



UNIVERZITET U NOVOM SADU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET  
STUDIJSKI PROGRAM AGRONOMIJA

**RASPROSTRANJENOST, BIOLOŠKE  
KARAKTERISTIKE I SUZBIJANJE  
*ASCLEPIAS SYRIACA L.***

DOKTORSKA DISERTACIJA

Mentor:  
Prof. dr Branko Konstantinović

Kandidat:  
master-dipl.inž. Milena Popov

Novi Sad, 2016 godine

UNIVERZITET U NOVOM SADU

**UNIVERZITET U NOVOM SADU**  
**POLJOPRIVREDNI FAKULTET**

**KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA**

Redni broj: RBR	
Identifikacioni broj: IBR	
Tip dokumentacije: TD	Monografska dokumentacija
Tip zapisa: TZ	Tekstualni štampani materijal
Vrsta rada (dipl., mag., dokt.): VR	Doktorska disertacija
Ime i prezime autora: AU	Milena Popov, master – dipl. inž.
Mentor (titula, ime, prezime, zvanje): MN	dr Branko Konstantinović, redovni profesor
Naslov rada: NR	Rasprostranjenost, biološke karakteristike i suzbijanje <i>Asclepias syriaca L.</i>
Jezik publikacije: JP	Srpski
Jezik izvoda: JI	Srpski / Engleski
Zemlja publikovanja: ZP	Republika Srbija
Uže geografsko područje: UGP	AP Vojvodina
Godina: GO	2016.
Izdavač: IZ	autorski reprint
Mesto i adresa: MA	Univerzitet u Novom Sadu Poljoprivredni fakultet Trg Dositeja Obradovića 8., 21000 Novi Sad

Fizički opis rada: FO	(10 poglavlja / 150 stranica / 57 slika / 45 tabele/ 25 grafikona / 216 referenci / 1 prilog sa 2 tabele)
Naučna oblast: NO	Biotehničke nauke
Naučna disciplina: ND	Herbologija
Predmetna odrednica, ključne reči: PO	<i>Asclepias syriaca</i> L., biologija, ekologija, rasprostranjenost, suzbijanje
UDK	632.51:581.5(043.3)
Čuva se: ČU	Biblioteka, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu
Važna napomena: VN	Nema
Izvod: IZ	<p>Poslednjih godina u balkanskom regionu pa i u Srbiji, zabeleženo je širenje i invazivne korovske vrste <i>Asclepias syriaca</i>. Pretpostavlja se da je u Srbiju dospela iz susedne Mađarske gde se dugi niz godina gajila kao medonosna biljka. Zahvaljujući alelopatskim osobinama i jakoj kompetitivnosti, ova vrsta ne dozvoljava regeneraciju starih peščanih polja Najčešće se javlja u zapuštenim voćnjacima i vinogradima, na peskovitim terenima pored puteva i železničkih pruga, nasipima, formirajući pri tom čiste sastojine asocijacije ili se javlja sa još nekoliko korovskih vrsta ali uz apsolutnu dominaciju <i>A. syriaca</i>. Konstatovano je njeno širenje sa parloga na obradive površine na kojima obrazuje „oaze“, naročito u usevima pšenice, ječma, suncokreta, soje, u uljanoj repici, voćnjacima i vinogradima.</p> <p>Imajući u vidu sve negativne aspekte nekontrolisanog širenja <i>A. syriaca</i> na ruderalnim i poljoprivrednim površinama, ciljevi rada bili su praćenje širenja i izučavanje njenih bioloških i ekoloških karakteristika kao i utvrđivanje mogućih načina za njeno suzbijanje.</p> <p>Populacija svilenice na teritoriji Vojvodine ima tendenciju širenja i ustaljivanja posebno uz puteve i vodene tokove. Utvrđena je na skoro svim tipovima zemljišta u Vojvodini. Uspeva na zemljištima od slabo do jako karbonatnih, kao i od slabo do jako humusnih. Podnosi zemljišta čiji je sadržaj pristupačnih oblika fosfora i kalijuma ispod donje granice optimalne obezbeđenosti zemljišta, ali i na zemljištima gde je sadržaj vrlo visok do štetan. Analizom biološkog spektra sastojina ass. <i>Asclepiadetum syriacae</i> Lániková in Chytrý 2009, utvrđeno je da su one hemikriptofitsko-terofitskog karaktera sa dominacijom hemikriptofita.</p> <p>Godišnja produkcija semena <i>A. syriaca</i> po m<sup>2</sup> je od 1.336,53 do 10.109,61, a sa povećanjem gustine biljaka po jedinici površine smanjuje se produkcija plodova. Udeo semena svilenice u ispitivanoj zemljišnoj banci semena je vrlo nizak pa <i>A. syriaca</i> ne formira permanentnu banku semena. Dormantnost semena prekida se njegovim izlaganjem nižim temperaturama tokom nekoliko meseci a vlaga igra značajnu ulogu u povećanju klijavosti semena.</p>

Alelopatska svojstva svilenice potvrđena su ispitivanjem uticaja vodenog ekstrakta iz korena na klijavost semena kukuruza, soje i suncokreta u koncentracijama 0,05-0,1g suvemase korena po 1ml destilovane vode. Utvrđena je i značajna osetljivost gajenog i divljeg sirka na primenjene ekstrakte. Od ekstrakata korena svilenice pripremljenih sa različitim rastvaračima, najveći inhibitoryni uticaj na klijavost semena soje imao je butanolni, a na klijanje semena gajenog sirka etil-acetatni i butanolni ekstrakt. Isto je i sa divljim sirkom i štikom, dok na klijavost semena kukuruza i soje ni jedan primenjeni ekstrakt nije imao negativan uticaj u značajnijoj meri. Ogledi u poljskim uslovima pokazali su uticaj alelohemikalija iz korena *A. syriaca* na redukciju prinosa kukuruza i sirka. Vodeni ekstrakt korena u koncentraciji primene 0,04g/ml umanjio je prinos kukuruza za 10-15%, krmnog sirka za 12,5% a sirka metlaša za 23%.

Ispitivanja mogućnosti hemijskog suzbijanja *A. syriaca* u poljskim uslovima pokazali su najveću efikasnost herbicida na bazi glifosata, 2,4-D i tembotriona. kao i nakon trogodišnje primene bentazona, bentazona + dikambe, a najmanja efikasnost ustanovljena je prilikom primene dikambe. Terbutilazin i klomazon u većim preporučenim količinama primene efikasno suzbijaju svilenicu iz semena ako se herbicidi primene pre nicanja, dok imazamoks i oksasulfuron efikasno suzbijaju tek iznikle biljke svilenice kada se u preporučenim dozama tretiraju biljke u fazi 2-4 lista.

Datum prihvatanja teme od strane Senata: DP	03. 12. 2015. godine
Datum odbrane: DO	
Članovi komisije: (ime i prezime / titula / zvanje / naziv organizacije / status) KO	<p>predsednik: <b>dr Pal Boža</b>, red. prof. za užu n.o. Botanika, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu</p> <hr/> <p>član: <b>dr Branko Konstantinović</b>, red. prof. za užu n.o. Herbologija i Fitofarmacija, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu</p> <hr/> <p>član: <b>dr Ljiljana Nikolić</b>, red. prof. za užu n.o. Botanika, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu</p> <hr/>

University of Novi Sad  
Faculty of Agriculture  
Key word documentation

Accession number: ANO	
Identification number: INO	
Document type: DT	Monograph documentation
Type of record: TR	Textual printed material
Contents code: CC	Ph.D. Thesis
Author: AU	Milena Popov M.Sc.
Mentor: MN	Branko Konstantinović Ph.D., Full Professor
Title: TI	Distribution, biology, ecology and control of weed species <i>Asclepias syriaca</i> L.
Language of text: LT	Serbian
Language of abstract: LA	Serbian / English
Country of publication: CP	Republic of Serbia
Locality of publication: LP	AP Vojvodina
Publication year: PY	2016.
Publisher: PU	Authors reprint
Publication place: PP	University of Novi Sad Faculty of Agriculture Trg Dositeja Obradovića 8., 21000 Novi Sad

Physical description: PD	10 chapters/ 150 pages/ 57 images/ 45 tables/ 25 graphs/ 216 references/ 1 appendix with 2 tables
Scientific field SF	Biotechnical sciences
Scientific discipline SD	Herbology
Subject, Key words SKW	<i>Asclepias syriaca</i> L., biology, ecology, distribution, control
UC	632.51:581.5(043.3)
Holding data: HD	Library, Faculty of Agriculture, University of Novi Sad
Note: N	None
Abstract: AB	<p>In previous years in the Balkan region, including Serbia, spread of invasive weed species <i>Asclepias syriaca</i> L. was recorded. It supposedly arrived to Serbia from neighbouring Hungary, where it was grown as honey plant. Due to allelopathic properties and strong concurrence, this species does not allow regeneration of old sand fields. It is most common in neglected orchards and vineyards, sandy terrains along roads and railways, embankments, where form pure <i>A. syriaca</i> association, or several additional weed species occur, but with absolute dominance of this weed. From uncultivated areas on which it forms "oasis" its spread was noted especially in wheat, barley, sunflower, soybean, rapeseed crops, in orchards and vineyards.</p> <p>Considering all negative aspects of uncontrolled spread of <i>A. syriaca</i> on ruderal and agricultural areas, the aims of the paper were monitoring of its spread and the study of biological and ecological properties, as well as the establishment of possible ways of its control.</p> <p>On the territory of Vojvodina, common milkweed population has a tendency of spread and colonization, particularly near roads and water flows. It is established on almost all soil types in Vojvodina. It grows on poor to very calcareous soils, as well as on poor to very humic ones. Common milkweed withstands soil with the content of available forms of phosphorous and potassium below the optimum, but also the soils with high to damaging content of these elements. The analysis of the biological spectrum of stands of ass. <i>Asclepiadetum syriacae</i>, Lániková in Chytrý 2009, established that it is hemicryptophyte and therophytein, with a domination of hemicryptophytic character.</p> <p>Annual seed production of <i>A. syriaca</i> seed per m<sup>2</sup> is from 1.336,53 to 10.109,61, and with the increase in plant density per unit area, production of fruits is reduced. The share of milkweed seed in soil seed bank is very low, and therefore <i>A. syriaca</i> does not form permanent seed bank. Seed dormancy is stopped by its exposure to lower temperatures for several months, and moisture has an important role in the</p>

increase in seed germination.

Allelopathic properties of common milkweed were confirmed by examination of root water extract effects on maize, soybean and sunflower seed germination at concentrations of 0.05-0.1g of dry root weight per 1ml of distilled water. Significant susceptibility of cultivated sorghum and Johnson grass to the applied extract was recorded. From common milkweed root extracts prepared by various solvents, the highest inhibiting effect to soybean seed germination had butanol extract, and to germination of seed of cultivated sorghum, ethyl acetate and butanol extract. It was the same with wild sorghum and redroot pigweed while none of the applied extracts had significantly negative effect on maize and soybean germination. In field trials, allelochemicals from *A. syriaca* root reduced maize and millet yield. Root water extracts at the applied concentration of 0.04g/ml reduced maize yield by 10-15%, of fodder sorghum by 12.5% and broomcorn by 23%.

