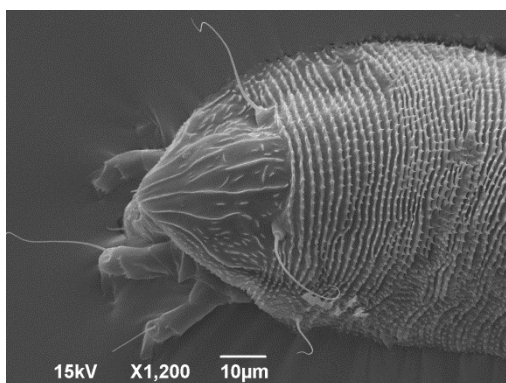
Na osnovu zapažanja u ovoj studiji može se dodati i sivkasto-zelenkasta boja gale cvasti, kovrdžanje listova i promene u strukturi epidermalnih ćelija lica lista kojima se *A. drabae* hrani.

Tabela 17. Poređenje morfoloških karatera *A. drabae* opisa Farkas (1966) sa dopunom opisa *A. drabae*. Vrednosti su izražene u μm . Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih opisa su podebljani.

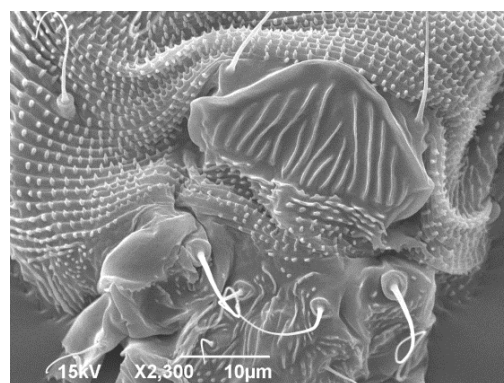
karakteristike	Farkas (1966)	<i>A. drabae</i> ova studija
dužina tela	190	245-314
širina tela	45	65-81
dužina gnatosome	21	20-26
dužina prodorzalnog štita	34	31-38
dužina skapularnih seta– <i>sc</i>	56	44-59
razmak između <i>sc</i> seta	22	25-32
dužina I nogu	37	37-43
dužina tibije	6	7-10
dužina tarzusa	7	6-9
dužina empodijuma– <i>em</i>	7	4-6
broj zraka u empodijumu	5	5
dužina II nogu	35	30-36
dužina tibije	6	5-8
dužina tarzusa	6	6-9
dužina empodijuma– <i>em</i>	8	4-7
širina epiginijuma	30	27-32
dužina koksalne sete– <i>3a</i>	24	19-24
broj ventralnih prstenova	65	85-96
dužina lateralne sete– <i>c2</i>	30	29-36
dužina I ventralne sete– <i>d</i>	60	50-68
dužina II ventralne sete– <i>e</i>	30	16-24
dužina III ventralne sete– <i>f</i>	28	20-27
dužina kudalne sete– <i>h2</i>	50	54-65
dužina akcesorne sete– <i>h1</i>	5	4-6

Tabela 18. Poređenje morfoloških karatera dopune opisa *A. drabae* i dopune opisa *A. drabae* (De Lillo, lična komunikacija). Vrednosti su izražene u μm . Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih opisa su podebljani.

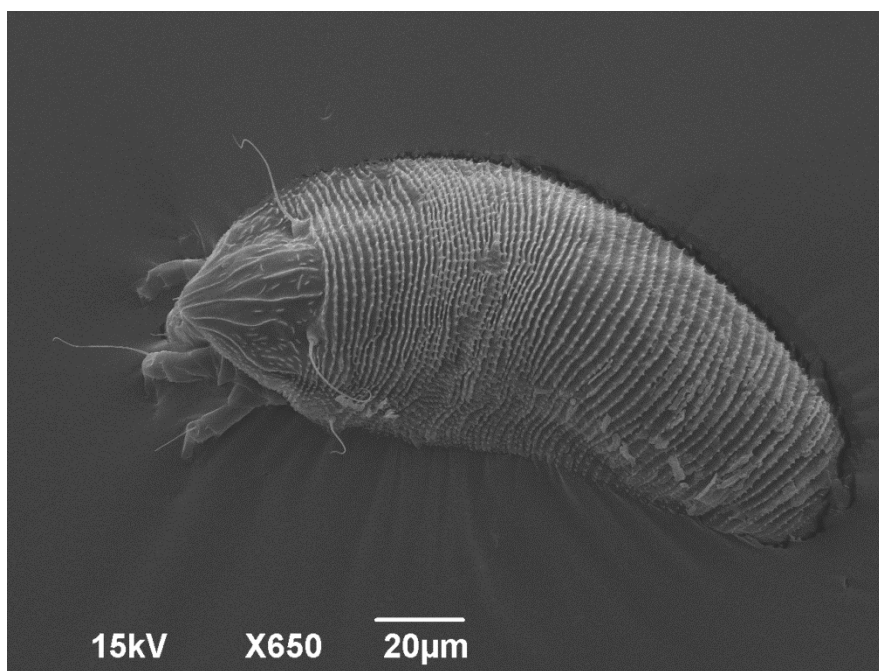
karakteristike	<i>A.drabae</i> ova studija	<i>A.drabae</i> (De Lillo, lična komunikacija)	karakteristike	<i>A.drabae</i> ova studija	<i>A.drabae</i> (De Lillo, lična komunikacija)
dužina tela	243-314	209-331	broj zraka u empodijumu	5	5
širina tela	65-81	57-72	dužina sternalne linije	7-12	6-8
dužina gnatosome	20-26	22-23	dužina kosalne sete– <i>Ib</i>	11-13	10-12
dužina genualne sete– <i>d</i>	5-7	6-7	razmak između <i>Ib</i> seta	13-16	12-14
dužina helicerálnih stiletá	11-14	16-17	dužina koksálne sete– <i>Ia</i>	18-25	17-22
dužina prodorzalnog štita	31-38	33-37	razmak između <i>Ia</i> seta	9-12	8-10
širina prodorzalnog štita	46-52	38-41	dužina koksálne sete– <i>2a</i>	33-50	38-52
dužina skapularnih seta– <i>sc</i>	44-59	52-57	razmak između <i>2a</i> seta	26-30	25-27
razmak između <i>sc</i> seta	25-32	24-27	dužina epiginijuma	16-20	11-14
dužina I nogu	37-43	36-38	širina epiginijuma	27-32	24-27
dužina femura	10-13	11-12	broj uzdužnih žljebova na epiginijumu	14-17	11-17
dužina femoralne sete (<i>bv</i>)	9-14	10-13	dužina koksálne sete– <i>3a</i>	19-24	22-26
dužina genua	5-8	6	razmak između <i>3a</i> seta	20-24	18-22
dužina genualne sete (<i>l''</i>)	27-36	26-31	broj dorzálnih prstenova	74-94	79-91
dužina tibije	7-10	7-10	broj ventralnih prstenova	85-96	81-95
dužina tibijalne sete– <i>l'</i>	8-13	8-10	broj koksigenitalnih prstenova	7-9	8-9
dužina tarzusa	6-9	9	položaj <i>c2</i> sete na opistosomi	13-15	9-11
dužina unutrašnje fastigijalne sete (<i>ft'</i>)	13-17	16-20	dužina lateralne sete– <i>c2</i>	29-36	28-34
dužina spoljašnja fastigijalne sete (<i>ft''</i>)	23-31	26-30	razmak između tuberkula <i>c2</i> seta	64-76	/
dužina solenidiona– ω	7-10	9	položaj <i>d</i> sete na opistosomi	30-34	27-31
dužina empodijuma– <i>em</i>	4-6	5-6	dužina I ventralne sete– <i>d</i>	50-68	54-62
broj zraka u empodijumu	5	5	razmak između tuberkula <i>d</i> seta	45-55	/
dužina II nogu	30-36	31-35	položaj <i>e</i> sete na opistosomi	50-55	47-55
dužina femura	8-12	10-12	dužina II ventralne sete– <i>e</i>	16-24	17-19
dužina femoralne sete (<i>bv</i>)	10-14	10-12	razmak između tuberkula <i>e</i> seta	25-30	/
dužina genua	4-7	5	položaj <i>f</i> sete na opistosomi	71-87	74-89
dužina genualne sete (<i>l''</i>)	13-15	15-17	dužina III ventralne sete– <i>f</i>	20-27	18-20
dužina tibije	5-8	6-7	razmak između tuberkula <i>f</i> seta	22-25	/
dužina tarzusa	6-9	8-9	dužina kudalne sete– <i>h2</i>	54-65	52-63
dužina unutrašnje fastigijalne sete (<i>ft'</i>)	6-10	7-8	razmak između tuberkula <i>h2</i> seta	14-17	/
dužina spoljašnja fastigijalne sete (<i>ft''</i>)	23-32	25-28	dužina akcesorne sete– <i>h1</i>	4-6	4-5
dužina solenidiona– ω	9-11	9-11	razmak između tuberkula <i>h1</i> seta	9-11	/
dužina empodijuma– <i>em</i>	4-7	5-6			



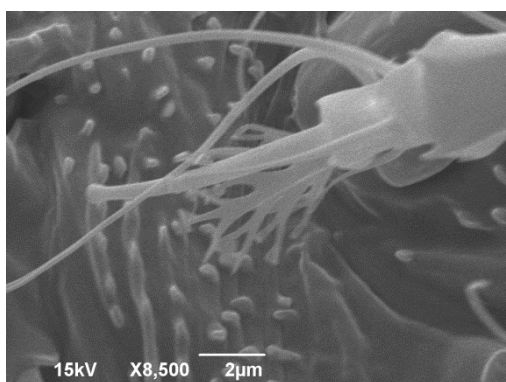
A



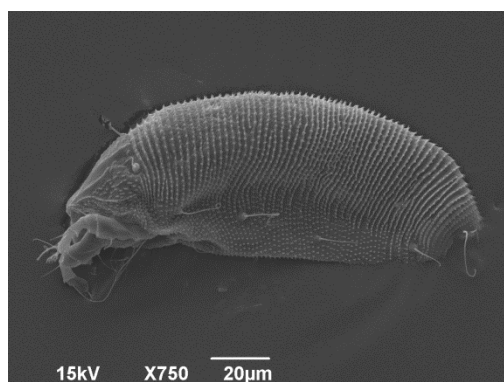
B



C



D



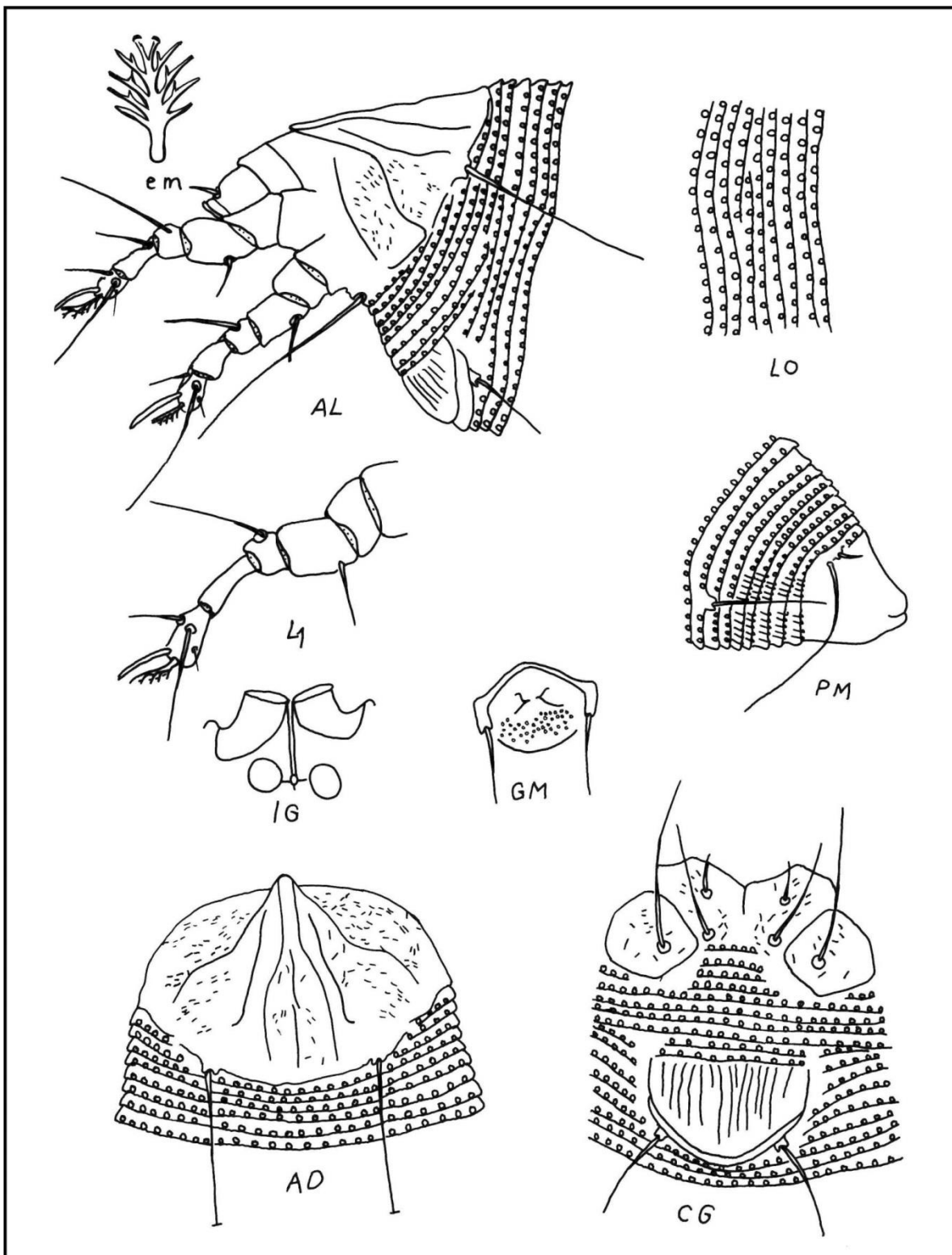
E

Slika 13. SEM fotografija *Aceria drabae*: A– prodorzalni štiti, B– genitalni aparat ženke, C– dorzalna strana cele grinje, D– petozračni tarzalni empodijum, E– lateralna strana cele grinje (orig.).

6.5.2. Dopuna opisa za *Aceria capsellae* (Nalepa, 1890)

Šematski crtež dopune opisa *A. capsellae* predstavljen je na Slici 14.

PROTOGINA ŽENKA (n=10): Telo je crvolikog oblika, dužine 210–240 μ m i širine 73–82 μ m. **Gnatosoma** – Povijena na dole, dužine 18–26 μ m, dorzalna genualna seta (*d*) 6–9 μ m, heliceradni stileti 12–16 μ m. **Prodorzalni štiti** – Dužine 33–36 μ m, širine 46–53 μ m. Skapularne sete (*sc*) dužine 42–51 μ m i pružaju se prema zadnjem kraju tela, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 26–30 μ m. Crtež štita čine nepotpuna prelomljena medijalna linija, koja se proteže do 2/3 dužine štita. Sa svake strane medijalne linije nalaze se kompletna admedijalna linija koja polazi od osnove prodorzalnog štita i pruža se do distalnog dela štita. Prisutna je i prva submedijalna linija koja je nekompletna, polazi iznad skapularnih tuberkula i doseže do distalne ivice štita. Druga submedijalna linija je kompletna, polazi od osnove prodorzalnog štita i pruža se do distalnog dela štita. Lateralne ivice štita nisu jasno uočljive, a između njih i submedijalne linije su prisutne brojne male linije. Na prednjoj ivici štita se nalazi frontalni lobus. **Noge** – Na nogama prisutni svi segmenti i sete. Noge I su duge 37–43 μ m; femur 8–12 μ m, femoralna seta (*bv*) 12–16 μ m; genu 6–7 μ m, genualna seta (*l''*) 24–33 μ m; tibija 7–10 μ m, tibijalna seta (*l'*) 9–11 μ m; tarsus 6–9 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 14–17 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 25–30 μ m; solenidion (*w*) 9–10 μ m; empodijum (*em*) 6–7 μ m, 5–zračni. Noge II su duge 28–34 μ m; femur 7–10 μ m, femoralna seta (*bv*) 11–14 μ m; genu 4–6 μ m, genualna seta (*l''*) 14–17 μ m; tibija 6–8 μ m; tarsus 6–8 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 8–11 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 26–31 μ m; solenidion (*w*) 7–10 μ m; empodijum (*em*) 6–8 μ m, 5–zračni. **Koksigenitalno polje** – Sternalna linija je duga 9–11 μ m; koksalna seta (*1b*) 10–14 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *1b* je 11–14 μ m; koksalna seta (*1a*) 22–29 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *1a* je 7–10 μ m; koksalna seta (*2a*) 40–56 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *2a* je 24–28 μ m. **Spoljašnje genitalije** – Dužina epiginijuma je 14–20 μ m, širina je 29–36 μ m, na genitalnom poklopcu se nalazi 13–15 uzdužnih žljebova, dužina genitalne sete (*3a*) 17–24 μ m, razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 17–25 μ m. **Unutrašnje genitalije** – Prednje poprečne apodeme trapezoidnog oblika, uzdužni most relativno dug, spermatekalne cevi usmerene lateralno, spermateke jajastog oblika.



Slika 14. *Aceria capsellae* (Nalepa, 1890b): AD– dorzalna strana prodorzalnog štita, AL–lateralna strana anteriornog regiona, CG–koksigenitalni region ženke, em–empodijum, GM–genitalije mužjaka, IG– unutrašnje genitalije ženke, L1– prednja noga ženke, LO–lateralna strana opistosome, PM–lateralna strana kaudalnog regiona (orig.).

Opistosoma – Sa 69–79 dorzalnih prstenova, 76–88 ventralnih prstenova kompletno mikrotuberkuliranih i 6–9 koksigenitalnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 12–15 ventralnom prstenu, duge su 27–35 μ m, razmak između tuberkula *c2* seta je 51–69 μ m; prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 26–30 ventralnom prstenu, duge su 50–65 μ m, razmak između tuberkula *d* seta je 43–51 μ m; druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 45–51 ventralnom prstenu, duge su 17–22 μ m, razmak između tuberkula *e* seta je 22–27 μ m; treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 68–79 ventralnom prstenu, duge su 20–26 μ m, razmak između tuberkula *f* seta je 16–21 μ m; kaudalne sete (*h2*) su duge 47–64 μ m, razmak između tuberkula *h2* seta je 11–13 μ m; akcesorne sete (*h1*) su duge 3–5 μ m, razmak između tuberkula *h1* seta je 7–8 μ m.

MUŽJAK (n=4): Telo je crvolikog oblika dužine 197-214 μ m, širine 63-71 μ m. **Gnatosoma** – Dužine 17-22 μ m, dorzalna genualna seta (*d*) 5-7 μ m, heliceralni stileti 11-14 μ m. **Prodorzalni štít** – Oblik i crtež štita je sličan kao kod ženke, dužine 30-34 μ m, širine 44-50 μ m. Skapularne sete (*sc*) su duge 37-40 μ m, usmerene prema zadnjem kraju tela, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 24-27 μ m. Ornamentacija prodorzalnog štita je slična kao kod ženke. **Noge** – Na nogama prisutni svi segmenti i sete. Noge I su duge 36-39 μ m; femur 8-10 μ m, femoralna seta (*bv*) 12-14 μ m; genu 5-6 μ m, genualna seta (*l''*) 27-31 μ m; tibija 6-8 μ m, tibijalna seta (*l'*) 9-10 μ m; tarsus 6-7 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 14-16 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 24-29 μ m; solenidion (ω) 9-10 μ m; empodijum (*em*) 6-7 μ m, 5-zračni. Noge II su duge 26-33 μ m; femur 7-10 μ m, femoralna seta (*bv*) 10-12 μ m; genu 5-6 μ m, genualna seta (*l''*) 13-15 μ m; tibija 5-7 μ m; tarsus 5-7 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 8-10 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 22-27 μ m; solenidion (ω) 8-10 μ m; empodijum (*em*) 6-7 μ m, 5-zračni. **Koksigenitalno polje** – Slično kao kod ženke, sternalna linija je duga 9-11 μ m; koksalna seta (*1b*) 10-14 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *1b* je 9-13 μ m; koksalna seta (*1a*) 15-21 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *1a* je 7-9 μ m; koksalna seta (*2a*) 32-37 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *2a* je 21-25 μ m. **Genitalije** – Širina epiandrijuma je 21-24 μ m, dužina genitalne sete (*3a*) 10-16 μ m, razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 14-17 μ m. **Opistosoma** – Sa 64-71 dorzalnih prstenova, 73-80 ventralnih prstenova i 6-8 koksigenitalnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 12-14 ventralnom prstenu, duge su 25-32 μ m, razmak između tuberkula *c2* seta je 48-

57µm; prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 24-30 ventralnom prstenu, duge su 31-50µm, razmak između tuberkula *d* seta je 38-43µm; druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 38-47 ventralnom prstenu, duge su 15-18µm, razmak između tuberkula *e* seta je 21-24µm; treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 66-70 ventralnom prstenu, duge su 15-20µm, razmak između tuberkula *f* seta je 17-20µm; kaudalne sete (*h2*) su duge 39-47µm, razmak između tuberkula *h2* seta je 10-12µm; akcesorne sete (*h1*) su duge 4-5µm razmak između tuberkula *h1* seta je 6-8µm.

NIMFA (n=2): Telo je crvolikog oblika dužine 201-204µm, širine 54-61µm. **Gnatosoma** – Dužine 18-20µm, dorzalna genualna seta (*d*) 4-5µm, helicerálni stileti 10-12µm. **Prodorzalni štit** – Oblik i ornamentacija prodorzalnog štita su slični kao kod ženke, dužine 32-34µm, širine 40-44µm. Skapularne sete (*sc*) su duge 33-34µm, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 23-24µm. **Noge** – Noge I su duge 29-33µm; femur 7-9µm, femoralna seta (*bv*) 8-10µm; genu 5-6µm, genualna seta (*l'*) 20-23µm; tibija 5-6µm, tibijalna seta (*l'*) 8µm; tarsus 5-6µm, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 10-11µm, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 16-21µm; solenidion (*ω*) 7-8µm; empodijum (*em*) 5-6µm, 5-zračni. Noge II su duge 22-24µm; femur 6-9µm, femoralna seta (*bv*) 7-8µm; genu 3-4µm, genualna seta (*l'*) 10-11µm; tibija 5-6µm; tarsus 4-5µm, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 5-7µm, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 14-17µm; solenidion (*ω*) 6-8µm; empodijum (*em*) 5-6µm, 5-zračni. **Koksigenitalno polje** – Koksalna seta (*1b*) je duga 8-9µm, razmak između tuberkula koksálnih seta *1b* je 11-12µm; koksalna seta (*1a*) 11-14µm, razmak između tuberkula koksálnih seta *1a* je 6-8µm; koksalna seta (*2a*) 18-21µm, razmak između tuberkula koksálnih seta *2a* je 19-21µm. Dužina genitalne sete (*3a*) 10-11µm, razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 10-12µm. **Opistosoma** – Sa 67-70 dorzalnih prstenova i 60-63 ventralnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 11 ventralnom prstenu, duge su 15-17µm, razmak između tuberkula *c2* seta je 49-53µm; prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 23 ventralnom prstenu, duge su 31-35µm, razmak između tuberkula *d* seta je 38-39µm; druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 36 ventralnom prstenu, duge su 8-10µm, razmak između tuberkula *e* seta je 20-22µm; treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 55 ventralnom prstenu, duge su 15-17µm, razmak između tuberkula *f* seta je 18-20µm; kaudalne sete (*h2*) su duge 35-36µm, razmak između

tuberkula *h2* seta je 9-11 μ m; akcesorne sete (*h1*) su duge 3-4 μ m, razmak između tuberkula *h1* seta je 5-7 μ m.

BILJKA DOMAĆIN: *Capsella bursa – pastoris* (L.) Medik. (Brassicaceae).

ODNOS PREMA BILJCI DOMAĆINU: živi na površini biljnih organa gde dovodi do formiranja gala cvasti i erinoza listova.

MATERIJAL: 43 ženke, 5 mužjaka, 3 nimfe (57 preparata); lokalitet – Vidikovac (**Beograd**), Srbija (44°43'N, 20°25'E, nadmorska visina 180m) 02.06.2013. god., leg. Z. Živković

DOPUNSKI MATERIJAL: **Krupanj**, Srbija (43°21'N, 19°21'E, nadmorska visina 285m) 14.07.2013.god., leg. D. Smiljanić (72 preparata).

PRIMBEBE: U literaturi nije prisutan morfološki opis *A. capsellae*. Nalepa (1890b) označava ovu vrstu kao *Phytoptus capsellae* n.sp. na biljnoj vrsti *C. bursa – pastoris*, bez morfološkog opisa ili crteža, dakle kao *nomen nudum*. Naredne godine, Nalepa (1891) je upoređivao deformacije na različitim biljkama (*C. sativa*, *C.bursa-pastoris*, *Cardaria draba* (= *Lepidium draba*) i *D. sophia*) i grinje koje su ih izazvale i utvrdio da je reč o istoj vrsti ili najverovatnije o varijetetima, pa označava *A. capsellae* sa *C.bursa-pastoris* kao varijetet *A. longior* var. *capsellae*. Nalepa (1929) označava *A. capsellae* junior sinonimom *A. drabae*. Pravi taksonomski status ove vrste je do danas ostao nejasan.

Usled nedostajućih kvantitativnih karaktera u prethodno pomenutim radovima, u Tabeli 19 prikazana su poređenja morfoloških karaktera ženki *A. drabae* (Farkas, 1966) i dopune opisa *A. capsellae*, dok su u Tabeli 20 prikazana poređenja dopune opisa *A. drabae* i dopune opisa *A. capsellae*.

A. capsellae (dopuna opisa) u poređenju sa dopunom opisa *A. drabae* (Farkas, 1966) karakteriše se većom dužinom i širinom tela, kraćim skapularnim (*sc*) setama, većim razmakom između skapularnih (*sc*) seta, dužom tibijom, manjom dužinom II nogu, užim epiginijumom, većim brojem ventralnih prstenova i kraćim II ventralnim (*e*) i III ventralnim (*f*) setama (Tabela 19).

Prilikom komparacije dopune opisa *A. drabae* i dopune opisa *A. capsellae* (Tabela 20) primetno je da se *A. capsellae* karakteriše manjom dužinom tela, kao imanjim razmakom između tuberkula trećih (*f*) ventralnih seta, tuberkula kaudalnih (*h2*) seta i tuberkula akcesornih (*h1*) seta.

Tabela 19. Poređenje morfoloških karaktera opisa *A. drabae* Farkas (1966) i dopune opisa *A. capsellae*. Vrednosti su izražene u μm . Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih opisa su podebljani.

karakteristike	<i>A.drabae</i> Farkas (1966)	<i>A.capsellae</i> ova studija
dužina tela	190	245-314
širina tela	45	65-81
dužina gnatosome	21	20-26
dužina prodorzalnog štita	34	33-36
dužina skapularnih seta– <i>sc</i>	56	42-51
razmak između <i>sc</i> seta	22	26-30
dužina I nogu	37	37-43
dužina tibije	6	7-10
dužina tarzusa	7	6-9
dužina empodijuma– <i>em</i>	7	6-7
broj zraka u empodijumu	5	5
dužina II nogu	35	28-34
dužina tibije	6	6-8
dužina tarzusa	6	6-8
dužina empodijuma– <i>em</i>	8	6-8
širina epiginijuma	30	29-36
dužina koksalne sete– <i>3a</i>	24	17-24
broj ventralnih prstenova	65	76-88
dužina lateralne sete– <i>c2</i>	30	27-35
dužina I ventralne sete– <i>d</i>	60	50-65
dužina II ventralne sete– <i>e</i>	30	17-22
dužina III ventralne sete– <i>f</i>	28	20-26
dužina kadalne sete– <i>h2</i>	50	47-64
dužina akcesorne sete– <i>h1</i>	5	3-5

Tabela 20. Poređenje morfoloških karaktera dopuna opisa *A. drabae* i *A. capsellae*. Vrednosti su izražene u μm . Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih opisa su podebljani.

karakteristike	<i>A.drabae</i> ova studija	<i>A.capsellae</i> ova studija	karakteristike	<i>A.drabae</i> ova studija	<i>A.capsellae</i> ova studija
dužina tela	243-314	210-240	broj zraka u empodijumu	5	5
širina tela	65-81	73-82	dužina sternalne linije	7-12	9-11
dužina gnatosome	20-26	18-26	dužina kosalne sete– <i>Ib</i>	11-13	10-14
dužina genualne sete– <i>d</i>	5-7	6-9	razmak između <i>Ib</i> seta	13-16	11-14
dužina helicerálnih stileta	11-14	12-16	dužina koksalne sete– <i>Ia</i>	18-25	22-29
dužina prodorzalnog štita	31-38	33-36	razmak između <i>Ia</i> seta	9-12	7-10
širina prodorzalnog štita	46-52	46-53	dužina koksalne sete– <i>2a</i>	33-50	40-56
dužina skapularnih seta– <i>sc</i>	44-59	42-51	razmak između <i>2a</i> seta	26-30	24-28
razmak između <i>sc</i> seta	25-32	26-30	dužina epiginijuma	16-20	14-20
dužina I nogu	37-43	37-43	širina epiginijuma	27-32	29-36
dužina femura	10-13	8-12	broj uzdužnih žljebova na epiginijumu	14-17	13-15
dužina femoralne sete (<i>bv</i>)	9-14	12-16	dužina koksalne sete– <i>3a</i>	19-24	17-24
dužina genua	5-8	6-7	razmak između <i>3a</i> seta	20-24	17-25
dužina genualne sete (<i>l''</i>)	27-36	24-33	broj dorzalnih prstenova	74-94	69-79
dužina tibije	7-10	7-10	broj ventralnih prstenova	85-96	76-88
dužina tibijalne sete– <i>l'</i>	8-13	9-11	broj koksigenitalnih prstenova	7-9	6-9
dužina tarzusa	6-9	6-9	položaj <i>c2</i> sete na opistosomi	13-15	12-15
dužina unutrašnje fastigijalne sete (<i>ft'</i>)	13-17	14-17	dužina lateralne sete– <i>c2</i>	29-36	27-35
dužina spoljašnja fastigijalne sete (<i>ft''</i>)	23-31	25-30	razmak između tuberkula <i>c2</i> seta	64-76	51-69
dužina solenidiona– <i>ω</i>	7-10	9-10	položaj <i>d</i> sete na opistosomi	30-34	26-30
dužina empodijuma– <i>em</i>	4-6	6-7	dužina I ventralne sete– <i>d</i>	50-68	50-65
broj zraka u empodijumu	5	5	razmak između tuberkula <i>d</i> seta	45-55	43-51
dužina II nogu	30-36	28-34	položaj <i>e</i> sete na opistosomi	50-55	45-51
dužina femura	8-12	7-10	dužina II ventralne sete– <i>e</i>	16-24	17-22
dužina femoralne sete (<i>bv</i>)	10-14	11-14	razmak između tuberkula <i>e</i> seta	25-30	22-27
dužina genua	4-7	4-6	položaj <i>f</i> sete na opistosomi	71-87	68-79
dužina genualne sete (<i>l''</i>)	13-15	14-17	dužina III ventralne sete– <i>f</i>	20-27	20-26
dužina tibije	5-8	6-8	razmak između tuberkula <i>f</i> seta	22-25	16-21
dužina tarzusa	6-9	6-8	dužina kudalne sete– <i>h2</i>	54-65	47-64
dužina unutrašnje fastigijalne sete (<i>ft'</i>)	6-10	8-11	razmak između tuberkula <i>h2</i> seta	14-17	11-13
dužina spoljašnja fastigijalne sete (<i>ft''</i>)	23-32	26-31	dužina akcesorne sete– <i>h1</i>	4-6	3-5
dužina solenidiona– <i>ω</i>	9-11	7-10	razmak između tuberkula <i>h1</i> seta	9-11	7-8
dužina empodijuma– <i>em</i>	4-7	6-8			

U literaturi nema obimnijih opisa simptoma koje izaziva ova eriofida. Nalepa (1890b) navodi da *A. capsellae* izaziva deformaciju cvetova *C. bursa-pastoris*, a potom ističe da izaziva ozelenjavanje, pojačanu dlakavost i deformaciju listova i cvetova kod *C. bursa-pastoris*, *C. sativa*, *L. draba* i *D. sophia* (Nalepa, 1891).

Prema zapažanjima ove studije *A. capsellae* se najčešće nalazi na vršnim delovima *C. bursa-pastoris*, naročito na cvetnim glavicama i listovima, gde dovodi do pojave karakterističnih simptoma u vidu gala i erinoza, a zapaža se i sivkasto-zelena boja gale cvasti, kovrdžanje listova i smanjen porast infestiranih biljaka.

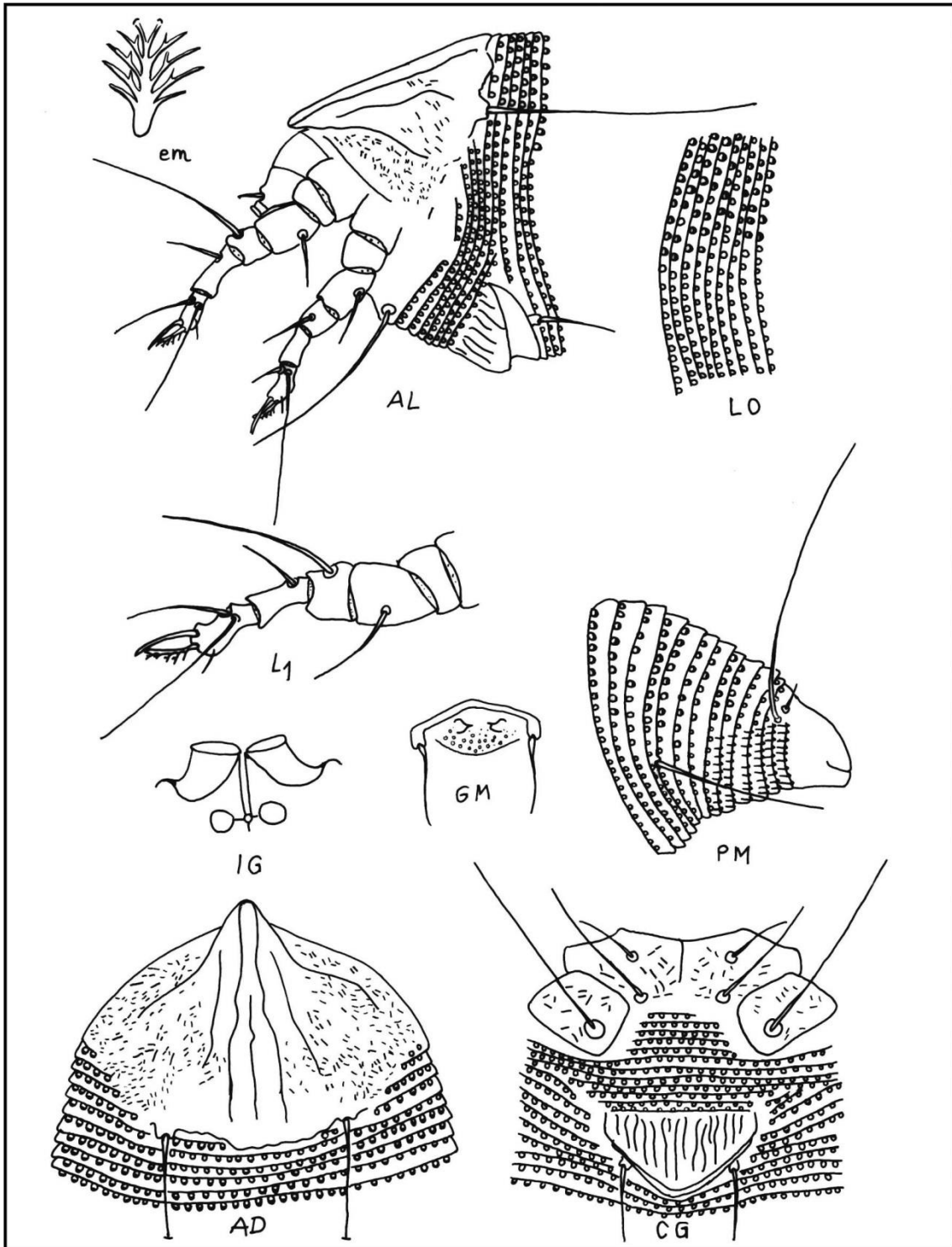
6.5.3. Dopuna opisa za *Aceria cardaminis* (Cotte, 1912)

Šematski crtež dopune opisa *A. cardaminis* predstavljen je na Slici 15.

PROTOGINA ŽENKA (n=10): Telo je crvolikog oblika, dužine 235–263 μ m i širine 74–83 μ m. **Gnatosoma** – Povijena na dole, dužine 14–23 μ m, dorzalna genualna seta (*d*) 7–9 μ m, heliceralni stileti 10–12 μ m. **Prodorzalni štiti** – Dužine 36–40 μ m, širine 42–54 μ m. Skapularne sete (*sc*) dužine 64–81 μ m i pružaju se prema zadnjem kraju tela, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 21–28 μ m. Crtež štita čine nepotpuna prelomljena medijalna linija, koja se proteže do 2/3 dužine štita. Sa svake strane medijalne linije nalaze se kompletna admedijalna linija koja polazi od osnove prodorzalnog štita i pruža se do distalnog dela štita. Prisutna je i prva submedijalna linija koja je nekompletna, polazi iznad skapularnih tuberkula idoseže do distalne ivice štita. Druga submedijalna linija je kompletna, polazi od osnove prodorzalnog štita i pruža se do distalnog dela štita. Lateralne ivice štita nisu jasno uočljive, a između njih i submedijalne linije su prisutne brojne male linije. Na prednjoj ivici štita se nalazi frontalni lobus. **Noge** – Na nogama prisutni svi segmenti i sete. Noge I su duge 37–42 μ m; femur 9–12 μ m, femoralna seta (*bv*) 11–14 μ m; genu 5–7 μ m, genualna seta (*l'*) 31–38 μ m; tibija 8–11 μ m, tibijalna seta (*l'*) 10–13 μ m; tarsus 6–9 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 16–20 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 28–34 μ m; solenidion (ω) 7–10 μ m; empodijum (*em*) 6–8 μ m, 5–zračni. Noge II su duge 29–34 μ m; femur 8–11 μ m, femoralna seta (*bv*) 12–15 μ m; genu 5–7 μ m, genualna seta (*l'*) 17–22 μ m; tibija 7–8 μ m; tarsus 6–8 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 7–11 μ m, spoljašnja fastigijalna

seta (*ft'*) 28–31 μ m; solenidion (ω) 7–9 μ m; empodijum (*em*) 5–7 μ m, 5–zračni. **Koksigenitalno polje** – Sternalna linija je duga 10–13 μ m; koksalna seta (*lb*) 11–14 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *lb* je 12–14 μ m; koksalna seta (*la*) 20–26 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *la* je 7–10 μ m; koksalna seta (*2a*) 51–57 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *2a* je 24–28 μ m. **Spoljašnje genitalije** – Dužina epiginijuma je 16–19 μ m, širina je 29–33 μ m, na genitalnom poklopcu se nalazi 15–17 uzdužnih žljebova, dužina genitalne sete (*3a*) 17–21 μ m, razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 18–23 μ m. **Unutrašnje genitalije** – Prednje poprečne apodeme trapezoidnog oblika, uzdužni most relativno dug, spermatekalne cevi usmerene lateralno, spermateke jajastog oblika. **Opistosoma** – Sa 73–87 dorzalnih prstenova, 84–96 ventralnih prstenova kompletno mikrotuberkuliranih i 6–7 koksigenitalnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 13–15 ventralnom prstenu, duge su 38–43 μ m, razmak između tuberkula *c2* seta je 61–74 μ m; prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 29–34 ventralnom prstenu, duge su 56–67 μ m, razmak između tuberkula *d* seta je 48–55 μ m; druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 48–57 ventralnom prstenu, duge su 17–22 μ m, razmak između tuberkula *e* seta je 24–31 μ m; treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 77–88 ventralnom prstenu, duge su 24–30 μ m, razmak između tuberkula *f* seta je 20–24 μ m; kaudalne sete (*h2*) su duge 67–75 μ m, razmak između tuberkula *h2* seta je 10–15 μ m; akcesorne sete (*h1*) su duge 4–6 μ m, razmak između tuberkula *h1* seta je 7–10 μ m.