In studies regarding chemical control of *A. syriaca* in field conditions, the highest efficiency was recorded for herbicides based on glyphosate, 2,4-D and tembotrione, as well as for bentazone and bentazone + dicamba after three-years long application. Dicamba was recorded as the least efficient. Terbutylazine and clomazone herbicides in pre-emergence application at higher label rates efficiently control common milkweed from seed, while imazamox and oxasulfuron applied at label rates efficiently control young plants of common milkweed at the phase of 2-4 leaves.

Accepted on Senate on:  
AS

03.12.2015.

Defended:  
DE

Thesis Defend Board:  
DB

president: **Pal Boza, Ph.D.**, Full Professor in the Scientific discipline: Botany, Faculty of Sciences, University of Novi Sad

---

member: **Branko Konstantinović, Ph.D.**, Full Professor in the Scientific discipline: Herbology i Phytopharmacy, Faculty of Agriculture, University of Novi Sad

---

member: **Ljiljana Nikolic, Ph.D.**, Full Professor in the Scientific discipline: Botany, Faculty of Agriculture, University of Novi Sad

---

*Najiskrenije se zahvaljujem svom mentoru **prof. dr Branku Konstantinović** na predloženoj temi, nesebičnoj pomoći, savetima, izuzetnom strpljenju i vremenu posvećenom mom celokupnom naučno-istraživačkom radu. Takođe, veliku zahvalnost dugujem **prof. dr Ljiljani Nikolić** na nesebičnoj pomoći i podršci koju mi je pružala tokom doktorskih studija i izrade doktorske teze kao i **prof. dr Palu Boža** na predivnoj saradnji koju smo ostvarili.*

*Hvala svim kolegama sa Poljoprivrednog fakulteta koji su na bilo koji način pomogli u realizaciji ovog rada.*

*Na kraju, najveću zahvalnost dugujem svojoj majci, suprugu i ćerki jer su u svakom trenutku bili uz mene i pomogli mi da istrajem.*

*Autor*



# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	3
2.1 Pojam i definicija invazivnih korova.....	3
2.2 Taksonomija, morfologija, biologija i ekologija <i>A. syriaca</i> .....	4
2.3 <i>A. syriaca</i> – rasprostranjenost i poreklo .....	9
2.4 Hemijski sastav <i>A. syriaca</i> .....	14
2.5 Alelopatska svojstva <i>A. syriaca</i> .....	15
2.6 Štete u usevima, mogućnosti suzbijanja <i>A. syriaca</i> i potencijalna korist .....	16
3. CILJ RADA .....	20
4. RADNA HIPOTEZA.....	22
5. MATERIJAL I METODE RADA .....	24
5.1 Distribucija <i>A. syriaca</i> na teritoriji Vojvodine .....	24
5.2 Ispitivanje uticaja tipova zemljišta i vodene i putne mreže na distribuciju <i>A. syriaca</i> na teritoriji Vojvodine .....	24
5.2.2 Florističko-fitocenološka istraživanja .....	28
5.3 Ispitivanje hemijskih karakteristika zemljišta pod populacijom <i>A. syriaca</i> .....	30
5.4 Ispitivanje bioloških karakteristika <i>A. syriaca</i> .....	31
5.4.1 Ispitivanje morfoloških karakteristika <i>A. syriaca</i> i njenog reproduktivnog .....	31
potencijala .....	31
5.4.2 Ispitivanje zemljišne banke semena <i>A. syriaca</i> .....	31
5.4.3 Ispitivanje uticaja jarovizacije na klijavost semena <i>A. syriaca</i> .....	33
5.4.4 Ispitivanje alelopatskih osobina <i>A. syriaca</i> .....	34
5.4.5 Ispitivanje uticaja vodenog ekstrakta korena <i>A. syriaca</i> na klijanje odabranih kultura i korova .....	34
5.4.6 Priprema metanolnog, heksanolnog, etil-acetatnog, butanolnog i vodenog ekstrakta korena <i>A. syriaca</i> za analizu uticaja na na gajene i korovske biljke .....	34
5.4.7 Ispitivanje uticaja vodenog i metanolnog ekstrakta korena svilenice na kukuruz i gajeni sirak u poljskim uslovima.....	38
5.5 Ispitivanje uticaja primene herbicida na biljke <i>A. syriaca</i> kao i na ponik.....	40
iz semena i korena .....	40

5.5.1	Ispitivanje uticaja primene “pre em” herbicida na rast <i>A. syriaca</i> iz semena i korena .....	40
5.5.2	Ispitivanje uticaja primene “post em” herbicida na rast <i>A. syriaca</i> iz semena i korena .....	41
5.5.3	Ispitivanje uticaja herbicida na biljke <i>A. syriaca</i> u poljskim uslovima .....	42
5.6	Statistička obrada podataka .....	47
6.	REZULTATI ISTRAŽIVANJA .....	48
6.1	Distribucija <i>A. syriaca</i> na teritoriji Vojvodine .....	48
6.1.1	Uticaj tipova zemljišta na rasprostranjenost <i>A. syriaca</i> .....	50
6.1.2	Uticaj vodne i putne mreže na rasprostiranje <i>A. syriaca</i> .....	50
6.1.3	Florističko-fitocenološka istraživanja .....	55
6.2	Hemijske karakteristike zemljišta pod populacijom <i>A. syriaca</i> .....	63
6.3	Biološke karakteristike <i>A. syriaca</i> .....	64
6.3.1	Morfološke karakteristike <i>A. syriaca</i> i njen reproduktivni potencijal .....	66
6.3.2	Uticaj jarovizacije na klijavost semena <i>A. syriaca</i> .....	72
6.4	Ispitivanje alelopatskih osobina <i>A. syriaca</i> .....	77
6.4.1	Uticaj vodenog ekstrakta korena <i>A. syriaca</i> na klijanje odabranih kultura .....	77
6.4.2	Alelopatski efekat metanolnog, heksanolnog, etil-acetatnog, butanolnog i vodenog ekstrakta korena <i>A. syriaca</i> na gajene i korovske biljke.....	78
6.4.3	Ispitivanje uticaja vodenog i metanolnog ekstrakta na kukuruz i gajeni sirak u poljskim uslovima .....	99
6.5	Ispitivanje mogućnosti hemijskog suzbijanja <i>A. syriaca</i> primenom herbicida .....	102
6.5.1	Ispitivanje uticaja primene herbicida na biljke <i>A. syriaca</i> kao i na ponik iz semena i korena .....	102
6.5.2	Ispitivanje uticaja herbicida na biljke <i>A. syriaca</i> u poljskim uslovima .....	103
7.	DISKUSIJA .....	115
8.	ZAKLJUČAK .....	129
9.	LITERATURA .....	134
10.	PRILOG .....	148
	BIOGRAFIJA.....	150

# 1. UVOD

Korovska vrsta *Asclepias syriaca* L., kod nas poznata kao svilenica ili cigansko perje pripada porodici *Apocynaceae* Juss. Poreklom je iz severnih delova centralne i severoistočne Amerike i Kanade (Bhowmik i Bandeen, 1976) a u Evropu je uneta početkom devetnestog veka, da bi danas bila prisutna u mnogim zemljama Evrope (Stanković-Kalezić i sar. 2008; Tutin i sar. 1972).

*A. syriaca* je u Srbiju uneta sa severa, iz susedne Mađarske, gde je dugi niz godina gajena za potrebe ispaše pčela i radi smanjenja erozije tla. Šireći se nekontrolisano na zapuštenim peščanim površinama Mađarske, *A. syriaca* se brzo proširila na jug zemlje, nadirući do granice sa Srbijom, i šireći se Deliblatskom peščarom, duž puteva i železničkih pruga, kao i duž rečnih tokova, proširila se do juga Vojvodine.

Ova korovska vrsta danas je prisutna u velikom delu Vojvodine gde se u potpunosti odomaćila. Utvrđena je na gotovo celoj površini Bačke, severnom delu Banata, delu Mačve i Šumadije, duž Dunava, Tise i drugih većih reka (Vrbničanin i sar., 2008; Stanković-Kalezić i sar., 2009; Konstantinović i sar., 2008). Širi se uglavnom na nepoljoprivrednim površinama kao i višegodišnjim zasadima ali se sve češće beleži i njeno prisustvo i širenje u agroekosistemima, kao što su usevi pšenice, ječma, suncokreta, soje (Dolmagić, 2010).

Imajući u vidu činjenice da je *A. syriaca* višegodišnja korovska vrsta koja se pored semena razmnožava i vegetativno i da je do sada konstatovana na velikom procentu utrina duž vojvođanskih oranica gde se polako širi, i činjenicu da je otporna na veliki broj herbicida, kao i da obrada zemlje pospešuje njeno vegetativno razmnožavanje i širenje, samo je pitanje dana kada će *A. syriaca* postati ogroman problem u poljoprivrednoj proizvodnji.

Prema Konstantinović (2008), u Evropi *A. syriaca* spada u grupu alergeni vrsta pored pelenaste ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.) i obične ive (*Iva xantifolia* Nutt.). Prisustvo polena u vazduhu može izazvati jake alergijske reakcije u ljudskom organizmu, pod uticajem antigena. Mlečni sok biljke može izazvati kontaktni dermatitis na osetljivijoj koži (Anderson, 1999; Konstantinović i sar., 2009). *A. syriaca* sadrži otrovne glikozide (kardenolide) koji su otrovni za ljude i stoku kao što su ovce, goveda, i konji (Anderson, 1999). Kardenolide koje u većem procentu sadrži seme, izazivaju aritmiju srca kod sisara (Muenscher, 1975).

Rasmussen i Einhellig (1975) utvrdili su da *A. syriaca* L. ima inhibitorni uticaj na useve zbog vodorastvorljivih fitotoksina koje poseduje u listovima. Ona može biti konkurentna drugim manje agresivnim biljnim vrstama zahvaljujući alelopatskim svojstvima (Mattson i sar., 1975, Borders i Lee-Mäder, 2014). Do sada je utvrđen negativan uticaj ekstrakata nadzemnog dela biljke *A. syriaca* na klijanje semena Mida pšenice, kukuruza i soje, porast klijanaca gajenog sirka (Beres i Kazinczi, 2000), kao i inhibitorni uticaj ekstrakata korena *A. syriaca* na klijanje semena *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* i *Lepidium sativum* (Narwal i sar., 2000). Takođe,

Prema Lazarević i sar. (2012) *A. syriaca* u Republici Srbiji okarakterisano je kao „jako invazivna“ vrsta tj. vrsta koja se širi i zauzima nova staništa bez direktnog uticaja čoveka, spontano se reprodukuje formirajući stabilne populacije.

Na osnovu člana 34. stav 2 i člana 35. stav 2. Zakona o zdravlju bilja („Službeni glasnik RS“, broj 41/09), Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede donelo je Pravilnik o listama štetnih organizama i listama bilja, biljnih proizvoda i propisanih objekata, objavljenog u Službenom glasniku R.Srbije, br. 7/2010, po kojem je *A. syriaca*, zajedno sa još 30 drugih korovskih vrsta svrstana na listu IA deo II – Štetni organizmi za koje je poznato da su prisutni na ograničenom području Republike Srbije i čije je unošenje i širenje u Republiku Srbiju zabranjeno (Službeni glasnik, 2010).

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1 Pojam i definicija invazivnih korova

Tokom poslednjih decenija problem invazivnih alohtonih (introdukovanih) korovskih vrsta postaje sve veći kako u svetu tako i kod nas. Pod invazivnim korovskim vrstama podrazumevaju se sve one vrste koje su namerno ili slučajno prenešene iz njihovih prirodnih staništa u nove ekosisteme, gde u procesu kompeticije potiskuju autohtone (domaće) vrste osvajajući nove površine (Vrbničanin i sar., 2004; Stevanović i sar., 2009).

Ova definicija bi se mogla prihvatiti kao relativna, jer nisu sve introdukovane korovske vrste invazivne. Ipak, introdukovane vrste često mogu ugroziti opstanak autohtonih. Takođe, introdukcijom invazivnih vrsta, mogu se uneti i organizmi koji su patogeni za autohtone ali ne i za invazivne vrste. Prema Begon i sar. (1986) na ovaj način, značajno se redukuje biodiverzitet određenog područja.

Invazivne vrste biljaka obično karakteriše velik biološki potencijal, izražene kompetitivne sposobnosti, kao i brza adaptacija na različite uslove staništa (Vrbničanin i sar., 2004). Invazivne vrste najčešće prvo naseljavaju degradirane i neuređene površine, zapuštene njive i ruderalna staništa, a zatim se šire na okolne ekosisteme (Stevanović i sar., 2009) kao što su obradive površine, gde stalna promena uslova staništa olakšava njihovo širenje i kolonizaciju.

Prema Vrbničanin i sar. (2004) invazija određene korovske vrste ne zavisi samo od njene invazivne sposobnosti tj. individualnih bioloških osobina koje joj omogućavaju da osvoji novi prostor, već i od faktora spoljašnje sredine koji doprinose ovom procesu. Stoga je neophodno ispitati ne samo biološke osobine adventivnih korova, već i osobine staništa koja naseljavaju.

Weber i Gut (1999) konstatuju da čovek svesno unosi nove biljne vrste na nova staništa iz različitih razloga: kao semenski i sadni materijal, dekorativne, lekovite, medonosne ili začinske biljke. Nakon određenog vremena i uz odgovarajuće ekološke uslove, biljke sa obradivih površina mogu postati invazivne, usled promena unutar same biljne vrste ili životne sredine, a koje omogućavaju naglo širenje korovske populacije (Zimdahl, 2013). Jedna od pretpostavki u vezi pojave invazivnih korova je da će ona biti uspešnija na degradiranim staništima (Mack i sar., 2000). Tako je i medonosna vrsta *Asclepias syriaca* L. od biljke gajene za pčelinju ispašu, postala agresivan korov koji se danas sreće svuda, kako na

ruderalnim, tako i na poljoprivrednim staništima. Slučajno introdukovani u nova staništa, adventivni korovi obično se konstatuju prekasno, kada već predstavljaju problem za čoveka i okolinu (Vrbničani i sar., 2004).

## 2.2 Taksonomija, morfologija, biologija i ekologija *A. syriaca*

Rodu *Asclepias* pripada oko 140 vrsta od kojih većina živi u Severnoj Americi. Neke vrste su retke ili zaštićene, a neke su medonosne ili lekovite i vekovima se gaje i koriste u ishrani, narodnoj medicini, za pčelinju ispašu ili u dekorativne svrhe (Botta-Dukát i Balogh, 2008).

Taksonomska pripadnost *A. syriaca* (Takhtajan, 2009)

Razdeo: Magnoliophyta (Cronquist, Takhtajan et W. Zimmermann, 1966) skrivenosemenice

Klasa: Magnoliopsida (Brongniart 1843) – dikotiledone biljke

Podklasa: Asteridae (Takhtajan 1967)

Red: Gentianales

Familija: *Apocynaceae*

Podfamilija: *Asclepiadoideae*

Rod: *Asclepias*

Vrsta: *Asclepias syriaca* L.

Moor (1946) i Mulligan (1961) su ustanovili broj hromozoma od  $2n = 22$  za svilenicu na području Kanade. Prema istraženoj literaturi, kod nas nije utvrđen broj hromozoma za ovu korovsku vrstu.

Prema (Bhowmik i Bandeen, 1976) *A. syriaca* je višegodišnja biljka, uspravnog stabla visine 60-120cm, koje može biti negranato ili malo granato, sa zadebljanom osnovom. U gornjem delu stablo je prekriveno dlakama (Igić i sar., 2002, Botta-Dukát i Balogh, 2008) i ispunjeno lepljivim mlečno belim sokom (Bhowmik i Bandeen, 1976).

Debeo koren, najčešće je orjentisan bočno, razvijajući se horizontalno na dubini 10-40cm od površine zemlje, mada može prodreti i do dubine od 1-3,8m. Koren ima posebnu ulogu u vegetativnom razmnožavanju *A. syriaca*, formirajući iz podzemnih adventivnih pupoljaka grupe izdanaka (od 2 do 5).

Listovi su naspramni, izduženo-elipsoidnog oblika, na vrhu zašiljeni, pri osnovi okrugli, 10-26 cm dugi i 4-18 cm široki, sa istaknutom nervaturom. Lice lista je glatko a naličje prekriveno kratkim dlačicama, sa istaknutom krutom poprečnom nervaturom (Botta-Dukát i Balogh, 2008).

Štitasta cvast se javlja u pazuhu gornjih listova, loptastaog je oblika, dužine 5-10 cm i izgrađena iz 20-130 sitnih cvetova prijatnog mirisa, ljubičaste do ciklama boje (slika 1). Krunični listići su 6-9 mm dugi. Čašični listići su dlakavi, jajastog oblika. Prašnici su sastavljeni od 5 režnjeva kukičastog oblika, sa po 2 zubca sa unutrašnje strane, a iz unutrašnjosti ovih režnjeva izlazi rogljasti dodatak. Žig je petočlan i pljosnat (Igić i sar., 2002). Cvetovi su hermafroditni i oprašuju ih pčele, insekti i leptiri. Cvetu uglavnom od jula do avgusta, mada je prema Tomanović (2004) u našim klimatskim uslovima utvrđeno da cveta i plodonosi već od kraja maja - početka juna, pa do septembra meseca.

Vrsta je stranooplodna (Morse, 1982, Wyatt i Broyles, 1990). Do hibridizacije među vrstama roda *Asclepias* dolazi retko (Kephart, 1981). Na stabljikama se najčešće formira 1-5 aksijalnih cvasti koje su izgrađene od 30-100 cvetova. Cvetovi u cvasti procvetaju u roku od 2 dana a cela cvast traje 4-5 dana (Morgan i Schoen, 1997). Samo oko 2% cvetova daje zrele plodove; jedna biljka proizvede 4-6 plodova, a svaki plod ima oko 150-425 semena.

Plod je mešak (lat. *foliculus*) blago zakrivljenog ovalno-cilindričnog oblika roga dužine 8-11cm i širine 2-3cm, prekriven mekim bodljastim izraštajima. U mešku se nalazi seme braon boje, pljosnato, eliptično-ovalnog oblika. Dužine je u proseku 6 mm, širine 5 mm, i sa sivkasto belim dugim dlakama (dužine 2-2,5cm) koje se nalaze apikalno i potpomažu anemohorno širenje semena (Reed, 1970, Botta-Dukát i Balogh, 2008).

Seme (slike 2, 3. i 4) sazreva od avgusta do oktobra. Ono može da klija u rasponu temperature od 14-35°C. Prema Campbell (1983) biljka najbolje klija sa dubine 1-2cm, dok Bhowmik (1978) navodi dubinu 0,5-1cm. Seme u zemljištu može da zadrži klijavost i do 5 godina.

Veći broj autora bavio se uticajem jarovizacije na klijavost semena *A. syriaca* (Oegema i Fletcher, 1972, Baskin i Baskin, 1977, Horváth, 1984, Rošu i sar., 2011). Još su Poptsov i Kichyenova (1950), Jeffery i Robinson (1971) i Evetts i Burside (1972) ustanovili da stratifikacija semena u vodi na nižim temperaturama značajno povećava procenat prokljalih semena a Evetts i Burside (1972) su utvrdili da je optimalno vreme držanja semena u vodi 7-28 dana na 5°C.

Rošu i sar. (2011) utvrdili su visoku klijavost semena *A. syriaca* koje je prošlo jarovizaciju. Seme držano 1 i 2 meseca u frižideru na 2-3°C u vlažnom pesku ili perlitu pokazalo je klijavost od 100%, dok je seme držano u istim temperaturnim uslovima ali u papirnim vrećama uz odsustvo vlage, proklijalo u proseku 72 do 93%. Prema ovim autorima, seme koje je držano na sobnoj temperaturi i nije prošlo period jarovizacije, imalo je nizak procenat klijavosti. Do sličnog saznanja došao je i Cramer (1977) utvrdivši da je 90% sveže sakupljenog semena svilenice dormantno pri naklijavanju na 26°C.

Pored jarovizacije semena, utvrđeno je da kod većine vrsta roda *Asclepias* mehanička oštećenja semenjače (šmirglanje, bodenje, sečenje površine semena bez oštećenja klice) povećavaju klijavost semena (Evetts i Burnside, 1972, Oegema i Fletcher, 1972). Ipak, Evetts i Burnside (1972) su utvrdili da stratifikacija semena duplo povećava stopu klijavosti semena u odnosu na mehanička oštećenja semenjače. Ni hemijski tretmani semena acetonom, etanolom i sumpornom kiselinom nisu uticali na povećanje klijavosti semena (Evetts i Burnside, 1972). Jedino je tretman kalijum nitratom uticao na povećanje klijavosti semena ali ne u meri kao stratifikacija semena. Pozitivan efekat na klijanje semena imali su regulatori rasta kinetin i giberelinska kiselina (Evetts i Burnside, 1972, Oegema i Fletcher, 1972).

Morse i Schmitt (1985) su utvrdili značajne varijacije u morfologiji semena među klonovima biljaka, kao i negativnu korelaciju između mase semena i prostornog širenja semena, ali i pozitivnu korelaciju između odnosa masa papusa/masa semena u prostornog širenja semena. Takođe, utvrdili su da krupnije seme ima veću energiju klijanja, veći procenat preživelog ponika i veću masu istog. Svi delovi biljke sadrže lepljivi mlečni sok, koji je otrovan zbog sadržaja glikozida štetnih za srce. Klica sadrži asklepiadin, nikotin, β-sitosterol, α- i β-amirin i tanin (List i Horhammer, 1969-1979).