MUŽJAK (n=4): Telo je crvolikog oblika dužine 184–229 μ m, širine 63–73 μ m. **Gnatosoma** – Dužine 14–20 μ m, dorzalna gencialna seta (*d*) 6–8 μ m, helicerelni stileti 10–15 μ m. **Prodorzalni štit** – Oblik i crtež štita je sličan kao kod ženke, dužine 32–35 μ m, širine 44–48 μ m. Skapularne sete (*sc*) su duge 41–49 μ m, usmerene prema zadnjem kraju tela, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 22–25 μ m. Ornamentacija prodorzalnog štita je slična kao kod ženke. **Noge** – Na nogama prisutni svi segmenti i sete. Noge I su duge 28–34 μ m; femur 8–10 μ m, femoralna seta (*bv*) 11–13 μ m; genu 5–6 μ m, gencialna seta (*l''*) 19–29 μ m; tibija 6–8 μ m, tibijalna seta (*l'*) 9–12 μ m; tarsus 6–8 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 12–16 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 23–26 μ m; solenidion (ω)



Slika 15. *Aceria cardaminis* (Cotte, 1912): AD–dorzalna strana prodorzalnog štita, AL–lateralna strana anteriornog regiona, CG–koksigenitalni region ženke, em–empodijum, GM–genitalije mužjaka, IG–unutrašnje genitalije ženke, L1–prednja noga ženke, LO–lateralna strana opistosome, PM–lateralna strana kaudalnog regiona (orig.).

7-9 μ m; empodijum (*em*) 6-8 μ m, 5-zračni. Noge II su duge 23-27 μ m; femur 6-8 μ m, femoralna seta (*bv*) 12-14 μ m; genu 4-6 μ m, genualna seta (*l''*) 14-16 μ m; tibija 5-8 μ m; tarsus 5-6 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 7-8 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 21-24 μ m; solenidion (*o*) 7-9 μ m; empodijum (*em*) 5-6 μ m, 5-zračni. **Koksigenitalno polje** – Slično kao kod ženke, sternalna linija je duga 6-10 μ m; koksalna seta (*Ib*) 10-12 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *Ib* je 11-13 μ m; koksalna seta (*Ia*) 18-19 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *Ia* je 7-9 μ m; koksalna seta (*2a*) 30-39 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *2a* je 21-25 μ m. **Genitalije** – Širina epandrijuma je 21-24 μ m, dužina genitalne sete (*3a*) 11-14 μ m, razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 16-19 μ m. **Opistosoma** – Sa 67-71 dorzalnih prstenova, 74-76 ventralnih prstenova i 6-8 koksigenitalnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 11-14 ventralnom prstenu, duge su 30-37 μ m, razmak između tuberkula *c2* seta je 49-62 μ m; prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 26-28 ventralnom prstenu, duge su 40-49 μ m, razmak između tuberkula *d* seta je 41-46 μ m; druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 41-45 ventralnom prstenu, duge su 11-14 μ m, razmak između tuberkula *e* seta je 21-25 μ m; treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 67-70 ventralnom prstenu, duge su 19-26 μ m, razmak između tuberkula *f* seta je 17-19 μ m; kaudalne sete (*h2*) su duge 54-61 μ m, razmak između tuberkula *h2* seta je 9-12 μ m; akcesorne sete (*h1*) su duge 4-5 μ m razmak između tuberkula *h1* seta je 6-8 μ m.

NIMFA (n=1): Telo je crvolikog oblika dužine 186 μ m, širine 72 μ m. **Gnatosoma** – Dužine 17 μ m, dorzalna genualna seta (*d*) 6 μ m, helicerálni stileti 14 μ m. **Prodorzalni štiti** – Oblik i ornamentacija prodorzalnog štita su slični kao kod ženke, dužine 38 μ m, širine 44 μ m. Skapularne sete (*sc*) su duge 41 μ m, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 24 μ m. **Noge** – Noge I su duge 30 μ m; femur 9 μ m, femoralna seta (*bv*) 11 μ m; genu 5 μ m, genualna seta (*l''*) 23 μ m; tibija 7 μ m, tibijalna seta (*l'*) 8 μ m; tarsus 6 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 11 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 16 μ m; solenidion (*o*) 7 μ m; empodijum (*em*) 5 μ m, 5-zračni. Noge II su duge 25 μ m; femur 7 μ m, femoralna seta (*bv*) 9 μ m; genu 5 μ m, genualna seta (*l''*) 11 μ m; tibija 6 μ m; tarsus 5 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 7 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 20 μ m; solenidion (*o*) 7 μ m; empodijum (*em*) 5 μ m, 5-zračni. **Koksigenitalno polje** – Koksalna seta (*Ib*) je duga 7 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *Ib* je 12 μ m; koksalna seta (*Ia*)

12µm, razmak između tuberkula koksálnih seta *1a* je 6µm; koksálna seta (*2a*) 29µm, razmak između tuberkula koksálnih seta *2a* je 19µm. Dužina genitalne sete (*3a*) 11µm, razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 10µm. **Opistosoma** – Sa 67 dorzálnih prstenova i 62 ventralnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 13 ventralnom prstenu, duge su 23µm, razmak između tuberkula *c2* seta je 66µm; prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 26 ventralnom prstenu, duge su 34µm, razmak između tuberkula *d* seta je 40µm; druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 38 ventralnom prstenu, duge su 12µm, razmak između tuberkula *e* seta je 22µm; treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 56 ventralnom prstenu, duge su 14µm, razmak između tuberkula *f* seta je 20µm; kaudalne sete (*h2*) su duge 41µm, razmak između tuberkula *h2* seta je 11µm; akcesorne sete (*h1*) su duge 4µm, razmak između tuberkula *h1* seta je 7µm.

BILJKA DOMAĆIN: *Cardamine hirsuta* L. (Brassicaceae).

ODNOS PREMA BILJCI DOMAĆINU: živi na površini biljnih organa gde dovodi do formiranja gala cvasti i erinoza listova.

MATERIJAL: 65 ženki, 5 mužjaka, 1 nimfa (80 preparata); lokalitet – **Kumanica** (planina Golija), Srbija (43°28'N, 20°14'E, nadmorska visina 867m) 03.05.2014. god., leg. D. Smiljanić.

DOPUNSKI MATERIJAL: **Gornja Bukovica**, Srbija (44°20'N, 19°46'E, nadmorska visina 312m) 01.06.2013.god., leg. D. Smiljanić (70 preparata).

PRIMDBE: *A. cardaminis* je opisana od strane Cotte-a (1912) kao varijetet *A. drabae* sa tipskog domaćina *C. hirsuta*. Rad sadrži malo podataka o kvantitativnim karakteristikama. U opisu Cotte (1912) navodi da su skapularne sete kod *A. cardaminis* značajno duže nego što je Nalepa (1890a) predstavio na svojim crtežima kod *A. drabae* i da dostižu jedan i po put veću dužinu od dužine štita. Pored toga, napominje da je pokušavao da infestira *Isatis tinctoria*, *Lepidium latifolium* L., *C. bursa pastoris*, *Eruca sativa* Mill, *Cochlearia armoracia* L., *Cheiranthus mutabilis* L'Hér (= *Erisimum heritieri* Kuntze) ali da su uporedni testovi jedino na *C. hirsuta* ostali pozitivni. Usvajanjem ovih razlika Cotte izdvaja varijetet *cardaminis*.

U Tabeli 21 prikazano je poređenje morfoloških karaktera dopune opisa *A. cardaminis* sa opisom *A. drabae* Farkas (1966), dok je u Tabeli 22 prikazano poređenje dopune opisa *A. drabae* i *A. cardaminis*.

Tabela 21. Poređenje morfoloških karaktera opisa *A. drabae* Farkas (1966) i dopune opisa *A. cardaminis*. Vrednosti su izražene u μm . Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih opisa su podebljani.

karakteristike	<i>A.drabae</i> Farkas (1966)	<i>A.cardaminis</i> ova studija
dužina tela	190	235-263
širina tela	45	74-83
dužina gnatosome	21	14-23
dužina prodorzalnog štita	34	42-54
dužina skapularnih seta– <i>sc</i>	56	64-81
razmak između <i>sc</i> seta	22	21-28
dužina I nogu	37	37-42
dužina tibije	6	8-11
dužina tarzusa	7	6-9
dužina empodijuma– <i>em</i>	7	6-8
broj zraka u empodijumu	5	5
dužina II nogu	35	29-34
dužina tibije	6	7-8
dužina tarzusa	6	6-8
dužina empodijuma– <i>em</i>	8	5-7
širina epiginijuma	30	29-33
dužina koksalne sete– <i>3a</i>	24	17-21
broj ventralnih prstenova	65	84-96
dužina lateralne sete– <i>c2</i>	30	38-43
dužina I ventralne sete– <i>d</i>	60	56-67
dužina II ventralne sete– <i>e</i>	30	17-22
dužina III ventralne sete– <i>f</i>	28	24-30
dužina kudalne sete– <i>h2</i>	50	67-75
dužina akcesorne sete– <i>h1</i>	5	4-6

Tabela 22. Poređenje morfoloških karaktera dopuna opisa *A. drabae* i *A. cardaminis*. Vrednosti su izražene u μm . Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih karaktera su podebljani.

karakteristike	<i>A.drabae</i> ova studija	<i>A.cardaminis</i> ova studija	karakteristike	<i>A.drabae</i> ova studija	<i>A.cardaminis</i> ova studija
dužina tela	243-314	235-263	broj zraka u empodijumu	5	5
širina tela	65-81	74-83	dužina sternalne linije	7-12	10-13
dužina gnatosome	20-26	14-23	dužina kosalne sete– <i>1b</i>	11-13	11-14
dužina genualne sete– <i>d</i>	5-7	7-9	razmak između <i>1b</i> seta	13-16	12-14
dužina helicerálnih stileta	11-14	10-12	dužina koksalne sete– <i>1a</i>	18-25	20-26
dužina prodorzalnog štita	31-38	36-40	razmak između <i>1a</i> seta	9-12	7-10
širina prodorzalnog štita	46-52	42-54	dužina koksalne sete– <i>2a</i>	33-50	51-57
dužina skapularnih seta– <i>sc</i>	44-59	64-81	razmak između <i>2a</i> seta	26-30	24-28
razmak između <i>sc</i> seta	25-32	21-28	dužina epiginijuma	16-20	16-19
dužina I nogu	37-43	37-42	širina epiginijuma	27-32	29-33
dužina femura	10-13	9-12	broj uzdužnih žljebova na epiginijumu	14-17	15-17
dužina femoralne sete (<i>bv</i>)	9-14	11-14	dužina koksalne sete– <i>3a</i>	19-24	17-21
dužina genua	5-8	5-7	razmak između <i>3a</i> seta	20-24	18-23
dužina genualne sete (<i>l'</i>)	27-36	31-38	broj dorzálnih prstenova	74-94	73-87
dužina tibije	7-10	8-11	broj ventralnih prstenova	85-96	84-96
dužina tibijalne sete– <i>l'</i>	8-13	10-13	broj koksigenitalnih prstenova	7-9	6-7
dužina tarzusa	6-9	6-9	položaj <i>c2</i> sete na opistosomi	13-15	13-15
dužina unutrašnje fastigijalne sete (<i>ft'</i>)	13-17	16-20	dužina lateralne sete– <i>c2</i>	29-36	38-43
dužina spoljašnja fastigijalne sete (<i>ft''</i>)	23-31	28-34	razmak između tuberkula <i>c2</i> seta	64-76	61-74
dužina solenidiona– <i>ω</i>	7-10	7-10	položaj <i>d</i> sete na opistosomi	30-34	29-34
dužina empodijuma– <i>em</i>	4-6	6-8	dužina I ventralne sete– <i>d</i>	50-68	56-67
broj zraka u empodijumu	5	5	razmak između tuberkula <i>d</i> seta	45-55	48-55
dužina II nogu	30-36	29-34	položaj <i>e</i> sete na opistosomi	50-55	48-57
dužina femura	8-12	8-11	dužina II ventralne sete– <i>e</i>	16-24	17-22
dužina femoralne sete (<i>bv</i>)	10-14	12-15	razmak između tuberkulae seta	25-30	24-31
dužina genua	4-7	5-7	položaj <i>f</i> sete na opistosomi	71-87	77-88
dužina genualne sete (<i>l'</i>)	13-15	17-22	dužina III ventralne sete– <i>f</i>	20-27	24-30
dužina tibije	5-8	7-8	razmak između tuberkula <i>f</i> seta	22-25	20-24
dužina tarzusa	6-9	6-8	dužina kudalne sete– <i>h2</i>	54-65	67-75
dužina unutrašnje fastigijalne sete (<i>ft'</i>)	6-10	7-11	razmak između tuberkula <i>h2</i> seta	14-17	10-15
dužina spoljašnja fastigijalne sete (<i>ft''</i>)	23-32	28-31	dužina akcesorne sete– <i>h1</i>	4-6	4-6
dužina solenidiona– <i>ω</i>	9-11	7-9	razmak između tuberkula <i>h1</i> seta	9-11	7-10
dužina empodijuma– <i>em</i>	4-7	5-7			

Pri poređenju morfoloških karaktera opisa *A. drabae* Farkas (1966) sa dopunom opisa *A. cardaminis* (Tabela 21) zapaža se da se *A. cardaminis* karakteriše većom dužinom i širinom tela, većom dužinom prodorzalnog štita i skapularnih (*sc*) seta, dužom tibijom I para nogu, kraćim II nogama, dužom tibijom II para nogu, kraćim empodijumom II para nogu, kraćom koksalnom (3a) setom i kraćom II ventralnom (*e*) setom, većim brojem ventralnih prstenova i dužim lateralnim (*c2*) setama i kaudalnim (*h2*) setama.

Prilikom poređenja dopuna opisa *A. drabae* i *A. cardaminis* (Tabela 22) uočljivo je da se *A. cardaminis* karakteriše značajno dužim skapularnim (*sc*) setama, kao i dužim koksalnim (2a) setama, genualnim (*l''*) setama II para nogu, lateralnim (*c2*) setama i kaudalnim (*h2*) setama.

A. cardaminis se najčešće nalazi na vršnim delovima biljke, naročito na cvetnim glavicama i na površini listova. Cotte (1912) navodi da *A. cardaminis* na *C. hirsuta* dovodi do ozelenjavanja cvetova i pojačane dlakavosti, ivičnog uvijanja i crvenkaste boje listova.

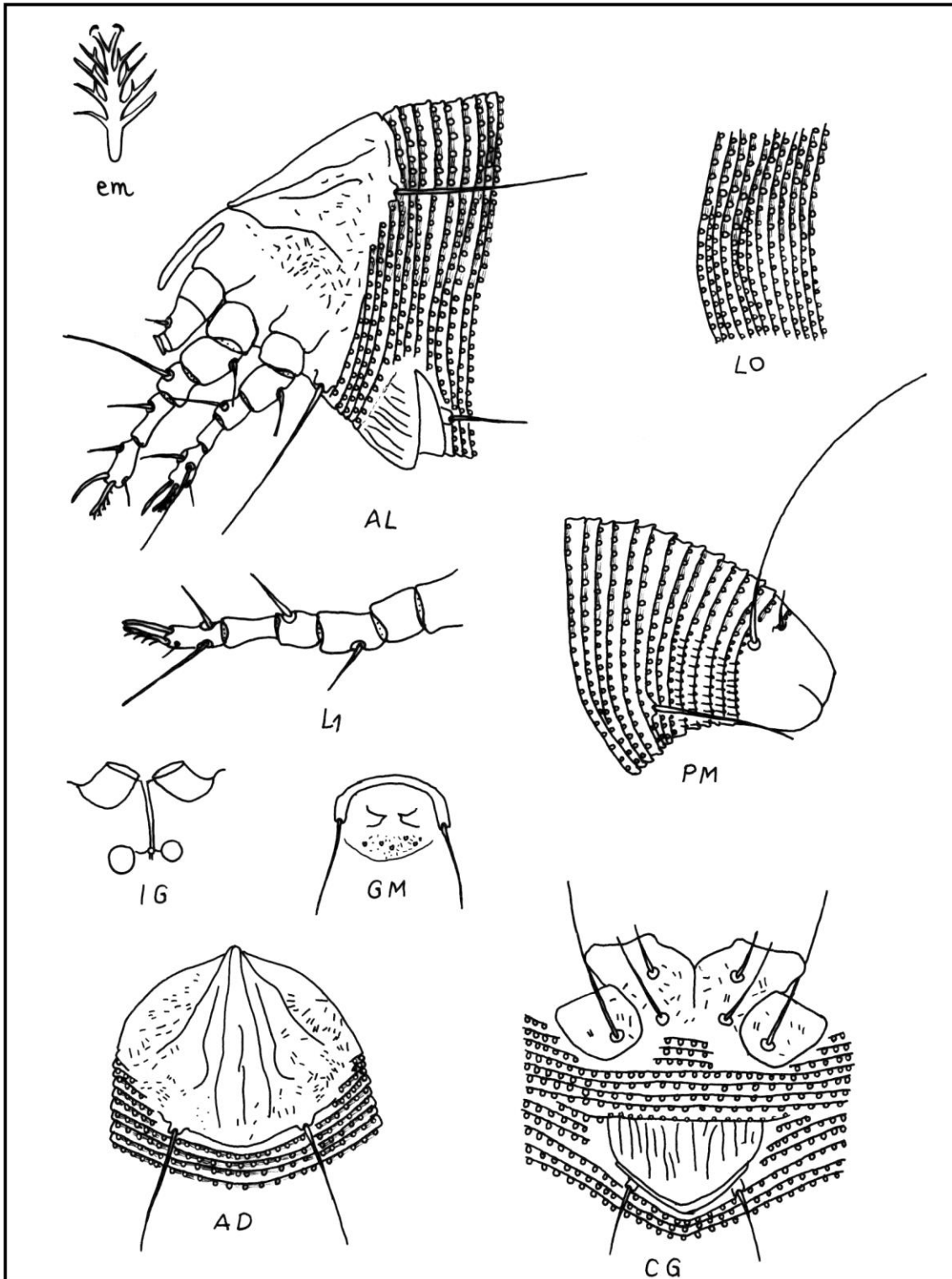
Na osnovu zapažanja ove studije, pored simptoma koje navodi Cotte (1912) može se dodati i smanjenje porasta infestiranih biljaka i promene u strukturi epidermalnih ćelija lica lista kojima se *A. cardaminis* hrani.

6.5.4. Opis *Aceria auriniae* n.sp.

Šematski crtež opisa *A. auriniae* n.sp. predstavljen je na Slici 16.

PROTOGINA ŽENKA (n= 10): Telo je crvolikog oblika, dužine 239µm (223–242) i širine 67µm (63–69). **Gnatosoma** – Povijena na dole, dužine 21µm (17–21), dorzalna genualna seta (*d*) 6µm (5–7), heliceralni stileti 11µm (9–12). **Prodorzalni štit** – Štit je trouglastog oblika, dužine 31µm (26–33), širine 43µm (42–50). Skapularne sete (*sc*) su duge 48µm (42–56) i upravljene prema zadnjem kraju tela, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 21µm (18–22). Crtež štita čine nepotpuna prelomljena medijalna linija, koja se proteže do 2/3 dužine štita. Sa svake strane medijalne linije nalaze se kompletna admedijalna linija koja polazi od osnove prodorzalnog štita i pruža se do distalnog dela

štita. Prisutna je i prva submedijalna linija koja je nekompletna, polazi iznad skapularnih tuberkula i doseže do distalne ivice štita. Druga submedijalna linija je kompletna, polazi od osnove prodorzalnog štita i pruža se do distalnog dela štita. Lateralne ivice štita nisu jasno uočljive, a između njih i submedijalne linije su prisutne brojne male linije. Na prednjoj ivici štita se nalazi frontalni lobus. **Noge** – Na nogama prisutni svi segmenti i sete. Noge I su duge 42 μ m (36–44); femur 10 μ m (9–12), femoralna seta (*bv*) 10 μ m (9–13); genu 6 μ m (5–7), genualna seta (*l''*) 28 μ m (26–35); tibija 8 μ m (7–9), tibijalna seta (*l'*) 8 μ m (7–11); tarsus 7 μ m (6–8), unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 13 μ m (13–18), spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 27 μ m (26–33); solenidion (ω) 10 μ m (8–10); empodijum (*em*) 6 μ m (5–7), 5–zračni. Noge II su duge 32 μ m (28–34); femur 9 μ m (8–11), femoralna seta (*bv*) 13 μ m (10–14); genu 5 μ m (4–5), genualna seta (*l''*) 16 μ m (13–16); tibija 6 μ m (5–7); tarsus 5 μ m (5–7), unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 7 μ m (6–9), spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 26 μ m (26–32); solenidion (ω) 9 μ m (8–10); empodijum (*em*) 6 μ m (5–7), 5–zračni. **Koksigenitalno polje** – Sternalna linija je duga 8 μ m (8–10); koksalna seta (*lb*) 10 μ m (8–11), razmak između tuberkula koksálnih seta *lb* je 11 μ m (10–12); koksalna seta (*la*) 15 μ m (13–18), razmak između tuberkula koksálnih seta *la* je 8 μ m (7–10); koksalna seta (*2a*) 46 μ m (39–50), razmak između tuberkula koksálnih seta *2a* je 23 μ m (21–24). **Spoljašnje genitalije** – Dužina epiginijuma je 14 μ m (13–17), širina je 25 μ m (23–29), na genitalnom poklopcu se nalazi 13 (12–14) uzdužnih žljebova, dužina genitalne sete (*3a*) 20 μ m (16–22), razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 6 μ m (15–19). **Unutrašnje genitalije** – Prednje poprečne apodeme trapezoidnog oblika, uzdužni most relativno dug, spermatekalne cevi usmerene lateralno, spermateke jajastog oblika. **Opistosoma** – Sa 76 (71–76) dorzalnih prstenova, 83 (76–84) ventralnih prstenova, kompletno mikrotuberkuliranih i 8 (6–8) koksigenitalnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 12 (12–14) ventralnom prstenu, duge su 24 μ m (23–30), razmak između tuberkula *c2* seta je 57 μ m (48–60); prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 28 (26–30) ventralnom prstenu, duge su 56 μ m (51–61), razmak između tuberkula *d* seta je 44 μ m (38–46); druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 47 (42–48) ventralnom prstenu, duge su 17 μ m (14–19), razmak između tuberkula *e* seta je 21 μ m (19–25); treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 75 (69–75) ventralnom prstenu, duge su 20 μ m (16–24), razmak između tuberkula *f* seta je 17 μ m (14–18); kaudalne sete



Slika 16. *Aceria auriniae* n.sp.: AD–dorzalna strana prodorzalnog štita, AL– lateralna strana anteriornog regiona, CG–koksigenitalni region ženke, em–empodijum, GM–genitalije mužjaka, IG–unutrašnje genitalije ženke, L1– prednja noga ženke, LO–lateralna strana opistosome, PM–lateralna strana kaudalnog regiona (orig.).

(*h2*) su duge 69 μ m (64–76), razmak između tuberkula *h2* seta je 11 μ m (10–12); akcesorne sete (*h1*) su duge 4 μ m (3–5), razmak između tuberkula *h1* seta je 7 μ m (5–8).

MUŽJAK (n=3): Telo je crvolikog oblika dužine 180 μ m (180–199), širine 56 μ m (52–56). **Gnatosoma** – Dužine 16 μ m (16–18), dorzalna genualna seta (*d*) 6 μ m (5–7), heliceralni stileti 12 μ m (10–13). **Prodorzalni štít** – Oblik i ctrež štita je sličan kao kod ženke, dužine 27 μ m (26–28), širine 38 μ m (37–39). Skapularne sete (*sc*) su duge 38 μ m (38–44) usmerene prema zadnjem kraju tela, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 22 μ m (17–22). Ornamentacija prodorzalnog štita je slična kao kod ženke. **Noge** – Na nogama prisutni svi segmenti i sete. Noge I su duge 36 μ m (33–38); femur 9 μ m (9–10), femoralna seta (*bv*) 11 μ m (11–12); genu 6 μ m (4–6), genualna seta (*l''*) 24 μ m (24–29); tibija 6 μ m (6–8), tibijalna seta (*l'*) 8 μ m (8–11); tarsus 6 μ m (6–8), unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 16 μ m (10–16), spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 26 μ m (25–29); solenidion (*o*) 9 μ m (8–10); empodijum (*em*) 7 μ m (6–7), 5-zračni. Noge II su duge 29 μ m (27–29); femur 7 μ m (7–9), femoralna seta (*bv*) 10 μ m; genu 5 μ m (4–5), genualna seta (*l''*) 15 μ m (14–15); tibija 5 μ m (5–6); tarsus 5 μ m (5–6), unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 6 μ m (6–7), spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 28 μ m (26–28); solenidion (*o*) 9 μ m (7–9); empodijum (*em*) 6 μ m (5–6), 5-zračni. **Koksigenitalno polje** – Slično kao kod ženke, sternalna linija je duga 10 μ m (10–11); koksalna seta (*lb*) 11 μ m (9–11), razmak između tuberkula koksalnih seta *lb* je 9 μ m (8–9); koksalna seta (*la*) 14 μ m (14–16), razmak između tuberkula koksalnih seta *la* je 7 μ m (5–7); koksalna seta (*2a*) 31 μ m (31–45), razmak između tuberkula koksalnih seta *2a* je 20 μ m (17–20). **Genitalije** – Širina epiandrijuma je 21 μ m (17–21), dužina genitalne sete (*3a*) 15 μ m (11–15), razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 14 μ m (12–14). **Opistosoma** – Sa 60 (60–62) dorzalnih prstenova, 70 (70–75) ventralnih prstenova, i 8 (6–8) koksigenitalnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 13 (13–15) ventralnom prstenu, duge su 28 μ m (25–30), razmak između tuberkula *c2* seta je 46 μ m (36–46); prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 25 (25–27) ventralnom prstenu, duge su 47 μ m (44–49), razmak između tuberkula *d* seta je 34 μ m (28–34); druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 40 (40–43) ventralnom prstenu, duge su 14 μ m (13–17), razmak između tuberkula *e* seta je 18 μ m (15–18); treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 61 (61–67) ventralnom prstenu, duge su 17 μ m (17–21), razmak između tuberkula *f* seta je 13 μ m (13–15); kaudalne sete (*h2*) su

duge 69 μ m (58–69), razmak između tuberkula *h2* seta je 8 μ m (8–10); akcesorne sete (*h1*) su duge 3 μ m (3–4), razmak između tuberkula *h1* seta je 4 μ m (4–6).

NIMFA (n=1): Telo je crvolikog oblika dužine 196 μ m, širine 58 μ m. **Gnatosoma** – Dužine 19 μ m, dorzalna genualna seta (*d*) 5 μ m, helicerálni stileti 14 μ m. **Prodorzalni štit** – Oblik i ornamentacija prodorzalnog štita su slični kao kod ženke, dužine 31 μ m, širine 39 μ m. Skapularne sete (*sc*) su duge 41 μ m, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 20 μ m. **Noge** – Noge I su duge 24 μ m; femur 7 μ m, femoralna seta (*bv*) se ne vidi najbolje na preparatu; genu 5 μ m, genualna seta (*l''*) 20 μ m; tibija 6 μ m, tibijalna seta (*l'*) 7 μ m; tarsus 5 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 12 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 20 μ m; solenidion (*o*) 7 μ m; empodijum (*em*) 6 μ m, 5–zračni. Noge II su duge 17 μ m; femur 6 μ m, femoralna seta (*bv*) se ne vidi najbolje na preparatu; genu 4 μ m, genualna seta (*l''*) 10 μ m; tibija 6 μ m; tarsus 5 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) se ne vidi najbolje na preparatu, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 16 μ m; solenidion (*o*) 7 μ m; empodijum (*em*) 5 μ m, 5–zračni. **Koksigenitalno polje** – Koksalna seta (*1b*) je duga 5 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *1b* je 11 μ m; koksalna seta (*1a*) 8 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *1a* je 6 μ m; koksalna seta (*2a*) 29 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *2a* je 19 μ m. Dužina genitalne sete (*3a*) 9 μ m, razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 8 μ m. **Opistosoma** – Sa 60 dorzálnih prstenova i 66 ventrálnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 9 ventrálnom prstenu, duge su 20 μ m, razmak između tuberkula *c2* seta je 46 μ m; prve ventrálne sete (*d*) se nalaze na 22 ventrálnom prstenu, duge su 40 μ m, razmak između tuberkula *d* seta je 32 μ m; druge ventrálne sete (*e*) se nalaze na 35 ventrálnom prstenu, duge su 12 μ m, razmak između tuberkula *e* seta je 17 μ m; treće ventrálne sete (*f*) se nalaze na 56 ventrálnom prstenu, duge su 19 μ m, razmak između tuberkula *f* seta je 16 μ m; kaudalne sete (*h2*) su duge 56 μ m, razmak između tuberkula *h2* seta je 9 μ m; akcesorne sete (*h1*) su duge 3 μ m, razmak između tuberkula *h1* seta je 4 μ m.

BILJKA DOMAĆIN: *Aurinia petraea* (Ard.) Schur. (Brassicaceae).

ODNOS PREMA BILJCI DOMAĆINU: živi slobodno na površini biljnih organa, bez vidljivih simptoma.

MATERIJAL: 75 ženki, 4 mužjaka, 2 nimfe (81 preparat); lokalitet – **Banja Ždrelo**, Srbija (44°16'N, 21°31'E, nadmorska visina 165m) 02.05.2014. god., leg. Z. Živković.

DOPUNSKI MATERIJAL: **Đerdap**, Srbija (44°16'N, 21°31'E, nadmorska visina 58m) 07.06.2014.god., leg. D. Smiljanić (78 preparata).

PRIMDBE: Za vrstu *Aurinia petraea* (syn. *Alyssum petraeum*) u literaturi nisu zabeleženi podaci o prisustvu vrsta roda *Aceria*. *Alyssum ligusticum* se pominje kao tipski domaćin vrste *A. ciansensis* Cotte (1924), dok je biljna vrsta *Alyssum alyssoides* zabeležena kao alternativni domaćin za vrste *A. drabae* Nalepa (1890a) i *A. longior* Nalepa (1891).

Prilikom komparacije opisa *A. ciansensis* Cotte (1924), sa opisom *A. aurinae* n.sp. (Tabela 23) zapaža se veća dužina i širina tela kao i veći broj zraka u empodijumu, duže I ventralne (*d*) i kudalne (*h2*) sete kod *A. aurinae* n.sp u odnosu na opis *A. ciansensis* Cotte (1924). Pored toga, *A. aurinae* n. sp. se u poređenju sa *A. ciansensis* Cotte (1924) karakteriše i kraćim koksalnim (*1a*), lateralnim (*c2*) i II ventralnim (*e*) setama. Cotte (1924) je *A. ciansensis* opisao kao varijetet *A. drabae* (tada *Eriophyes draabe*) na osnovu razlika u broju zraka u tarzalnom empodijumu (navodi da je prisutno četiri zraka umesto pet, koliko je karakteristično za *A. drabae*), kao i da kod *A. ciansensis* postoji sa obe strane a ispred štita dodatna fina čekinja duga 4 μ (verovatno gnatosomalna seta *d*). Na osnovu ovih razlika dolazi do zaključka da je u pitanju poseban varijetet vrste *Eriophyes drabae* kome je dao ime *ciansensis* po mestu gde je otkrivena.

Aceria aurinae n.sp se u poređenju sa opisom *A. drabae* Farkas (1966) (Tabela 24) karakteriše većim vrednostima za dužinu i širinu tela, dužinu tibije I para nogu, dužinu kudalne (*h2*) sete i većim brojem ventralnih prstenova, a manjim vrednostima kada su u pitanju dužina prodorzalnog štita, dužina II nogu, dužina empodijuma (*em*) II para nogu, širina epiginijuma, dužina koksalne (*3a*) sete i dužina II ventralne (*e*) sete i dužina III ventralne (*f*) sete.

Aceria aurinae n.sp. se u poređenju sa dopunom opisa *A. drabae* (Tabela 25) karakteriše manjom dužinom tela, manjim razmakom između skapularnih (*sc*), koksalnih (*1b*), koksalnih (*2a*) i koksalnih (*3a*) seta, manjim brojem ventralnih prstenova, kao i manjim razmakom između tuberkula leteralnih (*c2*), trećih ventralnih

(*f*), kaudalnih (*h2*) i akcesornih (*h1*) seta i većom dužinom unutrašnje fastigijalne sete (*ft''*) II para nogu. *A. petraea* n.sp. u komparaciji sa dopunom opisa *A. drabae* karakteriše se i nižim vrednostima kada su u pitanju položaj drugih ventralnih (*e*) i trećih ventralnih (*f*) seta na opistosomi.

Tabela 23. Poređenje morfoloških karaktera populacija *A. ciansensis* Cotte (1924) i opisa *A. aurinae* n.sp. Vrednosti su izražene u μm . Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih osobina su podebljani.

karakteristike	<i>A. ciansensis</i> Cotte (1924)	<i>A. aurinae</i> n.sp.
dužina tela	175-180	223-242
širina tela	45	63-69
dužina <i>sc</i> seta	46	42-56
broj zraka u empodijumu	4	5
dužina koksalne sete –1a	22	13-18
dužina koksalne sete –2a	40	39-50
dužina koksalne sete–3a	19	16-22
broj ventralnih prstenova	75-80	76-84
dužina <i>c2</i> sete	31	23-30
dužina I ventralne sete– <i>d</i>	46	51-61
dužina II ventralne sete– <i>e</i>	23	14-19
dužina III ventralne sete– <i>f</i>	24	16-24
dužina kodalne sete– <i>h2</i>	61	64-76
dužina akcesorne sete– <i>h1</i>	5	3-5

Tabela 24. Poređenje morfoloških karaktera opisa *A. drabae* Farkas (1966) i opisa *A. auriniae* n.sp. Vrednosti su izražene u μm . Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih osobina su podebljani.

karakteristike	<i>A. drabae</i> Farkas (1966)	<i>A. auriniae</i> n.sp.
dužina tela	190	223-242
širina tela	45	63-69
dužina gnatosome	21	17-21
dužina prodorzalnog štita	34	26-33
dužina skapularnih seta– <i>sc</i>	56	42-56
razmak između <i>sc</i> seta	22	18-22
dužina I nogu	37	36-44
dužina tibije	6	7-9
dužina tarzusa	7	6-8
dužina empodijuma– <i>em</i>	7	5-7
broj zraka u empodijumu	5	5
dužina II nogu	35	28-34
dužina tibije	6	5-7
dužina tarzusa	6	5-7
dužina empodijuma– <i>em</i>	8	5-7
širina epiginijuma	30	23-29
dužina koksalne sete– <i>3a</i>	24	16-22
broj ventralnih prstenova	65	76-84
dužina lateralne sete– <i>c2</i>	30	23-30
dužina I ventralne sete– <i>d</i>	60	51-61
dužina II ventralne sete– <i>e</i>	30	14-19
dužina III ventralne sete– <i>f</i>	28	16-24
dužina kudalne sete– <i>h2</i>	50	64-76
dužina akcesorne sete– <i>h1</i>	5	3-5

Tabela 25. Poređenje morfoloških karaktera dopune opisa *A. drabae* i opisa *A. aurinia* n.sp. Vrednosti su izražene u μm . Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih osobina su podebljani.

karakteristike	<i>A.drabae</i> ova studija	<i>A.aurinia</i> n.sp.	karakteristike	<i>A.drabae</i> ova studija	<i>A.aurinia</i> n.sp.
dužina tela	245-314	223-242	broj zraka u empodijumu	5	5
širina tela	65-81	63-69	dužina sternalne linije	7-12	8-10
dužina gnatosome	20-26	17-21	dužina kosalne sete– <i>Ib</i>	11-13	8-11
dužina genualne sete– <i>d</i>	5-7	5-7	razmak između <i>Ib</i> seta	13-16	10-12
dužina helicerálnih stileta	11-14	9-12	dužina koksálne sete– <i>Ia</i>	18-25	13-18
dužina prodorzalnog štita	31-38	26-33	razmak između <i>Ia</i> seta	9-12	7-10
širina prodorzalnog štita	46-52	42-50	dužina koksálne sete– <i>2a</i>	33-50	39-50
dužina skapularnih seta– <i>sc</i>	44-59	42-56	razmak između <i>2a</i> seta	26-30	21-24
razmak između <i>sc</i> seta	25-32	18-22	dužina epiginijuma	16-20	13-17
dužina I nogu	37-43	36-44	širina epiginijuma	27-32	23-29
dužina femura	10-13	9-12	broj uzdužnih žljebova na epiginijumu	14-17	12-14
dužina femoralne sete (<i>bv</i>)	9-14	9-13	dužina koksálne sete– <i>3a</i>	19-24	16-22
dužina genua	5-8	5-7	razmak između <i>3a</i> seta	20-24	15-19
dužina genualne sete (<i>l'</i>)	27-36	26-35	broj dorzálnih prstenova	74-94	71-76
dužina tibije	7-10	7-9	broj ventralnih prstenova	85-96	76-84
dužina tibijalne sete– <i>l'</i>	8-13	7-11	broj koksigenitalnih prstenova	7-9	6-8
dužina tarzusa	6-9	6-8	položaj <i>c2</i> sete na opistosomi	13-15	12-14
dužina unutrašnje fastigijalne sete (<i>ft'</i>)	13-17	13-18	dužina lateralne sete– <i>c2</i>	29-36	23-30
dužina spoljašnja fastigijalne sete (<i>ft''</i>)	23-31	26-33	razmak između tuberkula <i>c2</i> seta	64-76	48-60
dužina solenidiona– <i>ω</i>	7-10	8-10	položaj <i>d</i> sete na opistosomi	30-34	26-30
dužina empodijuma– <i>em</i>	4-6	5-7	dužina I ventralne sete– <i>d</i>	50-68	51-61
broj zraka u empodijumu	5	5	razmak između tuberkula <i>d</i> seta	45-55	38-46
dužina II nogu	30-36	28-34	položaj <i>e</i> sete na opistosomi	50-55	42-48
dužina femura	8-12	8-11	dužina II ventralne sete– <i>e</i>	16-24	14-19
dužina femoralne sete (<i>bv</i>)	10-14	10-14	razmak između tuberkula <i>e</i> seta	25-30	19-25
dužina genua	4-7	4-5	položaj <i>f</i> sete na opistosomi	79-87	69-75
dužina genualne sete (<i>l''</i>)	13-15	13-16	dužina III ventralne sete– <i>f</i>	20-27	16-24
dužina tibije	5-8	5-7	razmak između tuberkula <i>f</i> seta	22-25	14-18
dužina tarzusa	6-9	5-7	dužina kudalne sete– <i>h2</i>	54-65	64-76
dužina unutrašnje fastigijalne sete (<i>ft'</i>)	6-10	13-18	razmak između tuberkula <i>h2</i> seta	14-17	10-12
dužina spoljašnja fastigijalne sete (<i>ft''</i>)	23-32	26-33	dužina akcesorne sete– <i>h1</i>	4-6	3-5
dužina solenidiona– <i>ω</i>	9-11	8-10	razmak između tuberkula <i>h1</i> seta	9-11	5-8
dužina empodijuma– <i>em</i>	4-7	5-7			

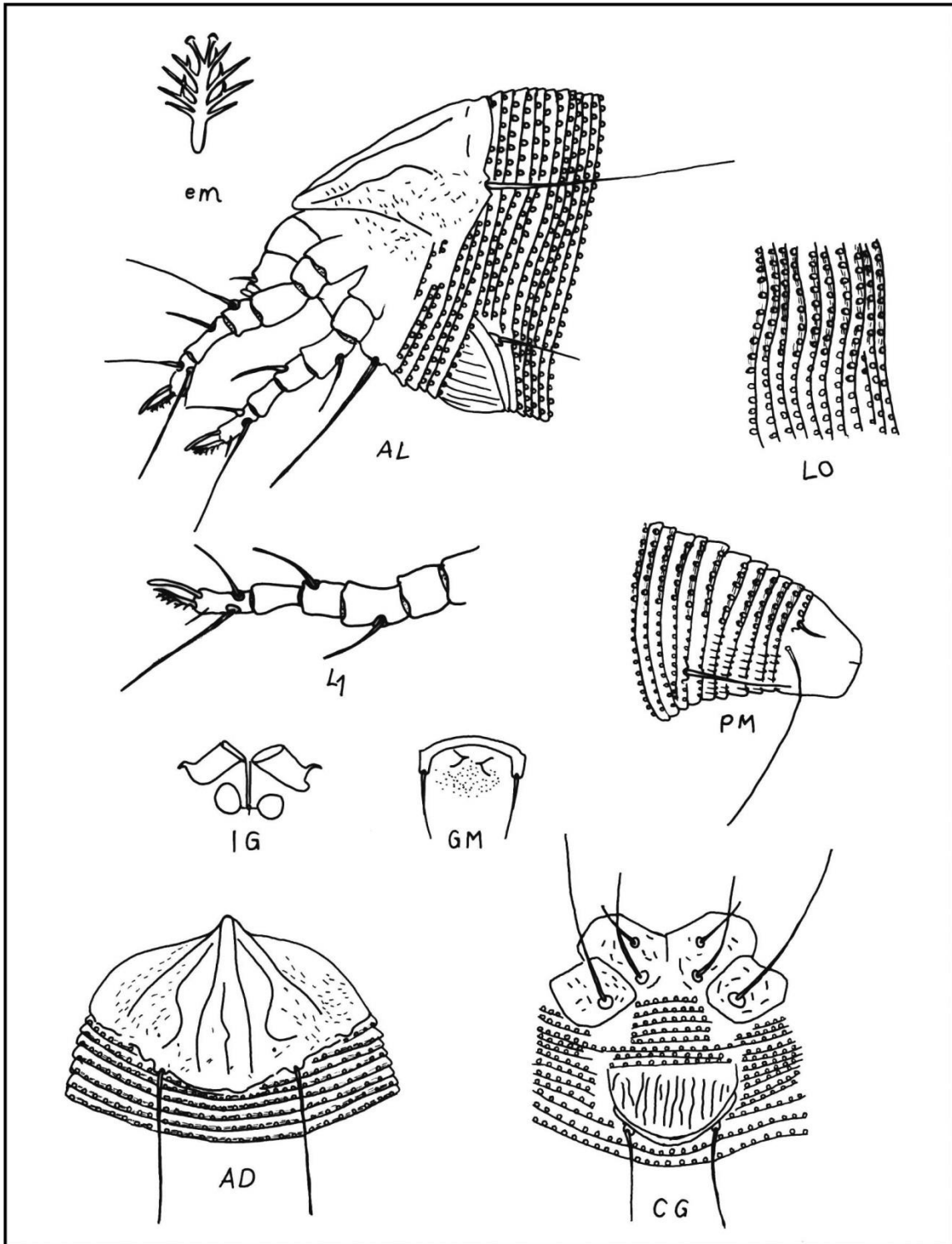
6.5.5. Opis *Aceria berteroae* n.sp.