Malo je podataka o tome kakve zahteve za svetlošću imaju semena roda *Asclepias*. Istraživanja Mitchell (1926), Deno (1993) i Cullina (2000) navode na zaključak da potrebe za svetlošću variraju od vrste do vrste ovog roda. Campbell (1985) je proučavao uticaj temperatura od 24 i 35°C i 8- i 18-časovnog fotoperioda na rani razvoj *A. syriaca* u kontrolisanim uslovima, i utvrdio da viša temperatura stimuliše rast biljaka u uslovima kratkog dana (8 časovni fotoperiod) ali inhibira rast u uslovima dužeg dana. Niža temperatura podstiče rast korena u uslovima kraćeg dana dok viša temperatura podstiče rast nadzemnog dela stabla u slučaju oba fotoperioda.

*A. syriaca* je prema Soó-u (1980) hemikriptofita dok Ujvárosi (1973) navodi da je životna forma *A. syriaca* geofita, sa adventivnim pupoljcima na korenu (slika 5). Biljka klija tokom



prve godine iz semena ali ako tokom faze rasta bude prekinut deo glavnog korena, iz prekinutog dela pojaviće se novi izdanci. Pored temperature od oko 15°C, optimalni uslov za klijanje je i da se seme nalazi na dubini zemlje od 0,5-1(5) cm i da je prošlo period jarovizacije od bar 15 dana na 5°C.

Tri nedelje nakon nicanja, biljka obrazuje razvijen koren i već tada može da obrazuje nove izdanke iz adventivnih pupoljaka na korenu. U severnim delovima areala nadzemni izdanci se javljaju od aprila do sredine maja sa aktivnim rastom. Koren započinje svoj rast tokom proleća i nastavlja da se razvija tokom leta dok većina izdanaka stari. Klonovi (stabla) na zajedničkom korenu, ostaju u fiziološkom kontaktu tokom nekoliko godina. Samo zrele biljke ulaze u fazu cvetanja, i to obično krajem juna - početkom jula (do avgusta). Klijanac ne formira cvet tokom prve godine rasta (Bhownik i Bandeen, 1970, Botta-Dukát i Balogh, 2008). Dok neke vrste roda *Asclepias* bez problema cvetaju i plodonose već u prvoj godini razvića, *A. syriaca* je potrebno više vegetacionih sezona da bi dostigla reproduktivnu zrelost (Borders i Lee-Mäder, 2014).

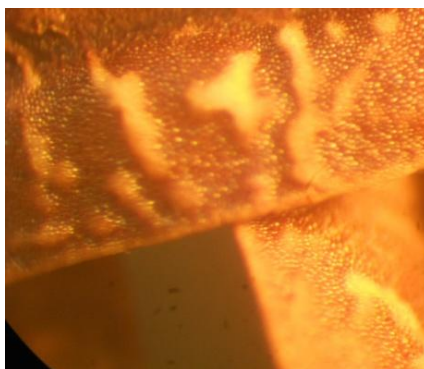
Za oprašivanje svilenice veći značaj imaju pčele i i bumbari, a nešto manje leptiri, muve i insekti. Efikasnost polenizacije i oprašivanja je veoma nizak, ispod 5%. Meškovi sa zrelim semenima u našim uslovima otvaraju se tokom avgusta i septembra, a zrelo seme sposobno je da klija već nakon nekoliko nedelja provedenih u stanju dormantnosti. U međuvremenu se tokom jula, avgusta i septembra intenzivira porast korena na kojima se formiraju adventivni pupoljci koji miruju tokom zime. Tokom jeseni se suše prvo listovi a zatim i stabljike, da bi se naredne godine, iz pupoljaka razvile nove (Botta-Dukát i Balogh, 2008).



Slika 1. Izgled cvasti *A. syriaca* (foto: Orig.)



Slika 2. Izgled semena svilenice (foto: Orig.)



Slika 3. Izgled površine semena svilenice (foto: Orig.)



Slika 4. Deformacije na semenu svilenice (foto: Orig.)



Slika 5. Izdanci iz podzemnih pupoljaka (foto: Orig.)

Produkcija semena i reproduktivni potencijal biljke variraju iz godine u godinu i zavise od niza faktora kao što je tip zemljišta, nadmorska visina i sl. (Borders i Lee-Mäder, 2014).

Vrednost ekološkog indeksa za vlažnost (Landolt, 1977) tj. vodni režim staništa ove korovske vrste je 2, što znači da biljka može da uspeva na vrlo sušnim ali i umereno sušnim staništima. Za pH reakciju zemljišta ekološki indeks *A. syriaca* je 4, a Spurway (1941) je utvrdio da biljka toleriše pH vrednosti zemljišta 4-5. Ekološki indeks za obezbeđenost zemljišta azotom je 2, za osvetljenost staništa je 3 i termofilnost staništa 3, što znači da *A. syriaca* optimalno razviće postiže na umereno svetlim i umereno toplim neutralnim do slabo baznim staništima (Stanković-Kalezić i sar., 2009, Phillips i Rix, 1991).

Campbell (1983) je konstatovao da u SAD nema podataka o velikim gubicima od insekata i bolesti osim kod najezde vaši *Aphis nerii* B. de F. i virusne infekcije koje idu u paru, i nekad krajem leta nanesu štete *A. syriaca*. Takođe, utvrđeno je da larve *Tetraopes tetraophthalmus*

(fam. *Cerambycidae*) koje se ubušuju u koren *A. syriaca* mogu umanjiti njenu nadzemnu masu za 40% (Rasmann i sar., 2011).

### **2.3 *A. syriaca* – rasprostranjenost i poreklo**

*A. syriaca* je utvrđena na različitim tipovima zemljišta, ali joj najviše odgovaraju laka (peskovita zemljišta) i srednja zemljišta kao što je dobro drenirana ilovača (Bhowmik i Bandeen, 1976). Preferira dobro isušena ili vlažna tla pored reka, kanala, bara, plavnih njiva. Raste na umereno zasenjenim (svelte šume) i nezasenjenim mestima. Procenjuje se da *A. syriaca* toleriše godišnje količine padavina od 4-12mm, godišnje temperature od 8-14°C. Biljke podnose temperature do -25°C (Phillips i Rix, 1991). Ipak, činjenica je da je *A. syriaca* biljka za čiji opstanak i uspešno širenje veću ulogu imaju faktori kao što su odsustvo konkurencije i narušenost prirodnih staništa, nego karakteristike zemljišta.

Ova korovska vrsta poreklom je iz severnih delova centralne i severoistočne Amerike i iz susednih oblasti Kanade (Bhowmik i Bandeen, 1976) gde je konstatovana na obradivim poljima, u šikarama, šumama i pored puteva (Reed, 1970). Geografska širina na kojoj se rasprostire ova korovska biljka u Severnoj Americi je 35°-50° severne geografske širine i 60° - 103° zapadne geografske dužine (Woodson, 1954; Doyon, 1958). Najgušće populacije su pronađene u Kanadi, i to u severnim delovima Ontaria i Kvebeka (Woodson, 1954, Bhowmik i Bandeen, 1976). Tokom sedamdesetih i osamdesetih godina prošlog veka utvrđeno je prisustvo *A. syriaca* na 10.5 miliona hektara obradivih površina u severnim i centralnim državama SAD (Martin i Burnside, 1980). Danas, *A. syriaca* je rasprostranjena u najvećem delu istoka SAD (slika 6).

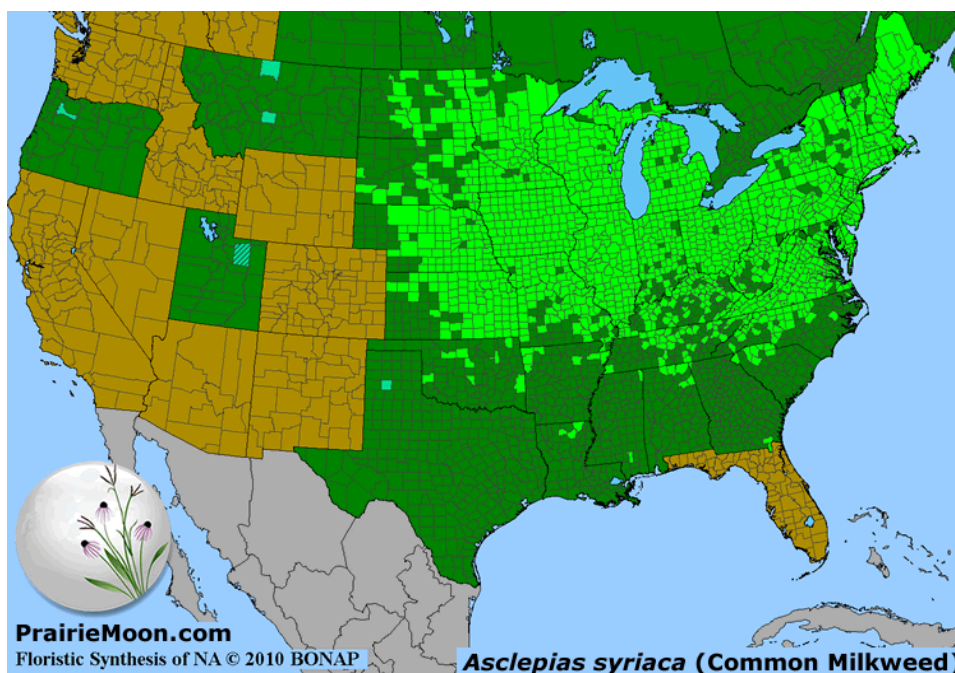
*A. syriaca* je u Evropu uneta početkom devetnestog veka, a prvi podaci o njenoj pojavi u Centralnoj Evropi datiraju iz 1885. godine (Tokarska-Guzik, 2005 ). Danas je *A. syriaca* prisutna u mnogim zemljama Zapadne i Srednje Evrope (u Francuskoj, Austriji, Češkoj, Slovačkoj, Mađarskoj, Poljskoj, Švajcarskoj), zemljama Južne, Jugoistočne i Istočne Evrope (Italiji, Sloveniji (slika 7), Hrvatskoj, Srbiji, Bosni, Makedoniji, Rumuniji, Bugarskoj i centralnom delu Rusije), uglavnom u regionima gde nema ekstremno jakih zima (Szafer i sar., 1953; Tutin i sar. 1972; Assyov i sar. 2006; Sárkány i sar., 2008; Stanković-Kalezić i sar. 2008; Medvecká i sar. 2012) (slika 8).

U Francuskoj ova korovska vrsta nalazi se na listi vrsta koje treba pratiti, a konstatovana je samo u Mediteranskoj oblasti (Muller 2004). U Austriji, *A. syriaca* je svrstana u kategoriju

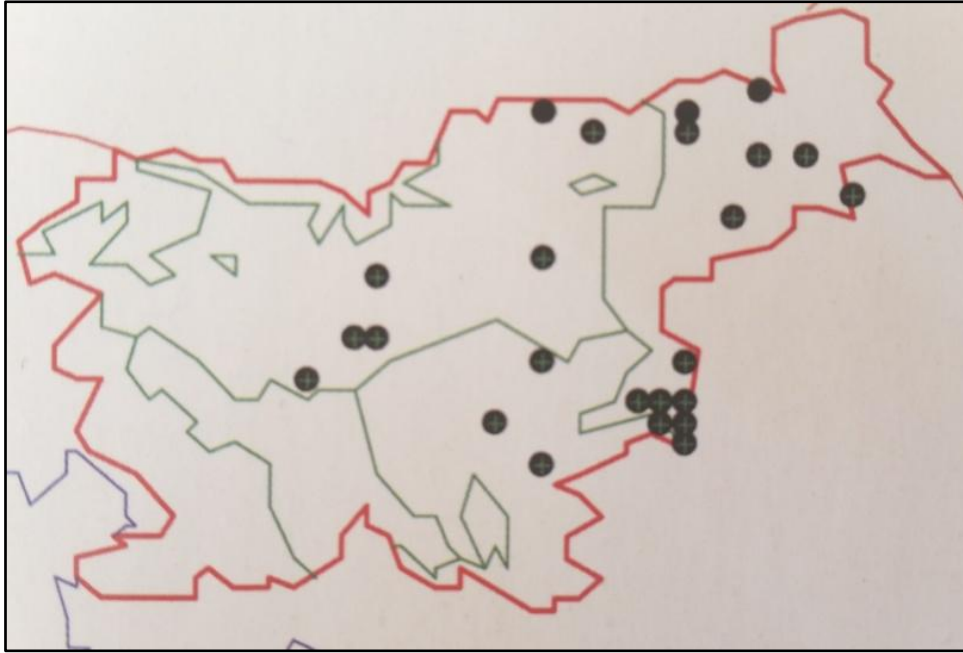
potencijalno invazivne vrste, koja je u ekspanziji i lokalno je invazivna (Essl i Rabitsch, 2002).

Status potencijalno invazivne vrste *A. syriaca* ima i u Češkoj (Pyšek, i sar. 2002; Hejný i Slavík, 1992; Mlíkovský i Stýblo, 2006). U Švajcarskoj, ova korovska vrsta svrstana je u invazivne vrste biljaka (Anonymous, 2006). Isti status ima i u Litvaniji, gde se uglavnom javlja lokalno (Gudžinskas, 1998).

U Mađarsku je *A. syriaca* donešena krajem XIX veka kao ornamentalna biljka (Csontos i sar. 2009; Kovács-Láng i sar. 2000). Danas se nalazi na listi invazivnih biljnih vrsta zaštićenih područja (Anonymous, 2003). Tokom istraživanja 1969-1971 *A. syriaca* je pokrivala 0.003% obradive površine u Mađarskoj, javljajući se podjednako u jaroj pšenici i kukuruzu, da bi 1999. godine gotovo 32.000 ha obradive površine bilo zahvaćeno ovim korovom (Kazinczi i sar., 1999). Njegovo intenzivno širenje u Mađarskoj (slika 9) Kirösmezei (2000) pripisao je specifičnim vremenskim uslovima kao što je povećanje mraznih dana, a kao dodatne probleme koji su usloveli širenje svilenice navodi: nezaoravanje strnjišta, narušavanje strukture zemljišta, sve učestalija minimalna obrada zemljišta, suzbijanje konkurentnih biljaka i ređe selektivno suzbijanje korova.



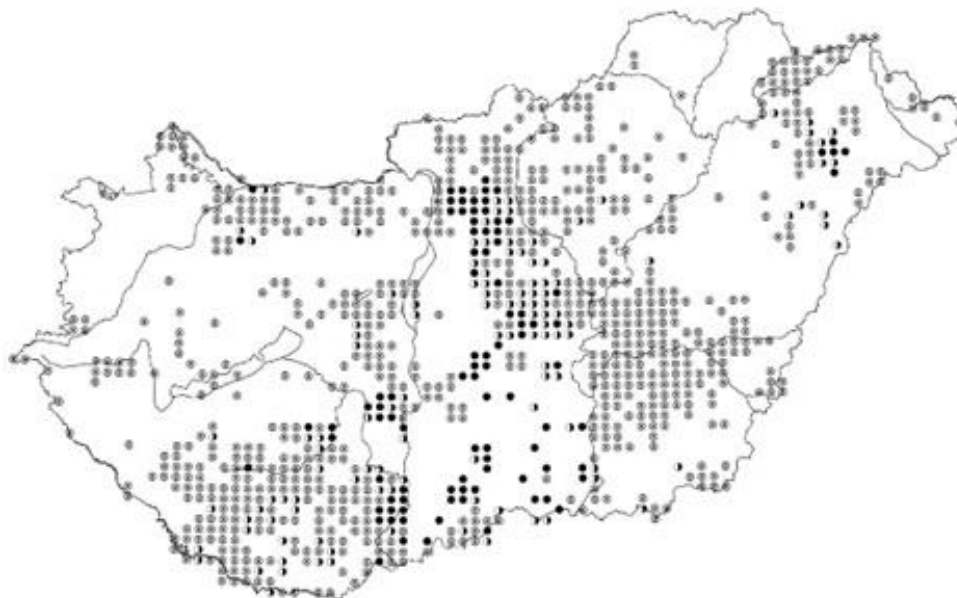
Slika 6. Rasprostranjenost *A. syriaca* u SAD - nativna je u regionima obojenim svetlo i tamno zeleno (foto: [www.prairiemoon.com](http://www.prairiemoon.com))



Slika 7. Rasprostranjenost svilenice na teritoriji Slovenije (foto: Jogan i sar., 2012)



Slika 8. Rasprostranjenost *A. syriaca* u Evropi, u oblastima obojenim crveno  
(foto: <http://www.europe-aliens.org>)



Slika 9. Rasprostranjenost *A. syriaca* u Mađarskoj. Biljka je prisutna u obeleženim poljima, i to: u ● poljima- biljka pokriva preko 1% (>350 ha), ○ - biljka pokriva 0,1-1% (35-350 ha), ◻ -biljka pokriva manje od 0,1% (<35 ha) (foto: Daneza, 2010)

Šireći se nekontrolisano na ogromnim peščanim površinama Mađarske, gde se u prošlosti obrađivala zemlja, *A. syriaca* je brzo dospela do Subotičke peščare i dalje, na jug Vojvodine. Zahvaljujući alelopatskim osobinama i jakoj kompetitivnosti, ova vrsta ne dozvoljava regeneraciju starih peščanih polja (Kazinczi i sar., 2004).

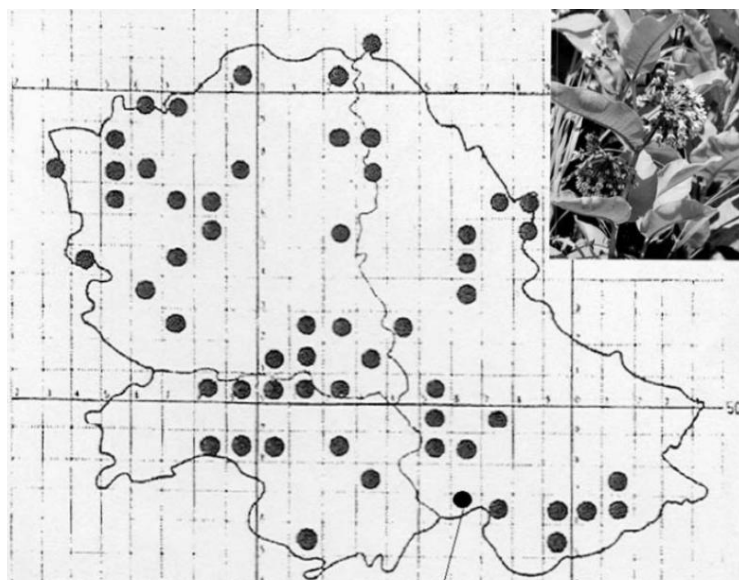
U Vojvodini prvi podaci o prisustvu *A. syriaca* datiraju iz dvadesetih godina prošlog veka (Kovács, 1929). Prikaz rasprostranjenja *A. syriaca* na karti Srbije dali su Igić i saradnici (2002), Malidža i sar. (2006), Stefanović i sar. (2006) i Vrbničanin i sar. (2008). Njihovi rezultati potvrđuju da je ova korovska vrsta danas prisutna na skoro celom području Vojvodine (slike 10 i 11) gde se u potpunosti odomaćila.

Istraživanja koja su sprovedi Vrbničanin i sar. (2008) i Stanković-Kalezić i sar. (2009) pokazala su da je *A. syriaca* prisutna na širem području Bačke, u severnom delu Banata kao i delu Mačve i Šumadije. Prema Igić i sar. (2002) pregledom literature, do sada je na teritoriji Bačke *A. syriaca* utvrđena u Subotičkoj peščari, Novom Sadu, kod Bezdana, Bogojeva, Bečeja, Žablja, u blizini Horgoša, u Liparu, Kljajićevu, Sivcu, Bajmoku, Stanišiću, Subotici, na Panoniji, u Bačkoj Topoli, Somboru, Riđici, Silbašu, Odžacima, Ruskom Krsturu i Kuli. U Banatu, *A. syriaca* je prema pregledu literature ovih autora, od početka mapiranja do danas utvrđena na teritoriji Deliblatske peščare, Kanjiže, Pančevačkog rita, u Aradcu, Radojevu,

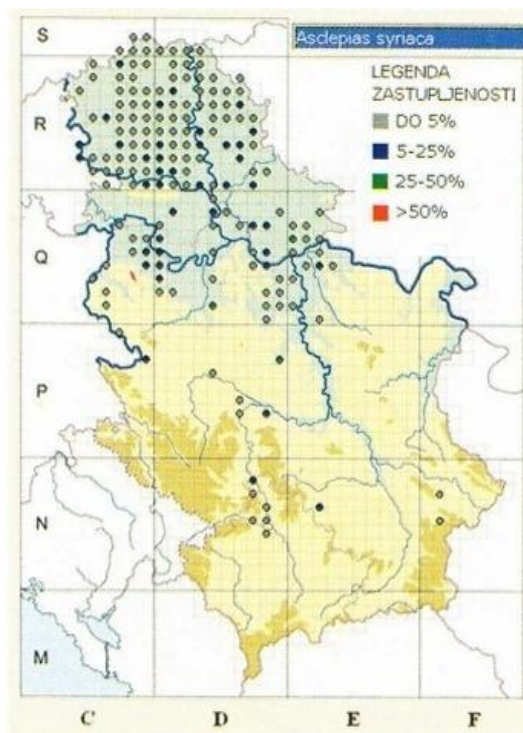
Banatskom dvoru, u Žitištu, Padeju, Farkaždinu, Bavaništu, Grebencu, Kovinu, na Đali, na putu Čoka-Senta, Senta-Ada i Sefkerin-Gloganj, u Čenti i Kovačici. U Sremu, *A. syriaca* je konstatovana u Suseku, Čereviću, na Testeri, u Sremskoj Mitrovici, kod Sremske Kamenice, u Laćarku, Rumi, Staroj i Novoj Pazovi, i na Obedskoj bari.