Šematski crtež opisa *A. berteroae* n.sp. predstavljen je na Slici 17.

PROTOGINA ŽENKA (n= 10): Telo je crvolikog oblika, dužine 187 μ m (183–216) i širine 54 μ m (53–62). **Gnatosoma** – Povijena na dole, dužine 21 μ m (19–22), dorzalna genualna seta (*d*) 6 μ m (5–7), heliceralni stileti 11 μ m (9–12). **Prodorzalni štit** – Štit je trouglastog oblika, dužine 29 μ m (24–31), širine 40 μ m (39–44). Skapularne sete (*sc*) su duge 43 μ m (37–47) i upravljene prema zadnjem kraju tela, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 21 μ m (20–23). Crtež štita čine nepotpuna prelomljena medijalna linija, koja se proteže do 2/3 dužine štita. Sa svake strane medijalne linije nalaze se kompletna admedijalna linija koja polazi od osnove prodorzalnog štita i pruža se do distalnog dela štita. Prisutna je i prva submedijalna linija koja je nekompletna, polazi iznad skapularnih tuberkula idoseže do distalne ivice štita. Druga submedijalna linija je kompletna, polazi od osnove prodorzalnog štita i pruža se do distalnog dela štita. Lateralne ivice štita nisu jasno uočljive, a između njih i submedijalne linije su prisutne brojne male linije. Na prednjoj ivici štita se nalazi frontalni lobus. **Noge** – Na nogama prisutni svi segmenti i sete. Noge I su duge 31 μ m (31–35); femur 10 μ m (8–10), femoralna seta (*bv*) 10 μ m (9–11); genu 6 μ m (5–6), genualna seta (*l'*) 26 μ m (23–28); tibija 7 μ m (6–8), tibijalna seta (*l'*) 9 μ m (8–11); tarsus 7 μ m (6–7), unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 16 μ m (13–16), spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 22 μ m (20–28); solenidion (ω) 8 μ m (8–10); empodijum (*em*) 6 μ m (5–7), 5-zračni. Noge II su duge 25 μ m (23–27); femur 9 μ m (7–10), femoralna seta (*bv*) 10 μ m (9–11); genu 5 μ m (4–5), genualna seta (*l'*) 13 μ m (10–13); tibija 6 μ m (5–7); tarsus 6 μ m (5–6), unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 8 μ m (6–9), spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 28 μ m (23–28); solenidion (ω) 9 μ m (8–9); empodijum (*em*) 6 μ m (5–7), 5-zračni. **Koksigenitalno polje** – Sternalna linija je duga 8 μ m (6–8); koksalna seta (*Ib*) 10 μ m (8–11), razmak između tuberkula koksalnih seta *Ib* je 10 μ m (9–11); koksalna seta (*Ia*) 18 μ m (14–21), razmak između tuberkula koksalnih seta *Ia* je 7 μ m (7–9); koksalna seta (*2a*) 50 μ m (40–52), razmak između tuberkula koksalnih seta *2a* je 22 μ m (21–23). **Spoljašnje genitalije** – Dužina epiginijuma je 13 μ m (13–17), širina je 21 μ m (21–31), na genitalnom poklopcu se nalazi 13 (12–14) uzdužnih žljebova, dužina genitalne sete (*3a*) 18 μ m (16–23), razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 17 μ m (14–17). **Unutrašnje genitalije** – Prednje poprečne apodeme

trapezoidnog oblika, uzdužni most relativno dug, spermatekalne cevi usmerene lateralno, spermateke jajastog oblika. **Opistosoma** – Sa 58 (51–60) dorzalnih prstenova, 71 (65–75) ventralnih prstenova, kompletno mikrotubkuliranihi 7 (7–8) koksigenitalnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 10 (9–11) ventralnom prstenu, duge su 20 μ m (19–22), razmak između tuberkula *c2* seta je 54 μ m (52–58); prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 24 (21–25) ventralnom prstenu, duge su 50 μ m (47–58), razmak između tuberkula *d* seta je 39 μ m (36–40); druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 40 (36–45) ventralnom prstenu, duge su 16 μ m (14–17), razmak između tuberkula *e* seta je 20 μ m (18–21); treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 65 (58–69) ventralnom prstenu, duge su 20 μ m (18–22), razmak između tuberkula *f* seta je 12 μ m (12–15); kaudalne sete (*h2*) su duge 56 μ m (45–56), razmak između tuberkula *h2* seta je 12 μ m (9–12); akcesorne sete (*h1*) su duge 3 μ m (3–4), razmak između tuberkula *h1* seta je 7 μ m (6–8).

MUŽJAK (n=5): Telo je crvolikog oblika dužine 177 μ m (165–186), širine 55 μ m (47–55). **Gnatosoma** – Dužine 22 μ m (17–22), dorzalna genualna seta (*d*) 6 μ m (4–6), heliceralni stileti 12 μ m (9–12). **Prodorzalni štit** – Oblik i ctrež štita je sličan kao kod ženke, dužine 28 μ m (26–29), širine 36 μ m (33–38). Skapularne sete (*sc*) su duge 32 μ m (26–33) usmerene prema zadnjem kraju tela, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 19 μ m (18–23). Ornamentacija prodorzalnog štita je slična kao kod ženke. **Noge** – Na nogama prisutni svi segmenti i sete. Noge I su duge 32 μ m (26–32); femur 8 μ m (7-9), femoralna seta (*bv*) 10 μ m (8–11); genu 5 μ m (4–6), genualna seta (*l''*) 25 μ m (18–25); tibija 6 μ m (5–7), tibijalna seta (*l'*) 8 μ m (7-9); tarzus 6 μ m (4–6), unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 15 μ m (10–15), spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 26 μ m (18–23); solenidion (ω) 8 μ m (7–9); empodijum (*em*) 6 μ m (5–7), 5–zračni. Noge II su duge 24 μ m (20–24); femur 6 μ m (5–7), femoralna seta (*bv*) 9 μ m (7-10); genu 4 μ m (3–5), genualna seta (*l''*) 12 μ m (11–13); tibija 5 μ m (4–6); tarzus 5 μ m (4–6), unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 6 μ m (5–7), spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 23 μ m (19–24); solenidion (ω) 9 μ m (8–10); empodijum (*em*) 6 μ m (4–6), 5–zračni. **Koksigenitalno polje** – Slično kao kod ženke, sternalna linija je duga 6 μ m (6–8); koksalna seta (*Ib*) 9 μ m (7–10), razmak između tuberkula koksalnih seta *Ib* je 9 μ m (8–10); koksalna seta (*Ia*) 13 μ m (12–14), razmak između tuberkula koksalnih seta *Ia* je 7 μ m (6–7); koksalna seta (*2a*) 43 μ m (32–43), razmak između tuberkula koksalnih seta *2a* je 19 μ m (17–19).



Slika 17. *Aceria berteroae* n.sp.: AD–dorzalna strana prodorzalnog štita, AL– lateralna strana anteriornog regiona, CG–koksigenitalni region ženke, em–empodijum, GM–genitalije mužjaka, IG–unutrašnje genitalije ženke, L1– prednja noga ženke, LO–lateralna strana opistosome, PM–lateralna strana kaudalnog regiona (orig.).

Genitalije – Širina epiandrijuma je 19 μ m (17–20), dužina genitalne sete (3a) 16 μ m (11–16), razmak između tuberkula genitalnih seta 3a je 13 μ m (12–13). **Opistosoma** – Sa 50 (48–51) dorzalnih prstenova, 64 (62–67) ventralnih prstenova i 6 (6–7) koksigenitalnih prstenova. Lateralne sete (c2) se nalaze na 11 (10–12) ventralnom prstenu, duge su 26 μ m (22–27), razmak između tuberkula c2 seta je 49 μ m (39–49); prve ventralne sete (d) se nalaze na 22 (22–23) ventralnom prstenu, duge su 42 μ m (37–47), razmak između tuberkula d seta je 33 μ m (29–33); druge ventralne sete (e) se nalaze na 36 (35–38) ventralnom prstenu, duge su 10 μ m (9–13), razmak između tuberkula e seta je 18 μ m (15–18); treće ventralne sete (f) se nalaze na 58 (57–59) ventralnom prstenu, duge su 16 μ m (12–17), razmak između tuberkula f seta je 12 μ m (11–13); kaudalne sete (h2) su duge 46 μ m (38–46), razmak između tuberkula h2 seta je 10 μ m (8–10); akcesorne sete (h1) su duge 4 μ m (3–4), razmak između tuberkula h1 seta je 6 μ m (5–6).

BILJKA DOMAĆIN: *Berteroa incana* (L.) DC. (Brassicaceae).

ODNOS PREMA BILJCI DOMAĆINU: živi slobodno na površini biljnih organa, u većem broju je primećena u pazuhu listova, bez vidljivih simptoma na biljci.

MATERIJAL: 41 ženke, 12 mužjaka, 0 nimfi (60 preparata); lokalitet – **Vranje**, Srbija (42°36'N, 21°52'E, nadmorska visina 950m) 07.07.2014. god., leg. Z. Živković.

DOPUNSKI MATERIJAL: **Bela Palanka**, Srbija (43°13'N, 22°18'E, nadmorska visina 296m) 20.07.2013.god., leg. Z. Živković (68 preparata); **Deliblatska peščara**, Srbija (44°48'N, 21°06'E, nadmorska visina 87m) 22.06.2014.god., leg. Z. Živković (60 preparata); **Golubac**, Srbija (44°39'N, 21°46'E, nadmorska visina 77m) 04.07.2013.god., leg. Z. Živković (60 preparata); **Kostolac**, Srbija (44°38'N, 21°11'E, nadmorska visina 77m) 18.06.2013.god., leg. Z. Živković (45 preparata); **Kriva Feja**, Srbija (42°34'N, 22°08'E, nadmorska visina 1017m) 06.07.2014.god., leg. Z. Živković (75 preparata); **Mramorak**, Srbija (44°52'N, 20°59'E, nadmorska visina 105m) 13.06.2013.god., leg. Z. Živković (55 preparata); **Donja Mutnica** (Paraćin), Srbija (43°51'N, 21°34'E, nadmorska visina 250m) 28.06.2014.god., leg. Z. Živković (65 preparata); **Požarevac**, Srbija (44°37'N, 21°09'E, nadmorska visina 74m) 17.07.2013.god., leg. Z. Živković (50 preparata); **Požarevac**, Srbija (44°36'N, 21°12'E, nadmorska visina 74m) 11.07.2013.god., leg. Z. Živković (50 preparata); **Topionica**

(Suva panina), Srbija (43°16'N, 22°14'E, nadmorska visina 482m) 20.07.2014.god., leg. Z. Živković (60 preparata); **Veliko Gradište**, Srbija (44°44'N, 21°28'E, nadmorska visina 66m) 11.07.2013.god., leg. Z. Živković (65 preparata); **Višegrad**, Bosna i Hercegovina (43°47'N, 19°17'E, nadmorska visina 303m) 20.09.2013.god., leg. Z. Živković (60 preparata).

PRIMEDBE: *B. incana* pominje se u literaturi kao alternativni domaćin za vrste *A. drabae* i *A. longior*. Kao što je napomenuto, opisi *A. drabae* Nalepa (1890a) i *A. longior* Nalepa (1891) sadrže malo kvantitativnih podataka, pa je *A. berteroae* n.sp., kao i prethodne vrste, moguće porediti jedino sa opisom *A. drabae* Farkas (1966) (Tabela 26) i dopunom opisa *A. drabae* (Tabela 27).

U poređenju sa opisom *A. drabae* Farkas (1966) (Tabela 26) *A. berteroae* n.sp. se karakteriše većom širinom tela, a manjim vrednostima kada su u pitanju morfološki karakteri: dužina prodorzalnog štita, dužina skapularnih (*sc*) seta, dužina I nogu, dužina II nogu, dužina empodijuma (*em*) II nogu, dužina koksalne (*3a*) sete, dužina lateralne (*c2*) sete, dužina I ventralne (*d*) sete, dužina II ventralne (*e*) sete, dužina III ventralne (*f*) sete i dužina akcesorne (*h1*) sete.

A. berteroae n.sp. se po merenim morfološkim karakterima izdvaja u odnosu na prethodne vrste, usled razlika u većem broju osobina prilikom poređenja sa dopunom opisa *A. drabae* (Tabela 27). *Aceria berteroa* n.sp. se karakteriše manjim vrednostima za sledeće morfološke karaktere: dužina tela, širina tela, širina prodorzalnog štita, razmak između skapularnih (*sc*) seta, dužina I nogu, dužina II nogu, razmak između koksalnih *1b* seta, razmak između koksalnih *2a* seta, razmak između koksalnih *3a* seta, broj dorzalnih prstenova, broj ventralnih prstenova, položaj *c2* sete na opistosomi, položaj lateralne (*c2*) sete na opistosomi, dužina lateralne (*c2*) sete, razmak između tuberkula *c2* seta, položaj I ventralne (*d*) sete na opistosomi, razmak između tuberkula I ventralnih (*d*) seta, položaj II ventralne (*e*) sete na opistosomi, razmak između tuberkula II ventralnih (*e*) seta, položaj III ventralne (*f*) sete na opistosomi, razmak između tuberkula III ventralnih (*f*) seta, razmak između tuberkula kaudalnih (*h2*) seta, razmak između tuberkula akcesornih (*h1*) seta.

Tabela 26. Poređenje morfoloških karaktera opisa *A. drabae* Farkas (1966) i *A. berteroae* n.sp. Vrednosti su izražene u μm . Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih osobina su podebljani

karakteristike	<i>A. drabae</i> Farkas (1966)	<i>A. berteroae</i> n.sp.
dužina tela	190	183-216
širina tela	45	53-62
dužina gnatosome	21	19-22
dužina prodorzalnog štita	34	24-31
dužina skapularnih seta– <i>sc</i>	56	37-47
razmak između <i>sc</i> seta	22	20-23
dužina I nogu	37	31-35
dužina tibije	6	6-8
dužina tarzusa	7	6-7
dužina empodijuma– <i>em</i>	7	5-7
broj zraka u empodijumu	5	5
dužina II nogu	35	23-27
dužina tibije	6	5-7
dužina tarzusa	6	5-6
dužina empodijuma– <i>em</i>	8	5-7
širina epiginijuma	30	21-31
dužina koksalne sete– <i>3a</i>	24	16-23
broj ventralnih prstenova	65	65-75
dužina lateralne sete– <i>c2</i>	30	19-22
dužina I ventralne sete– <i>d</i>	60	47-58
dužina II ventralne sete– <i>e</i>	30	14-17
dužina III ventralne sete– <i>f</i>	28	18-22
dužina kudalne sete– <i>h2</i>	50	45-56
dužina akcesorne sete– <i>h1</i>	5	3-4

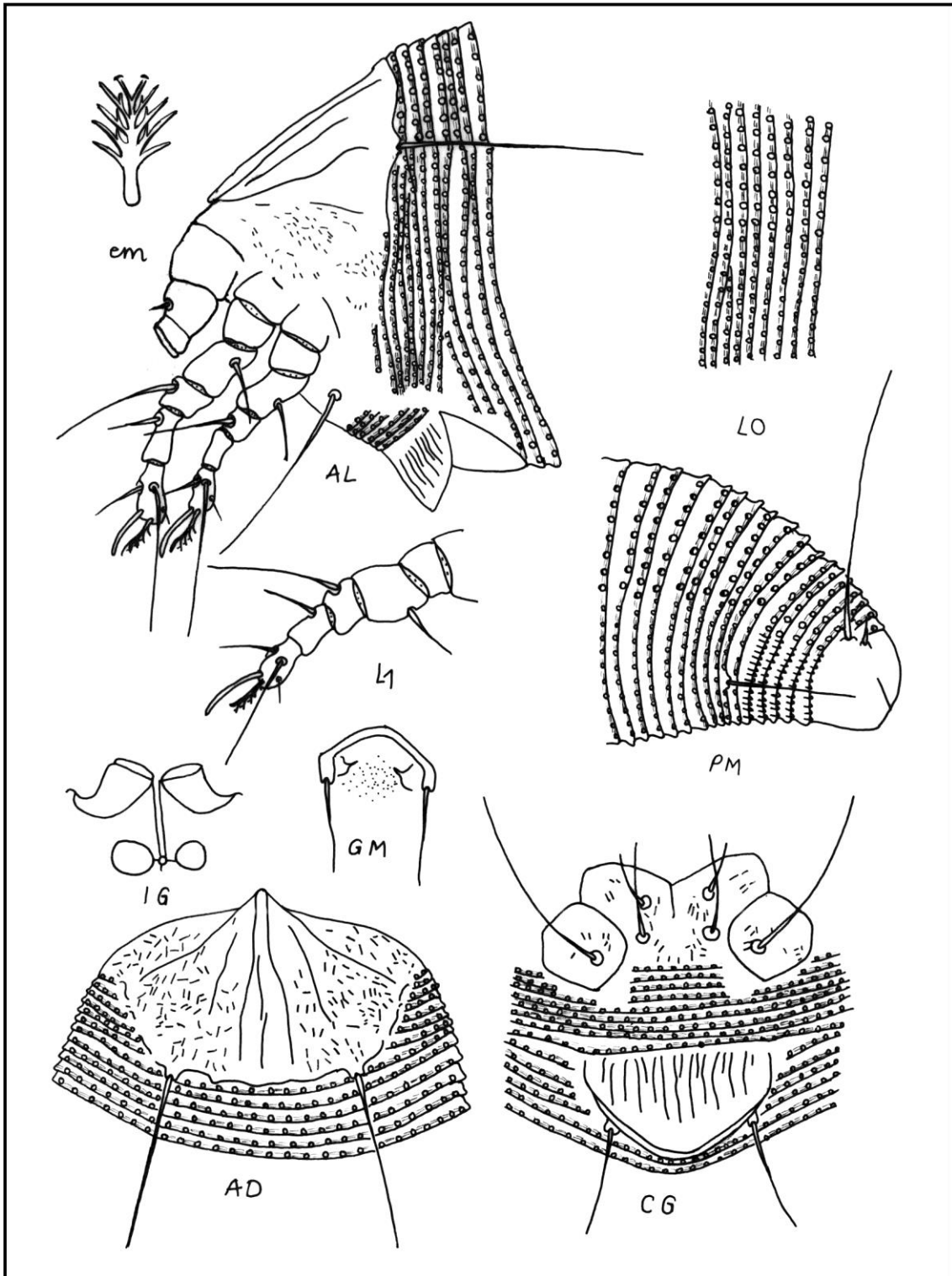
Tabela 27. Poređenje morfoloških karaktera dopune opisa *A. drabae* i opisa *A. berteroa*e n.sp. Vrednosti su izražene u μm . Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih karaktera su podebljani.

karakteristike	<i>A.drabae</i> ova studija	<i>A.berteroa</i>e n.sp.	karakteristike	<i>A.drabae</i> ova studija	<i>A.berteroa</i>e n.sp.
dužina tela	245-314	183-216	broj zraka u empodijumu	5	5
širina tela	65-81	53-62	dužina sternalne linije	7-12	6-8
dužina gnatosome	20-26	19-22	dužina kosalne sete– <i>1b</i>	11-13	8-11
dužina genualne sete– <i>d</i>	5-7	5-7	razmak između <i>1b</i> seta	13-16	9-11
dužina helicerálnih stileta	11-14	9-12	dužina koksalne sete– <i>1a</i>	18-25	14-21
dužina prodorzalnog štita	31-38	24-31	razmak između <i>1a</i> seta	9-12	7-9
širina prodorzalnog štita	46-52	39-44	dužina koksalne sete– <i>2a</i>	33-50	40-52
dužina skapularnih seta– <i>sc</i>	44-59	37-47	razmak između <i>2a</i> seta	26-30	21-23
razmak između <i>sc</i> seta	25-32	20-23	dužina epiginijuma	16-20	13-17
dužina I nogu	37-43	31-35	širina epiginijuma	27-32	21-31
dužina femura	10-13	8-10	broj uzdužnih žljebova na epiginijumu	14-17	12-14
dužina femoralne sete (<i>bv</i>)	9-14	9-11	dužina koksalne sete– <i>3a</i>	19-24	16-23
dužina genua	5-8	5-6	razmak između <i>3a</i> seta	20-24	14-17
dužina genualne sete (<i>l''</i>)	27-36	23-28	broj dorzalnih prstenova	74-94	51-60
dužina tibije	7-10	6-8	broj ventralnih prstenova	85-96	65-75
dužina tibijalne sete– <i>l'</i>	8-13	8-11	broj koksigenitalnih prstenova	7-9	7-8
dužina tarzusa	6-9	6-7	položaj <i>c2</i> sete na opistosomi	13-15	9-11
dužina unutrašnje fastigijalne sete (<i>ft'</i>)	13-17	13-16	dužina lateralne sete– <i>c2</i>	29-36	19-22
dužina spoljašnja fastigijalne sete (<i>ft''</i>)	23-31	20-28	razmak između tuberkula <i>c2</i> seta	64-76	52-58
dužina solenidiona– ω	7-10	8-10	položaj <i>d</i> sete na opistosomi	30-34	21-25
dužina empodijuma– <i>em</i>	4-6	5-7	dužina I ventralne sete– <i>d</i>	50-68	47-58
broj zraka u empodijumu	5	5	razmak između tuberkula <i>d</i> seta	45-55	36-40
dužina II nogu	30-36	23-27	položaj <i>e</i> sete na opistosomi	50-55	36-45
dužina femura	8-12	7-10	dužina II ventralne sete– <i>e</i>	16-24	14-17
dužina femoralne sete (<i>bv</i>)	10-14	9-11	razmak između tuberkula <i>e</i> seta	25-30	18-21
dužina genua	4-7	4-5	položaj <i>f</i> sete na opistosomi	79-87	58-69
dužina genualne sete (<i>l''</i>)	13-15	10-13	dužina III ventralne sete– <i>f</i>	20-27	18-22
dužina tibije	5-8	5-7	razmak između tuberkula <i>f</i> seta	22-25	12-15
dužina tarzusa	6-9	5-6	dužina kudalne sete– <i>h2</i>	54-65	45-56
dužina unutrašnje fastigijalne sete (<i>ft'</i>)	6-10	6-9	razmak između tuberkula <i>h2</i> seta	14-17	9-12
dužina spoljašnja fastigijalne sete (<i>ft''</i>)	23-32	23-28	dužina akcesorne sete– <i>h1</i>	4-6	3-4
dužina solenidiona– ω	9-11	8-9	razmak između tuberkula <i>h1</i> seta	9-11	6-8
dužina empodijuma– <i>em</i>	4-7	5-7			

6.5.6. Opis *Aceria sisymbrii* n.sp.

Šematski crtež opisa *A. sisymbrii* n.sp. predstavljen je na Slici 18.

PROTOGINA ŽENKA (n= 10): Telo je crvolikog oblika, dužine 241 μ m (184–264) i širine 81 μ m (78–85). **Gnatosoma** – Povijena na dole, dužine 24 μ m (22–27), dorzalna genualna seta (*d*) 7 μ m (6–8), heliceralni stileti 14 μ m (12–17). **Prodorzalni štít** – Štít je trouglastog oblika, dužine 35 μ m (33–37), širine 55 μ m (49–55). Skapularne sete (*sc*) su duge 41 μ m (40–55) i upravljene prema zadnjem kraju tela, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 27 μ m (23–28). Crtež štita čine nepotpuna prelomljena medijalna linija, koja se proteže do 2/3 dužine štita. Sa svake strane medijalne linije nalaze se kompletna admedijalna linija koja polazi od osnove prodorzalnog štita i pruža se do distalnog dela štita. Prisutna je i prva submedijalna linija koja je nekompletna, polazi iznad skapularnih tuberkula i doseže do distalne ivice štita. Druga submedijalna linija je kompletna, polazi od osnove prodorzalnog štita i pruža se do distalnog dela štita. Lateralne ivice štita nisu jasno uočljive, a između njih i submedijalne linije su prisutne brojne male linije. Na prednjoj ivici štita se nalazi frontalni lobus. **Noge** – Na nogama prisutni svi segmenti i sete. Noge I su duge 43 μ m (37–45); femur 12 μ m (10–12), femoralna seta (*bv*) 13 μ m (10–13); genu 5 μ m (5–7), genualna seta (*l''*) 30 μ m (27–31); tibija 9 μ m (8–10), tibijalna seta (*l'*) 12 μ m (10–13); tarsus 7 μ m (7–9), unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 15 μ m (14–18), spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 28 μ m (24–28); solenidion (*ω*) 8 μ m (8–10); empodijum (*em*) 6 μ m (6–8), 5-zračni. Noge II su duge 31 μ m (30–36); femur 10 μ m (8–11), femoralna seta (*bv*) 14 μ m (10–14); genu 5 μ m (4–6), genualna seta (*l''*) 15 μ m (13–18); tibija 7 μ m (6–8); tarsus 7 μ m (6–8), unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 8 μ m (7–9), spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 28 μ m (26–30); solenidion (*ω*) 9 μ m (8–10); empodijum (*em*) 6 μ m (6–7), 5-zračni. **Koksigenitalno polje** – Sternalna linija je duga 6 μ m (6–9); koksalna seta (*Ib*) 9 μ m (8–12), razmak između tuberkula koksálnih seta *Ib* je 13 μ m (11–13); koksalna seta (*Ia*) 18 μ m (18–20), razmak između tuberkula koksálnih seta *Ia* je 11 μ m (9–11); koksalna seta (*2a*) 43 μ m (43–54), razmak između tuberkula koksálnih seta *2a* je 27 μ m (23–27). **Spoljašnje genitalije** – Dužina epiginijuma je 19 μ m (17–21), širina je 33 μ m (33–37), na genitalnom poklopcu se nalazi 17 (15–18) uzdužnih žljebova, dužina genitalne sete (*3a*) 27 μ m (21–28), razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 22 μ m (19–24).



Slika 18. *Aceria sisymbrii* n.sp.: AD–dorzalna strana prodorzalnog štita, AL– lateralna strana anteriornog regiona, CG–koksigenitalni region ženke, em–empodijum, GM–genitalije mužjaka, IG–unutrašnje genitalije ženke, L1– prednja noga ženke, LO–lateralna strana opistosome, PM–lateralna strana kaudalnog regiona (orig.).

Unutrašnje genitalije – Prednje poprečne apodeme trapezoidnog oblika, uzdužni most relativno dug, spermatekalne cevi usmerene lateralno, spermateke jajastog oblika. **Opistosoma** – Sa 70 (68–80) dorzalnih prstenova, 79 (76–87) ventralnih prstenova, kompletno mikrotuberkuliranihi 9 (6–9) koksigenitalnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 16 (13–16) ventralnom prstenu, duge su 26 μ m (25–30), razmak između tuberkula *c2* seta je 67 μ m (53–70); prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 35 (27–35) ventralnom prstenu, duge su 64 μ m (52–64), razmak između tuberkula *d* seta je 50 μ m (47–58); druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 49 (46–52) ventralnom prstenu, duge su 19 μ m (16–20), razmak između tuberkula *e* seta je 26 μ m (22–30); treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 73 (72–80) ventralnom prstenu, duge su 21 μ m (19–24), razmak između tuberkula *f* seta je 18 μ m (16–22); kaudalne sete (*h2*) su duge 50 μ m (44–65), razmak između tuberkula *h2* seta je 14 μ m (11–15); akcesorne sete (*h1*) su duge 4 μ m (4–5), razmak između tuberkula *h1* seta je 7 μ m (7–9).

MUŽJAK (n=2): Telo je crvolikog oblika dužine 182-195 μ m, širine 65-66 μ m. **Gnatosoma** – Dužine 19-23 μ m, dorzalna genualna seta (*d*) 6-7 μ m, helicerelni stileti 12-14 μ m. **Prodorzalni štiti** – Oblik i ctrež štita je sličan kao kod ženke, dužine 30-33 μ m, širine 42-45 μ m. Skapularne sete (*sc*) su duge 32-39 μ m i usmerene prema zadnjem kraju tela, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 20-24 μ m. Ornamentacija prodorzalnog štita je slična kao kod ženke. **Noge** – Na nogama prisutni svi segmenti i sete. Noge I su duge 36-39 μ m; femur 9-11 μ m, femoralna seta (*bv*) 11-13 μ m; genu 4-6 μ m, genualna seta (*l''*) 24-29 μ m; tibija 7-8 μ m, tibijalna seta (*l'*) 9-10 μ m; tarsus 6-7 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 12-14 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 26-27 μ m; solenidion (ω) 9-10 μ m; empodijum (*em*) 6-7 μ m, 5-zračni. Noge II su duge 33-34 μ m; femur 9-10 μ m, femoralna seta (*bv*) 10-12 μ m; genu 4-5 μ m, genualna seta (*l''*) 12-14 μ m; tibija 6-7 μ m; tarsus 5-6 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 7-9 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 21-23 μ m; solenidion (ω) 8-10 μ m; empodijum (*em*) 6-7 μ m, 5-zračni. **Koksigenitalno polje** – Slično kao kod ženke, sternalna linija je duga 10 μ m; koksalna seta (*1b*) 8 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *1b* je 9 μ m; koksalna seta (*1a*) 13-15 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *1a* je 6-8 μ m; koksalna seta (*2a*) 31-33 μ m, razmak između tuberkula koksalnih seta *2a* je 20 μ m. **Genitalije** – Širina epiandrijuma je 21-22 μ m, dužina genitalne sete (*3a*) 17-18 μ m, razmak između tuberkula genitalnih

seta *3a* je 11 μ m. **Opistosoma** – Sa 58-60 dorzalnih prstenova, 60-70 ventralnih prstenova i 7-8 koksigenitalnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 12-14 ventralnom prstenu, duge su 28-33 μ m, razmak između tuberkula *c2* seta je 45-57 μ m; prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 24-27 ventralnom prstenu, duge su 38-45 μ m, razmak između tuberkula *d* seta je 38-51 μ m; druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 35-40 ventralnom prstenu, duge su 14-16 μ m, razmak između tuberkula *e* seta je 21-22 μ m; treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 54-63 prstenu, duge su 15-16 μ m, razmak između tuberkula *f* seta je 16-17 μ m; kaudalne sete (*h2*) su duge 55-66 μ m, razmak između tuberkula *h2* seta je 9-11 μ m; akcesorne sete (*h1*) su duge 3-5 μ m, razmak između tuberkula *h1* seta je 6-7 μ m.

NIMFA (n=1): Telo je crvolikog oblika dužine 186 μ m, širine 67 μ m. **Gnatosoma** – Dužine 17 μ m, dorzalna genualna seta (*d*) 7 μ m, helicerálni stileti 12 μ m. **Prodorzalni štiti** – Oblik i ornamentacija prodorzalnog štita su slični kao kod ženke, dužine 31 μ m, širine 46 μ m. Skapularne sete (*sc*) su duge 29 μ m, tuberkule *sc* seta udaljene jedna od druge 19 μ m. **Noge** – Noge I su duge 25 μ m; femur 8 μ m, femoralna seta (*bv*) 11 μ m; genu 4 μ m, genualna seta (*l'*) 27 μ m; tibija 6 μ m, tibijalna seta (*l'*) 8 μ m; tarsus 5 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) 10 μ m, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 23 μ m; solenidion (*o*) 7 μ m; empodijum (*em*) 6 μ m, 5-zračni. Noge II su duge 24 μ m; femur 7 μ m, femoralna seta (*bv*) 12 μ m; genu 3 μ m, genualna seta (*l'*) 12 μ m; tibija 5 μ m; tarsus 4 μ m, unutrašnja fastigijalna seta (*ft'*) se ne vidi najbolje na preparatu, spoljašnja fastigijalna seta (*ft''*) 20 μ m; solenidion (*o*) 6 μ m; empodijum (*em*) 5 μ m, 5-zračni. **Koksigenitalno polje** – Koksalna seta (*1b*) je duga 8 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *1b* je 10 μ m; koksalna seta (*1a*) 13 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *1a* je 6 μ m; koksalna seta (*2a*) 12 μ m, razmak između tuberkula koksálnih seta *2a* je 20 μ m. Dužina genitalne sete (*3a*) 12 μ m, razmak između tuberkula genitalnih seta *3a* je 10 μ m. **Opistosoma** – Sa 64 dorzalnih prstenova i 60 ventralnih prstenova. Lateralne sete (*c2*) se nalaze na 14 prstenu, duge su 49 μ m, razmak između tuberkula *c2* seta je 50 μ m; prve ventralne sete (*d*) se nalaze na 27 ventralnom prstenu, duge su 33 μ m, razmak između tuberkula *d* seta je 37 μ m; druge ventralne sete (*e*) se nalaze na 37 ventralnom prstenu, duge su 27 μ m, razmak između tuberkula *e* seta je 22 μ m; treće ventralne sete (*f*) se nalaze na 53 ventralnom prstenu, duge su 20 μ m, razmak između tuberkula *f* seta je

20 μ m; kaudalne sete (*h2*) su duge 40 μ m, razmak između tuberkula *h2* seta je 9 μ m; akcesorne sete (*h1*) su duge 3 μ m, razmak između tuberkula *h1* seta je 5 μ m.

BILJKA DOMAĆIN: *Sisymbrium orientale* L. (Brassicaceae).

ODNOS PREMA BILJCI DOMAĆINU: živi na površini biljnih organa gde dovodi do formiranja gala cvasti i erinoza listova.

MATERIJAL: 54 ženke, 3 mužjaka, 2 nimfe (60 preparata); lokalitet – **Zabela** (Požarevac), Srbija (44°39'N, 21°08'E, nadmorska visina 73m) 27.06.2013. god., leg. Z. Živković.

DOPUNSKI MATERIJAL: /

PRIMEDBE: Vrsta *S. orientale* navodi se u literaturi kao domaćin *A. drabae*. S obzirom da originalni opis *A. drabae* (Nalepa, 1890a) sadrži malo kvantitativnih podataka, u Tabeli 28 je prikazano poređenje morfoloških karaktera opisa *A. drabae* Farkas (1966) i *Aceria sisymbrii* n.sp., dok je u Tabeli 29 prikazano poređenje dopune opisa *A. drabae* i opisa *A. sisymbrii* n.sp.

A. sisymbrii n.sp. u poređenju sa opisom *A. drabae* Farkas (1966) (Tabela 28) karakteriše se širim telom, dužom gnatosomom, dužim prodorzalnim štitom, dužim skapularnim (*sc*) setama kao i većim razmakom između skapularnih (*sc*) seta, dužom tibijom I para nogu, dužim empodijumom (*em*) II para nogu, širim epiginijumom, većim brojem ventralnih prstenova, ali i kraćim II ventralnim (*e*) i III ventralnim (*f*) setama.

Između dopune opisa *A. drabae* i opisa *A. sisymbrii* n.sp. (Tabela 29) ne uočavaju se veće razlike u merenim morfološkim karakterima. Vrsta *A. sisymbrii* n.sp. u poređenju sa dopunom opisa *A. drabae* karakteriše se većim vrednostima za širinu epiginijuma.

A. sisymbrii n.sp. se najčešće nalazi na vršnim delovima biljke, naročito na cvetnim glavicama i na površini listova. Kao i prethodno pomenute vrste koje na svojim biljkama domaćinima dovode do vidljivih simptoma na biljnim organima, i *A. sisymbrii* n.sp. dovodi do ozelenjavanja cvetova i formiranja gala cvasti zelenkasto - crvenkaste boje kao i do ivičnog uvijanja listova i smanjenja porasta infestiranih biljaka.

Tabela 28. Poređenje morfoloških karaktera opisa *A. drabae* Farkas (1966) i opisa *A. sisymbrii* n.sp. Vrednosti su izražene u μm . Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih osobina su podebljani.

karakteristike	<i>A. drabae</i> Farkas (1966)	<i>A. sisymbrii</i> n.sp.
dužina tela	190	184-264
širina tela	45	78-85
dužina gnatosome	21	33-37
dužina prodorzalnog štita	34	49-55
dužina skapularnih seta– <i>sc</i>	56	40-55
razmak između <i>sc</i> seta	22	23-28
dužina I nogu	37	37-45
dužina tibije	6	8-10
dužina tarzusa	7	7-9
dužina empodijuma– <i>em</i>	7	6-8
broj zraka u empodijumu	5	5
dužina II nogu	35	30-36
dužina tibije	6	6-8
dužina tarzusa	6	6-8
dužina empodijuma– <i>em</i>	8	6-7
širina epiginijuma	30	33-37
dužina koksalne sete– <i>3a</i>	24	21-28
broj ventralnih prstenova	65	76-87
dužina lateralne sete– <i>c2</i>	30	25-30
dužina I ventralne sete– <i>d</i>	60	52-64
dužina II ventralne sete– <i>e</i>	30	16-20
dužina III ventralne sete– <i>f</i>	28	19-24
dužina kudalne sete– <i>h2</i>	50	44-65
dužina akcesorne sete– <i>h1</i>	5	4-5

Tabela 29. Poređenje morfoloških karaktera dopune opisa *A. drabae* i opisa *A. sisymbrii* n.sp. Vrednosti su izražene u μm . Morfološki karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih karaktera su podebljani.

karakteristike	<i>A.drabae</i> ova studija	<i>A.sisymbrii</i> n.sp.	karakteristike	<i>A.drabae</i> ova studija	<i>A.sisymbrii</i> n.sp.
dužina tela	245-314	184-264	broj zraka u empodijumu	5	5
širina tela	65-81	78-85	dužina sternalne linije	7-12	6-9
dužina gnatosome	20-26	22-27	dužina kosalne sete– <i>lb</i>	11-13	8-12
dužina gencialne sete– <i>d</i>	5-7	6-8	razmak između <i>lb</i> seta	13-16	11-13
dužina helicerálnih stileta	11-14	12-17	dužina koksalne sete– <i>la</i>	18-25	18-20
dužina prodorzalnog štita	31-38	33-37	razmak između <i>la</i> seta	9-12	9-11
širina prodorzalnog štita	46-52	49-55	dužina koksalne sete– <i>2a</i>	33-50	43-54
dužina skapularnih seta– <i>sc</i>	44-59	40-55	razmak između <i>2a</i> seta	26-30	23-27
razmak između <i>sc</i> seta	25-32	23-28	dužina epiginijuma	16-20	17-21
dužina I nogu	37-43	37-45	širina epiginijuma	27-32	33-37
dužina femura	10-13	10-12	broj uzdužnih žljebova na epiginijumu	14-17	15-18
dužina femoralne sete (<i>bv</i>)	9-14	10-13	dužina koksalne sete– <i>3a</i>	19-24	21-28
dužina genua	5-8	5-7	razmak između <i>3a</i> seta	20-24	19-24
dužina gencialne sete (<i>l''</i>)	27-36	27-31	broj dorzálnih prstenova	74-94	68-80
dužina tibije	7-10	8-10	broj ventralnih prstenova	85-96	76-87
dužina tibijalne sete– <i>l'</i>	8-13	10-13	broj koksigenitalnih prstenova	7-9	6-9
dužina tarzusa	6-9	7-9	položaj <i>c2</i> sete na opistosomi	13-15	13-16
dužina unutrašnje fastigijalne sete (<i>ft'</i>)	13-17	14-18	dužina lateralne sete– <i>c2</i>	29-36	25-30
dužina spoljašnja fastigijalne sete (<i>ft''</i>)	23-31	24-28	razmak između tuberkula <i>c2</i> seta	64-76	53-70
dužina solenidiona– ω	7-10	8-10	položaj <i>d</i> sete na opistosomi	30-34	27-35
dužina empodijuma– <i>em</i>	4-6	6-8	dužina I ventralne sete– <i>d</i>	50-68	52-64
broj zraka u empodijumu	5	5	razmak između tuberkula <i>d</i> seta	45-55	47-58
dužina II nogu	30-36	30-36	položaj <i>e</i> sete na opistosomi	50-55	46-52
dužina femura	8-12	8-11	dužina II ventralne sete– <i>e</i>	16-24	16-20
dužina femoralne sete (<i>bv</i>)	10-14	10-14	razmak između tuberkula <i>e</i> seta	25-30	22-30
dužina genua	4-7	4-6	položaj <i>f</i> sete na opistosomi	79-87	72-80
dužina gencialne sete (<i>l''</i>)	13-15	13-18	dužina III ventralne sete– <i>f</i>	20-27	19-24
dužina tibije	5-8	6-8	razmak između tuberkula <i>f</i> seta	22-25	16-22
dužina tarzusa	6-9	6-8	dužina kudalne sete– <i>h2</i>	54-65	44-65
dužina unutrašnje fastigijalne sete (<i>ft'</i>)	6-10	7-9	razmak između tuberkula <i>h2</i> seta	14-17	11-15
dužina spoljašnja fastigijalne sete (<i>ft''</i>)	23-32	26-30	dužina akcesorne sete– <i>h1</i>	4-6	4-5
dužina solenidiona– ω	9-11	8-10	razmak između tuberkula <i>h1</i> seta	9-11	7-9
dužina empodijuma– <i>em</i>	4-7	6-7			

6.6. Morfološko-anatomske promene biljnih organa pod uticajem ishrane *Aceria drabae*, *A. cardaminis*, *A. capsellae* i *A. sisymbrii* n.sp.

U okviru porodice Brassicaceae na osam vrsta je evidentirano prisustvo vrsta roda *Aceria*. U zavisnosti od reakcije biljke domaćina na dejstvo grinja, na pojedinim biljkama je došlo do morfo-anatomskih promena u vidu gala i erinoza na cvastima i listovima (*L. draba*, *C. hirsuta*, *C.bursa-pastoris* i *S. orientale*), dok je na biljnim vrstama *A. petraea* i *B. incana* zabeležena velika gustina populacije ovih grinja, ali nije došlo do izazivanja vidljivih simptoma na biljnim organima. Na vrstama *C. sativa* i *S. loeselii* evidentiran je pozitivan nalaz na prisustvo eriofida iz roda *Aceria*, ali je populacija grinja bila nedovoljna za dalje analize.

6.6.1. Morfološko-anatomske promene biljne vrste *Lepidium draba*

Detaljnija proučavanja morfoloških i anatomskih promena na biljnoj vrsti *L. draba* koje nastaju usled infestacije eriofidnim grinjama *A. drabae* do sada nisu vršena. Tokom ovog istraživanja svi sakupljeni uzorci biljne vrste *L. draba* na kojima je evidentiran pozitivan nalaz *A. drabae* bili su sa karakterističnim deformacijama cvasti i listova u vidu gala i erinoza.

6.6.1.1. Morfološke karakteristike zdravih i infestiranih biljaka *L. draba*

Uporednom analizom morfoloških karakteristika zdravih i infestiranih biljaka vrste *L. draba* uočene su značajne morfološke razlike između njih.

Stabljika zdrave biljke *L. draba* (Slika 19) je pokrivena kratkim, tankim, unazad savijenim dlakama. Listovi su dorzoventralne građe, prosti, pokriveni kratkim dlakama.

Pojedinačna cvast zdrave biljke *L. draba* (Slika 20) je kratko zbijena, sa oko 30 cvetova, najpre prividno štitasta a kasnije izdužena (Jovanović-Dunjić, 1972a).



A



B

Slika 19. A- Biljna vrsta *Lepidium draba*; B- Cvast biljne vrste *L. draba* (orig.).



Slika 20. Cvasti i cvetovi biljne vrste *L. draba* (X 7,5) (orig.).

Biljka vrste *L. draba* infestirana grinjom *A. drabae* se morfološki razlikuje od zdrave biljke, što se prvenstveno uočava na cvastima i listovima (Slika 21).

Na cvastima morfološki izmenjenih biljaka *L. draba* (Slika 22) evidentna je promena strukture, koja se prema klasifikaciji koju su dali Westphal i Manson (1996) svrstava u gale cvasti. Na morfološki izmenjenim biljkama dolazi do povećanog razrastanja cvetova, pa ovakva cvast biva vidno morfološki izmenjena, što se prvenstveno ogleda u odsustvu belih kruničnih listića koji se ne razvijaju. Na ovaj način dolazi do pojave velikog broja nerazvijenih sterilnih „cvetova”, na kojima se uočava i pojačana dlakavost (Slika 23). Cvasti se ne otvaraju, zadebljavaju i dobijaju sivkasto - crvenkastu boju.

Na listovima morfološki izmenjenih biljaka prisutan je veliki broj nutritivnih dlaka, pa se javlja drugi karakterističan simptom - erinoze listova (Slika 24). Dlake se diferenciraju iz ćelija epidermisa i variraju po obliku, pa se zapažaju izdužene i oštre dlake, kao i one koničnog oblika. Primetno je ivično uvijanje infestiranih listova ka epidermisu lica (Slika 25), a unutar velikog broja nutritivnih dlaka uočljiva je i velika brojnost eriofidnih grinja *A. drabae* (Slika 24).



A

B

Slika 21. A, B: Biljna vrste *L. draba* sa galama cvasti nastalim usled ishrane grinje *A. drabae* (orig.).

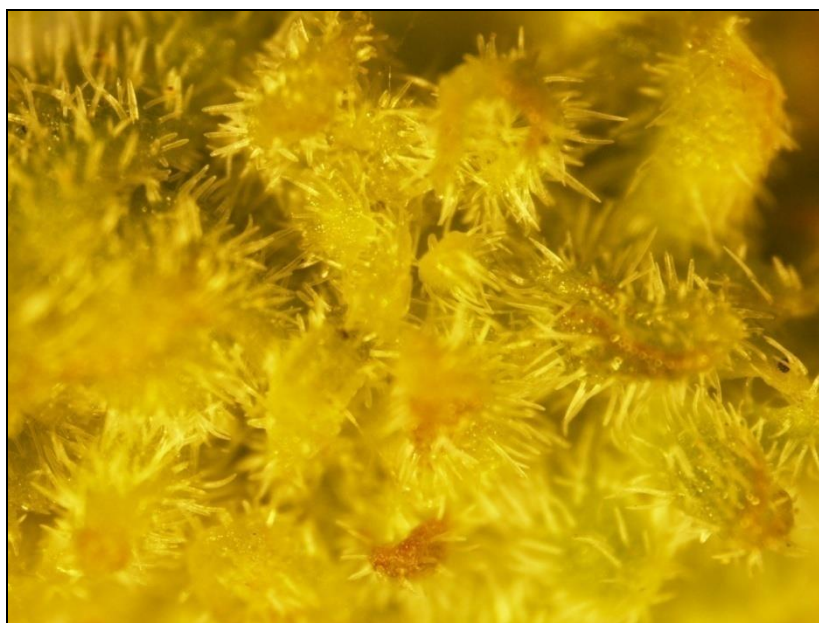


A

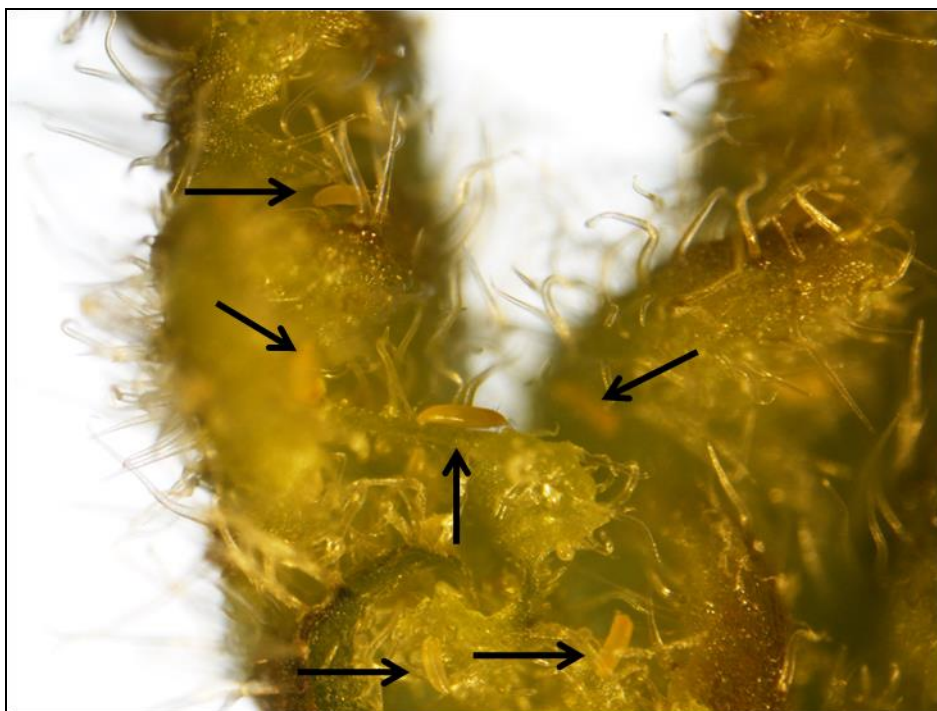


B

Slika 22. A, B: Cvasti biljne vrste *L. draba* infestirane grinjom *A. drabae* (X 10) (orig.).



Slika 23. Pojava velikog broja nutritivnih dlaka na svim delovima cvasti infestirane biljne vrste *L. draba* (X 30) (orig.).



Slika 24. Izgled nutritivnih dlaka unutar erinoza listova biljne vrste *L. draba*; strelicom označene eriofidne grinje *A. drabae* (X 80) (orig.).

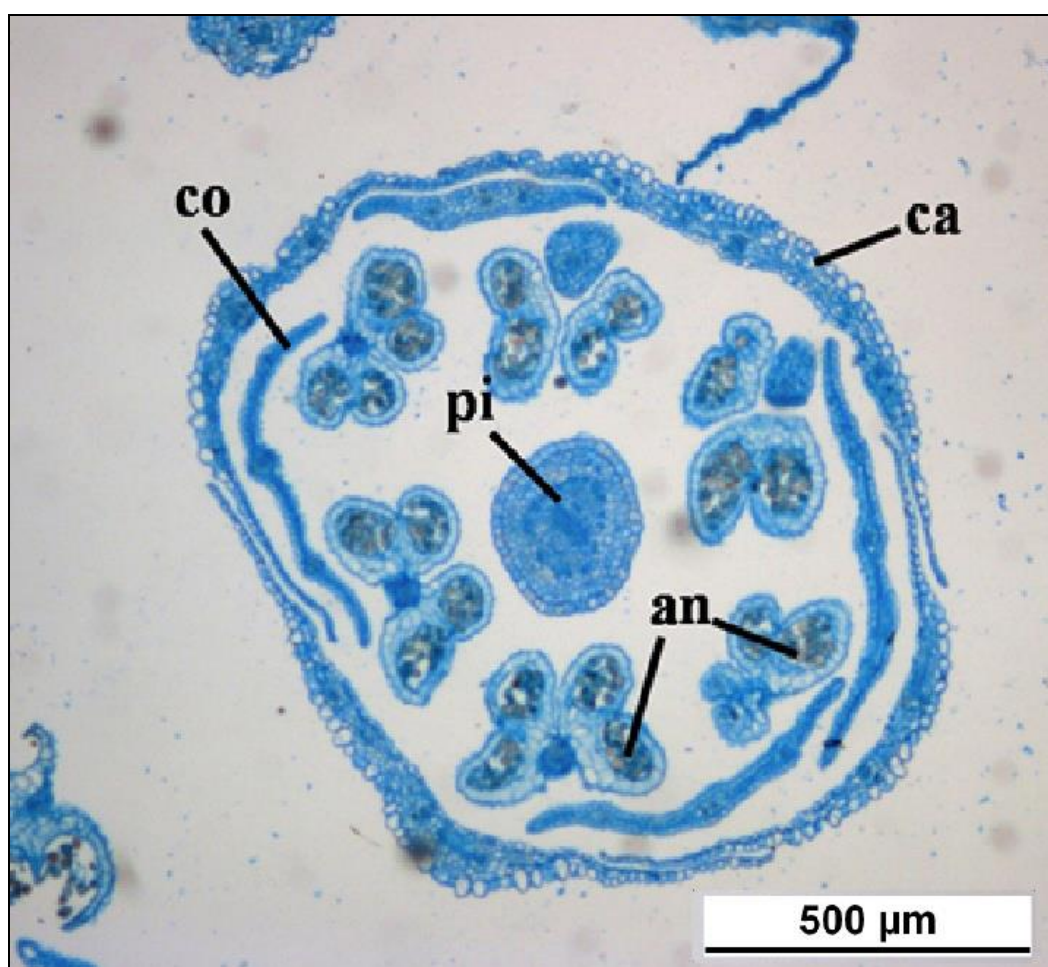


Slika 25. Uvijanje listova ka epidermisu lica kod infestirane biljne vrste *L. draba*; strelicom označena eriofidna grinja *A. drabae* (X 20) (orig.).

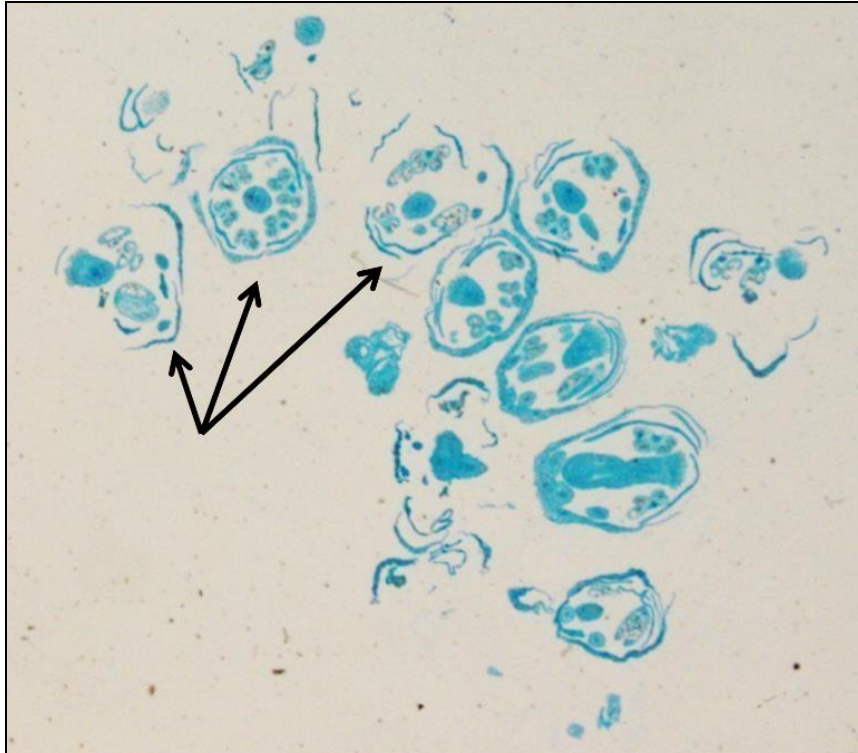
6.6.1.2. Anatomske karakteristike zdravih i infestiranih biljaka *L. draba*

Na poprečnom preseku zdrave cvasti *L. draba* (Slika 26 i 27) uočava se šest prašnika raspoređenih oko plodnika. Kod zrelog prašnika, u unutrašnjosti prašničkih kesica, nalaze se polenova zrna. Plodnik ima dva oplodna listića. U unutrašnjosti plodnika nalazi se veći broj semenih zametaka.

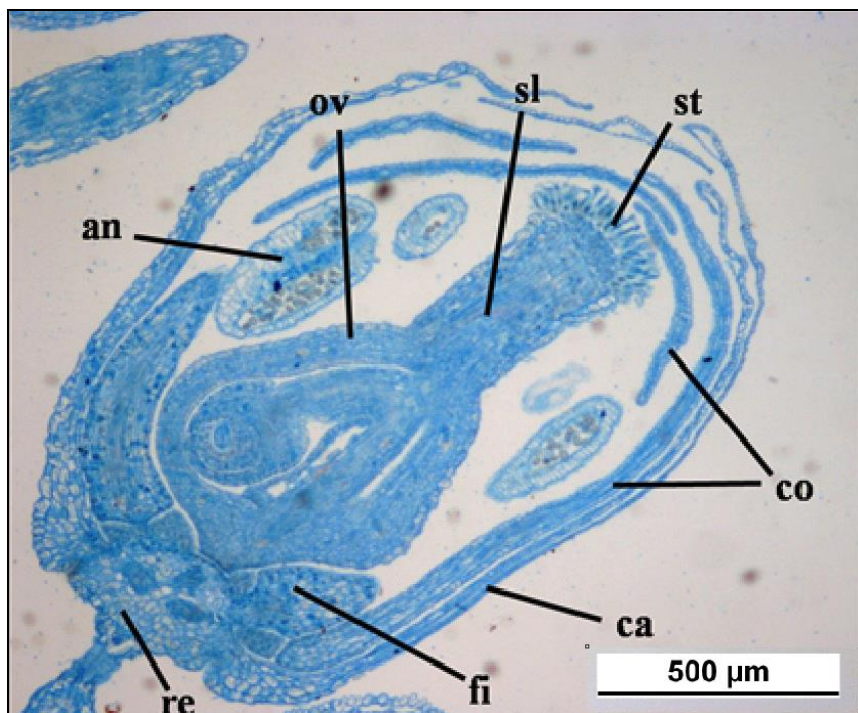
Na uzdužnom preseku zdrave cvasti *L. draba* (Slike 28 i 29) uočavaju se svi tipično razvijeni delovi cveta (tučak, prašnici, krunični i čašični listići).



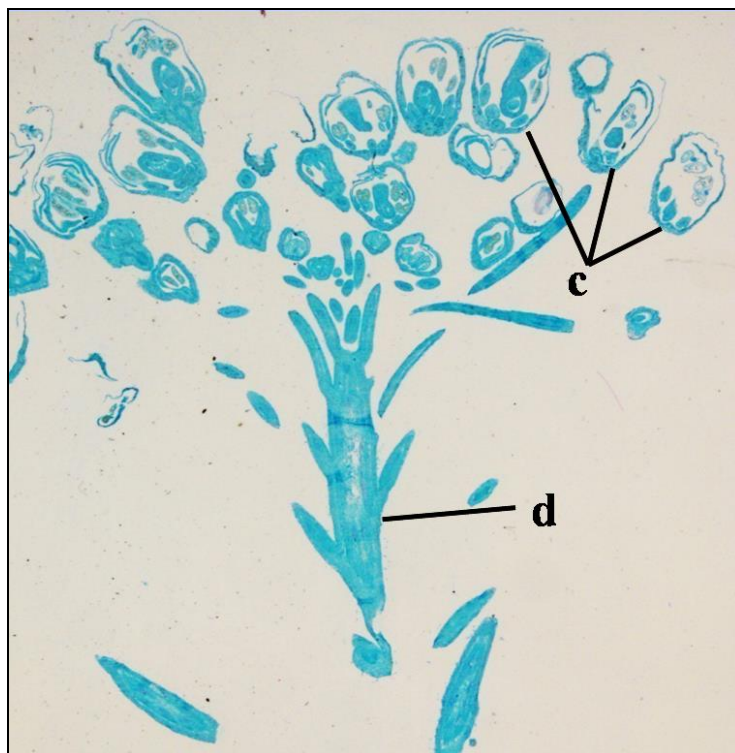
Slika 26. Poprečni presek kroz cvet zdrave biljke *L. draba*: ca - calix (čašični listići); co - corolla (krunični listići); an - antere (prašnice) sa polenovim zrnima; pi - pistillum (tučak) (X 50) (orig.).



Slika 27. Poprečni presek zdrave cvasti biljne vrste *L. draba*; strelicom označeni neki od pojedinačnih cvetova (orig.).



Slika 28. Uzdužni presek kroz cvet zdrave biljke *L. draba*: an - *antera* (prašnica); ca - *calix* (čahićni listići); co - *corolla* (krunićni listići); fi - *filamentum* (prašnićki konac); ov - *ovarium* (plodnik); re - *receptaculum* (cvetna drška); sl - *stylus* (stubić); st - *stigma* (žig) (X 50) (orig.).



Slika 29. Uzdužni presek kroz cvast zdrave biljke *L. draba*: d- drška cvasti; c- cvetovi pojedinačni (orig.).

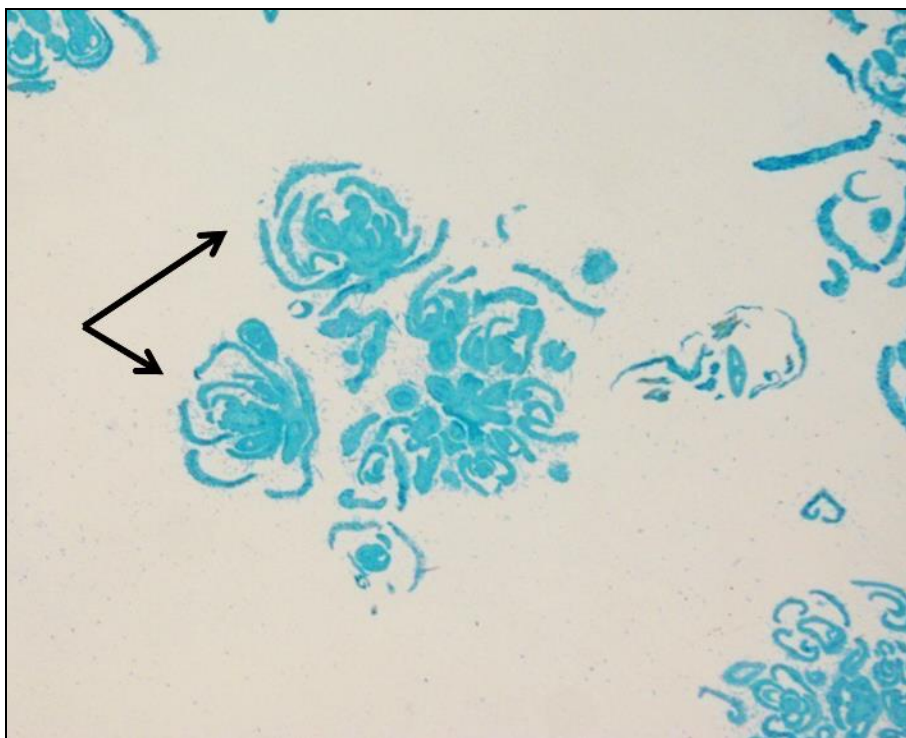
Na cvastima *L. draba* infestiranim grinjom *A. drabae* dolazi do razrastanja cvetova (Slika 30), tj. cvetna kupa se ne diferencira u cvetne delove, već se formira veliki broj začetaka cvetova koji se ne razvijaju do kraja. Ovakvi cvetni delovi su hipertrofirani i transformišu se u listolike strukture koje se kovrdžaju (Slika 31). „Cvetovi” koji izrastaju iz razrasle vegetacione kupe morfološki i anatomski podsećaju na zdrave cvetove, samo što je prečnik glavica veći od prečnika cveta zdrave biljke. Cvasti se ne otvaraju, zadebljavaju i dobijaju sivkasto-žutu boju. Grinja se hrani u unutrašnjosti gale (Slike 32, 33 i 34).

Na spoljašnjoj površini delimično formiranih prašnika i ostalih cvetnih delova zapaža se jedoslojan epidermis sa velikim brojem nutritivnih dlaka različitog oblika. Povećan broj dlaka prisutan je na svim razraslim delovima cvetova i listova.

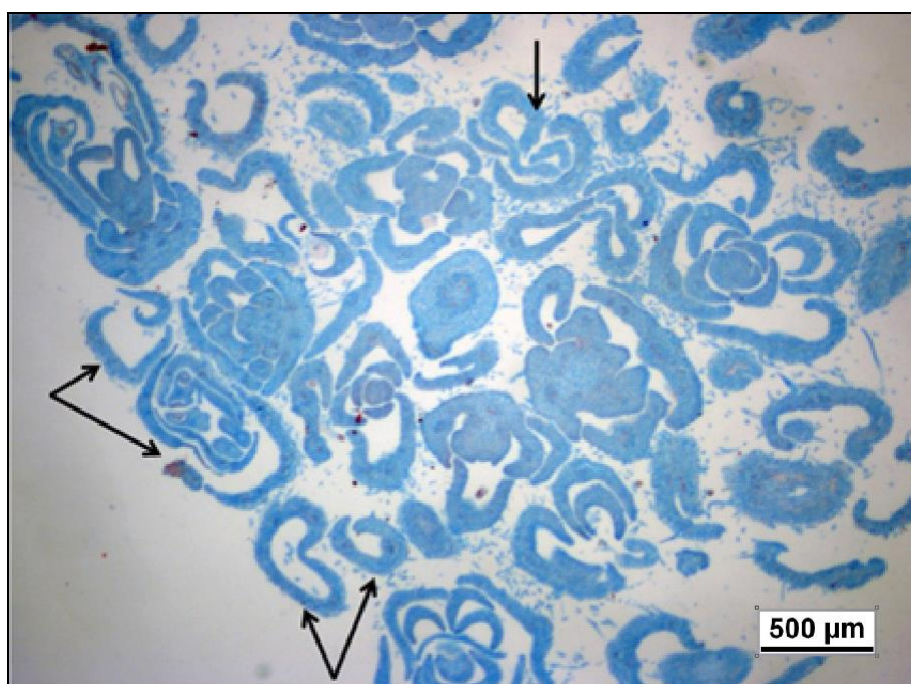
Ove promene ukazuju na poremećene procese rasta i diferenciranja ćelija. Umesto diferenciranja meristemskih ćelija vegetacione kupe cvasti u pojedinačne cvetove, dolazi do hipertrofije cvasti proliferacijom meristemskog tkiva.

Na uzdužnom, kao i na poprečnom preseku gale cvasti *L. draba* primetne su promene strukture cveta. Svi cvetni delovi transformišu se u strukture koje se kovrdžaju

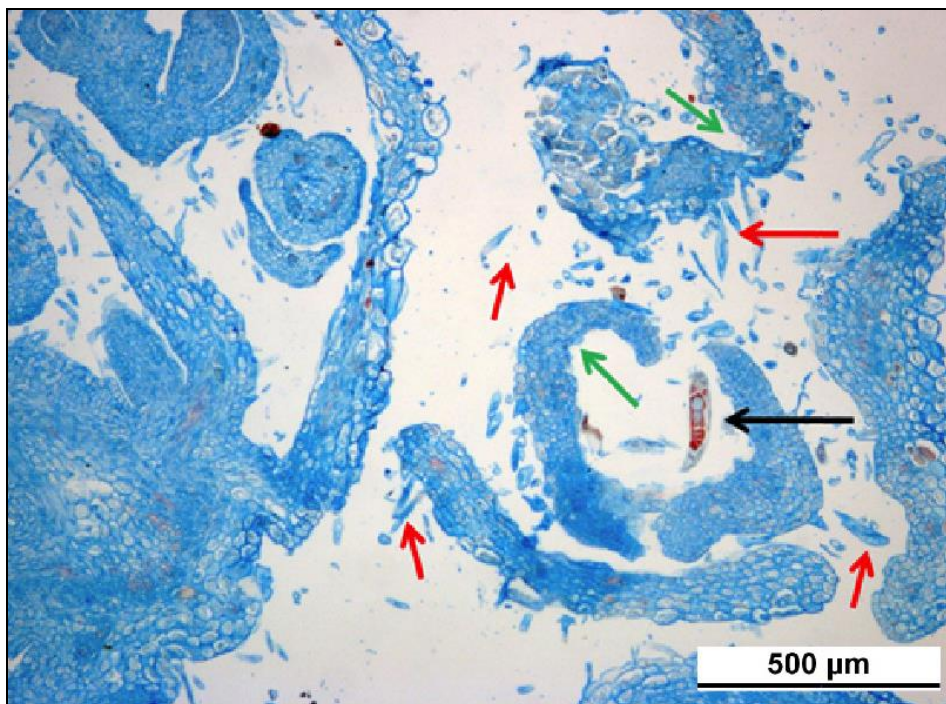
i krive, a cvetna kupa pod uticajem ishrane *A. drabae* formira veliki broj začetaka cvetova koji se ne razvijaju do kraja (Slike 35, 36 i 37).



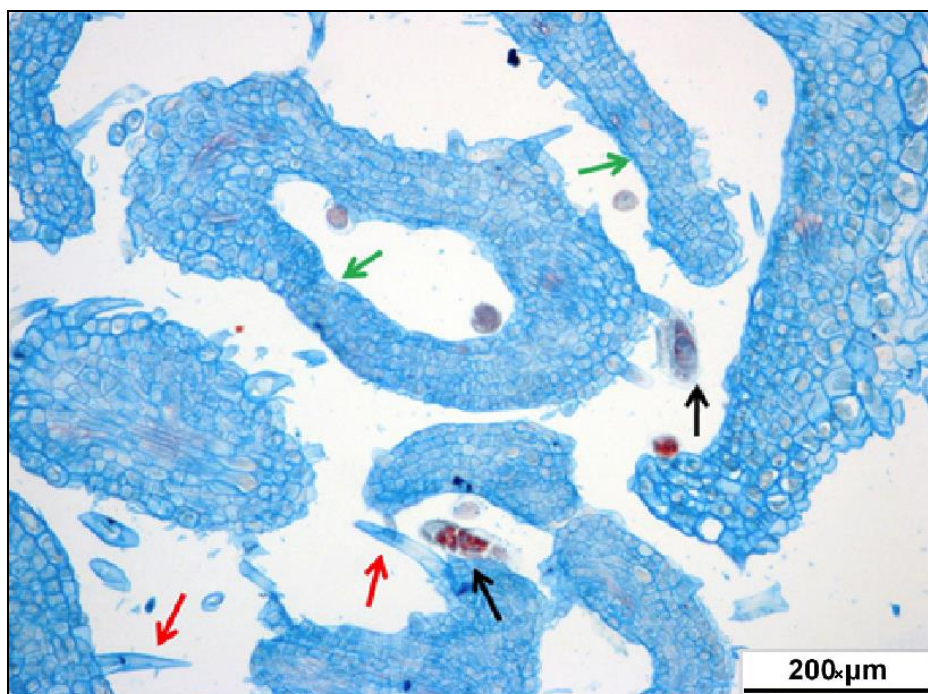
Slika 30. Poprečni presek gale cvasti biljne vrste *L. draba* infestirane grinjom *A. drabae*; strelicom označeni razrasli cvetovi infestirane cvasti (orig.).



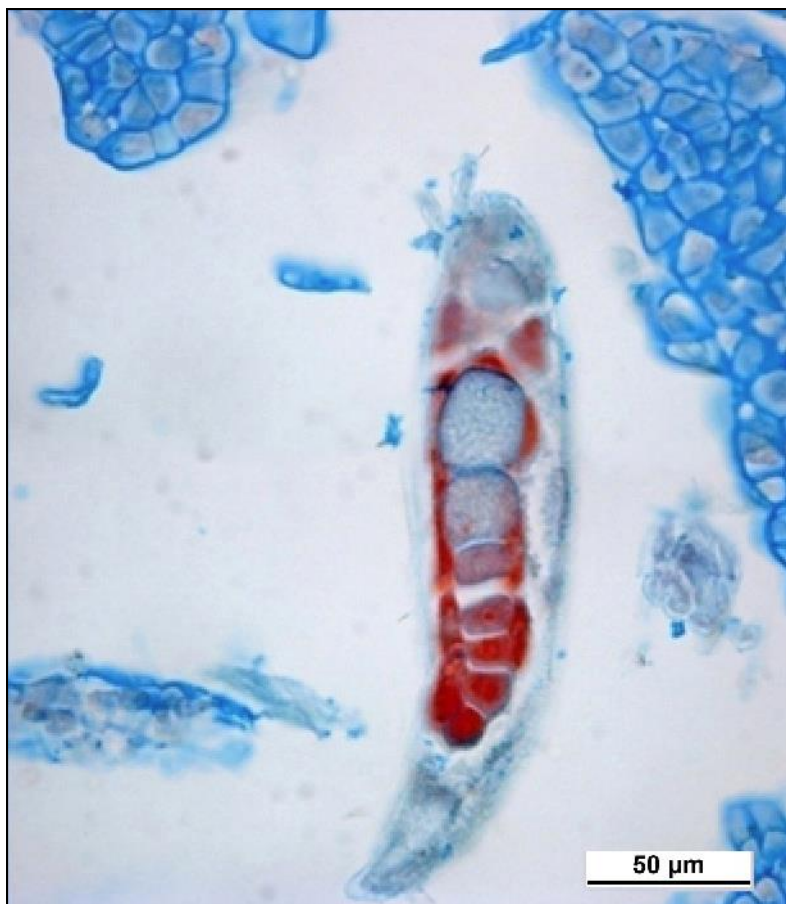
Slika 31. Poprečni presek gale cvasti biljne vrste *L. draba* infestirane grinjom *A. drabae*. Strelicama označeni neki od cvetova transformisanih u listolike strukture koje se kovrdžaju (X 25) (orig.).



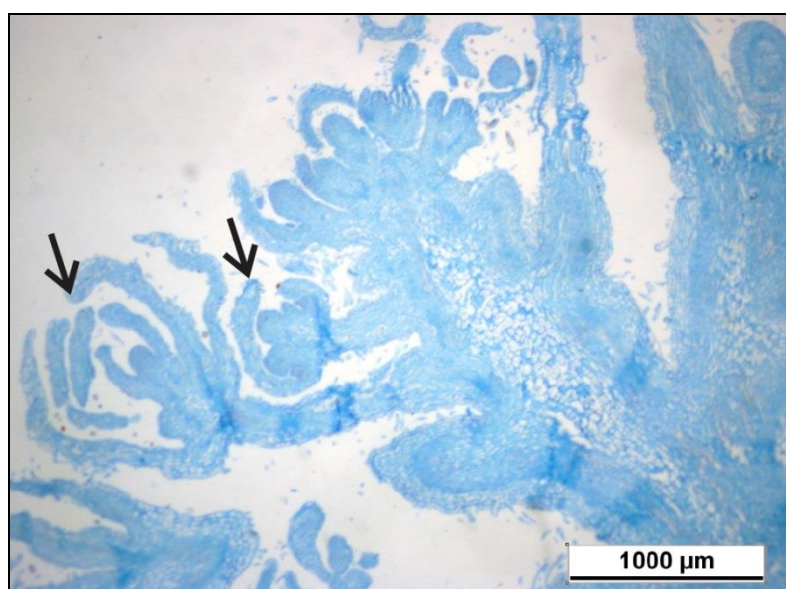
Slika 32. Poprečni presek gale cvasti biljne vrste *L. draba* nastale usled infestacije grinjom *A. drabae*. Crna strelica- *A. drabae* unutar listolikih struktura gale cvasti; crvena strelica- primeri nutritivnih dlaka; zelena strelica- smanjen epidermis na površini izmenjenih cvetnih delova usled ishrane *A. drabae* (X 50) (orig.).