Prema Konstantinović i sar. (2008) *A. syriaca* se može naći duž Dunava, Tise i drugih većih i manjih vodenih tokova. *A. syriaca* je utvrđena najviše na nepoljoprivrednim površinama ali je zabeleženo i njeno širenje na susedne obradive površine. U mnogo manjem broju je utvrđena u Južnoj Srbiji što dovodi do zaključka da se biljka širi sa severa zemlje (Malidža i sar., 2006).

Poslednjih godina, na području Subotičko-Horgoške pešcare, ustanovljena je visoka brojnost *A. syriaca* na iskrčenim ili napuštenim voćnjacima i vinogradima, peskovitim terenima pored autoputa i železničke pruge, nasipima i ivicama plavnih šuma, kao i uz administrativnu granicu sa Mađarskom. Na ovim površinama u najčešćem slučaju formiraju se čiste asocijacije *A. syriaca*, ili se javlja još nekoliko korovskih vrsta ali uz apsolutnu dominaciju *A. syriaca*. Konstatovano je njeno širenje sa parloga na obradive površine na kojima obrazuje „oaze“, naročito u usevima pšenice, ječma, suncokreta, soje, u uljanoj repici, voćnjacima i vinogradima (Dolmagić, 2010). Pored ovih staništa, odgovaraju joj svetle šume i šumske čistine i poplavne livade (Igić i sar., 2002).



Slika 10. Rasprostranjenost *A. syriaca* na teritoriji Vojvodine prema Igić i sar. (2002)



Slika 11. Distribucija invazivne korovske vrste *Asclepias syriaca* L. na teritoriji Srbije (foto: Vrbničanin i sar., 2008)

## 2.4 Hemijski sastav *A. syriaca*

Istraživanja koja su do sada sprovedena u ovoj oblasti pokazuju da je cela biljka izvor polifenola, ulja i polimera ugljovodonika. U 48 ispitanih populacija *A. syriaca*, u uzorcima suve mase biljaka utvrđeno je prisustvo 4,7-14,4% polifenola+ulje i 0,2-1,2% polimera ugljovodonika (Campbell, 1983). Pomoću TLC i HPLC metode ustanovljeno je prisustvo fenolnih kiselina (p-hidroksibenzoeve, p-kumarinske, protokatehuinske i kafeinske kiseline) u listovima i cvetovima. Takođe, ustanovili su da cvetovi sadrže galnu kiselinu, a lišće  $\alpha$ -rezorcilnu, vanilinsku i hlorogensku kiselinu. Konjugovani oblici fenolnih kiselina dominiraju u biljci (Sikorska i Matławska, 2000). Svi nadzemni delovi biljke, a posebno koren sadrže glikozide kardenolide, identifikovane kao syriocide i syriobioside (Feir i Suen, 1971, Brown i sar., 1979, Malcolm, 1991, Rasmann i Agrawal, 2008, Rasmann i sar., 2009), uzarigenin, xysmalogenin, syriogenin. Kardenolidi, kao steroidi gorkog ukusa, ispoljavaju toksično dejstvo kod životinja koje konzimiraju biljku, jer prekidaju tok Na-K pumpe kroz ćelijsku membranu u životinjskim ćelijama (Malcolm, 1991, Panter i sar., 2011). Inače, kardenolidi igraju značajnu ulogu u zaštiti biljaka od parazita, herbivora i patogena (Malcolm, 1991).



Takođe, utvrđeno je prisustvo proteina, vitamina C i fitosterola (Sikorska i Matławska, 2000). Flavonoidi u biljci opisani su kao derivati kvercina, kempferola i isorhametina. Komponente lateksa biljke su: guma, smole, ulja, voskovi, terpeni, enzimi i ugljovodonici (Lynn, 1989).

## 2.5 Alelopatska svojstva *A. syriaca*

Više biljke proizvode preko 100.000 različitih niskomolekularnih proizvoda ili sekundarnih metabolita (Walker i sar., 2003) sa alelopatskim svojstvima. Pretpostavka je da je produkcija širokog spektra sekundarnih metabolita odgovor biljke na selekcionu pritisak, a u cilju poboljšanja odbrambenih mehanizama od patogenih mikroorganizama, štetnih insekata i drugih biljaka (Zeng i sar., 2008). Alelohemikalije su u većini slučajeva sekundarni metaboliti osnovnih hemijskih procesa biljaka. Često je njihova funkcija u samoj biljci nepoznata, ali se za neke zna da imaju strukturnu funkciju ili da imaju važnu ulogu u zaštiti biljke od štetočina i patogena (Einhellig, 1995). Alelohemikalije deluju na organizme direktno ili u zemljištu podležu transformacijama posredstvom mikroorganizama, a zatim deluju na druge organizme (Kastori, 1998). Uticaj alelohemikalija na više biljke u većini slučajeva je negativan i može dovesti do inhibiranja ili nepravilnog klijanja semena, nepravilnog rasta koleoptila, korenčića, kao i korena. Za veliki broj korova utvrđeno je da poseduju alelopatske osobine, koje ih čine konkurentnijim u odnosu na druge biljne vrste (Weston i Duke, 2003).

*A. syriaca* može biti konkurentna drugim manje agresivnim biljnim vrstama zahvaljujući alelopatskim svojstvima (Borders i Lee-Mäder, 2014), kao što je primer negativnog uticaja ove korovske vrste na divlji ovas - *Avena fatua* L. (Mattson i sar., 1975). Alelopatska svojstva *A. syriaca* još 1956. godine utvrdili su Le Tourneau i sar. navodeći u svom radu da vodeni ekstrakt nadzemnih delova biljke u koncentraciji 2g suve mase/100ml vode inhibiraju klijanje semena kao i dužinu koleoptila i hipokotila Mida pšenice. Rasmussen i Einhellig (1975) je utvrdio da vodeni ekstrakti listova *A. syriaca* inhibiraju klijance gajenog sirka (*Sorghum bicolor* L.). Utvrđeno je da vodeni ekstrakt iz svežeg korena inhibira klijanje *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* i *Lepidium sativum* (Narwal i sar., 2000). Takođe, Beres i Kazinczi (2000) su konstatovali da vodeni ekstrakt *A. syriaca* redukuje klijanje kukuruza za 34%, kao i klijavost suncokreta i soje.

## 2.6 Štete u usevima, mogućnosti suzbijanja *A. syriaca* i potencijalna korist

Gubitak prinosa usled prisustva *A. syriaca* na poljima zabeležen je u mnogo slučajeva širom SAD (Bhowmik, 1994). U državi Nebraska je tokom osamdesetih godina preko 70% polja soje, ovsa i sirka metlaša bilo inficirano sa ovom korovskom vrstom, dok su polja kukuruza, pšenice i lucerke bila zaražena u oko 36, 28 i 6% (Cramer i Burnside, 1982). Evetts (1971) je u poljima sirka metlaša koja su bila inficirana svilenicom, ustanovio prosečnu redukciju prinosa od 720kg/ha. Evetts i Burnside (1972) utvrdili su da *A. syriaca* redukuje prinos sirka 21% u proseku, a broj stabala sirka po hektaru za 14%. Železničke pruge, površine pored puteva i pašnjaci bili su inficirani oko 70%, 51% i 14%. Utvrđeno je da pri gustini od 11,000 - 45,200 biljaka/ha, *A. syriaca* redukuje prinos kukuruza za 2–10%, sirka metlaša 4–29%, i soje 12–19% (Cramer i Burnside, 1982). U Ajovi je tokom 1999. godine *A. syriaca* konstatovana na 71% površine pored puteva, 46% kukuruznih polja, 57% polja pod sojom, na 28% pašnjaka i 46% površina pored vodenih tokova. Ipak, veća frekventnost ovog korova bila je na neobrađenim nego na obrađivanim površinama kukuruza i soje (Hartzler i Buhler, 2000).

U Srbiji (slike 12 i 13) na lokalitetu Tavankut, tokom 2007. godine konstatovane su velike štete od ove korovske vrste u usevu jarog ječma, a 2008. i u usevu suncokreta, dok je na lokalitetu Mali Horgoš u usevu uljane repice, 2008. godine konstatovana brojnost *A. syriaca* 6-18 biljaka/m<sup>2</sup> koja je onemogućila skidanje useva (Dolmagić, 2010).

Od istraživanja usmerenih na suzbijanje *A. syriaca* primenom herbicida, Katalin i Katalin (2008) utvrdili su da primena glifosata suzbija svilenicu ali za kratak vremenski period. Primena glifosata u početnoj fazi razvoja pupoljaka ili nešto kasnije, ima efikasnost prema ovom korovu oko 70% (Cramer i Burnside, 1981). Primena glifosata je isplativ način da se kontrolišu guste zajednice *A. syriaca*, jer se izbegavaju površinski poremećaji zemljišta koji bi kasnije doveli do klijanja novog semena *A. syriaca* (Bagi 1999; Katalin i Katalin, 2008). Kod nas se ispitivanjem mogućnosti suzbijanja *A. syriaca* u usevu soje bavio Dolmagić (2010) koji je utvrdio da primena kombinacije herbicida oksasulfurona i bentazona pokazuje efikasnost od 82% prema ovoj korovskoj vrsti u prvim fazama razvoja.

Prema Konstantinović i sar. (2008) upotreba glifosata (480g a.m./l) u količini od 2,2 l/ha u ranoj fazi razvoja korova daje dobre rezultate, ali ukoliko se primeni u punoj vegetaciji ili u starijim fazama razvića (nakon 4-6 razvijenih listova) kada se intenzivno formiraju rizomi, ni

količine od 8 l/ha preparata neće pokazati efikasnost. Preventivne mere suzbijanja *A. syriaca* na obradivim površinama svode se na obradu zemljišta ali samo do treće nedelje starosti klijanaca. Setva ozime pšenice u mnogome eliminiše svilenicu sa njiva (Martin i Burnside, 1980).

Cramer i Burnside (1981) su utvrdili da je pojava *A. syriaca* vezana za redukovanu obradu zemljišta, redukciju đubrenja, navodnjavanja i primene zemljišnih herbicida.

Herbicidi koji su se u prošlosti pokazali kao manje ili više efikasni za suzbijanje *A. syriaca* bili su: metribuzin, EPTC, atrazin, kao i kombinacija ovih herbicida (Evetts i Burnside, 1972), zatim 2,4-D, mekoprop, dikamba i MCPA.

Poslednjih decenija zastupljenost *A. syriaca* na američkim poljima naglo je opala što je rezultat povećane primene herbicida na bazi glifosata u kombinaciji sa gajenjem genetski modifikovanog, na glifosat tolerantnog kukuruza i soje (Pleasants i Oberhauser, 2012). Studije izvedene u Ajovi utvrdile su ogromnu redukciju *A. syriaca* u usevima kukuruza i soje od 1999. do 2009. (Hartzler i Buhler, 2000; Hartzler, 2010). Ovu korovsku vrstu u glifosat tolerantnim usevima nije teško kontrolisati primenom glifosata u najmanjim preporučenim količinama primene. Najbolja faza za tretman sistemčnim herbicidom je kada *A. syriaca* ulazi u fazu cvetanja. Korenov sistem tada maksimalno crpi zalihe hraniva i usvojeni herbicid zajedno sa hranivima brzo biva translociran u podzemne organe. Ako se herbicidi primenjuju u proleće, za efikasnu kontrolu biljka mora biti minimalno 30-45cm visoka (Anonymous a).