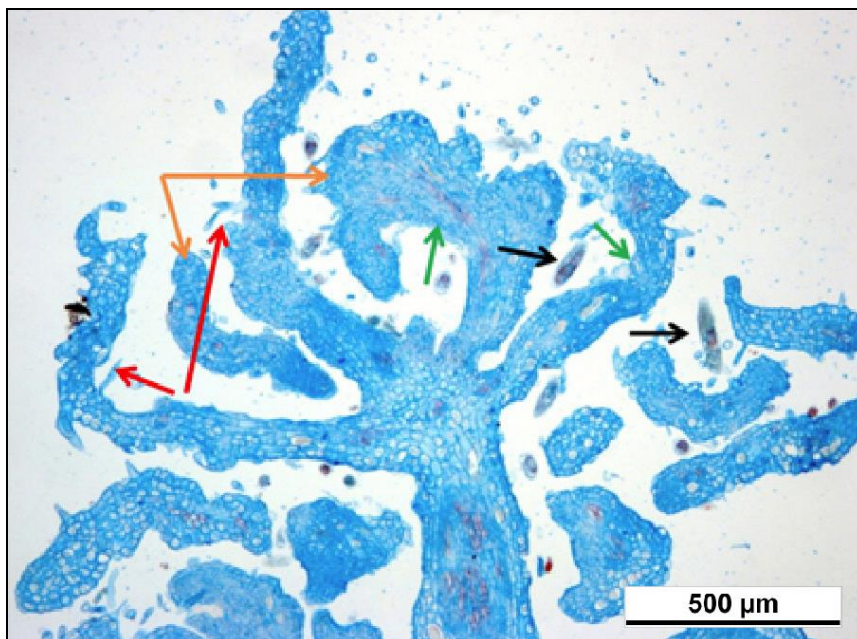
Slika 33. Poprečni presek gale cvasti biljne vrste *L. draba* nastale usled infestacije grinjom *A. drabae*. Crna strelica- *A. drabae* unutar listolikih struktura gale cvasti; crvena strelica- primeri nutritivnih dlaka; zelena strelica- smanjen epidermis lica lista usled ishrane *A. drabae* (X 100) (orig.).



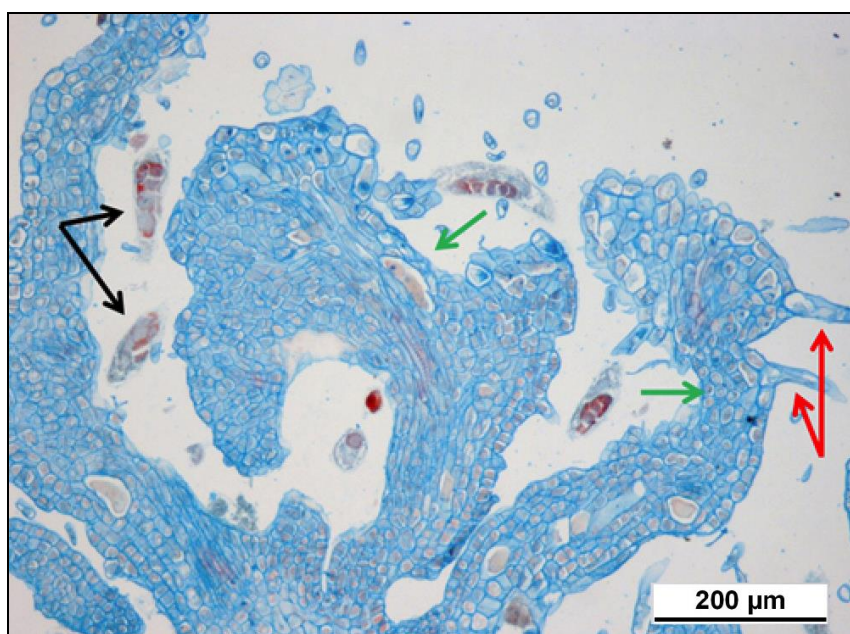
Slika 34. Poprečni presek gale cvasti biljne vrste *L. draba* nastale usled infestacije grinjom *A. drabae*. Krupan prikaz *A. drabae* (X 400) (orig.).



Slika 35. Uzdužni presek gale cvasti biljne vrste *L. draba* nastale usled infestacije grinjom *A. drabae*. Strelicom označeni neki od cvetova transformisanih u listolike strukture koje se kovrdžaju (X 25) (orig.).



Slika 36. Uzdužni presek gale cvasti biljne vrste *L. draba* nastale usled infestacije grinjom *A. drabae*. Crna strelica- *A. drabae* unutar listolikih struktura gale cvasti; crvena strelica- nutritivne dlake; zelena strelica- smanjen epidermis lica lista usled ishrane *A. drabae*; narandžasta strelica-cvetni delovi transformisani u listolike strukture koje se kovrdžaju (X 50) (orig.).

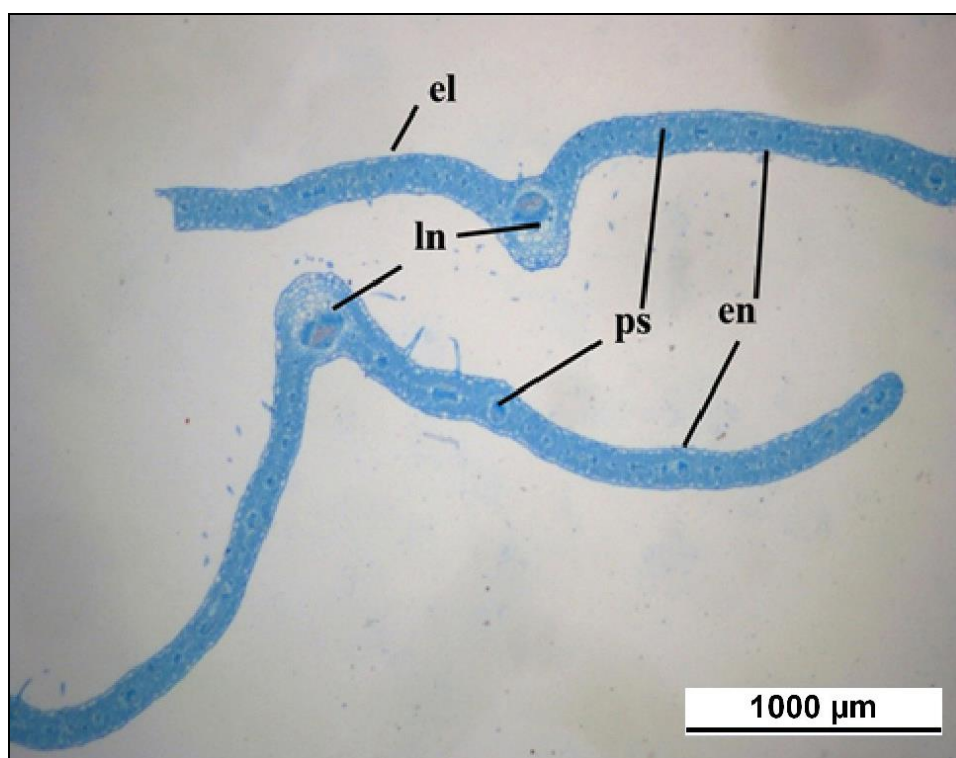


Slika 37. Uzdužni presek gale cvasti biljne vrste *L. draba* nastale usled infestacije grinjom *A. drabae*. Crna strelica- *A. drabae* unutar listolikih struktura gale cvasti; crvena strelica- nutritivne dlake; zelena strelica- smanjen epidermis usled ishrane *A. drabae* (X 100) (orig.).

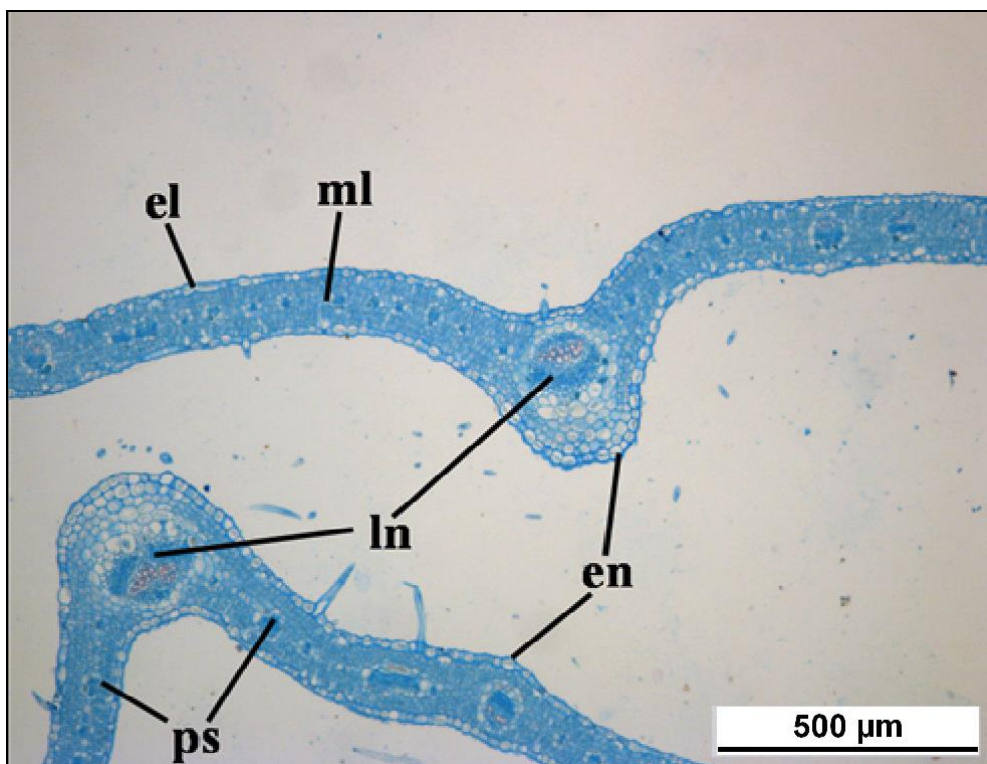
Listovi zdravih biljaka *L. draba* su dorzoventralne građe (Slike 38 i 39). Sa spoljašnje i unutrašnje strane lista nalazi se jednoslojan epidermis, sačinjen od ćelija približno iste veličine. Prostor između dva sloja epidermisa ispunjava mezofil, čije su ćelije relativno sitne i tankih zidova, sa intercelularima raspoređenim između. Mezofil nije diferenciran na palisadno i sunderasto tkivo. Listovi su pokriveni kratkim dlakama. Prizemni listovi nalaze se na drškama, za vreme cvetanja su već suvi. Listovi u gornjem i srednjem delu stabla slični su prizemnim, vijugavi, nazubljeni, bez drški, različito uvasti ili srcastom osnovom obuhvataju stablo.

Na poprečnom preseku lista uočava se provodni snopić oko koga se nalaze parenhimske ćelije (Slike 39, 40).

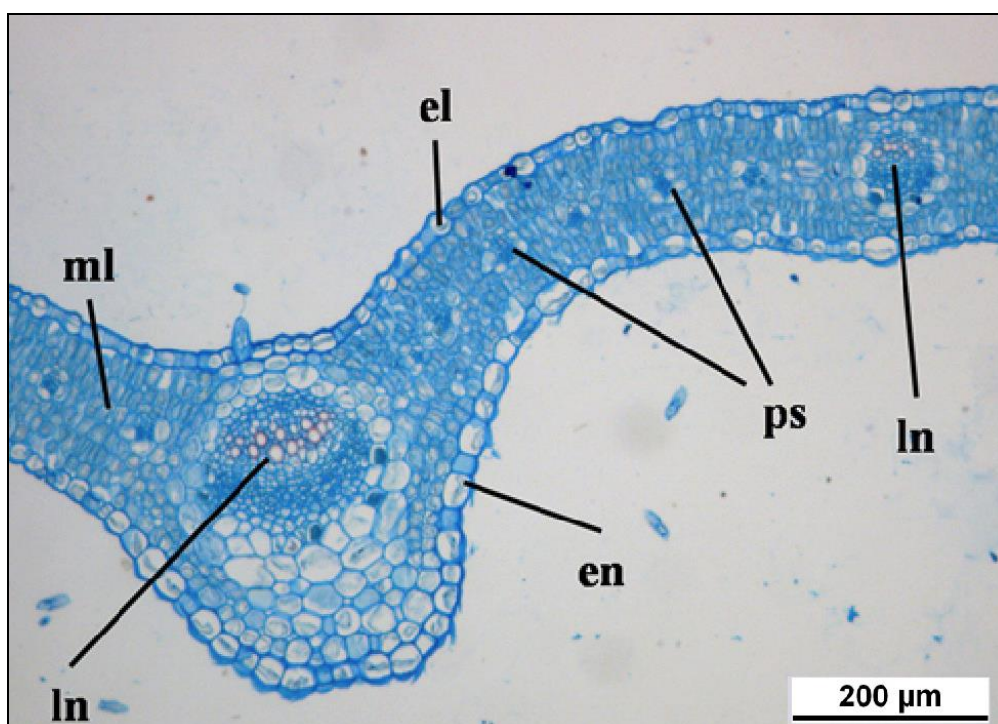
Na osnovu anatomskih proučavanja biljnog tkiva dobijeni su sledeći podaci: debljina zdravih listova *L. draba* je $128,1 \pm 7,2 \mu\text{m}$. Visina epidermalnih ćelija lica lista je $16,9 \pm 2,6 \mu\text{m}$, a epidermisa naličja $18,0 \pm 2,9 \mu\text{m}$.



Slika 38. Poprečni presek zdravog lista *L. draba*: el- epidermis lica; en- epidermis naličja; ln- lisni nerv; ps- provodni snopić (X 25) (orig.).

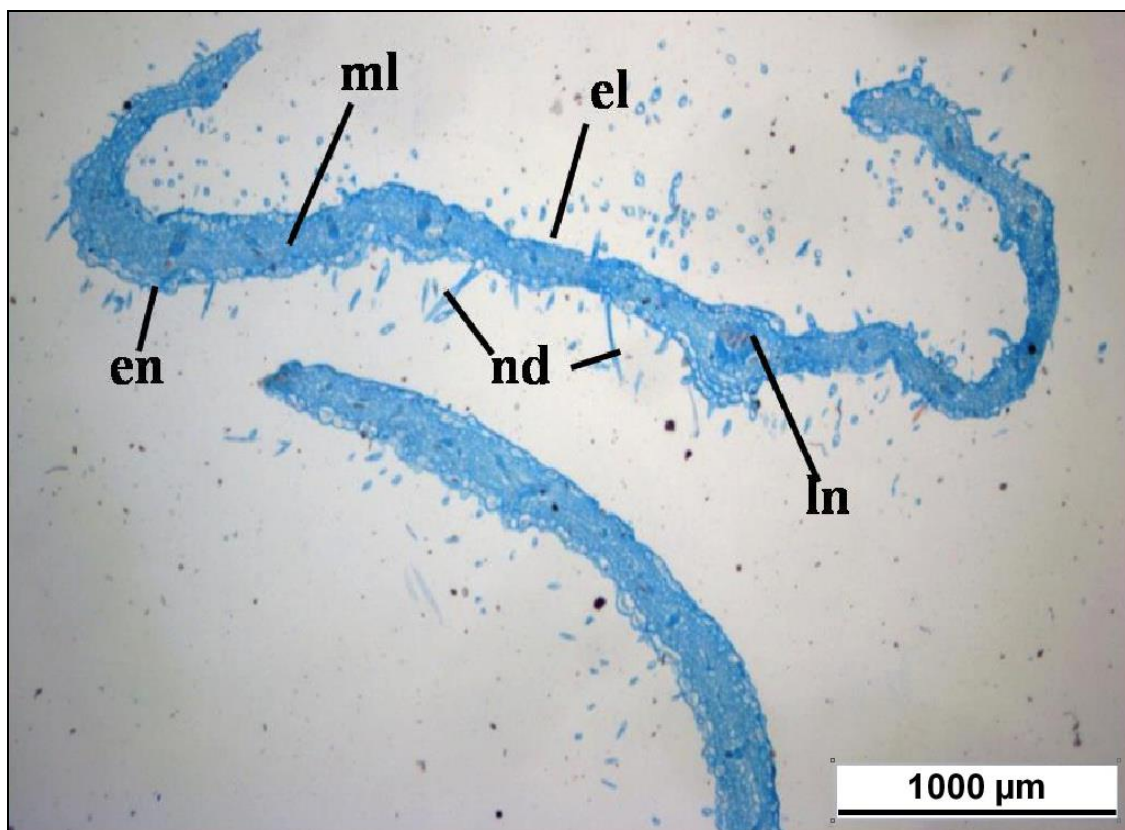


Slika 39. Poprečni presek zdravog lista *L. draba*: el- epidermis lica; en- epidermis naličja; ln- lisni nerv; ml- mezofil lista; ps- provodni snopić (X 50) (orig.).

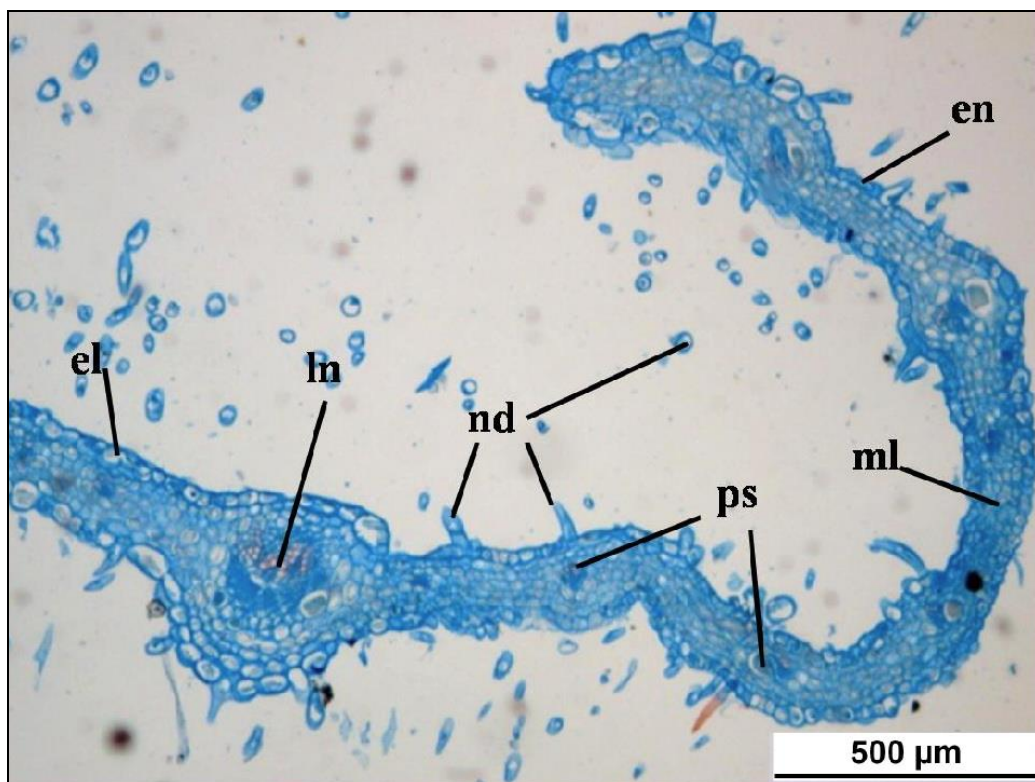


Slika 40. Poprečni presek zdravog lista *L. draba*: el- epidermis lica; en- epidermis naličja; ln- lisni nerv; ml- mezofil lista; ps- provodni snopić (X 100) (orig.).

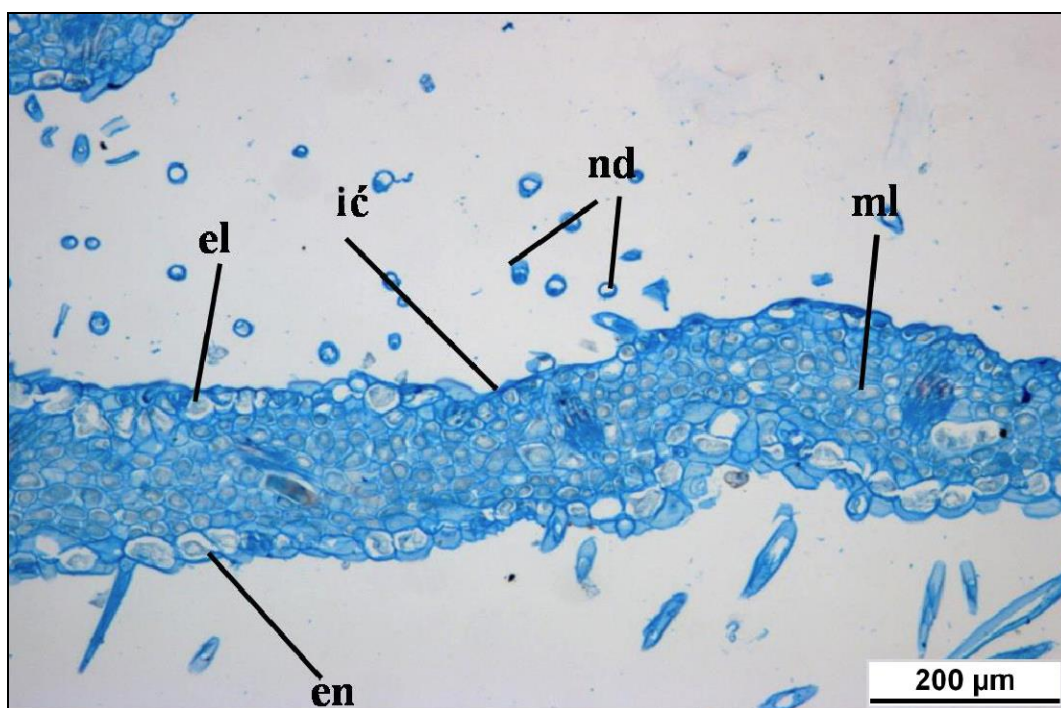
Listovi *L. draba* infestirani grinjom *A. drabae* savijeni su ka licu lista (Slike 41 i 42), epidermis naličja je hipertrofirana, a uočljiva je hiperplazija unutrašnjih delova lista. Čelije epidermisa i hipodermalnih slojeva lica lista su uglavnom sitne, uočava se povećan broj epidermalnih dlaka kao i smanjena debljina epidermalnih ćelija, nastala usled ishrane eriofidnih grinja. U strukturi infestiranih listova se ne uočava tipično parenhimsko tkivo (Slike 43 i 44).



Slika 41. Poprečni presek infestiranog lista *L. draba*: el- epidermis lica; en- epidermis naličja; ln- lisni nerv; ml- mezofil lista; nd- nutritivne dlake (X 25) (orig.).

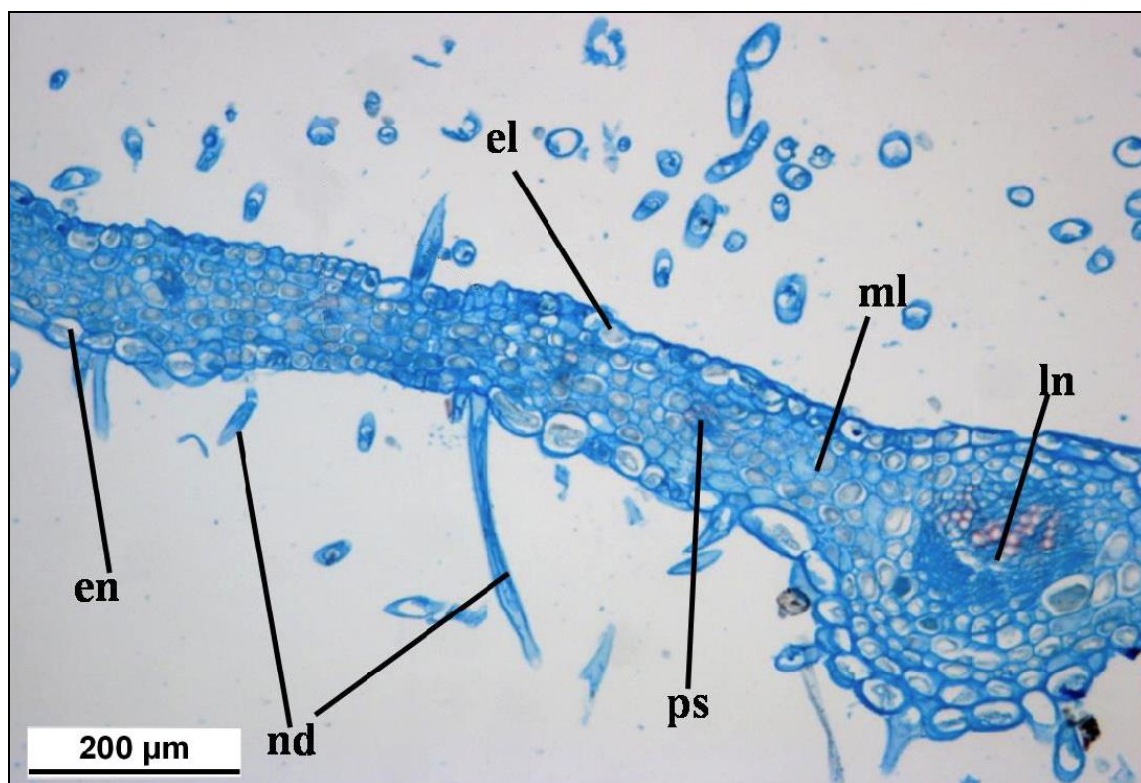


Slika 42. Poprečni presek infestiranog lista *L. draba*: el- epidermis lica; en- epidermis naličja; ln- lisni nerv; ml- mezofil lista; nd- nutritivne dlake; ps- provodni snopić (X 50) (orig.).



Slika 43. Poprečni presek infestiranog lista *L. draba*: el- epidermis lica; en- epidermis naličja; ml- mezofil lista; nd- nutritivne dlake; iĉ- isisane ćelije od strane *A. drabae* (X 100) (orig.).

Prosečna debljina infestiranih listova je manja i iznosi $111,5 \pm 17,7 \mu\text{m}$. Prosečna visina epidermalnih ćelija lica lista je manja u poređenju sa zdravim biljkama (iznosi $11,3 \pm 6,4 \mu\text{m}$) usled toga što je, kao posledica ishrane grinja, sadržaj nekih ćelija potpuno isisan i preostali su samo slepljeni ćelijski zidovi. Prosečna veličina ćelija epidermisa naličja je veća nego kod zdravih biljaka i iznosi $23,5 \pm 7,7 \mu\text{m}$, što doprinosi savijanju listova ka licu.



Slika 44. Poprečni presek infestiranog lista *L. draba*: el- epidermis lica; en- epidermis naličja; ln- lisni nerv; ml- mezofil lista; nd- nutritivne dlake; ps- provodni snopić (X 100) (orig.).

6.6.2. Morfološko-anatomske promene biljne vrste *Cardamine hirsuta*

Do sada u literaturi nisu navedeni detaljniji opisi morfoloških i anatomskih promena koje na biljnoj vrsti *C. hirsuta* izaziva eriofidna grinja *A. cardaminis*. Tokom ovog istraživanja *C. hirsuta* je sakupljena pet puta, a dva uzorka su bila sa pozitivnim nalazom eriofidnih grinja *A. cardaminis*. Oba uzorka su bila sa karakterističnim deformacijama cvasti i listova u vidu gala i erinoza.

6.6.2.1. Morfološke karakteristike zdravih i infestiranih biljaka *C. hirsuta*

Uporednom analizom morfoloških karakteristika zdravih i infestiranih biljaka vrste *C. hirsuta*, uočene su značajne morfološke razlike između njih.

Stabljika zdrave biljke *C. hirsuta* (Slika 45) uglavnom je od osnove granata, ređe jednostavna, uspravna, većinom gola. Prizemni listovi su na drškama skupljeni u rozetu, perasto deljeni sa rombičnim ili bubrežasto-petouglim vršnim režnjem. Po obodu, na drškama i sa lica su pokriveni dlakama ili su goli. Listovi stabla su malobrojni ili ređe sasvim nedostaju, na kratkim drškama ili gotovo sedeći kod kojih je dlakavost oskudnija u odnosu na prizemne listove (Jovanović-Dunjić, 1972b).

Cvasti su zbijene, bogate cvetovima (Slika 46). Cvetovi se nalaze na uspravnim, često dlakama pokrivenim peteljkama, čašični listići su zelenkastoljubičasti, beloopnasto obrubljeni, većinom goli. Ljuske su na izduženim, odstojećim peteljkama (Slika 47).



Slika 45. Biljna vrsta *Cardamine hirsuta* (orig.).



A

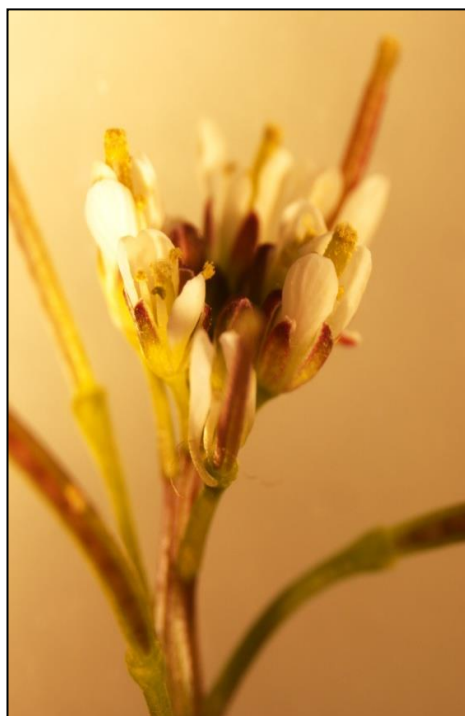


B

Slika 46. A, B: Cvast biljne vrste *C. hirsuta* (X 10) (orig.).



A



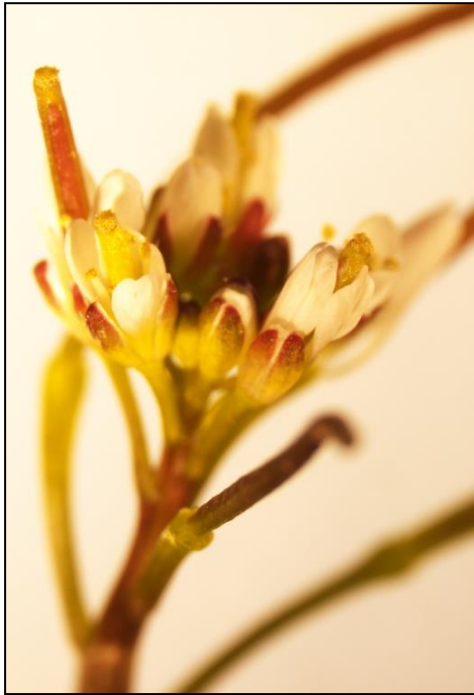
B

Slika 47. A, B: Cvetovi i peteljke biljne vrste *C. hirsuta* (orig.).

Biljna vrsta *C. hirsuta* infestirana grinjom *A. cardaminis* (Slika 48) se morfološki razlikuje od zdrave biljke, što se prevashodno zapaža na cvastima (Slika 49) i listovima (Slika 50).



Slika 48. Izgled biljne vrste *C. hirsuta* infestirane grinjom *A. cardaminis* (orig.).



A



B

Slika 49. Uporedni prikaz cvasti *C. hirsuta*: A-cvast zdrave biljke; B-cvast infestirane biljke-gala cvasti (X10) (orig.).



A



B

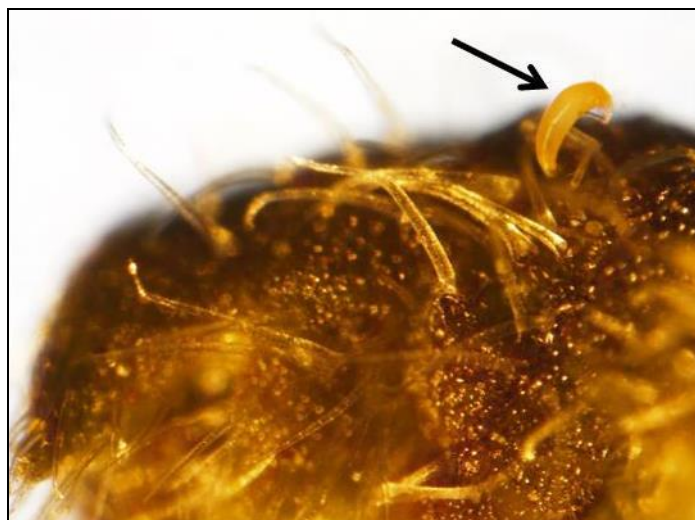
Slika 50. Uporedni prikaz listova *C. hirsuta*: A- list zdrave biljke; B- erinoza i ivično uvijanje listova infestirane biljke (X10) (orig.).

Na cvastima infestirane biljke *C. hirsuta* (Slika 51) je evidentna promena strukture cvasti, koja se, kao i kod prethodno opisane vrste *L. draba*, prema klasifikaciji

koju su dali Westphal i Manson (1996), svrstava u gale cvasti. Na morfološki izmenjenim biljkama dolazi do hipertrofije cvasti usled proliferacije ćelija meristemskog tkiva, pa je cvast vidno morfološki izmenjena, što se ogleda u odsustvu beličasto-ljubičastih kruničnih listića koji se ne razvijaju. Gala dobija crvenkastu boju, a prisutna je i velika brojnost krupnih, providnih dlaka različitog oblika i veličina, po celoj površini gale (Slika 52).



Slika 51. Izgled gale cvasti infestirane biljne vrste *C. hirsuta* (X 7,5) (orig.).



Slika 52. Providne nutritivne dlake na gali cvasti *C. hirsuta*. Strelicom označena grinja *A. cardaminis* (orig.).

Na listovima infestiranih biljaka *C. hirsuta*, kao i kod prethodno opisane vrste *L. draba*, primećena je pojačana brojnost nutritivnih dlaka, što doprinosi pojavi erinoze

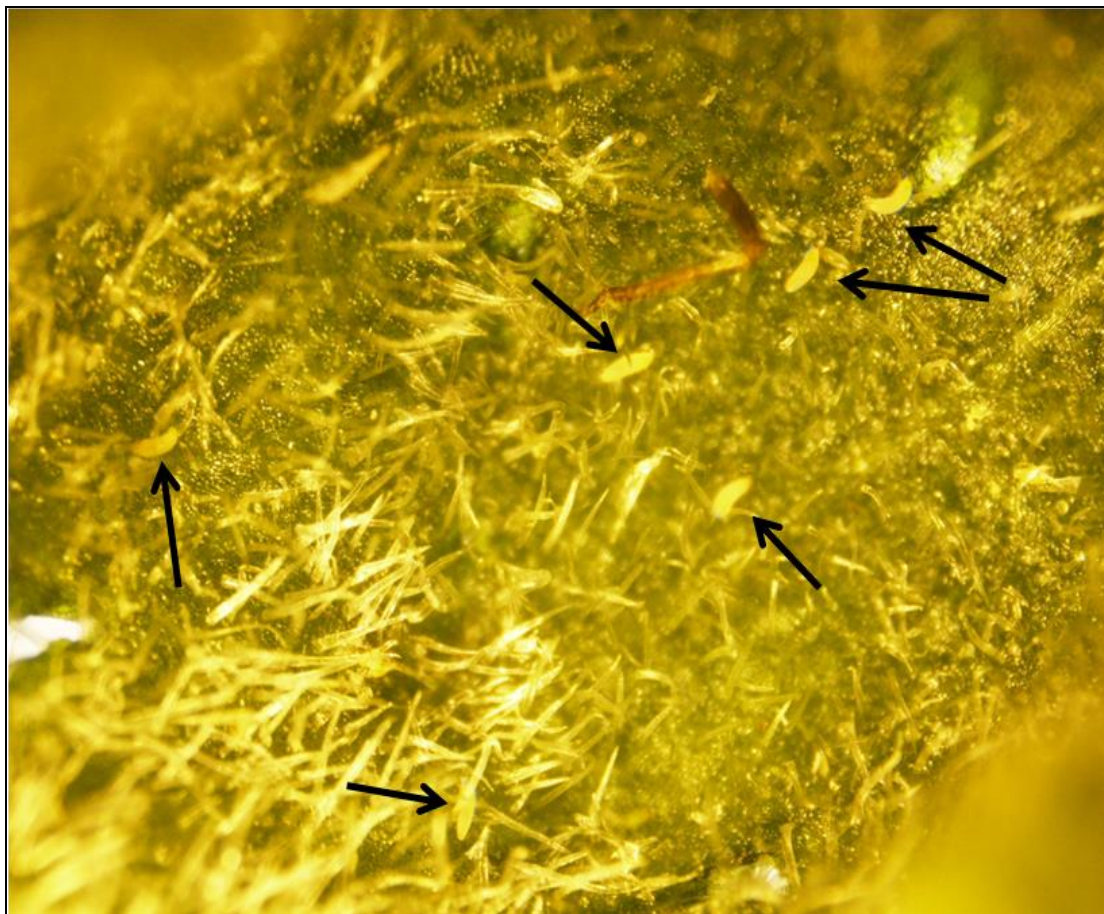
listova. Uočljivo je i uvrtnje listova ka licu lista (Slike 53 i 54), a unutar uvijenih listova prisutna je velika brojnost *A. cardaminis* (Slika 55).



Slika 53. Uvrtnje listova ka licu lista kod biljne vrste *C. hirsuta* infestirane grinjom *A. cardaminis* (X 7,5) (orig.).



Slika 54. Uvrtnje listova ka licu lista kod biljne vrste *C. hirsuta* infestirane grinjom *A. cardaminis* (X 20) (orig.).



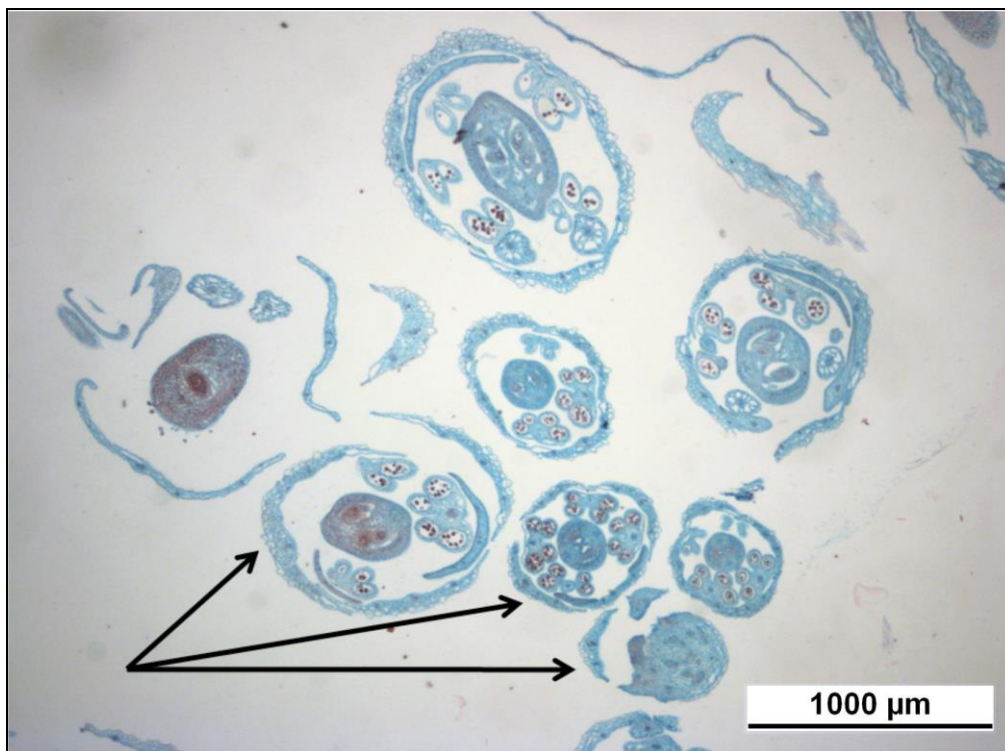
Slika 55. Eriofidna grinja *A. cardaminis* na listu *C. hirsuta* (X 60) (orig.).

6.6.2.2. Anatomske karakteristike zdravih i infestiranih biljaka *C. hirsuta*

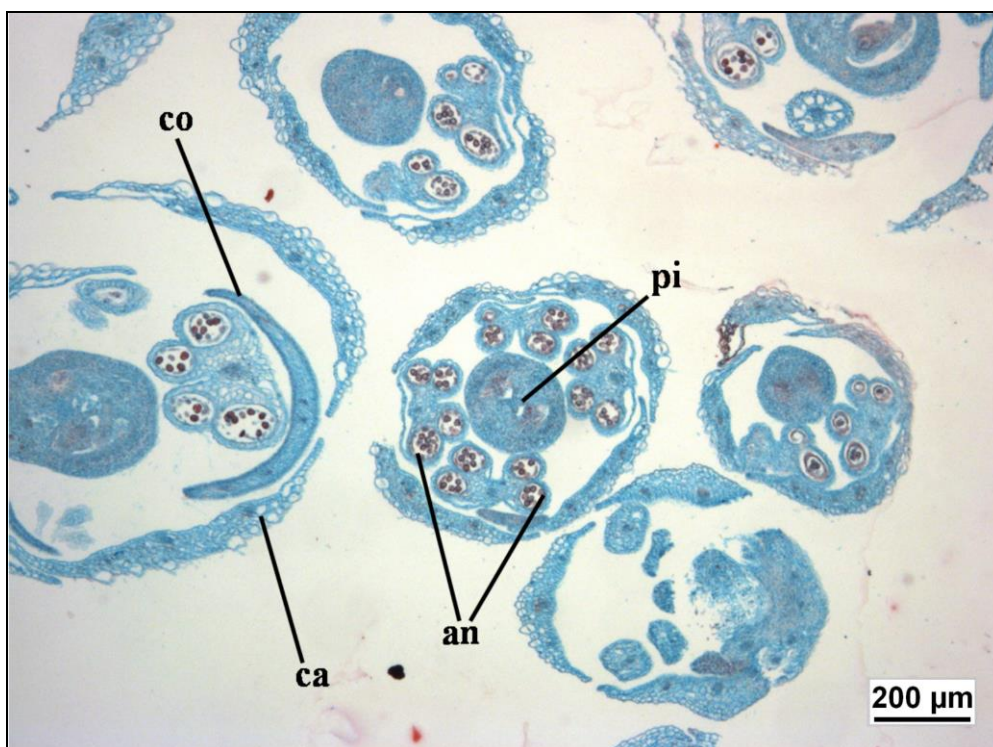
Na biljnoj vrsti *C. hirsuta* vršena su anatomska proučavanja cvasti zdrave i infestirane biljke, kao i zdravih i infestiranih listova.

Na poprečnom preseku zdrave cvasti *C. hirsuta* (Slika 56, 57, 58) uočavaju se četiri prašnika raspoređena oko plodnika. Kod zrelog prašnika, u unutrašnjosti prašničkih kesa, nalaze se polenova zrna. Plodnik ima dva oplodna listića. U unutrašnjosti plodnika nalazi se veći broj semenih zametaka.

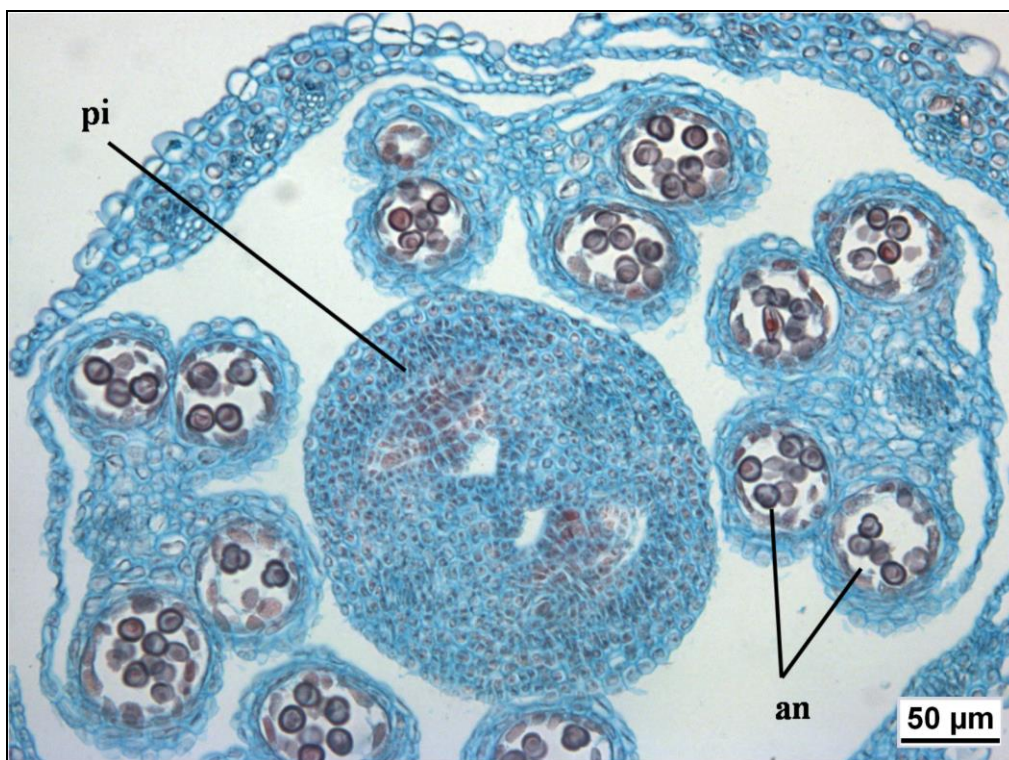
Na uzdužnom preseku zdrave cvasti *C. hirsuta* (Slike 59) prisutni su svi tipično razvijeni delovi cveta (tučak, prašnici, krunični i čašični listići).



Slika 56. Poprečni presek zdrave cvasti biljne vrste *C. hirsuta*; strelicom označeni neki od pojedinačnih cvetova (X 25) (orig.).



Slika 57. Poprečni presek kroz cvet zdrave biljke *C. hirsuta*: ca - calix (čaišićni listići); co - corolla (krunićni listići); an - antere (prašnice) sa polenovim zrnima; pi - pistillum (tućak) (X 50) (orig.).



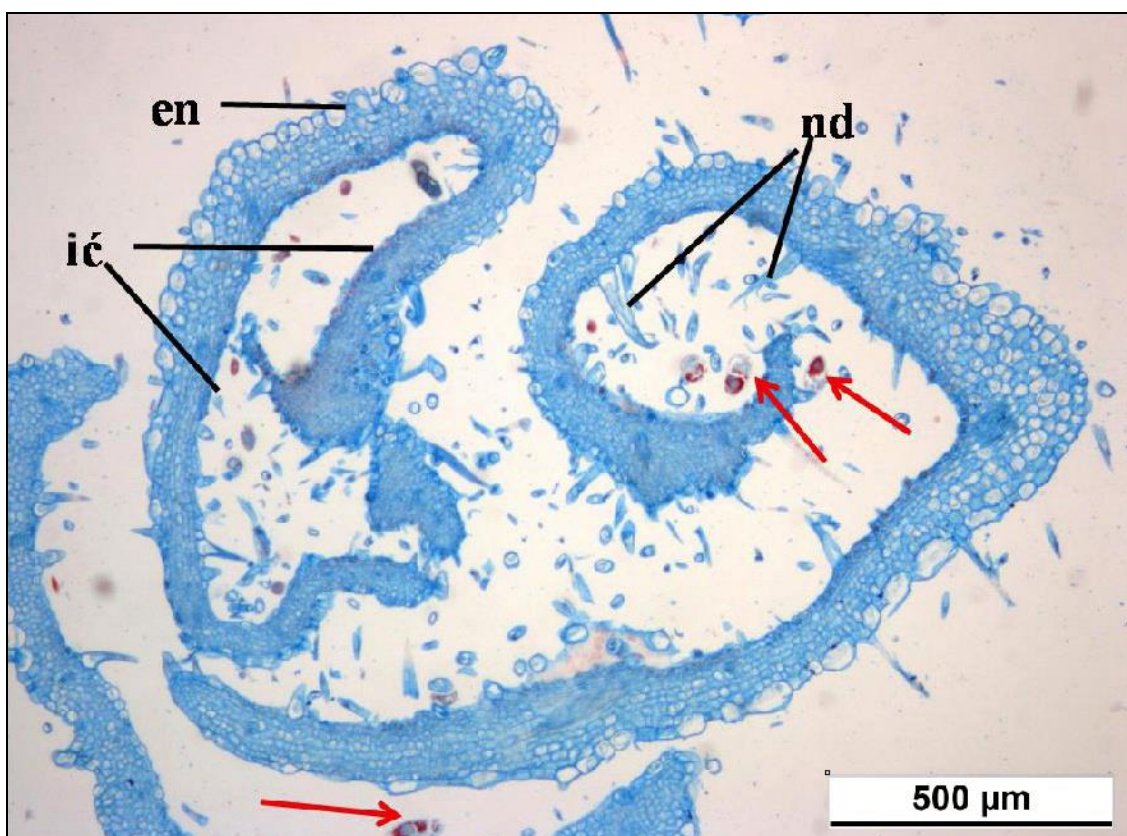
Slika 58. Poprecni presek kroz cvast zdrave biljke *C. hirsuta*: an - antere (prašnice) sa polenovim zrnima; pi - pistillum (tučak) (X 200) (orig.).



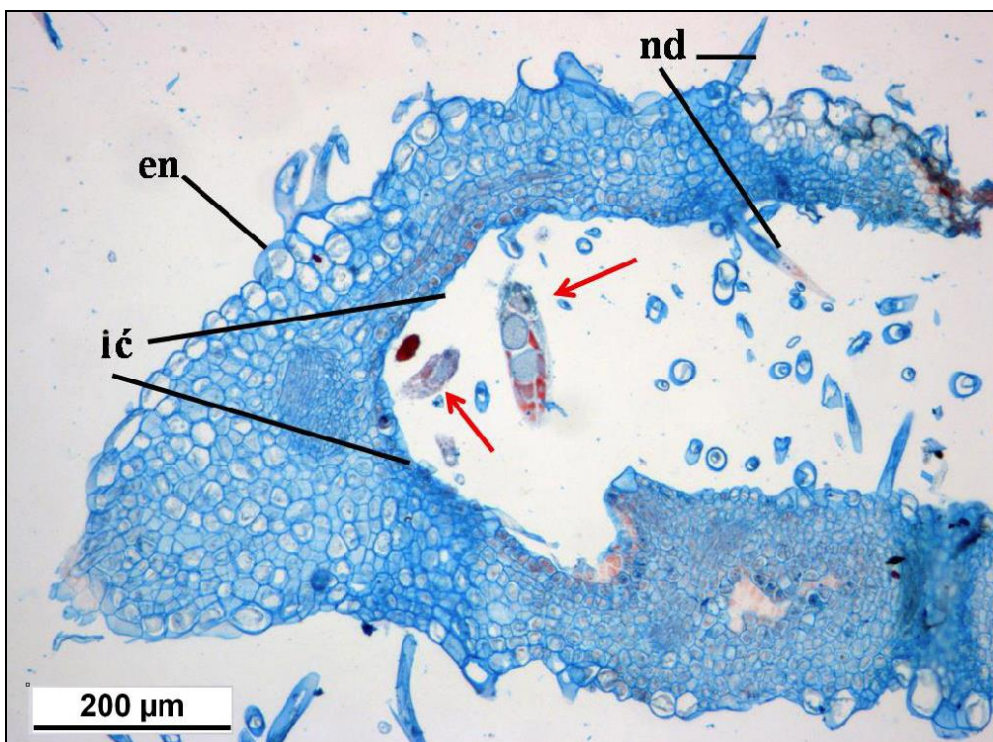
Slika 59. Uzdužni presek kroz cvast zdrave biljke *C. hirsuta*: d- drška cvasti; c-cvetovi pojedinačni (X 25) (orig.).

Na poprečnom preseku gale cvasti zapaža se odsustvo tipično razvijenih delova cveta, a uočava se veliki broj nutritivnih dlaka unutar gale, kao i uvijanje ivica cvetnih listova ka unutrašnjosti i primetno veliki broj *A. cardaminis*. Epidermalne ćelije su većim delom isisane od strane grinje *A. cardaminis*, što se naročito zapaža na epidermisu lica. Spoljašnje epidermalne ćelije su krupnije od normalnih, što omogućava uvrtnje delova cvasti ka unutrašnjosti gale (Slike 60 i 61).

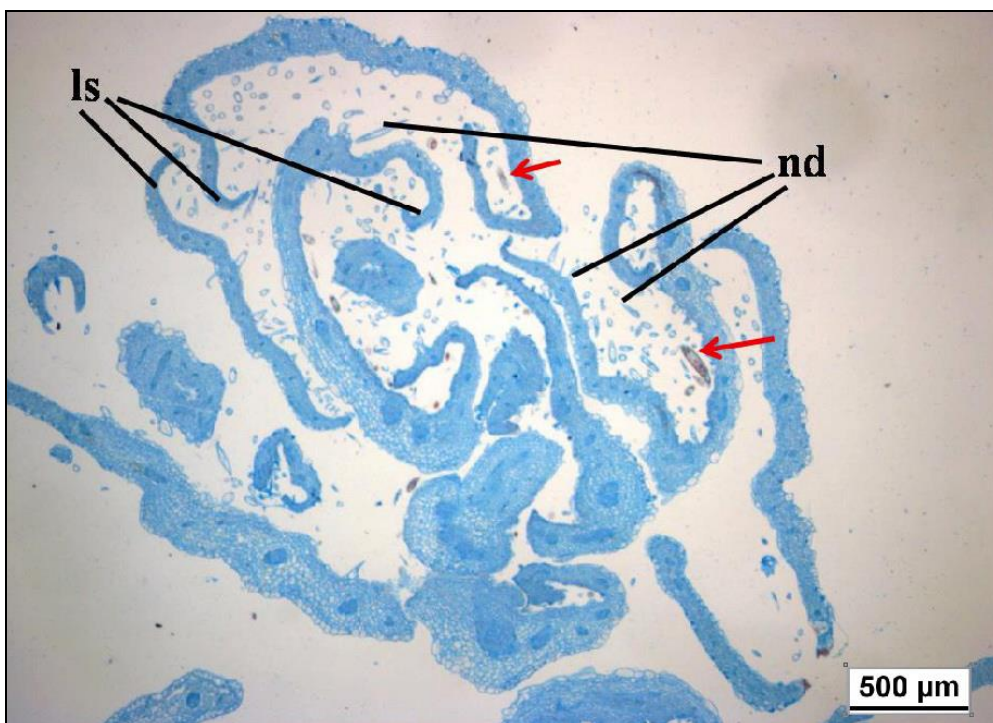
Na uzdužnom preseku kroz cvast infestirane biljke *C. hirsuta* primetno je transformisanje cvetnih delova u listolike strukture koje se kovrdžaju i krive, zapaža se veliki broj nutritivnih dlaka i smanjena debljina epidermalnih ćelija, nastala usled ishrane *A. cardaminis* (Slike 62, 63, 64).



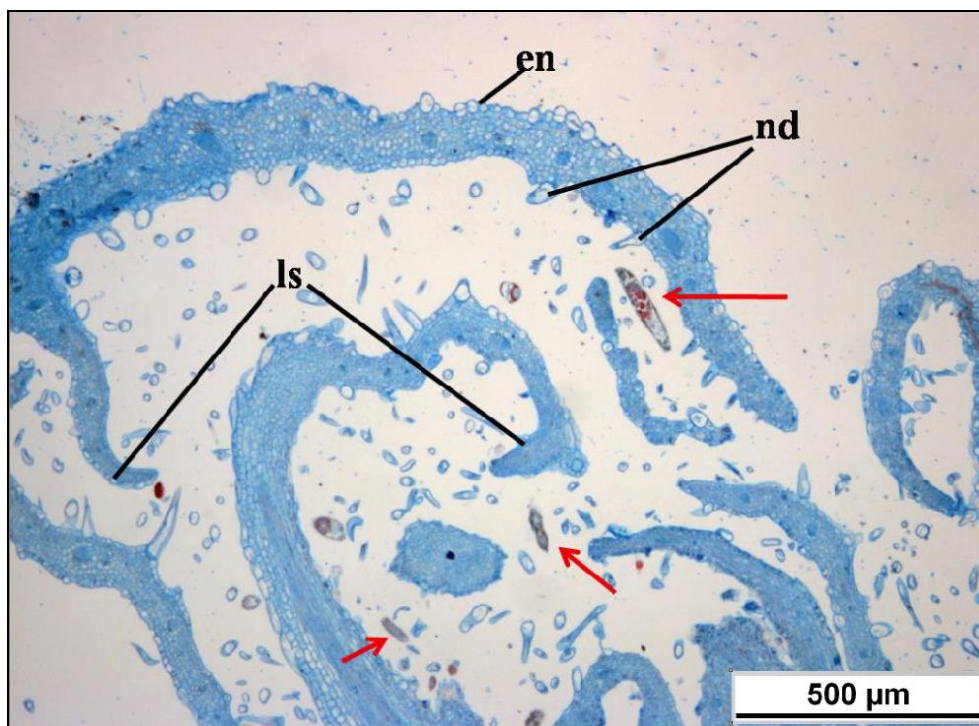
Slika 60. Poprečni presek gale cvasti biljne vrste *C. hirsuta*: en-epidermis naličja; nd-nutritivne dlake; iĉ-isisane ćelije epidermisa lica od strane *A. cardaminis*; crvena strelica- grinje *A. cardaminis* (X 50) (orig.).



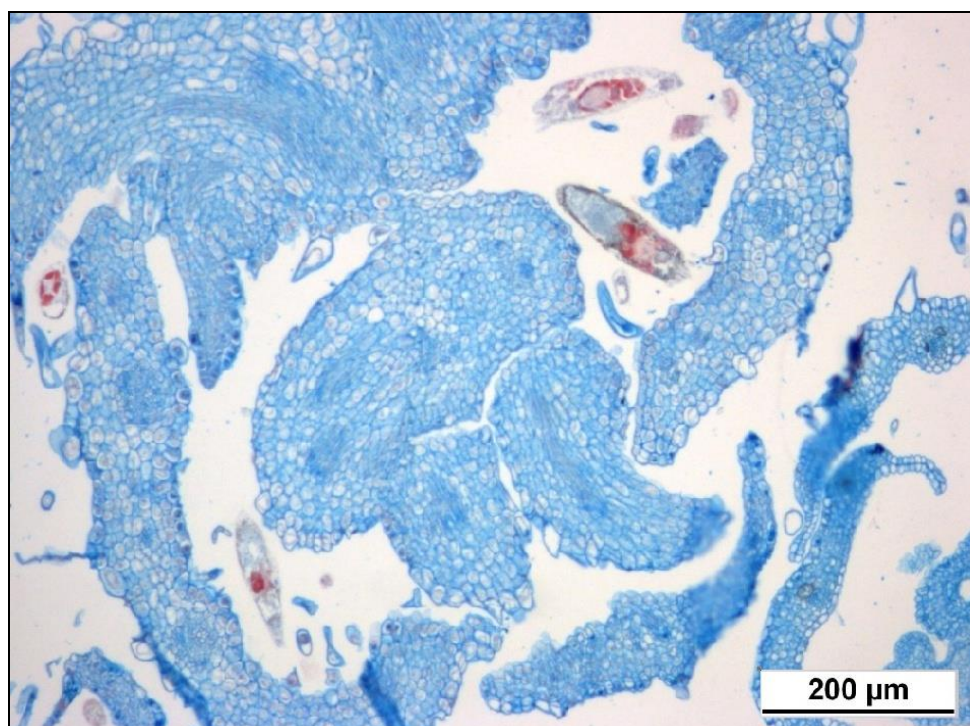
Slika 61. Poprečni presek gale cvasti biljne vrste *C. hirsuta*: en-epidermis naličja; nd-nutritivne dlake; iĉ-isisane ćelije epidermisa lica od strane *A. cardaminis*; crvena strelica- grinje *A. cardaminis* (X 100) (orig.).



Slika 62. Uzdužni presek gale cvasti biljne vrste *C. hirsuta*: ls-listolike strukture koje se krive; nd-nutritivne dlake; crvena strelica- eriofidna grinja *A. cardaminis* (X 25) (orig.).



Slika 63. Uzdužni presek gale cvasti biljne vrste *C. hirsuta*: ls-listolike strukture koje se uvijaju; nd-nutritivne dlake; crvena strelica-eriofidna grinja *A. cardaminis* (X 50) (orig.).

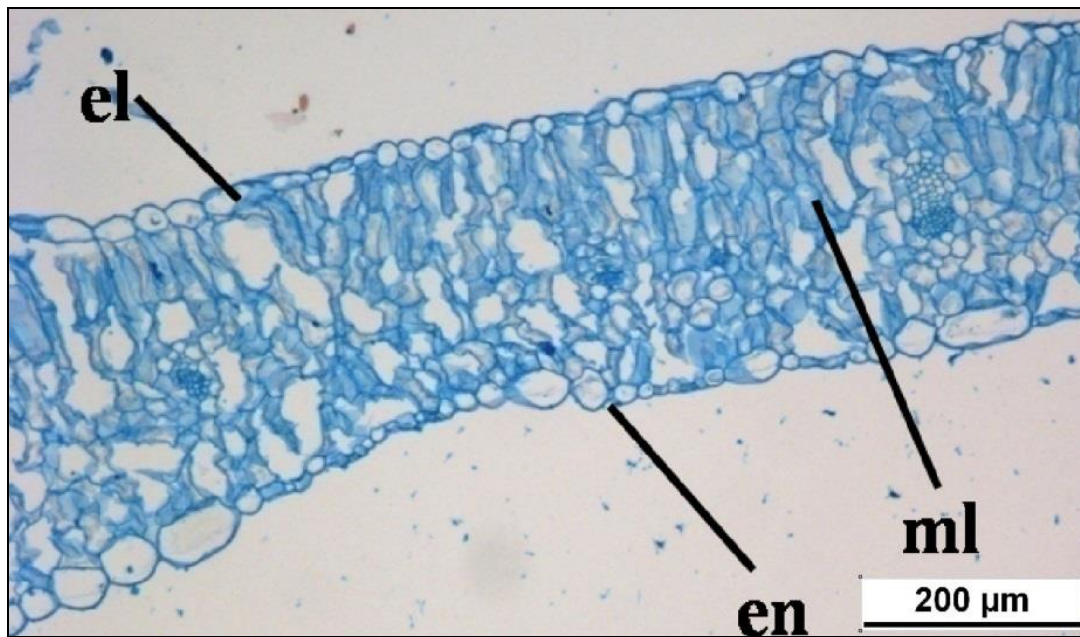


Slika 64. Uzdužni presek gale cvasti biljne vrste *C. hirsuta*: eriofidne grinje *A. cardaminis* prilikom ishrane epidermalnim ćelijama listolikih struktura cvasti (X 100) (orig.).

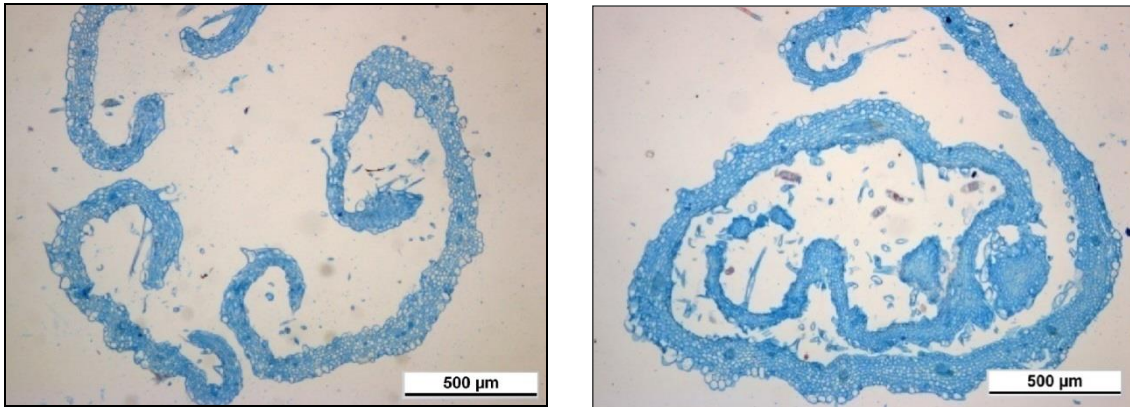
Listovi *C. hirsuta* su dorzoventralne građe. Sa spoljašnje i unutrašnje strane lista nalazi se jednoslojan epidermis, sačinjen od ćelija relativno istih veličina. Prostor između dva sloja epidermisa ispunjava mezofil, čije su ćelije tankih zidova, sa intercelularima raspoređenim između. Mezofil je diferenciran na palisadno i sunderasto tkivo (Slika 65).

Debljina zdravih listova *C. hirsuta* iznosi $280,4 \pm 59,2 \mu\text{m}$. Visina epidermalnih ćelija lica lista je $19,7 \pm 6,3 \mu\text{m}$, a epidermisa naličja $15,3 \pm 3,1 \mu\text{m}$.

Listovi *C. hirsuta* infestirani grinjom *A. cardaminis* savijeni su ka licu lista (Slika 66 A, B), epidermis naličja je hipertrofiran (Slika 67), a uočljiva je hiperplazija unutrašnjih delova lista. Ćelije epidermisa i hipodermalnih slojeva lica lista su uglavnom sitne, uočava se povećan broj epidermalnih dlaka, kao i smanjena debljina epidermalnih ćelija (Slika 67), nastala usled ishrane eriofidnih grinja. U strukturi infestiranih listova se ne uočava tipično parenhimsko tkivo.



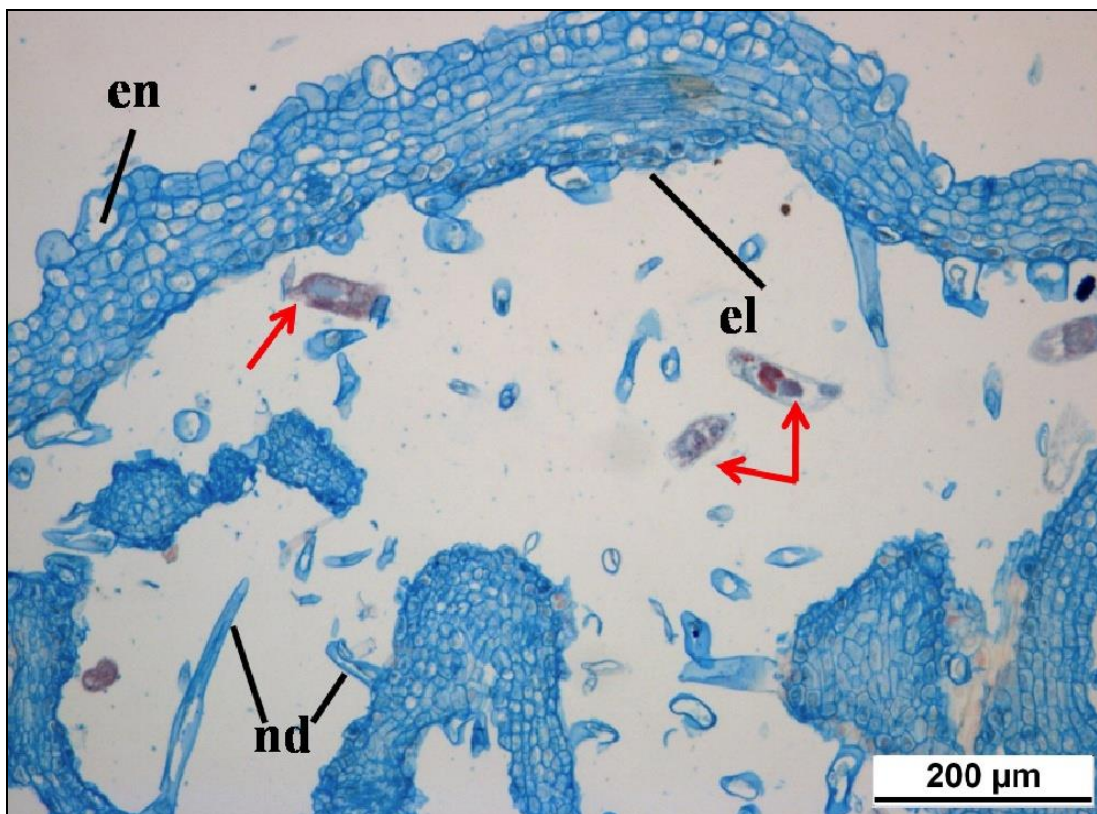
Slika 65. Poprečni presek kroz list biljne vrste *C. hirsuta*: el-epidermis lica; en-epidermis naličja; ml- mezofil lista (X 100) (orig.).



A

B

Slika 66. A, B: Poprečni presek kroz list biljne vrste *C. hirsuta* infestirane grinjom *A. cardaminis* (X 50) (orig.).



Slika 67. Poprečni presek kroz list biljne vrste *C. hirsuta* infestirane grinjom *A. cardaminis*: el- epidermis lica; en- epidermis naličja; nd- nutritivne dlake; crvena strelica- eriofidne grinje *A. cardaminis* (X 100) (orig.).

Prema podacima dobijenim u ovoj studiji, uticaj *A. cardaminis* na debljinu listova biljne vrste *C. hirsuta* je izraženiji u poređenju sa uticajem *A. drabae* na debljinu listova *L. draba*. Debljina listova *C. hirsuta* se smanjuje za oko tri puta i iznosi $82,9 \pm 17,0 \mu\text{m}$. Neke ćelije epidermisa lica, ali i epidermisa naličja, su potpuno isisane

od strane *A. cardaminis* (ostali su samo ćelijski zidovi) tako da je prosečna visina epidermalnih ćelija lica lista infestiranih biljaka duplo manja nego kod neinfestiranih biljaka i iznosi $9,2 \pm 5,7 \mu\text{m}$, a epidermisa naličja $11,1 \pm 7,6 \mu\text{m}$.

6.6.3. Morfološke promene biljne vrste *Capsella bursa-pastoris*

Morfološke promene na biljnoj vrsti *C. bursa-pastoris* nastaju pod uticajem ishrane eriofidne grinje *A. capsellae* n.sp. Tokom ovog istraživanja, biljna vrsta *C. bursa-pastoris* je sakupljena sa 46 lokaliteta, od čega je na dva uzorka zabeleženo prisustvo ovih grinja. Oba uzorka su bila sa vidljivim deformacijama cvasti i listova u vidu gala i erinoza. Pored ova dva karakteristična simptoma, primećeno je i značajno zaostajanje u porastu infestiranih biljaka.

Prizemni listovi zdrave biljke *C. bursa-pastoris* su sakupljeni u mnogolisnu rozetu varijabilnog oblika, nalaze se na drškama; listovi na stablu su celi ili nazubljeni, ređe režnjeviti ili u donjem delu stabla perasto deljeni, sedeći, široko strelasti, pokriveni prostim i zvezdastim dlakama.

Cvetovi se nalaze na odstojećim peteljka u najpre štitolikoj zbijenoj, kasnije izduženoj grozdastoj cvasti. Čašični listići su beloopnasto obrubljeni (Jovanović-Dunjić, 1972c). Listići krunce jajasto-okruglasti, beli (Slika 68)



Slika 68. A, B- Biljna vrsta *Capsella bursa-pastoris* (<https://plantsam.com/capsella-bursa-pastoris/>).

Listovi infestirane biljake *C. bursa-pastoris* obiluju velikim brojem nutritivnih dlaka, razlikuju se po obliku od listova zdrave biljke, a primetno je i njihovo uvrtanje ka epidermisu lica (Slika 69).

Cvetovi infestirane biljke *C. bursa-pastoris* primetno se razlikuju od cvetova zdrave biljke. Cvast biva morfološki izmenjena usled povećanog razrastanja cvetova i formiranja gale koja poprima crvenkastu boju, uz odsustvo beličastih cvetova (Slike 70 i 71).



Slika 69. Listovi biljne vrste *C. bursa-pastoris* infestirani grinjom *A. capsellae* (orig.).



Slika 70. Cvasti biljne vrste *C. bursa-pastoris* infestirane grinjom *A. capsellae* (orig.).



Slika 71. Izgled biljne vrste *C. bursa-pastoris* infestirane grinjom *A. capsellae* (orig.).

Uporednim prikazom zdrave i morfološki izmenjene biljke zapaža se značajno zaostajanje u porastu biljne vrste *C. bursa-pastoris* infestirane grinjom *A. capsellae* (Slika 72).

Usled nedostatka materijala, na biljnoj vrsti *C. bursa-pastoris* nisu vršena anatomska proučavanja biljnih organa.



Slika 72. Izgled zdrave (levo) i infestirane (desno) biljke *C. bursa-pastoris* (orig.).

6.6.4. Morfološke promene biljne vrste *Sisymbrium orientale*

Do sada u literaturi nisu zabeleženi podaci koji navode morfološke promene na biljnoj vrsti *S. orientale*, nastale usled ishrane eriofidnih grinja *A. sisymbrii* n.sp. Prilikom ovog istraživanja sakupljeno je šest primeraka biljne vrste *S. orientale*, sa udaljenih geografskih lokaliteta. Jedan uzorak je bio sa pozitivnim nalazom na prisustvo eriofidnih grinja. Pomenuta biljka je bila vidno morfološki izmenjena, sa uočljivim galama cvasti, erinozama listova i zaostajanjem u porastu.

Stabljika *S. orientale* je uspravna, visoka oko 50 cm, pri vrhu granata, pokrivena dlakama. Listovi zdrave biljke su sivozeleni, linearno-lancetasti, kao i stabljika delimično dlakavi, sa dužim drškama, prizemni listovi se nalaze u rozetama (Nikolić, 1972).

U periodu cvetanja cvast je grozdasto izdužena, cvetne peteljke su iste dužine kao cvetovi, a krunični listići bledožuti (Slika 73).



Slika 73. Biljna vrsta *Sisymbrium orientale* (orig.).

Listovi infestirane biljke *S. orientale* su morfološki izmenjeni, prekriveni većim brojem dlaka u odnosu na zdravu biljku, po obliku različiti od listova zdrave biljke, a primetno je i njihovo uvrtnje ka epidermisu lica (Slika 74).

Cvast infestiranih biljaka je bez bleđožutih kruničnih listića, sa razraslim cvetovima koji formiraju gale, crvenkasto-sivkaste boje (Slika 74).

Infestirana *S. orientale* je bila upola niža u odnosu na zdravu biljku, visine oko 25-30cm.

Usled nedostatka materijala, na biljnoj vrsti *S. orientale* nisu vršena anatomska proučavanja biljnih organa.



Slika 74. Izgled infestirane biljke *S. orientale* pod uticajem ishrane *A. sisymbrii* n.sp. (orig.).

7. DISKUSIJA

Sa biljnih vrsta iz familije Brassicaceae opisano je do sada šest vrsta roda *Aceria*: *Aceria drabae*, *A. capsellae*, *A. cardaminis*, *A. cardaminesbellidifoliae*, *A. ciansensis* i *A. longior* među kojima se najveći značaj pridaje vrsti *A. drabae* usled moguće primene u klasičnoj biološkoj kontroli korova *Lepidium draba*. Većina pomenutih vrsta opisane su krajem 19. i početkom 20. veka. Ti opisi, pre svega zbog ograničenih mogućnosti tadašnjih mikroskopa i nemogućnosti da se vide precizno mnogi detalji građe, ne zadovoljavaju savremene standarde zbog čega je poželjno dodatno opisivanje takvih vrsta, odnosno njihova redeskripcija.

Sa ciljem taksonomske karakterizacije vrsta roda *Aceria* koje naseljavaju i parazitiraju biljne vrste iz familije Brassicaceae u ovoj studiji sakupljeno je 355 uzoraka, kojima je obuhvaćeno je 19 rodova sa 26 korovskih vrsta. Evidentirane su tri vrste eriofida iz roda *Aceria* (*A. drabae*, *A. capsellae*, *A. cardaminis*), a takođe i još tri entiteta koji su posle detaljnih fenetičkih i molekularnih analiza opisani kao nove vrste. Dva entiteta, zbog ograničene brojnosti, nisu precizno određena.

Na osnovu morfometrijskih i genetičkih (molekularnih) analiza ustanovljene su razlike među pojedinim entitetima u okviru roda *Aceria* sa različitim biljaka domaćina

7.1. Morfološka i genetička varijabilnost *Aceria* spp. koje naseljavaju različite biljne vrste iz familije Brassicaceae

Analize morfološke i genetičke varijabilnosti *Aceria* spp. rađene su za populacije sa šest biljaka domaćina (*Aurinia petraea*, *Berteroa incana*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cardamine hirsuta*, *Lepidium draba* i *Sisymbrium orientale*). Pet od njih se u literaturi navode kao tipski ili alternativni domaćini *Aceria* spp.: *C. bursa-pastoris* se navodi kao tipski domaćin za *A. capsellae* (Nalepa 1890b, 1929) i alternativni domaćin za *A. drabae* (Nalepa, 1891;1898). *C. hirsuta* je tipski domaćin za *A. cardaminis* (Cotte, 1912) i alternativni domaćin za *A. drabae* (Davis et al., 1982). *L. draba* je tipski domaćin za *A. drabae* i alternativni za *A. capsellae* i *Aceria longior*. *B. incana* je alternativni domaćin za *A. drabae* i *A. longior*. *S. orientale* je alternativni domaćin za *A. drabae* (De Lillo, 2004). Vrsta *A. petraea* je prvi put registrovana kao domaćin *Aceria* sp. Na biljnim

vrstama *C. sativa* i *S. loeselii* brojnost *Aceria* spp. je bila nedovoljna za morfometrijske i molekularno-filogenetske analize.

Tradicionalne taksonomske metode nisu dovoljno korisne za razgraničavanje morfološki sličnih vrsta eriofida koje naseljavaju različite biljke domaćine. Iz tog razloga, mnoge od njih su identifikovane kao jedna oligofagna vrsta ili kao odvojeni entiteti. U poslednje vreme morfometrijske studije niza kvantitativnih karakteristika se preduzimaju radi sticanja uvida u interspecijsku fenetičku varijabilnost, dobijanje podataka o stepenu fenetičke sličnosti, odnosno različitosti kao osnov za razmatranje realnog taksonomskog statusa (Skoracka et al., 2002, 2012; Vidović et al., 2010, 2015; Chetverikov, 2011; Lewandowski et al., 2014; Navia et al., 2015).