Košenje može pokazati dobre rezultate u sprečavanju višegodišnjih vrsta da se ustale na nekom području (Ross i Lembi, 1999). Suzbijanje korova na pašnjacima predstavlja izazov, posebno kada stoka prilikom ispaše izbegava određene korovske vrste kao što je slučaj sa svilenicom. Osim kontrole ispaše, značajno je mehaničko uklanjanje korova ako je to moguće. Ponavljano košenje i ručno čupanje umanjuje pojavu ovog korova. Kada je korov u najaktivnijoj fazi od obrazovanja korena do rane faze cvetanja, potrebno ga je iseći na nekoliko santimetara od zemlje. Na taj način iscrpljuju se rezerve korena i onemogućava plodonošenje i raznošenje semena. Potrebno je ponavljati ovaj postupak. Ako se stablo iseče jednokratno i to u prvim fazama razvoja, korenov sistem će se stimulisati za brži rast. Kod hemijskog tretmana pašnjaka herbicidima treba paziti na njihova selektivna tj. neselektivna svojstva. Primer je 2,4-D koji daje dobre rezultate u suzbijanju ovog i drugih otpornih korova, ali postoji opasnost od uništavanja i korisnih biljaka na pašnjacima kao što su leguminoze (Isleib, 2012) a postoji i potencijalna opasnost trovanja stoke. Zbog toga je primena herbicida za suzbijanje širokolisnih korova kao što je *A. syriaca*, svedena na primenu translokacionih

herbicida, kada je korov u fazi aktivnog rasta i ima dobro razvijene listove. Najbolje vreme za primenu ovih herbicida je od sredine do kraja leta, kada korov ima maksimalno razvijenu površinu lista i zimske rezerve hrane u korenu. Ukoliko je na livadi utvrđena pojava korisne biljne vegetacije (kao što su leguminoze), primena totalnih herbicida treba da se izvrši samo na ciljani korov (Kersbergen 2001; Uva i sar. 1997).

Pema Keoke i Porterfield (2002), lekovita svojstva vrste *A. syriaca* bila su poznata od davnina. Severno američka indijanska plemena koristila su ovu biljku za lečenje brojnih bolesti kao na primer, dizenterije, bolesti bubrega, kao diuretik, za uklanjanje bradavica i dr.

U novijoj istoriji, poznato je da su neki delovi biljke svilenice našli praktičnu primenu, kao npr. u industrijskoj proizvodnji izolacionih i vodootpornih materijala (Adams i sar. 1984), kao tečno gorivo, guma (Buchanon i sar. 1978), ulje (Adams i sar. 1987) izdvojeni iz lateksa. Komercijalnu primenu imalo je samo vodootporno vlakno koje se koristilo u vojne svrhe tokom II svetskog rata (Gladfelter, 1946) ali ne zadugo. Interesovanje za gajenje ove vrste u komercijalne svrhe poraslo je sedamdesetih godina kada je bilo aktuelno pronalaženje novih izvora biogoriva ali se od gajenja biljke brzo odustalo zbog neekonomičnosti procesa proizvodnje (Phippen, 2007). Jedinu primenu na tržištu našli su papusi (dlačice) na semenu kao adekvatna antialergijska zamena za proizvode od pačijeg i guščijeg pera (Janick i sar. 1996). U Americi, nova tržišta za proizvode od svilenice vezana su za gajenje monarh leptira (*Danaus plexippus*), edukativne svrhe i u manjem obimu mu se pronalazi primena u biomedicini i kozmetičkoj industriji (Ogallala Comfort Company, 2014). Brašno od semena svilenice uništava nematode i moljce (Harry-O'kuru i sar., 1999). Ovaj autor je još ustanovio da je ulje svilenice bogato vitaminom E i ne sadrži otrovne kardenolide, pa bi moglo da nađe primenu u kozmetičkoj industriji. Studije u Vašingtonu pokazale su da brašno semena svilenice eliminiše i do 97% nematoda na krompiru. Unošenje brašna svilenice u zemljište bila bi alternativa zemljišnim fumigantima (McGraw 1999).

Detaljnije analize uticaja ekstrakata različitih delova biljaka svilenice na korovske biljke ili štetne mikroorganizme u poljoprivredi našlo bi primenu na manjim proizvodnim površinama a posebno u okviru organske proizvodnje.



Slika 12. *A. syriaca* u usevu pšenice  
(foto: Orig.)



Slika 13. Usev krompira zakorovljen svilenicom, Tavankut  
(foto: Orig.)

### 3. CILJ RADA

Imajući u vidu sve negativne aspekte nekontrolisanog širenja *A. syriaca* kako na ruderalnim tako i na poljoprivrednim površinama, značaj detaljnih izučavanja ove invazivne vrste, njenih bioloških i ekoloških karakteristika, kao i utvrđivanje mogućih načina za njeno suzbijanje, postavljeno je nekoliko ciljeva. S obzirom da *A. syriaca* spada u grupu invazivnih korova, čiji je značaj istraživanja u današnje vreme višestruk i veoma aktuelan, rezultati ovog rada bili bi dobra osnova za dalja istraživanja ove vrste.

Mapiranje *A. syriaca* na teritoriji Vojvodine ima za cilj da se utvrdi da li se populacije šire, ostaju na istom nivou ili smanjuju i da se utvrde tipovi staništa na kojima ovaj korov dominira.

Florističko-fitocenološko istraživanje korovske vegetacije ima za cilj da se konstatuje prisustvo sastojina fitocenoze sa *A. syriaca* kao edifikatorom kao i ekološki uslovi za njen razvoj.

Ispitivanjem hemijskih karakteristika zemljišta utvrdilo bi se koji tipovi zemljišta najviše odgovaraju ovoj korovskoj vrsti kako bi se na osnovu toga predvidela mogućnost njenog daljeg širenja.

Cilj ispitivanja morfoloških karakteristika svilenice je utvrđivanje varijabilnosti morfoloških osobina i reproduktivne sposobnosti populacija ove korovske vrste kao i međusobne povezanosti i uslovljenosti osobina biljaka i životne sposobnosti semena. S obzirom da su oskudna ispitivanja "banke semena" svilenice a da biljka produkuje značajnu količinu semena, cilj istraživanja bio je i utvrđivanje "banke semena" *Asclepias syriaca* na različitim staništima kao i uticaj obrade zemljišta na banku semena.

Ispitivanje osobina semena *A. syriaca*, najoptimalnijih uslova za njegovo klijanje, uticaja niskih temperatura i vlage na dinamiku generativnog razmnožavanja *A. syriaca*, moglo bi biti značajno u izradi strategija za njeno suzbijanje.

Istraživanja alelopatskih osobina *A. syriaca* je sa ciljem da se utvrdi alelopatski efekat podzemnog dela *A. syriaca* na klijanje semena i inicijalni rast nekoliko odabranih gajenih biljaka i korovskih vrsta, što bi ukazalo na štetne posledice pojave ove korovske vrste na poljoprivrednim površinama i prirodnim ekosistemima.

Ispitivanjem mogućnosti hemijskog suzbijanja *A. syriaca* različitim herbicidima u različitim količinama i fazama razvoja korova, bi se utvrdila mogućnost suzbijanja *A. syriaca* na ruderalnim i obradivim površinama.

## 4. RADNA HIPOTEZA

Istraživanje invazivnih vrsta korova, kao što je *A. syriaca*, iz godine u godinu doprinosi lakšem i preciznijem pristupu u proceni njihovog daljeg širenja kao i zaštiti useva od štetnih vrsta. Pretpostavka od koje se polazi kada je mapiranje *A. syriaca* u pitanju je da se ona iz godine u godinu širi, s obzirom na vegetativan način razmnožavanja i produkciju velike količine semena koje se širi anemohorno. Na osnovu dosadašnjih literaturnih podataka, pretpostavka je da će se *Asclepias syriaca* javiti prvenstveno na ruderalnim staništima, napuštenim livadama, pored vodenih tokova i puteva, a u manjem procentu na obradivim površinama. Proučavanje ruderalne flore od velikog je značaja s obzirom da ona predstavlja potencijalni izvor zakorovljavanja useva i zasada.

Pregledom literature u vezi osobina zemljišta na kojima se javlja *A. syriaca*, može se zaključiti da se ona javlja na neutralnim do slabo baznim staništima. Radna hipoteza je da postoji međusobna povezanost i uslovljenost hemijskog sastava zemljišta i morfološko-reproduktivnih osobina biljaka *A. syriaca*, kao i morfoloških osobina biljaka i životne sposobnosti semena.

Kod ispitivanja morfoloških karakteristika svilenice radna hipoteza je da između ispitivanih populacija i unutar samih populacija u Vojvodini nema većih variranja u izgledu samih biljaka, dok se kod ispitivanja gustine populacije očekuje značajan uticaj tipa zemljišta i tipa staništa na nju. Radna hipoteza je da banka semena korova u zemljištu ne sadrži veću količinu semena svilenice te da je značajnije vegetativno razmnožavanje ove korovske biljke.

Uticaj jarovizacije na klijanje semena *A. syriaca* je već poznat a polazna hipoteza sprovedenih istraživanja bila je da dužina jarovizacije i izloženost semena vlazi u toku jarovizacije, utiču pozitivno na klijavost semena *A. syriaca*.

Kod ispitivanja alelopatskih osobina *A. syriaca*, radna hipoteza bila je da će vodeni, metanolni, etil-acetatni, heksanski i butanolni ekstrakti dobijeni od suvog ostatka korena *A. syriaca* inhibirati klijanje semena i porast klijanaca testiranih gajenih biljaka u čijim usevima se *A. syriaca* u prirodi najčešće javlja, kao i korovskih biljaka koje se u prirodnim uslovima javljaju na sličnim ili istim staništima kao i *A. syriaca*.

Radna hipoteza kod istraživanja uticaja herbicida u kontrolisanim i poljskim uslovima bila je da će aktivne materije herbicida koje efikasno suzbijaju višegodišnje širokolisne perene kao



što su maslačak, palamida i poponac, delovati u preporučenim ili nešto većim količinama od preporučenih na širokolisnu višegodišnju korovsku vrstu *A. syriaca*.

## 5. MATERIJAL I METODE RADA

### 5.1 Distribucija *A. syriaca* na teritoriji Vojvodine

Mapiranje rasprostranjenosti vrste *Asclepias syriaca* na teritoriji Vojvodine obavljeno je u periodu od 2012. do 2015. godine, u cilju utvrđivanja njenog prisustva, rasprostranjenosti i kvantitativne zastupljenosti na istraživanim lokalitetima. Mapiranje terena sprovedeno je tokom letnjih meseci (jun-septembar). Koordinate svake populacije *A. syriaca* veće od 5m<sup>2</sup> zabeležene su GPS-om tokom svake godine istraživanja na ruderalnim i obradivim površinama.