Na osnovu rezultata morfometrijskih analiza sprovedenih u ovoj studiji, moguće je razdvojiti *Aceria* spp. sa *B. incana*, *L. draba*, *A. petraea* i *S. orientale*. Ostala dva entiteta (*Aceria* spp. sa *C. hirsuta* i *C. bursa-pastoris*) su manje različita i grupisana zajedno na osnovu morfoloških karaktera koji se preklapaju. Analizirani entiteti *Aceria* spp. se najviše razlikuju u sledećim morfološkim karakterima: broj dorzalnih i ventralnih prstenova, dužina i širina genitalija ženki, širina prodorzalnog štita, kao i razmak između tuberkula *Ia* i *2a* seta. Grinje roda *Aceria* sa biljne vrste *B. incana* se jasno odvajaju od *Aceria* spp. sa ostalih pet biljnih vrsta. Jedinke *Aceria* sp. sa *B. incana* u odnosu na ostalih pet entiteta imaju manji broj dorzalnih i ventralnih prstenova, uže genitalije ženki, uži prodorzalni štiti, kao i manji razmak između tuberkula *Ia* i *2a* seta. Na osnovu Kanonijske varijantne analize (CVA) i UPGMA fenograma može se primetiti dalje razdvajanje *Aceria* sp. sa *L. draba*, *Aceria* sp. sa *A. petraea* i klastera koga čine *Aceria* spp. koje za biljke domaćine imaju *S. orientale*, *C. hirsuta* i *C. bursa-pastoris*. Razdvajanje *Aceria* sp. sa *L. draba*, *Aceria* sp. sa *A. petraea* i navedenog klastera je uočljivo duž CV1 i CV2 osa. U poređenju sa svim ostalim entitetima, *Aceria* sp. sa *L. draba* karakteriše se najvećim brojem dorzalnih i ventralnih prstenova, kao i najvećim rastojanjem između tuberkula *Ia* i *Ib* seta. Pored toga, odlikuje se i najvećim koeficijentima varijacije za 10 od 23 merena morfološka karaktera. Glavna razlika između populacija grinja koje naseljavaju *S. orientale* i onih sa *C. hirsuta* i *C. bursa-pastoris* (razdvojenih duž CV3 ose) jeste u dužini seta.

U morfometrijskoj studiji *Spinacus pagonis* Keifer i *Spinacus longinquus* sp.nov (Acarina: Eriophyidae) sa lišća manga, Huang et al. (1996) registrovali su razlike u

dužini dorzalnih seta, rastojanju između tuberkula *2a* i *f* seta među navedenim vrstama grinja. U sličnoj studiji, Vidović et al. (2010) pokazali su da razlike u određenim morfološkim karakteristikama (dužina *sc*, *c2*, *d* i *e* seta, razmak između tuberkula *sc* seta, *3a* i *1b* seta i širina prodorzalnog štita) najviše doprinose razdvajanju *Aceria* spp. asociranih sa različitim biljnim vrstama roda *Cirsium*. Takođe, istraživanjem intra- i interspecijske morfološke varijabilnosti dve vrste grinja *Phytopus* spp. koje žive na dve biljne vrste roda *Carex* utvrđen je kompleks od šest morfoloških osobina (broj zraka u empodiju, dužina *ve*, *c2*, *d*, *sc* seta i rastojanje između tuberkula *ve* seta) koje najviše utiču na razdvajanje *P. hirtae* Roivainen i *P. atheroides* (Chetverikov, 2011). Analizama morfološke varijabilnosti šest populacija *Aceria tosichella* i dve populacije *A. tulipae* Keifer sa različitih biljaka domaćina unutar familija Poaceae i Liliaceae, Skoracka et al. (2012) ustanovili su da se karakteri koji najviše doprinose razdvajanju analiziranih populacija odnose na epiginijum, oblik tela i prodorzalnog štita, proporcije seta i segmenata nogu, kao i dužinu opistosomalnih seta.

Navia et al. (2015) su koristili tradicionalu i geometrijsku morfometrijsku analizu za istraživanje pojave kriptičkih vrsta kod *Retracrus johnstoni* Keifer i za razjašnjavanje taksonomskog statusa populacija asociranih sa dve *Heliconia* biljne vrste i dve vrste palmi iz Kostarike i Brazila. Na osnovu Kanonijske varijantne analize (CVA), od 39 analiziranih morfoloških karaktera na razdvajanje među navedenim populacijama najviše su uticali: dužina *ve* i *f* seta, dužina solenidiona (ω), dužina fastigijalne (ft') i tibialne (l') sete I para nogu; dužina fastigijalnih (ft) i (ft'') seta i femoralne (bv) sete II para nogu; rastojanje između III ventralne (f) i skapularnih (sc) seta i dužina idiosome.

Iz svih navedenih primera može se zaključiti da je u svaku studiju koja se bavi morfološkom varijabilnošću eriofidnih grinja neophodno uključiti merenje karaktera koji se odnose na opistosomu kao i na delove nogu.

Analizom sekvenci mitohondrijalne COI DNK zabeležen je značajan nivo genetičke varijabilnosti među analiziranim populacijama *Aceria* spp. koje naseljavaju različite biljke domaćine. Prosečne vrednosti divergencije svih parova sekvenci za šest populacija *Aceria* spp. iznosile su 18.3% (od 11.8 do 25.9%). Dobijene distance među analiziranim entitetima su dovoljno visoke da se može govoriti o različitim vrstama. Slično rezultatima dobijenim u ovim istraživanjima, visoke vrednosti su zabeležene među kongeneričnim vrstama drugih rodova eriofidnih grinja koje naseljavaju srodne

domaćine. Prosečna divergencija između svih parova sekvenci kod *Abacarus hystrix* (Eriophyidae) sa tri različita domaćina iznosila je 22.6% (Skoracka i Dabert, 2010), dok su varijacije u okviru *Aceria tosichella* s.l. (Eriophyidae) sa pet vrsta trava iznosile 13.9% (Skoracka et al., 2013). Prosečna divergencija između svih parova sekvenci kod tri *Metaculus* spp. asociiranih sa različitim biljnim vrstama porodice Brassicaceae iznosila je 15,2% (Vidović et al., 2015), odnosno 16,8% kod slobodnoživećih populacija *Phytoptus avellanae* s.l. i onih koje naseljavaju pupoljke *Corylus avellana* L. (Cvrković et al., 2016), a 20,6% unutar klade *Trisetacus* spp. koje naseljavaju različite vrste četinarara (Lewandowski et al., 2014).

Grinje iz roda *Aceria* analizirane u ovom radu sa *C. hirsuta* i one sa *C. bursa-pastoris* su genetički divergentne (13.3%), ali su morfološki veoma slične. Za ostala četiri analizirana entiteta *Aceria* spp. ustanovljene su jasne razlike kako na genetičkom, tako i na morfološkom nivou ispitivanja. Prema Skoracka et al. (2002), postoje tri moguća izvora varijabilnosti fenotipskih osobina među populacijama grinja koje žive na različitim biljkama domaćinima. Ova varijabilnost može poticati od morfoloških varijacija koje se mogu pripisati razlikama između vrsta grinja (potpuno razdvajanje genskih fondova) ili razlikama između domaćin-specifičnih populacija grinja (delimično razdvajanje genskih fondova). Kao treći uzrok varijabilnosti navodi se uticaj različitih uslova sredine kojima su grinje izložene tokom svoje ontogenije, kada se ova pojava može objasniti fenotipskom plastičnošću (nema razdvajanja genskih fondova).

Rekonstrukcijom filogenetskog stabla *Maximum likelihood* metodom ustanovljeno je da se populacije *Aceria* spp. koje potiču sa šest biljaka domaćina grupišu u različite grane, što je u skladu sa rezultatima morfometrijskih analiza. Najveća stopa genetičke i morfološke divergencije među analiziranim populacijama utvrđena je za *Aceria* sp. sa *B.incana*. Uzimajući u obzir poređenje između filogenetskih i fenetičkih topologija, glavna razlika se odnosi na položaj *Aceria* sp. koje su u asocijaciji sa biljnom vrstom *L. draba*. Na osnovu molekularno-filogenetskih analiza, *Aceria* sp. sa *L. draba* se grupiše sa populacijama koje naseljavaju *C. hirsuta*, *S. orientale* i *C. bursa-pastoris*, dok fenetički odnosi pokazuju jasno odvajanje *Aceria* sp. sa *L. draba* od klastera koga čine populacije *Aceria* sp. asociirane sa *C. hirsuta*, *S. orientale* i *C. bursa-pastoris*. Genetičke distance od 11.8% između populacije koja naseljava *L. draba* i populacija koje naseljavaju *C. hirsuta* i *C. bursa-pastoris*, odnosno 14.4% između

populacije koje su asocirane sa *L. draba* i one sa *S. orientale* su dovoljno visoke da predstavljaju razlike između vrsta. Odstupanje između filogenetskih i fenetičkih topologija takođe može ukazati na veću fenotipsku plastičnost *Aceria* sp. sa *L. draba* u poređenju sa *Aceria* spp. koje nastanjuju *C. hirsuta*, *S. orientale* i *C. bursa-pastoris*.

Uzimajući u obzir nominalne vrste opisane na biljnim vrstama iz familije Brassicaceae - *Aceria drabae*, *A. capsellae*, *A. longior*, *A. cardaminis*, *A. ciansensis*, *A. cardaminesbellidifoliae*- tri od njih nisu bile predmet ove studije - *A. longior*, *A. ciansensis* i *A. cardaminesbellidifoliae*. Prema fenetičkim i filogenetskim analizama sprovedenim u ovoj studiji zaključeno je da *Aceria* sp. sa *Aurinia petraea*, *Aceria* sp. sa *Berteroa incana* i *Aceria* sp. sa *Sisymbrium orientale* mogu biti opisane kao nove vrste što je u ovoj studiji i učinjeno, dok se za *Aceria drabae*, *A. capsellae* i *A. cardaminis* uradila redeskripcija prema savremenim važećim standardima koje su preporučili De Lillo et al. (2010).

7.2. Morfološka varijabilnost *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba* i morfološka varijabilnost *Aceria* sp. sa biljne vrste *B. incana*

Pored ispitivanja morfološke i genetičke varijabilnosti *Aceria* spp. koje naseljavaju različite biljne vrste iz familije Brassicaceae, bilo je, na osnovu raspoloživog materijala iz više populacija moguće ispitati i morfološku varijabilnost *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba*, kao i morfološku varijabilnost *Aceria* sp. sa biljne vrste *B. incana*.

U cilju ispitivanja morfološke varijabilnosti unutar *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba*, analizirani su morfološki karakteri devet populacija ove vrste sa geografski udaljenih lokaliteta. Na osnovu rezultatata morfometrijskih analiza sprovedenih u ovoj studiji, utvrđene su razlike između različitih populacija *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba*. Morfološki karakteri koji imaju najveći uticaj na ispoljavanje razlika među analiziranim populacijama *A. drabae* sa iste biljne vrste *L. draba* su broj dorzalnih i ventralnih prstenova, dužina epiginijuma, dužina genitalnih (*3a*) seta, razmak između genitalnih (*3a*) seta, dužina skapularnih (*sc*) seta, dužina prvih ventralnih (*d*) seta, dužina kokslnih (*2a*), razmak između kokslnih (*2a*) seta i dužina tarzusa II nogu. Rezultati morfometrijske analize ukazuju na postojanje intraspecijske fenotipske

varijabilnosti *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba*. Geografska udaljenost analiziranih populacija nema uticaja na varijabilnost morfoloških karaktera različitih populacija *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba*.

U cilju ispitivanja morfološke varijabilnosti *Aceria* sp. sa biljne vrste *B. incana*, analizirani su morfološki karakteri osam populacija *Aceria* sp. sa geografski udaljenih lokaliteta. Na osnovu rezultata morfometrijskih analiza sprovedenih u ovoj studiji, utvrđene su razlike između različitih populacija *Aceria* sp. sa iste biljne vrste *B. incana*. Morfološki karakteri koji imaju najveći uticaj na ispoljavanje razlika među analiziranim populacijama *Aceria* sp. sa biljne vrste *B. incana* su broj dorzalnih i ventralnih prstenova, dužina epiginijuma, dužina skapularnih (*sc*) seta, razmak između koksalnih (*Ib*) seta, dužina tibije i tarzusa I nogu i dužina tibije i tarzusa II nogu.

Rezultati morfometrijske analize ukazuju na postojanje intraspecijske fenotipske varijabilnosti *Aceria* sp. sa biljne vrste *B. incana*. Može se pretpostaviti da je geografska udaljenost populacije *Aceria* sp. iz Višegrada uticala na ispoljenu intraspecijsku morfološku varijabilnost i razlike u odnosu na druge populacije sa biljne vrste *B. incana*.

Brojne studije su se bavile ispitivanjem morfološke varijabilnosti među populacijama grinja sa iste biljke domaćina (Skoracka et al., 2002; Navia et al., 2006, 2015; Magud et al., 2007; Soika i Kozak, 2011; Wang et al., 2011). Tako su Magud et al. (2007) ustanovili značajne razlike između populacija *A. anthocoptes* (Nal.) sa *Cirsium arvense* (L.) Scop. var. *arvense* i *C. arvense* (L.) Scop. var. *vestitum* Wimm. & Grab. sa dva geografski udaljena lokaliteta u Srbiji. Populacije sakupljene u okolini Beograda značajno su se razlikovale od populacija koje naseljavaju iste domaćine u blizini Ivanjice. Karakter koji najviše doprinosi ovom razdvajanju bio je broj dorzalnih prstenova. Navia et al. (2015) ističu da morfometrijski karakteri mogu biti naročito korisni u taksonomiji Eriophyoidea u slučaju kriptičkih vrsta ili kada je identifikacija vrsta unutar roda teška usled njihove pojednostavljenosti (npr. redukovana ornamentacija prodorzalnog štita ili genitalija). Pored razdvajanja populacija u odnosu na biljku domaćina, podržavajući identifikaciju najmanje dve kriptičke vrste unutar roda ranije identifikovane kao *Retracrus johnstoni*, morfometrijska analiza je omogućila karakterizaciju varijabilnosti među populacijama istog domaćina (Navia et al., 2015).

Slično studiji Magud et al. (2007) i u ovoj studiji je utvrđeno da broj dorzalnih prstenova najviše doprinosi razdvajanju analiziranih populacija grinja sa iste biljke domaćina. Pored ovog karaktera, međusobnom razlikovanju populacija *A. drabae* sa biljne vrste *L. draba* i populacija *Aceria* sp. sa biljne vrste *B. incana*, doprinose i broj ventralnih prstenova, dužina epiginijuma, dužina skapularnih (*sc*) seta i dužina tarzusa II nogu. Navia et al. (2009) ističu da morfometrijske analize mogu pokazati da uslovi sredine nisu glavni determinišući faktor koji određuje varijabilnost. Tako su između populacija *Aceria guerreronis* Keifer iz geografski relativno udaljenih, ali klimatski sličnih, područja utvrđene izražene razlike, što podržava scenario da je morfološka varijabilnost takvih populacija usko povezana sa genetičkim karakteristikama ove vrste. U istoj studiji se navodi da su multivarijantne statističke analize morfometrijskih podataka korisno sredstvo u evolucionoj biologiji za testiranje filogenetskih hipoteza, otkrivanje varijacija u kvantitativnim karakteristikama i za procenu fenetičkih odnosa. Multivarijantna morfometrija može pružiti povratne informacije o očekivano varijabilnim karakteristikama unutar i između populacija i doprineti taksonomskom poznavanju analizirane grupe (Navia et al., 2009). Skoracka i Kuczynski (2006) ističu da morfometrijske analize mogu pomoći u razlikovanju rasa adaptiranih na biljke domaćine. Navajas i Ochoa (2013) sugerišu da je u slučaju blisko srodnih vrsta, naročito teških za razlikovanje, integrativni pristup kao skup molekularnih i morfometrijskih metoda od naročitog značaja.

7.3. Dopune opisa i opisi *Aceria* spp.

Polazeći od činjenice da je u većini opisa vrsta u ranijim periodima u istoriji morfotaksonomije Eriophyoidea obuhvaćen relativno mali broj kvalitativnih i kvantitativnih karakteristika, u poslednje vreme se sve češće pribegava dopunskim opisima ili redeskripcijama tako opisanih vrsta (Petanović, 2016). Zbog toga je ocenjeno da u ovoj studiji mogu da se dopunski opišu, na osnovu raspoloživog materijala, vrste: *Aceria drabae*, *A. capsellae* i *A. cardaminis* sa tipičnih domaćina. Prethodno urađene morfometrijske analize i analize sekvenci barkoding regiona COI mtDNK, odnosno ustanovljene fenotipske razlike i p-distance, inicirale su odluku o opisivanju tri nove vrste eriofida iz roda *Aceria* sa *B. incana*, *S. orientale* i *A. petraea*. Vrste su nazvane

prema biljnim vrstama domaćinima, *A. auriniae* n.sp., *A. berteroae* n.sp. i *A. sisymbrii* n.sp.

Aceria drabae - Istraživanjem u ovoj studiji za vrstu *A. drabae* je urađen dopunski opis vrste (protogina ženka, mužjak i nimfa) sa crtežom, po savremenim prihvaćenim standardima (De Lillo et al., 2010). Merenje morfoloških karaktera je obavljeno na 10 individua protoginih ženki, 5 individua mužjaka i 2 nimfe. *A. drabae* je na biljnoj vrsti *L. draba* u ovoj studiji evidentirana 24 puta, od tog broja, serije preparata su napravljene za populacije *A. drabae* sa 16 lokaliteta. Lokalitet Bežanijska kosa (Beograd) je izabran za lokalitet sa koga je korišćena populacija *A. drabae* za merenje morfoloških karaktera i izradu crteža. Tipički lokalitet za vrstu *A. drabae* je Wiener-Neustadt, Austria (Nalepa, 1890a).

Originalni opis *A. drabae* (Nalepa, 1890a) i drugi opisi u publikacijama starijeg datuma (Farkas, 1966; Natcheff, 1982) sadrže relativno mali broj kvantitativnih karakteristika, bez komparativnih analiza sa drugim vrstama. U originalnom opisu *A. drabae* Nalepa (1890a) navodi 9 kvantitativnih i veći broj kvalitativnih karakteristika i prilaže crtež koji sadrži ventralnu stranu cele grinje i dorzalnu stranu prodorzalnog štita i gnatosome. Farkas (1966) u svom opisu navodi 24 morfološka karaktera (22 morfometrijska i 2 meristička). koji su, usled nedostatka kvantitativnih karakteristika u originalnom opisu *A. drabae* (Nalepa, 1890a) korišćeni prilikom komparacije sa dopunom opisa *A. drabae* urađenoj u ovoj studiji. Prilikom poređenja navedenih dopuna opisa (Farkas, (1966) i dopune opisa iz ove studije), uočavaju se razlike u 10 merenih morfoloških karakteristika. Natcheff (1982) navodi 4 morfološka karaktera i prilaže crtež prodorzalnog štita, tarzalnog empodijuma, lateralne strane gnatosome, izgled tuberkula i koksigenitalnog regiona *A. drabae*.

U ovoj studiji izmereno je 65 karaktera (56 morfometrijskih i 9 merističkih) protoginih ženki, mužjaka i nimfi. U odnosu na opis *A. drabae* urađen od strane Farkasa (1966), dodatno je opisano 40 karaktera. U odnosu na crteže *A. drabae* date od strane Nalepa-e (1890a) i Natcheff-a (1982) priložen crtež *A. drabae* u ovoj studiji sadrži i izgled genitalija mužjaka, unutrašnjih genitalija ženke, izgled prednje noge ženke, lateralnu stranu opistosome i lateralnu stranu kaudalnog regiona, tako da možemo smatrati da je i crtež po savremenim standardima prvi put u ovoj studiji urađen za vrstu *A. drabae*. Priložene su i SEM fotografije *A. drabae*.

Aceria capsellae - Za vrsu *A. capsellae* kao i za prethodno pomenutu vrstu *A. drabae*, u ovoj studiji je urađen dopunski opis vrste (protogina ženka, mužjak i nimfa) sa crtežom, po savremenim prihvaćenim standardima (De Lillo et al., 2010). Merenje morfoloških karaktera je obavljeno na 10 individua protoginih ženki, 5 individua mužjaka i 3 nimfe. *A. capsellae* je na biljnoj vrsti *C. bursa-pastoris* u ovoj studiji evidentirana 2 puta. Lokalitet Vidikovac (Beograd) je izabran za lokalitet sa koga je korišćena populacija *A. capsellae* za merenje morfoloških karaktera i izradu crteža.

U literaturi nije prisutan morfološki opis *A. capsellae*. Nalepa (1890b) označava ovu vrstu kao *Phytoptus capsellae* n.sp. na biljnoj vrsti *Capsella bursa – pastoris*, bez morfološkog opisa ili crteža, dakle kao *nomen nudum*, da bi Nalepa (1929) označio *A. capsellae* junior sinonimom *A. drabae*. Pravi taksonomski status *A. capsellae* je do danas ostao nejasan. Iz tog razloga, u ovoj studiji je izmereno je 65 karaktera (56 morfometrijskih i 9 merističkih) protoginih ženki, mužjaka i nimfi. Priložen je crtež *A. capsellae* po prihvaćenim standardima. Izvršeno je poređenje morfoloških karaktera sa dopunom opisa vrste *A. drabae* i to sa dopunom opisa datom od strane Farkas-a (1966) kao i sa dopunom opisa *A. drabae* (ova studija). Prilikom poređenja morfoloških karaktera dopune opisa *A. drabae* (Farkas, 1966) i dopune opisa *A. capsellae* iz ove studije, uočava se razlika pomenutih vrsta u 10 merenih karaktera. Prilikom poređenja morfoloških karaktera dopune opisa vrsta *A. drabae* i *A. capsellae* urađenih u ovoj studiji, uočava se razlika u 4 morfološka karaktera (dužina tela, razmak između tuberkula *f*, *h2* i *h1* seta) između pomenutih vrsta.

Aceria cardaminis - Istraživanjem u ovoj studiji za vrsu *A. cardaminis* je urađen dopunski opis vrste (protogina ženka, mužjak i nimfa) sa crtežom, po savremenim prihvaćenim standardima. Merenje morfoloških karaktera je obavljeno na 10 individua protoginih ženki, 4 individue mužjaka i 1 nimfi. *A. cardaminis* je na biljnoj vrsti *C. hirsuta* u ovoj studiji evidentirana 2 puta. Lokalitet Kumanica (planina Golija) je izabran za lokalitet sa koga je korišćena populacija *A. cardaminis* za merenje morfoloških karaktera i izradu crteža.

A. cardaminis je opisana od strane Cotte-a (1912) kao varijetet *A. drabae* sa tipskog domaćina *Cardamine hirsuta*. Tipiski lokalitet za vrstu *A. cardaminis* je dolina Passe-Temps, Marselj, Francuska (Cotte, 1912). U svom opisu, Cotte (1912) ne navodi kvantitativne morfološke karakteristike, jedino ističe značajno duže skapularne sete kod

A. cardaminis u odnosu na vrstu *A. drabae*. Cotte (1912) ne prilaže ni šematski crtež *A. cardaminis* tako da je za ovu vrstu crtež po savremenim standardima prvi put prikazan u ovoj studiji.

U ovoj studiji izmereno je 65 karaktera (56 morfometrijskih i 9 merističkih) protoginih ženki, mužjaka i nimfi. Priložen je crtež *A. cardaminis* po prihvaćenim standardima. Izvršeno je poređenje morfoloških karaktera sa dopunom opisa vrste *A. drabae* i to sa dopunom opisa datom od strane Farkas-a (1966) kao i sa dopunom opisa *A. drabae* iz ove studije. Prilikom poređenja morfoloških karaktera dopune opisa *A. drabae* (Farkas, 1966) i dopune opisa *A. cardaminis* iz ove studije, uočava se razlika u 13 merenih karaktera. Prilikom poređenja morfoloških karaktera dopune opisa vrsta *A. drabae* i *A. cardaminis* urađenih u ovoj studiji, uočava se razlika u 5 karaktera među pomenutim vrstama (*A. cardaminis* se karakteriše značajno dužim skapularnim (*sc*) i koksalnim (*2a*) setama kao i dužom genualnom (*l'*), lateralnom (*c2*) i kaudalnom (*h2*) setom).

***Aceria auriniae* n.sp.** – U litarturi nisu zabeleženi podaci o prisustvu vrsta roda *Aceria* na biljnoj vrsti *Aurinia petraea* (syn. *Alyssum petraeum*). *Alyssum ligusticum* se pominje kao tipski domaćin vrste *Aceria ciansensis* (Cotte, 1924), dok je biljna vrsta *Alyssum alyssoides* zabeležena kao alternativni domaćin za vrste *Aceria drabae* Nalepa (1890a) i *A. longior* Nalepa (1891). Nakon urađenog opisa vrste (mereno 65 morfoloških karaktera, priložen šematski crtež po savremenim standardima) izvršeno je poređenje opisa vrste *Aceria auriniae* n.sp. sa opisom *A. ciansensis* (Cotte, 1924), dopunom opisa *A. drabae* (Farkas, 1966) kao i dopunom opisa *A. drabae* iz ove studije. Opis *A. longior* (Nalepa, 1891) sadrži malo kvantitativnih morfoloških podataka usled čega nije bilo moguće izvršiti poređenje *Aceria auriniae* n.sp. i *A. longior*.

Merenje morfoloških karaktera vrste *Aceria auriniae* n.sp. u ovoj studiji je obavljeno na 10 individua protoginih ženki, 3 individue mužjaka i 1 nimfi. *Aceria auriniae* n.sp. je na biljnoj vrsti *A. petraea* evidentirana 2 puta. Lokalitet banja Ždrelo je izabran za tipski lokalitet sa koga će je korišćena populacija *A. auriniae* n.sp. za merenje morfoloških karaktera i izradu crteža.

Poređenjem opisa *A. auriniae* n.sp. sa opisom *A. ciansensis* Cotte (1924), od 14 poređenih osobina evidentirane su razlike u osam morfoloških karaktera. Pored naglašenijih razlika u broju zraka u epodijumu i dužini i širini tela, konstatovane su

razlike u dužini koksalne (*1a*) i lateralne (*c2*) sete , prve (*d*) i druge (*e*) ventralne kao i kaudalne (*h2*) sete. Poređenjem opisa *A. aurinia*e n.sp. sa *dopunom* opisa *A. drabae* (Farkas, 1966) ustanovljene su razlike u 12 morfoloških karaktera. Poredeći dopunu opisa *A. drabae* iz ove studije sa opisom *A. aurinia*e n.sp. uočava se razlikovanje u 13 karaktera među pomenutim vrstama (dužina tela, razmak između skapularnih (*sc*), koksalnih (*1b*), koksalnih (*2a*), koksalnih (*3a*), leteralnih (*c2*), trećih ventralnih (*f*), kaudalnih (*h2*) i akcesornih (*h1*) seta, broj ventralnih prstenova, dužina unutrašnje fastigijalne sete (*ft'*) II para nogu, položaj drugih ventralnih (*e*) i trećih ventralnih (*f*) seta na opistosomi).

***Aceria berteroae* n.sp.** – *Berteroa incana* pominje se u literaturi kao alternativni domaćin za vrste *A. drabae* i *A. longior*. S obzirom da opisi *A. drabae* Nalepa (1890a) i *A. longior* Nalepa (1891) sadrže malo kvantitativnih podataka, *A. berteroae* n.sp. je, kao i prethodne vrste, bilo moguće porediti jedino sa opisom *A. drabae* Farkas (1966) i dopunom opisa *A. drabae* koji je urađen u ovoj studiji.

Merenje 65 morfoloških karaktera vrste *Aceria berteroae* n.sp. u ovoj studiji je obavljeno na 10 protoginih ženki, 5 mužjaka i sa odsustvom merenih morfoloških karaktera nimfi. *A. berteroae* n.sp. je na biljnoj vrsti *B. incana* evidentirana 14 puta, od tog broja, serije preparata su napravljene za populacije *A. berteroae* n.sp. sa 13 lokaliteta. Lokalitet Vranje je izabran za tipski lokalitet sa koga je korišćena populacija *A. berteroae* n.sp. za merenje morfoloških karaktera i izradu crteža. Kao i kod prethodno pomenutih vrsta, priložen je crtež po savremenim standardiima (na crtežu predstavljena dorzalna strana prodorzalnog štita, lateralna strana anteriornog regiona, koksigenitalni region ženke, empodijum, genitalije mužjaka, unutrašnje genitalije ženke, prednja noga ženke, lateralna strana opistosome, lateralna strana kaudalnog regiona).

Pri poređenju opisa *A. berteroae* n.sp. sa dopunom opisa *A. drabae* (Farkas, 1966) zapaža se razlikovanje pomenutih vrsta u 12 merenih karaktera. Poređenjem opisa *A. berteroae* n.sp. sa dopunom opisa *A. drabae* obavljenoj u ovoj studiji, zapaža se razlikovanje u čak 22 od 65 merenih osobina. U svim distinktivnim karakterima *A. berteroae* n.sp. je pokazala niže vrednosti merenih karaktera u poređenju sa *A. drabae*. Pored značajno manjeg broja dorzalnih i ventralnih prstenova, a samim tim i manjih vrednosti za dužinu tela, *A. berteroae* n.sp. se karakteriše i manjim razmakom između koksalnih (*3a*) seta, lateralnih (*c2*), prvih (*d*), drugih (*e*) i trećih ventralnih (*f*) seta kao i

njihovim položajem na opistosomi, manjim razmakom između skapularnih (sc) seta, užim prodorzalnim štitom i manjim vrednostima za širinu tela i dužinu I i II nogu.

***Aceria sisymbrii* n.sp.** – Na osnovu literaturnih podataka, biljna vrsta *Sisymbrium orientale* navodi se kao alternativni domaćin za *A. drabae*, tako da je i kod vrste *A. sisymbrii* n.sp. izvršeno poređenje opisa sa dopunom opisa *A. drabae* (Farkas, 1966) i dopunom opisa *A. drabae* iz ove studije. Merenje morfoloških karaktera je obavljeno na 10 individua protoginih ženki, 2 mužjaka i 1 nimfi. *A. sisymbrii* n.sp. je na biljnoj vrsti *S. orientale* evidentirana jednom, pa je lokalitet Zabela (Požarevac) tipski lokalitet za vrstu *A. sisymbrii* n.sp. Priložen je i detaljan crtež, kao i kod prethodno opisanih ili dopunski opisanih vrsta iz ove studije.

Pri poređenju opisa *A. sisymbrii* n.sp. sa dopunom opisa *A. drabae* (Farkas, 1966) zapaža se razlikovanje pomenutih vrsta u 11 merenih karaktera. Prilikom poređenja opisa *A. sisymbrii* n.sp. sa dopunom opisa *A. drabae* iz ove studije, zapaža se razlikovanje pomenutih vrsta u širini epiginijuma.

7.4. Morfološko-anatomske promene biljnih organa pod uticajem ishrane *Aceria drabae*, *A. cardaminis*, *A. capsellae* i *A. sisymbrii* n.sp.

Morfo-anatomskim proučavanjima obuhvaćene su četiri biljne vrste (*C. bursa-pastoris*, *C. hirsuta*, *L. draba* i *S. orientale*). Na biljnim vrstama *A. petraea* i *B. incana* primećena je velika gustina populacija slobodnoživećih vrsta iz roda *Aceria*, uz odsustvo golim okom vidljivih simptoma. Zapaženo je da su promene kod sve četiri biljne vrste (*L. draba*, *C. hirsuta*, *C. bursa-pastoris* i *S. orientale*) bile lokalizovane na listovima i cvetovima. Vizuelnim pregledom ustanovljene su morfološke promene tipa gala na infestiranim biljkama.

Uporednim morfo-anatomskim analizama zdravih i infestiranih listova i cvasti biljnih vrsta *L. draba* i *C. hirsuta*, opisane su i izmerene promene tkiva i ćelija nastale ishranom *A. drabae*, odnosno *A. cardaminis*. U galama cvasti kod obe biljne vrste nije došlo do diferencijacije vegetacionih kupa u cvetove, tj. nisu bili uočeni tipično razvijeni delovi cveta (nedostaju antere prašnika, nema plodnika). Delovi koji su diferencirani iz vegetacionih kupa cvetova imaju izgled mladih listova, savijeni su ka licu lista, epidermis naličja je hipertrofiran, a uočljiva je hiperplazija unutrašnjih delova lista. Ćelije epidermisa i hipodermalnih slojeva lica lista su uglavnom sitne, sa gustom

citoplazmom i uočava se njihova meristemska aktivnost, što ukazuje na diferencijaciju u nutritivno tkivo. Veličina ćelija nutritivnog tkiva u galama cvasti infestiranih biljaka *L. draba* je $10,4 \pm 2,6 \mu\text{m}$, a *C. hirsuta* $9,5 \pm 1,7 \mu\text{m}$. Kod obe biljne vrste postoji veliki broj dlaka koje su razvijene pre svega na epidermisu lica, ali i na epidermisu naličja, i koje verovatno imaju ulogu u zaštiti grinja od predatora. Prosečna veličina epidermalnih ćelija naličja napadnutog lišća je veća u poređenju sa zdravim biljkama, što za posledicu ima uvijanje listova ka licu lista. U poređenju sa *A. drabae* na *L. draba*, efekat *A. cardaminis* na smanjenje debljine lista kod *C. hirsuta* je bio приметно veći, jer je došlo do smanjenja debljine lista za oko tri puta. Mnoge ćelije epidermisa lica i naličja su u potpunosti isisane usled ishrane *A. cardaminis* pa je prosečna visina epidermalnih ćelija duplo manja u odnosu na zdrave ćelije.

Na morfološki izmenjenim biljkama pod uticajem eriofida iz roda *Aceria* došlo je do proliferacije tkiva cveta (sprečeno je formiranje tipičnih delova), što ukazuje na potpuno poremećene procese rasta i diferenciranja ćelija usled pojave hipertrofije i hiperplazije meristenskog tkiva cveta. Ovi procesi dovode do sprečavanja produkcije semena, što ima značaja u razmatranju ovih grinja kao agenasa za biološko suzbijanje korova.

Detaljnija ispitivanja anatomskih promena nastalih usled ishrane eriofidnih grinja iz roda *Aceria* na biljnim vrstama familije Brassicaceae do sada nisu vršena. Nekoliko studija se bavilo promenama koje nastaju usled ishrane *Aceria* spp. na nekim korovskim vrstama. Tako su Rančić i Petanović (2002a) analizirajući gale listova *Convolvulus arvensis* L. nastale pod uticajem *Aceria malherbe* Nuzzaci i u poređenju sa neinfestiranim listovima, zapazile deblji mezofil i odsustvo tipično razvijenih epidermalnih ćelija. Na osnovu analiza anatomskih promena na *Ambrosia artemisiifolia* L. pod uticajem ishrane *Aceria artemisiifoliae* sp. nov. ustanovljeno je da grinja izaziva sušenje apikalnog meristema, što može usporiti ili potpuno sprečaiti razvoj cvetova (Vidović et al., 2016). Slične simptome na *Cirsium arvense* (L.) Scop. izaziva *A. anthocoptes* koja nastanjuje cvetne pupoljke dovodeći do njihovog sušenja (Rančić, 2003).

8. ZAKLJUČCI

Proučavanjem vrsta roda *Aceria*, parazita biljnih vrsta iz familije Brassicaceae u periodu od 2013. do 2016. godine, sa 162 lokaliteta pregledano je 355 uzoraka koji obuhvataju 26 biljnih vrsta iz 19 rodova. Pozitivan nalaz eriofidnih grinja iz roda *Aceria* zabeležen je na osam biljnih vrsta: *Aurinia petraea*, *Berteroa incana*, *Camelina sativa*, *Cardamine hirsuta*, *Capsella bursa – pastoris*, *Lepidium draba*, *Sisymbrium loeselii* i *Sisymbrium orientale*.

Registrovane su i eriofidne grinje koje ne pripadaju rodu *Aceria* na *Alyssum alyssoides*, *A. murale*, *Descurainia sophia*, *Lepidium campestre* i *Rorippa austriaca*.

Biljne vrste familije Brassicaceae prvi put registrovane kao domaćini eriofida iz roda *Aceria* su *Aurinia petraea* i *Sisymbrium loeselii*.

Biljne vrste familije Brassicaceae koje su po prvi put registrovane na teritoriji Srbije kao domaćini vrsta roda *Aceria* su: *Aurinia petraea*, *Berteroa incana*, *Cardamine hirsuta*, *Capsella bursa – pastoris* i *Sisymbrium loeselii*.

Multivarijantnim analizama morfometrijskih karaktera utvrđene su razlike između populacija vrsta roda *Aceria* sa različitih biljaka domaćina (*A. petraea*, *B. incana*, *C. hirsuta*, *C. bursa–pastoris*, *L. draba* i *S. orientale*). Karakteri koji najviše utiču na odvajanje *Aceria* spp. sa pomenutih biljnih vrsta su broj dorzalnih i ventralnih prstenova, dužina i širina genitalija ženki, širina prodorzalnog štita i razmak između tuberkula *1a* i *2a* seta. Grinje sa *B. incana* se najviše morfološki razlikuju u odnosu na *Aceria* spp. sa ostalih pet biljnih vrsta.

Analizom rezultata intraspecijske varijabilnosti morfoloških karaktera populacija *A. berteroe* n.sp. ex. *B. incana* i *A. drabae* ex. *L. draba*, ustanovljeno je da geografski faktor može imati uticaja na fenotipsku varijabilnost različitih populacija *A. berteroe*, dok nema uticaja na varijabilnost morfoloških karaktera različitih populacija *A. drabae*.

Rezultati analiza sekvenci gena mitohondrijalne DNK koji kodira citohrom oksidazu subjedinicu I (COI mtDNK) ukazuju na visoku divergenciju između svih šest populacija *Aceria* spp. koje su u asocijaciji sa različitim biljkama domaćinima (*A. petraea*, *B. incana*, *C. hirsuta*, *C. bursa-pastoris*, *L. draba* i *S. orientale*).

- Stopa divergencije između *Aceria* sp. sa *Berteroa incana* u odnosu na ostale populacije *Aceria* spp. iznosi >20%
- Stopa divergencije između *Aceria* sp. sa *Aurinia petraea* u odnosu na ostale populacije *Aceria* spp. iznosi >20%
- Stopa divergencije između *Aceria* sp. sa *Sisymbrium orientale* u odnosu na *Aceria* spp. sa *C. hirsuta*, *C. bursa-pastoris* i *L. draba* iznosi 12-14.4%, a u odnosu na *Aceria* spp. sa *B. incana* i *A. petraea* >20%
- Stopa divergencije između *Aceria* sp. sa *Cardamine hirsuta* u odnosu na *Aceria* spp. sa *L. draba*, *C. bursa-pastoris* i *S. orientale* iznosi 11.8-13.3% a u odnosu na *Aceria* spp. sa *B. incana* i *A. petraea* >20%
- Stopa divergencije između *Aceria* sp. sa *Lepidium draba* u odnosu na *Aceria* spp. sa *C. hirsuta*, *C. bursa-pastoris* i *S. orientale* iznosi 11.8-14.4% a u odnosu na *Aceria* spp. sa *B. incana* i *A. petraea* >20%
- Stopa divergencije između *Aceria* sp. sa *Capsella bursa-pastoris* u odnosu na *Aceria* spp. sa *C. hirsuta*, *S. orientale* i *L. draba* iznosi 11.8-13.5% a u odnosu na *Aceria* spp. sa *B. incana* i *A. petraea* >20%

Prosečna genetička distanca između svih šest populacija iznosila je 18.3%, a opseg vrednosti se kretao u rasponu od 11.8% do 25.9%. Dobijene genetičke distance su dovoljno visoke da se može govoriti o različitim vrstama.

Najveća stopa genetičke i morfološke divergencije među analiziranim *Aceria* spp. sa šest biljaka domaćina zapažena je kod *Aceria* sp. sa *B. incana*.

Po savremenim prihvaćenim standardima (De Lillo et al., 2010) urađena je dopuna opisa za:

- *Aceria drabae* (Nalepa, 1890a) sa *Lepidium draba*,
- *Aceria capsellae* (Nalepa, 1890b) sa *Capsella bursa-pastoris*,
- *Aceria cardaminis* (Cotte, 1912) sa *Cardamine hirsuta*.

Na osnovu rezultata fenotipske varijabilnosti i analize sekvenci COI mtDNK opisane su nove vrste eriofidnih grinja roda *Aceria*:

- *Aceria auriniae* n.sp. sa *Aurinia petraea*,
- *Aceria berteroae* n.sp. sa *Berteroa incana*,
- *Aceria sisymbrii* n.sp. sa *Sisymbrium orientale*.

Zabeleženo je ispoljavanje mikromorfoloških promena na biljnim vrstama: *L. draba* – pod uticajem ishrane *A. drabae*, *C. hirsuta* – pod uticajem ishrane *A. cardaminis*, *C. bursa-pastoris* – pod uticajem ishrane *A. capsellae* i *S. orientale* pod uticajem ishrane *A. sisymbrii* n.sp. Morfološke promene u vidu gala cvasti koje nastaju pod uticajem ishrane *Aceria* sp. su prvi put evidentirane na biljnoj vrsti *S. orientale*. Na biljnim vrstama *L. draba* i *C. hirsuta* prvi put su analizirane promene na anatomskom nivou koje se sastoje u pojavi nutritivnih dlaka unutar gale, nedostatku pojedinih epidermalnih ćelija lica listova i hipertrofiji epidermisa naličja, uvijanju cvetnih delova ka unutrašnjosti, razrastanju cvetova, hipertrofiji i transformaciji cvetnih delova.

Rezultati dobijeni ovom studijom doprineće boljem poznavanju distribucije taksona i taksonomskom statusu analiziranih entiteta grinja, njihovih interakcija sa biljnim vrstama na mikromorfološkom nivou i preciznijoj identifikaciji *A. drabae* kao potencijalnog agensa u biološkoj kontroli *L. draba*.

9. LITERATURA

- Amrine, J. W. Jr. (1996): Keys to the world genera of the Eriophyoidea (Acari: Prostigmata). Indira Publishing House, West Bloomfield, Michigan, USA.
- Amrine, J. W., Stasny, T. A. (1994): Catalog of the Eriophyoidea (Acarina: Prostigmata) of the world. Indira Publishing House. West Bloomfield, Michigan, USA.
- Amrine, J. W., Manson, D. C. M. (1996): Preparation, Mounting and descriptive Study of Eriophyoid Mites. In: Lindquist, E.E., Sabelis, M.W., Bruin, J. (Eds.), World Crop Pest, Volume VI: Eriophyoid Mites - Their Biology, Natural Enemies and Control. Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands, pp. 383–396.
- Amrine, Jr. J. W., Stasny, T. A., Flechtmann, C. H. (2003): Revised keys to world genera of Eriophyoidea (Acari: Prostigmata). Indira Publishing House, Michigan, USA.
- Bickford, D., Lohman, D. J., Sodhi, N. S., Ng, P. K., Meier, R., Winker, K., Ingram, K. K., Das, I. (2007): Cryptic species as a window on diversity and conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 22(3): 148-155.
- Blaženčić, J. (1988): Praktikum iz anatomije biljaka: sa osnovama mikroskopske tehnike. Naučna knjiga, Beograd.
- Boczek, J. (1966): Generic key to Eriophyoidea. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, Zeszyty* 65: 177-187.
- Boczek, J. H., Ševčenko, V. G., Davis, R. (1989): Generic key to world fauna of eriophyid mites (Acarida: Eriophyoidea). Warsaw Agricultural University Press, Warsaw.
- Calcagno, V., Bonhomme, V., Thomas, Y., Singer, M. C., Bourguet, D. (2010): Divergence in behaviour between the European corn borer, *Ostrinia nubilalis*, and its sibling species *Ostrinia scapularis*: adaptation to human harvesting? *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 277: 2703-2709.
- Carew, M., Schiffer, M., Umina, P., Weeks, A., Hoffmann, A. (2009): Molecular markers indicate that the wheat curl mite, *Aceria tosichella* Keifer, may represent

- a species complex in Australia. *Bulletin of Entomological Research*, 99(5): 479-486.
- Chagas, C. M., Rossetti, V., Colariccio, A., Lovisol, O., Kitajima, E. W., Childers, C. C. (2001): *Brevipalpus* mites (Acari: Tenuipalpidae) as vectors of plant viruses. In: Halliday, R. B., Walter, D. E., Proctor, H. C., Norton, R. A., Colloff, M. J. (Eds.), *Proceedings of the 10th international ACAROLOGY congress*. CSIRO Publishing, Melbourne, Australia, pp. 369-375.
- Chetverikov, P. E. (2011): *Phytoptus atherodes* n.sp. (Acari: Eriophyoidea: Phytoptidae) and a supplementary description of *Phytoptus hirtae* Roivainen 1950 from sedges (Cyperaceae). *Zootaxa* 3045(1): 26-44.
- Chetverikov, P. E. (2014): Comparative confocal microscopy of internal genitalia of phytoptine mites (Eriophyoidea, Phytoptidae): new generic diagnoses reflecting host-plant associations. *Experimental and Applied Acarology* 62(2): 129-160.
- Chetverikov, P. E. (2015): Evolutionary placticity of highly specialized organisms: evolution of eriophyoid mites (Acariformes: Eriophyoidea) on plants. *Acta Entomologica Serbica* 20(1): 151-161.
- Chetverikov, P. E., Craemer, C. (2015): Gnathosomal interlocking apparatus and remarks on functional morphology of frontal lobes of eriophyoid mites (Acariformes, Eriophyoidea). *Experimental and Applied Acarology* 66(2): 187-202.
- Chetverikov, P. E., Beaulieu, F., Cvrković, T., Vidović, B., Petanović, R. (2012): *Oziella sibirica* (Acari: Eriophyoidea: Phytoptidae), a new eriophyoid mite species described using confocal microscopy, COI barcoding and 3D surface reconstruction. *Zootaxa* 3560: 41-60.
- Chetverikov, P. E., Cvrković, T., Vidović, B., Petanović, R. U. (2013): Description of a new relict eriophyoid mite, *Loboquintus subsquamatus* n. gen. & n. sp. (Eriophyoidea, Phytoptidae, Pentasetacini) based on confocal microscopy, SEM, COI barcoding and novel CLSM anatomy of internal genitalia. *Experimental and Applied Acarology* 61(1): 1-30.
- Chetverikov, P. E., Cvrković, T., Makunin, A., Sukhareva, S., Vidović, B., Petanović, R. (2015): Basal divergence of Eriophyoidea (Acariformes, Eupodina) inferred

- from combined partial COI and 28S gene sequences and CLSM genital anatomy. *Experimental and Applied Acarology* 67(2): 219-245.
- Colborn, J., Crabtree, R. E., Shaklee, J. B., Pfeiler, E., Bowen, B. W. (2001): The evolutionary enigma of bonefishes (*Albula* spp.): cryptic species and ancient separations in a globally distributed shorefish. *Evolution* 55(4): 807-820.
- Cotte, J. (1912): Recherches sur les Galles de Provence. *Bulletin Societe Philomatique, Paris, Series 10, 4(3): 123-362.*
- Cotte, J. (1924): Les cécidies des Alpes Maritimes et leurs producteurs. *Memorie de la Société Linnéenne de Provence Marseille* 3: 1-56.
- Couvreur, T. L., Franzke, A., Al-Shehbaz, I. A., Bakker, F. T., Koch, M. A., Mummenhoff, K. (2010): Molecular phylogenetics, temporal diversification, and principles of evolution in the mustard family (Brassicaceae). *Molecular Biology and Evolution* 27(1): 55-71.
- Cripps, M. G., Hinz, H. L., McKenney, J. L., Harmon, B. L., Merickel, F. W., Schwarzlaender, M. (2006): Comparative survey of the phytophagous arthropod faunas associated with *Lepidium draba* in Europe and the western United States, and the potential for biological weed control. *Biocontrol Science and Technology* 16(10): 1007-1030.
- Cvrković, T., Chetverikov, P., Vidović, B., Petanović, R. (2016): Cryptic speciation within *Phytoptus avellanae* s.l. (Eriophyoidea: Phytoptidae) revealed by molecular data and observations on molting *Tegonotus*-like nymphs. *Experimental and Applied Acarology* 68: 83-96.
- Davis, R., Flechtmann, C. H. W., Boczek, J. H., Barké, H. E. (1982): Catalogue of eriophyid mites (Acari: Eriophyoidea). Warsaw Agricultural University Press, Warsaw.
- De Lillo, E. (2001): A modified method for eriophyoid mite extraction (Acari: Eriophyoidea). *International Journal of Acarology* 27(1): 67-70.
- De Lillo, E. (2004): Fauna Europaea: Acariformes : Eriophyoidea.: version,1.1, <http://www.faunaeur.org>
- De Lillo, E., Monfreda, R. (2004): ‘Salivary secretions’ of eriophyoids (Acari: Eriophyoidea): first results of an experimental model. *Experimental and Applied Acarology* 34(3): 291-306.

- De Lillo, E., Skoracka, A. (2010): What's "cool" on eriophyoid mites? *Experimental and Applied Acarology* 51(1-3): 3-30.
- De Lillo, E., Craemer, C., Amrine, J. W., Nuzzaci, G. (2010): Recommended procedures and techniques for morphological studies of Eriophyoidea (Acari: Prostigmata). *Experimental and Applied Acarology* 51(1-3): 283-307.
- De Reaumur, R.A.F. (1737): Des galles des plantes et des arbres, et des productions qui leur sont analogues; des insects qui habitent ces galles, & qui en occasionnent la formation & l'accroissement. In: De Reaumur, R.A.F. (Ed.), Volume III (12): Mémoires pour servir a l'histoire des insects. Academie Royale des Sciences., Paris, pp. 413-532.
- Farkas, H. (1966): Fauna Hungariae 81(18) Arachnoidea. Gubacsatkák – Eriophyidae. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Folmer, O., Black, M., Hoeh, W., Lutz, R., Vrijenhoek, R. (1994): DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology* 3: 294-299.
- Grant, V. (1985): The evolutionary process: A critical review of evolutionary theory. Columbia University Press.
- Hinz, H. L., Diaconu, A., Talmaciu, M., Nastasa, V., Grecu, M. (2008): Testing the efficacy of specialist herbivores to control *Lepidium draba* in combination with different management practices. In: Julien, M. H., Sforza, R., Bon, M. C., Evans, H. C., Hatcher, P. E. (Eds.), Proceedings of the XII international symposium on biological control of weeds. CAB International Wallingford, UK, pp. 278-282.
- Hinz, H. L., Schwarzländer, M., McKenney, J. L., Cripps, M. G., Harmon, B., Price, W. J. (2012): Biogeographical comparison of the invasive *Lepidium draba* in its native, expanded and introduced ranges. *Biological Invasions* 14(10): 1999-2016.
- Huang, K. W., Huang, T., Wang, C. F. (1996): Morphometric analysis between *Spinacus pagonis* Keifer and its affined species (Acarina: Eriophyidae). *Zoological Studies* 35: 178-187.
- Jeppson, L. R., Keifer, H. H., Baker, E. W. (1975): Mites injurious to economic plants. University of California Press, Berkeley, California.

- Jovanović-Dunjić, R. (1972a): *Lepidium draba* L. In: Josifović, M. (Ed.) Flora SR Srbije 3. Srpska Akademija Nauka i Umetnosti, Beograd, pp. 364-372.
- Jovanović-Dunjić, R. (1972b): *Cardamine hirsuta* L. In: Josifović M. (Ed.) Flora SR Srbije 3. Srpska Akademija Nauka i Umetnosti, Beograd, pp. 245-264.
- Jovanović-Dunjić, R. (1972c): *Capsella bursa-pastoris* (L.) In: Josifović M. (Ed.) Flora SR Srbije 3. Srpska Akademija Nauka i Umetnosti, Beograd, pp. 337-339.
- Kane, N. A., Jones, C. S., Vuorisalo, T. (1997): Development of galls on leaves of *Alnus glutinosa* and *Alnus incana* (Betulaceae) caused by the eriophyid mite *Eriophyes laevis* (Nalepa). International Journal of Plant Sciences 158(1): 13-23.
- Keifer, H.H. (1959): Eriophyid studies XXVI. Bulletin of the California Department of Agriculture 47: 271-281.
- Keifer, H.H. (1975): Eriophyoidea Nalepa. Injurious eriophyid mites. In: Jeppson, L. R., Keifer, H. H., Baker, E. W. (Eds), Mites injurious to economic plants. University of California Press, Berkeley, California, pp. 327-533.
- Krantz, G. W., Lindquist, E. E. (1979): Evolution of phytophagous mites (Acari). Annual Review of Entomology 24(1): 121-158.
- Lefébure, T., Douady, C. J., Gouy, M., Trontelj, P., Briolay, J., Gibert, J. (2006): Phylogeography of a subterranean amphipod reveals cryptic diversity and dynamic evolution in extreme environments. Molecular Ecology 15(7): 1797-1806.
- Lewandowski, M., Skoracka, A., Szydło, W., Kozak, M., Druciarek, T., Griffiths, D. A. (2014): Genetic and morphological diversity of *Trisetacus* species (Eriophyoidea: Phytoptidae) associated with coniferous trees in Poland: phylogeny, barcoding, host and habitat specialization. Experimental and Applied Acarology 63(4): 497-520.
- Li, H. S., Xue, X. F., Hong, X. Y. (2014): Homoplastic evolution and host association of Eriophyoidea (Acari, Prostigmata) conflict with the morphological-based taxonomic system. Molecular Phylogenetics and Evolution 78: 185-198.
- Lindquist, E. E. (1996): Chapter 1.1 External Anatomy and Systematics. 1.1.1 External Anatomy and Notation of Structures. In: Lindquist, E. E., Sabelis, M. W., Bruin, J. (Eds.), World Crop Pests, Volume VI: Eriophyoid mites—their biology,

- Natural Enemies and Control. Elsevier Science Publishing, Amsterdam, The Netherlands, pp. 3–31.
- Lindquist, E. E., Amrine, J. W. Jr. (1996): Systematics, diagnoses for major taxa, and keys to families and genera with species on plant of economic importance. In: Lindquist, E. E., Sabelis, M.W., Bruin, J. (Eds.), World Crop Pests, Volume VI: Eriophyoid mites—their biology, Natural Enemies and Control. Elsevier Science Publishing, Amsterdam, The Netherlands, pp. 33-87.
- Lingquist, E. E., Oldfield, G. N., (1996): Evolution of eriophyoid mites in relation to their host plant. In: Lindquist, E. E., Sabelis, M. W., Bruin, J. (Eds.), World Crop Pests, Volume VI: Eriophyoid mites—their Biology, Natural Enemies and Control, Elsevier Science Publishing, Amsterdam, The Netherlands, pp. 277–300.
- Lipa, J. J. (1976): Preliminary studies on the species *Aceria drabae* (Nal.) (Acarina, Eriophyiidae) and its potential for the biological control of the weed *Cardaria draba* L. (Cruciferae). Prace Naukowe Instytutu Ochrony Roslin 20: 139-155.
- Liro, J. I. (1940): Neue Eriophyiden aus Finland. Annales Zoologici Societatis Zoologicae – Botanicae Fennicae, Venamo 8(1): 1-68.
- Lyons, K. E. (1998): Elemental Stewardship Abstract for *Cardaria draba* (L.) Desv. Heart-podded Hoary Cress, *Cardaria chalepensis* (L.) Hand-Maz. Lens-podded Hoary Cress and *Cardaria pubescens* (C.A. Meyer) Jarmolenko, Globe-podded Hoary Cress. The Nature Conservancy, Arlington, VA.
- Magalhães, S., Forbes, M. R., Skoracka, A., Osakabe, M., Chevillon, C., McCoy, K. D. (2007): Host race formation in the Acari. Experimental and Applied Acarology 42(4): 225-238.
- Magud, B. D., Stanisavljević, L. Ž., Petanović, R. U. (2007): Morphological variation in different populations of *Aceria anthocoptes* (Acari: Eriophyoidea) associated with the Canada thistle, *Cirsium arvense*, in Serbia. Experimental and Applied Acarology 42(3): 173-183.
- Mayr, E. (1963): Animal species and evolution. Cambridge, MA, USA: Belknap Press of Harvard University Press.
- Michalska, K., Skoracka, A., Navia, D., Amrine, J. W. Jr. (2010): Behavioural studies on eriophyoid mites: an overview. Experimental and Applied Acarology 51: 31-59.

- Monfreda, R., Lillo, E. D. (2012): Eriophyoid mites (Acari: Eriophyoidea) on Brassicaceae: a new species of *Metaculus* from Turkey and remarks on other species associated with brassicaceous plants. *Zootaxa* 3154: 47-60.
- Mullis, K. B., Faloona, F. A. (1987): Specific synthesis of DNA in vitro via a polymerase-catalyzed chain reaction. *Methods in Enzymology* 155: 335-350.
- Nalepa, A. (1890a): Über neue Gallmilben. *Anzeiger der kaiserlichen Akademie Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Wien*, 27(1): 2.
- Nalepa, A. (1890b): Zur Systematik der Gallmilben. *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, Wien*, 99(2): 40-69.
- Nalepa, A. (1891): Neue Gallmilben. *Nova acta. Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher* 55(6): 363-395.
- Nalepa, A. (1898): Acarina. Eriophyidae (Phytoptidae). *Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen*. Walter de Gruyter & Co., Berlin.
- Nalepa, A. (1929): Neuer Katalog der bisher Beschriebenen Gallmilben, ihrer Gallen und Wirtspflanzen. *Marcellia*, 25(1-4): 67-183.
- Natcheff, P. D. (1982): Studies on eriophyid mites in Bulgaria. XV. Eriophyid mites on weed plants. *Agricultural Academy, Sofia, Bulgaria. Rasteniev'dni Nauki*, 19(6): 120-131.
- Navajas M., Navia, D (2008): Critical aspects of DNA-based methods for eriophyoid mite diagnostics and genetic studies: review, prospects and challenges. In: Bertrand, M., Kreiter, S., McCoy, K.D., Migeon, A., Navajas, M., Tixier, M.S., Vial, L. (Eds.), *Integrative Acarology: Proceedings of the VI European Congress, European Association of Acarologists*. Montpellier, France, pp. 300-305.
- Navajas, M., Navia, D. (2010): DNA-based methods for eriophyoid mite studies: review, critical aspects, prospects and challenges. *Experimental and Applied Acarology* 51(1-3): 257-271.
- Navajas, M., Ochoa, R. (2013): Integrating ecology and genetics to address Acari invasions. *Experimental and Applied Acarology* 59(1-2): 1-10.

- Navia D., Moraes, G. J., Querino, R. B. (2006): Geographic variation in the coconut mite, *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae): a geometric morphometric analysis. *International Journal of Acarology* 32(3): 301-314.
- Navia, D., Moraes, G. J., Querino, R. B. (2009): Geographic pattern of morphological variation of the coconut mite, *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae), using multivariate morphometry. *Brazilian Journal of Biology* 69(3): 773-783.
- Navia, D., Ferreira, C. B., Reis, A. C., Gondim, M. G. (2015): Traditional and geometric morphometrics supporting the differentiation of two new *Retracrus* (Phytoptidae) species associated with heliconias. *Experimental and Applied Acarology* 67(1): 87-121.
- Newkirk, R. A., Keifer, H. H. (1975): Synoptic keys to groups and genera. Eriophyoidea. In: Jeppson, L. R., Keifer, H. H., Baker, E. W. (Eds.): *Mites Injurious to Economic Plants*. University California Press, Berkeley, California, USA, pp. 562-587.
- Nikolić, B. (1972): *Sisymbrium orientale* L. In: Josifović M. (Ed.), *Flora SR Srbije* 3. Srpska Akademija Nauka i Umetnosti, Beograd, pp. 182-188.
- Nuzzaci, G., De Lillo, E. (1996): Perspectives on Eriophyoid mite research. *Entomologica*, 30: 73-91.
- Oldfield, G.N. (1996a): Diversity and host plant specificity. In: Lindquist, E.E., Sabelis, M.W., Bruin, J. (Eds.), *World Crop Pests, Volume VI: Eriophyoid mites—their biology, Natural Enemies and Control*. Elsevier Science Publishing, Amsterdam, The Netherlands, pp. 199-216.
- Oldfield, G. N. (1996b): Toxemias and other non distortive feeding effects. In: Lindquist, E.E., Sabelis, M.W., Bruin, J. (Eds.), *World Crop Pests, Volume VI: Eriophyoid mites—their biology, Natural Enemies and Control*. Elsevier Science Publishing, Amsterdam, The Netherlands, pp. 243-250.
- Oldfield, G. N. (2005): Biology of Gall inducing Acari. In: Raman A, Schaefer CW, Withers TM (Eds.), *Biology, ecology and evolution of gall inducing arthropods*. Science, Portland, pp. 35-57.
- Oldfield, G. N., Proeseler, G. (1996): Eriophyoid mites as vectors of plant pathogens. In: Lindquist, E.E., Sabelis, M.W., Bruin, J. (Eds.), *World Crop Pests, Volume VI:*

- Eriophyoid mites—their biology, Natural Enemies and Control. Elsevier Science Publishing, Amsterdam, The Netherlands, pp. 259-275.
- Petanović, R. (1996): Eriofide (Acari: Eriophyoidea) agensi biološke borbe protiv korova - osnove za primenu i dosadašnja iskustva. *Zaštita bilja* 47 (4), 218: 277-300.
- Petanović, R. (2014): Raznovrsnost i praktični značaj faune Eriophyoidea (Acari: Prostigmata) Srbije. *Glas CDXXII Srpske akademije nauka i umetnosti, Odeljenje prirodno – matematičkih nauka*, 61: 173-198.
- Petanović, R. (2016): Towards an integrative approach to taxonomy of Eriophyoidea (Acari, Prostigmata)-an overview. *Ecologica Montenegrina* 7: 580-599.
- Petanović, R., Kielkiewicz, M. (2010a): Plant–eriophyoid mite interactions: cellular biochemistry and metabolic responses induced in mite-injured plants. Part I. *Experimental and Applied Acarology* 51(1-3): 61-80.
- Petanović, R., Kielkiewicz, M. (2010b): Plant–eriophyoid mite interactions: specific and unspecific morphological alterations. Part II. *Experimental and Applied Acarology* 51(1-3): 81-91.
- Posada, D., Crandall, K. A. (1998): Modeltest: testing the model of DNA substitution. *Bioinformatics* 14(9): 817-818.
- Rančić D. (2003): Morfo-anatomske promene vegetativnih i generativnih organa biljne vrste *Cirsium arvense* L. (Scop.) izazvane eriofidnom grinjom *Aceria anthocoptes* (Nal.), Magistarska teza, Biološki fakultet, Univerzitet u Beogradu.
- Rančić, D., Petanović, R. (2002a): Anatomical alterations of *Convolvulus arvensis* L. leaves caused by eriophyoid mite *Aceria malherbae* Nuzz. *Acta Entomologica Serbica* 7(1/2): 129-136.
- Rančić, D., Petanović, R. (2002b): Anatomical alterations of *Galium mollugo* L. leaves caused by eriophyoid mite *Aculus anthobius* (Nal.). *Acta Entomologica Serbica* 7 (1/2): 119-128.
- Rančić, D., Petanović, R. (2008): Differences in the leaf morphology of sycamore maple infested by two congeneric eriophyid species at Tara National Park in western Serbia. In: Bertrand, M., Kreiter, S., McCoy, K. D., Migeon, A., Navajas, M., Tixier, M.S., Vial, L. (Eds.), *Integrative acarology: Proceedings of the VI*

- congress of the European association of acarologists. Montpellier, France, pp. 21-25.
- Roivainen, H. (1950): Eriophyid news from Sweden. *Acta Entomologica Fennica* 7: 1-51.
- Rosenthal, S. S. (1996): *Aceria*, *Epitrimerus* and *Aculus* species and biological control of weeds. In: Lindquist, E.E., Sabelis, M.W., Bruin, J. (Eds.), *World Crop Pests, Volume VI: Eriophyoid mites—their biology, Natural Enemies and Control*. Elsevier Science Publishing, Amsterdam, The Netherlands, pp. 729-739.
- Ruzin, S. E. (1999): *Plant Microtechnique and Microscopy*. Oxford University Press, New York..
- Saiki, R. K., Gelfand, D. H., Stoffel, S., Scharf, S. J., Higuchi, R. (1988): Primer-directed enzymatic amplification of DNA with a thermostable DNA polymerase. *Science* 239 (4839): 487-491.
- Schlick-Steiner, B. C., Steiner, F. M., Seifert, B., Stauffer, C., Christian, E., Crozier, R. H. (2010): Integrative taxonomy: a multisource approach to exploring biodiversity. *Annual Review of Entomology* 55: 421-438.
- Schmidt, A. R., Jancke, S., Lindquist, E. E., Ragazzi, E., Roghi, G., Nascimbene, P. C., Schmidt, K., Wappler, T., Grimaldi, D. A. (2012): Arthropods in amber from the Triassic Period. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(37): 14796-14801.
- Schulz, J. T. (1963): *Tetranychus telarius* (L.) new vector of virus Y. *Plant Disease Report* 47: 594-596.
- Shevtchenko, V. G. (1974): The current state of nomenclature of Tetranychidae (Acari). *Plant Protect* 12: 37-38.
- Shevtchenko, V. G., Silvere, A. P. (1968): Rotovoi aparat chetyrekhnogikh kleshchei (Acarina: Eriophyoidea). *Eesti NSV Teaduste Akadeemia Toimetised Bioloogia* 17: 248-263.
- Silvere, A.P., Shtein Margolina, V. (1976): *Tetranychidae Chetyrekhnogikh Kleshchi*. Institut eksperimentalnoi biologii Akademii Nauk Estonskoi SSR, Valgus Tallin.
- Skoracka, A. (2008): Reproductive barriers between populations of the cereal rust mite *Abacarus hystrix* confirm their host specialization. *Evolutionary Ecology* 22(5): 607.

- Skoracka, A. (2009): Description of *Abacarus lolii* n. sp. (Prostigmata: Eriophyoidea: Eriophyidae), a cryptic species within a grass-feeding *Abacarus* complex. *International Journal of Acarology* 35(5): 405-417.
- Skoracka, A., Kuczyński, L. (2006): Is the cereal rust mite, *Abacarus hystrix* really a generalist?—testing colonization performance on novel hosts. *Experimental and Applied Acarology* 38(1): 1-13.
- Skoracka, A., Dabert, M. (2010): The cereal rust mite *Abacarus hystrix* (Acari: Eriophyoidea) is a complex of species: evidence from mitochondrial and nuclear DNA sequences. *Bulletin of Entomological Research* 100(03): 263-272.
- Skoracka, A., Kuczynski, L., Magowski, W. (2002): Morphological variation in different host populations of *Abacarus hystrix* (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea). *Experimental and Applied Acarology* 26(3-4): 187-193.
- Skoracka, A., Kuczyński, A., Rector, B. G. (2007): Divergent host acceptance behavior suggests host specialization in populations of the polyphagous mite *Abacarus hystrix* (Acari: Prostigmata: Eriophyidae). *Environmental Entomology* 36(4): 899-909.
- Skoracka, A., Smith, L., Oldfield, G., Cristofaro, M., Amrine, J. W. (2010): Host-plant specificity and specialization in eriophyoid mites and their importance for the use of eriophyoid mites as biocontrol agents of weeds. *Experimental and Applied Acarology* 51(1-3): 93-113.
- Skoracka, A., Kuczyński, L., de Mendonça, R. S., Dabert, M., Szydło, W., Knihinicki, D., Navia, D. (2012): Cryptic species within the wheat curl mite *Aceria tosichella* (Keifer) (Acari: Eriophyoidea), revealed by mitochondrial, nuclear and morphometric data. *Invertebrate Systematics* 26(4): 417-433.
- Skoracka, A., Kuczyński, L., Szydło, W., Rector, B. (2013): The wheat curl mite *Aceria tosichella* (Acari: Eriophyoidea) is a complex of cryptic lineages with divergent host ranges: evidence from molecular and plant bioassay data. *Biological Journal of the Linnean Society* 109(1): 165-180.
- Skoracka, A., Magalhaes, S., Rector, B. G., Kuczyński, L. (2015): Cryptic speciation in the Acari: a function of species lifestyles or our ability to separate species? *Experimental and Applied Acarology* 67(2): 165-182.

- Smith, L., de Lillo, E., Amrine, J. W. (2010): Effectiveness of eriophyid mites for biological control of weedy plants and challenges for future research. *Experimental and Applied Acarology* 51(1-3): 115-149.
- Soika, G., Kielkiewicz, M. (2004): Occurrence of *Phytoptus tetratrichus* (Nalepa) (Acari: Eriophyoidea) and differences in morphology of leaf galls on two linden species. *Phytophaga* 14: 615-622.
- Soika, G., Kozak, M. (2011): Problems with the taxonomy of *Phytoptus tetratrichus* Nalepa 1890 (Acari: Eriophyoidea) inhabiting *Tilia* spp.: analysis based on morphological variation among individuals. *Zootaxa* 2988(1): 37-52.
- StatSoft Inc. (1997): Statistica for Windows (Computer Program Manual). Tulsa. OK. USA.
- Sukhareva, S. I. (1994): Family Phytoptidae Murray 1877 (Acari: Tetrapodili), its consisting, structure and suggested ways of evolution. *Acarina* 2 (1-2): 47-72.
- Tamura, K., Peterson, D., Peterson, N., Stecher, G., Nei, M., Kumar, S. (2011): MEGA5: molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. *Molecular Biology and Evolution* 28(10): 2731-2739.
- The Plant List database. A working list of all plant species 2016 – Available from <http://www.theplantlist.org> (accessed 29 January 2016).
- Thompson, J. D., Higgins, D. G., Gibson, T. J. (1994): CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Research* 22(22): 4673-4680.
- Ueckermann, E. A. (2010): Eriophyoid mites: progress and prognoses. Springer. Dordrecht, Heilderberg, London, New York.
- Vidović, B., Stanisavljević, L., Petanović, R. (2010): Phenotypic variability in five *Aceria* spp. (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea) inhabiting *Cirsium* species (Asteraceae) in Serbia. *Experimental and Applied Acarology* 52 (2): 169-181.
- Vidović, B., Jojić, V., Marić, I., Marinković, S., Hansen, R., Petanović, R. (2014): Geometric morphometric study of geographic and host-related variability in *Aceria* spp. (Acari: Eriophyoidea) inhabiting *Cirsium* spp. (Asteraceae). *Experimental and Applied Acarology* 64(3): 321-335.

- Vidović, B., Cvrković, T., Marić, I., Chetverikov, P. E., Cristofaro, M., Rector, B. G., Petanović, R. (2015): A new *Metaculus* species (Acari: Eriophyoidea) on *Diplotaxis tenuifolia* (Brassicaceae) from Serbia: a combined description using morphology and DNA barcode data. *Annals of the Entomological Society of America* 108(5): 922-931.
- Vidović, B., Cvrković, T., Rančić, D., Marinković, S., Cristofaro, M., Schaffner, U., Petanović, R. (2016): Eriophyid mite *Aceria artemisiifoliae* sp. nov. (Acari: Eriophyoidea) potential biological control agent of invasive common ragweed, *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) in Serbia. *Systematic and Applied Acarology* 21(7): 919-935.
- Wang, C. F., Kuo, C. C., Jeng, M. L., Huang, K. W. (2011): Morphometric analyses reveal synonymy of two monotypic genera, *Huangiella* and *Tumoris* (Acari, Eriophyoidea, Eriophyidae). *ZooKeys* (102): 1.
- Warwick, S. I., Francis, A., Al-Shehbaz, I. A. (2006): Brassicaceae: species checklist and database on CD-Rom. *Plant Systematics and Evolution* 259(2-4): 249-258.
- Westphal, E., Manson, D. C. M. (1996): Feeding effects on host plants: Gall formation and other distortions. In: Lindquist, E.E., Sabelis, M.W., Bruin, J. (Eds.), *World Crop Pests, Volume VI: Eriophyoid mites—their biology, Natural Enemies and Control*. Elsevier Science Publishing, Amsterdam, The Netherlands, pp. 231-242.
- <http://www.geospiza.com>
- <https://plantsam.com/capsella-bursa-pastoris/>

PRILOG

Pregled biljnih vrsta familije Brassicaceae na kojima su zabeležene vrste roda *Aceria* (Monfreda i De Lillo, 2012).

<i>A. drabae</i> (Nal.)	<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L. (ranije <i>A. calcynum</i> L.), <i>A. montanum</i> L., <i>A. tortuosum</i> Willd. , <i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop., <i>Barbarea vulgaris</i> R.Br., <i>Berteroa incana</i> (L.) DC., <i>Camelina microcarpa</i> Andrz. ex DC., <i>C. sativa</i> (L.) Crantz, <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., <i>C. rubella</i> Reut., <i>Cardamine bellidifolia</i> L., <i>C. hirsuta</i> L., <i>Cardaminopsis arenosa</i> (L.) Hayek (ranije <i>Arabis arenosa</i> (L.) Scop.), <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl (ranije <i>Sisymbrium sophia</i> L.), <i>Draba glabella</i> Pursh (ranije <i>Draba hirta</i>), <i>D. incana</i> L., <i>Erophila verna</i> (L.) DC.(ranije <i>Draba verna</i> (L.) <i>Erysimum canescens</i> Roth., <i>E. cheiranthoides</i> L., <i>E.diffusum</i> Ehrh., <i>E. virgatum</i> Roth, <i>Lepidium draba</i> L.(= <i>Cardaria draba</i> (L.)), <i>L. ruderale</i> L., <i>Pritzelago alpina</i> (L.) (ranije <i>Hutchinsia alpina</i> (L.) R.Br.), <i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop., <i>S. orientale</i> L., <i>Syrenia cana</i> (Piller i Mitterp.) Neilr.,
<i>A. capsellae</i> (Nal.)	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik
<i>A. cardaminesbellidifoliae</i> (Liro)	<i>Cardamine bellidifolia</i> L.
<i>A. cardaminis</i> (Cotte)	<i>Cardamine hirsuta</i> L.
<i>A. ciansensis</i> (Cotte)	<i>Alyssum ligusticum</i> Breistr.
<i>A. longior</i> (Nal.)	<i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz, <i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L. (ranije <i>A. calcynum</i>), <i>Berteroa incana</i> (L.) DC., <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., <i>Lepidium draba</i> L. (= <i>Cardaria draba</i> (L.)), <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl (ranije <i>Sisymbrium sophia</i> L.),

BIOGRAFIJA

Zlata Živković je rođena 18.03.1983. u Požarevcu. Nakon završetka Požarevačke gimnazije upisala je Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu, školske 2001/02. godine, Odsek za zaštitu bilja i prehrambenih proizvoda. Diplomirala je 2008. godine odbranom diplomskog rada pod naslovom „Sistematsko praćenje brojnosti i kontrola krpelja na teritoriji Beograda“.

Doktorske akademske studije na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Beogradu, Studijski program: Poljoprivredne nauke, Modul: Fitomedicina, upisala je školske 2009/10. godine.

Od 2012. godine zaposlena je na Visokoj tehničkoj školi strukovnih studija u Požarevcu kao asistent na studijskim programima Zaštita bilja i Zaštita životne sredine.

U saradnji sa drugim autorima objavila je i saopštila tri naučna rada, od toga je jedan rad objavljen u međunarodnom časopisu kategorije M21.

Služi se engleskim i ruskim jezikom.

Član je Entomološkog društva Srbije.

IZJAVE

Izjava o autorstvu

Potpisani-a Zlata Živković

Broj indeksa ili prijave doktorske disertacije 09/26

Izjavljujem

da je doktorska disertacija pod naslovom:

Taksonomska karakterizacija vrsta roda *Aceria* (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea)
parazita biljnih vrsta familije Brassicaceae

- rezultat sopstvenog istraživačkog rada,
- da predložena doktorska disertacija u celini ni u delovima nije bila predložena za dobijanje bilo koje diplome prema studijskim programima drugih visokoškolskih ustanova,
- da su rezultati korektno navedeni i
- da nisam kršio/la autorska prava i koristio/la intelektualnu svojinu drugih lica.

Potpis doktoranda

U Beogradu, _____

Izjava o istovetnosti štampane i elektronske verzije doktorske disertacije

Ime i prezime autora Zlata Živković
Broj indeksa ili prijave doktorske disertacije 09/26
Studijski program Poljoprivredne nauke
Naslov doktorske disertacije Taksonomska karakterizacija vrsta roda *Aceria* (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea) parazita biljnih vrsta porodice Brassicaceae
Mentor dr Radmila Petanović, red. prof. u penziji, dopisni član SANU

Potpisani/a Zlata Živković

Izjavljujem da je štampana verzija moje doktorske disertacije istovetna elektronskoj verziji koju sam predao/la za objavljivanje na portalu **Digitalnog repozitorijuma Univerziteta u Beogradu**.

Dozvoljavam da se objave moji lični podaci vezani za dobijanje akademskog zvanja doktora nauka, kao što su ime i prezime, godina i mesto rođenja i datum odbrane rada. Ovi lični podaci mogu se objaviti na mrežnim stranicama digitalne biblioteke, u elektronskom katalogu i u publikacijama Univerziteta u Beogradu.

Potpis doktoranda

U Beogradu, _____

Izjava o korišćenju

Ovlašćujem Univerzitetsku biblioteku „Svetozar Marković“ da u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu unese moju doktorsku disertaciju pod naslovom:

Taksonomska karakterizacija vrsta roda *Aceria* (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea)
parazita biljnih vrsta familije Brassicaceae

koja je moje autorsko delo.

Disertaciju sa svim priložima predao/la sam u elektronskom formatu pogodnom za trajno arhiviranje.

Moju doktorsku disertaciju pohranjenu u Digitalni repozitorijum Univerziteta u Beogradu mogu da koriste svi koji poštuju odredbe sadržane u odabranom tipu licence Kreativne zajednice (Creative Commons) za koju sam se odlučio/la.

1. Autorstvo
2. Autorstvo - nekomercijalno
- ③. Autorstvo – nekomercijalno – bez prerade
4. Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima
5. Autorstvo – bez prerade
6. Autorstvo – deliti pod istim uslovima

Potpis doktoranda

U Beogradu, _____

1. **Autorstvo.** Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence, čak i u komercijalne svrhe. Ovo je najslobodnija od svih licenci.

2. **Autorstvo – nekomercijalno.** Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.

3. **Autorstvo – nekomercijalno – bez prerada.** Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela. U odnosu na sve ostale licence, ovom licencom se ograničava najveći obim prava korišćenja dela.

4. **Autorstvo – nekomercijalno – deliti pod istim uslovima.** Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca ne dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada.

5. **Autorstvo – bez prerada.** Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, bez promena, preoblikovanja ili upotrebe dela u svom delu, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela.

6. **Autorstvo – deliti pod istim uslovima.** Dozvoljavate umnožavanje, distribuciju i javno saopštavanje dela, i prerade, ako se navede ime autora na način određen od strane autora ili davaoca licence i ako se prerada distribuira pod istom ili sličnom licencom. Ova licenca dozvoljava komercijalnu upotrebu dela i prerada. Slična je softverskim licencama, odnosno licencama otvorenog koda.