Ispitivanja su vršena na 20 odabranih lokaliteta: u Bačkoj Palanci populacija uz suv kanal, u Bačkom Petrovcu, Silbašu, Sv. Miletiću, Tovariševu, Žablju i Bačkoj Topoli populacije koje su se pružale uz put, u Baču i Begeču populacija svilenice na nasipu kanala uz reku, u Čelarevu populacija na nasipu, u Doroslovu, populacija svilenice u 6-godišnjem ekstenzivnom voćnjaku, u Futogu i Kuli populacije u topolarniku uz put, u Gospodincima i Ratkovu u usevu soje, u Horgošu na livadi, u Kaću na livadi uz suvi nasip, kao i na Krivaji, u Novom Sadu na peščanoj obali reke i u Šangaju uz suv nasip (GPS koordinate svih lokaliteta prikazane su u tabeli 8). Prema modifikovanoj metodi Csonton i sar. (2009) unutar centra svake populacije pomoću ramova izdvajana je površina od 1m<sup>2</sup> (u 5 ponavljanja za svaku populaciju) i unutar obeleženih kvadrata utvrđivan je ukupan broj stabala *A. syriaca* po 1m<sup>2</sup>. Metalnim kočićima obeležena su tačna mesta merenja i tokom 4 godine, krajem septembra-početkom oktobra vršeno je prebrojavanje stabala svilenice na označenim površinama.

### 5.2 Ispitivanje uticaja tipova zemljišta i vodene i putne mreže na distribuciju *A. syriaca* na teritoriji Vojvodine

Na digitalnoj mapi Vojvodine sa podacima o rasprostranjenosti nabrojanih tipova zemljišta, unete su koordinate registrovanih populacija svilenice i utvrđena je analiza rasprostranjenosti ove korovske vrste na različitim tipovima zemljišta.

Ispitivana korovska populacija svilenice konstatovana je uglavnom uz puteve i manje i veće vodene tokove te je procentualno prikazano njeno prostiranje duž ovih kategorija u odnosu na populaciju nađenu na obradivim površinama.

### 5.2.1.1 *Pedološke karakteristike zemljišta ispitivanog područja*

Vojvodina je severna Pokrajina Republike Srbije i pripada Panonskom basenu, prostirući se na 21.500 km<sup>2</sup>, na nadmorskoj visini u proseku od 60-100 m (Lazarević, 2013). Najzastupljeniji tipovi zemljišta u Vojvodini su: černoziem, ritska crnica, aluvijalno zemljište, smonica, solonjec, gajnjača, solončak, pseudoglej, regosol, rendzine i rankerri, arenosol i histosol.

Černoziem i phaeozems (prema WRB klasifikacionom sistemu Chernozems и Phaeozems) su najplodnija zemljišta. Černoziemska zona se nalazi u Vojvodini prostirući se na površini od oko 1.000.000 ha (49,78% ukupne površine) a Phaeozems na 11,22%.

Ritska crnica (prema WRB klasifikacionom sistemu Gleysols) zauzima znatne površine u dolinama većih reka, a u Vojvodini zauzima 12,17% ukupne površine. Zbog pretežno glinovitog sastava karakterišu se lošim vodno-vazдушnim odnosima. U vlažnom delu godine pore su zasićene vodom, a leti dolazi do isušivanja.

Aluvijalno zemljište, mladi rečni nanos, fluvisol (prema WRB klasifikacionom sistemu Fluvisols) rasprostranjeno je duž tokova velikih ravničarskih reka (Dunav, Sava, Tisa) i čini 9,01% površine u Vojvodini. Ova zemljišta se odlikuju heterogenim mehaničkim sastavom - peskovi, ilovača i glina, propustljiva do teže propustljiva, uglavnom neutralne ili slabo kisele hemijske reakcije.

Smonica (prema WRB klasifikacionom sistemu Vertisols) je formirana na matičnim supstratima sa više od 30% gline, pretežno montmorilonitnog tipa u klimatskim uslovim u kojima se smenjuju vlažni i sušni periodi. U Vojvodini ovaj tip zemljišta zauzima 6,51% ukupne površine.

Solonjec (prema WRB klasifikacionom sistemu Solonetz) pripada klasi zaslanjenih zemljišta. Najrasprostranjeniji je tip slatina u Vojvodini, zauzima 3,75% površine, a najzastupljeniji je u Banatu. Manja koncentracija soli u površinskom sloju u odnosu na solončake omogućuje obrastanje solonjeca bogatijom travnom vegetacijom, pa se koriste kao slabi pašnjaci. Ovo su zemljišta niske plodnosti.

Gajnjača, eutrički kambisol (prema WRB klasifikacionom sistemu Cambisols) po plodnosti je iza černoziema i smonica i najviše je zastupljena u Šumadiji, Pomoravlju i Mačvi, dok se u Vojvodini javlja na svega 3,42% površine.

Solončak (prema WRB klasifikacionom sistemu Solonchaks) je tip zemljišta koji predstavlja akutno zaslanjene površine i u Vojvodini se sreće na 1,12% površine.

Pseudoglej (prema WRB klasifikacionom sistemu Plansols) je zemljište sa nepovoljanim vodnim, vazdušnim i toplotnim karakteristikama, i u Vojvodini je zastupljen na 0,93% površine.

Regosol, sirozem (prema WRB klasifikacionom sistemu Regosols) se najčešće nalaze u planinskim oblastima, lokalno na magmatskim stenama, kristalastim dolomitima i škriljcima (Fruška Gora).

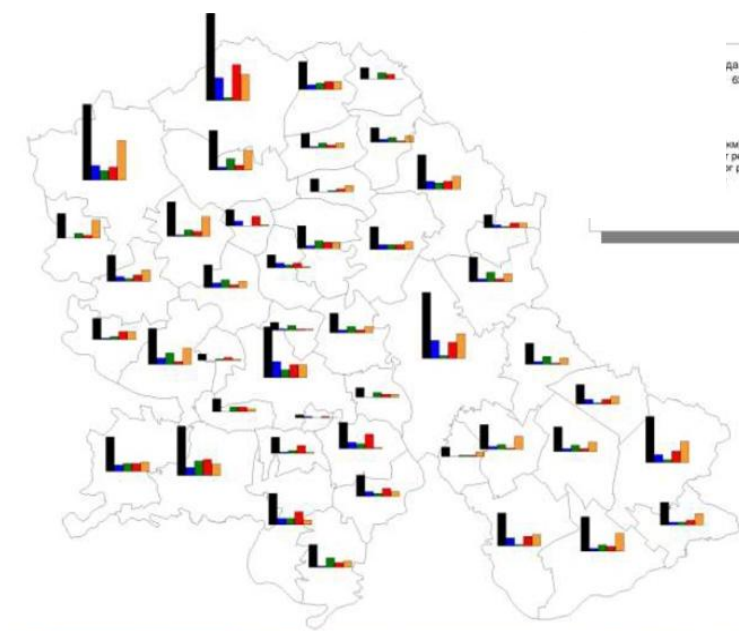
Rendzine i rankerri (prema WRB klasifikacionom sistemu Leptosols) su plitka zemljišta koja zauzimaju 0,74% površine u Vojvodini. Rendzine su vodopropustljiva zemljišta umereno bogata humusom. Rankerri su humusno - silikato zemljište planinskih predela na kojima se razvija vegetacija mešovutih i četinarskih šuma.

Arenosol, eolski pesak (prema WRB klasifikacionom sistemu Aerosols) je izrazito peskovito zemljište nastalo pod uticajem vetra, a u Vojvodini je zastupljeno u Deliblatskoj i Subotičkoj peščari, na desnoj dunavskoj terasi, Ramskoj i Golučačkoj peščari, čineći 0,48% ukupne površine Vojvodine. Veći deo ovih peščara je pod vegetacijom a manji deo površina ima pokretni pesak sa nerazvijenim zemljištem. Škorić,1986; WRB 2006; Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine, 2015).

#### **5.2.1.2 Putna mreža i vodeni tokovi na ispitivanom području**

S obzirom da se vrsta *A. syriaca* najviše rasprostire duž puteva i vodenih tokova, neophodno je poznavati putnu mrežu i vodene tokove u Vojvodini.

Putnu mrežu Vojvodine ukupne dužine 6.468 km čine 1.650 km magistralnih, 1.797 km regionalnih i 3.021 km lokalnih puteva, od čega su 5.376 km asfaltirani putevi, 128 km sa tucanikom, a 964 km zemljani putevi (Sekretarijat za privredu, 2009). Na mapi 1. prikazana je struktura putne mreže Vojvodine po kategorijama a na mapi 2. gustina putne mreže po jedinici površine. Dužina plovnih kanala hidrosistema DTD iznosi 660,6 km.



Мапа 1. Структура путне мреже Војводине по категоријама

■ - ukupno putna mreža, ■ - државни путеви првог реда (magistralni); ■ - државни путеви другог реда (regionalni); ■ - општински (lokalni), ■ - nekategorisani  
(foto: JP Zavod za urbanizam Voјvodine, 2005)



Мапа 2. Густина путне мреже Војводине по јединици површине

(foto: JP Zavod za urbanizam Voјvodine, 2005)

### 5.2.2 Florističko-fitocenološka istraživanja

Na istraživanim lokalitetima (tabela 1., slika 14.) obavljena su florističko-fitocenološka proučavanja korovsko-ruderalne vegetacije prema metodi Braun-Blanquet (1964). Na 18 lokaliteta na kojima su utvrđene veće populacije *A. syriaca* na različitim tipovima staništa, obavljena su fitocenološka snimanja. Determinacija biljnih vrsta rađena je prema Josifović-u (1970-1986), Javorka i Czapody (1975), Sarić i Diklić (1989), florni elementi prema Gajić-u (1980), životne forme biljaka određene su prema Soó-u (1980).

Fitocenološka istraživanja na terenu obuhvatala su uzimanje fitocenoloških snimaka sa odgovarajuće površine pri čemu su ocenjeni sledeći fitocenološki parametri: brojnost, pokrovnosti i socijalnosti, primenom metode Braun-Blanquet (1964).

Za određivanje *brojnosti i pokrovnosti* upotrebljena je kombinovana sedmostepena skala od r do 5, gde r - označava vrlo retku vrstu; + - označava malobrojnu vrstu, neznatne pokrovnosti; 1 - obilnu vrstu, ali male pokrovnosti; 2 - vrlo obilnu vrstu koja pokriva 10-25% površine; 3 - bez obzira na broj primeraka, vrsta pokriva 25-50% površine; 4 - vrsta pokriva 50-75% površine; 5 - vrsta pokriva 75-100% površine.

*Socijalnost* pojedine vrste određivana je uz pomoć petostepene skale od 1 do 5, gde 1 - označava vrstu koja raste pojedinačno; 2 - označava vrstu koja raste u busenovima; 3 - vrstu koja raste u obliku malih jastučića ili u malim hrpama; 4 - označava vrstu koja raste u velikim hrpama; 5 - vrstu koja raste u velikim gomilama.

*Pokrovnost* za svaku biljnu vrstu izračunata je iz podataka za brojnost i pokrovnost date vrste, gde svaka oznaka (od + do 5) ima srednju vrednost (s) koja se unosi u formulu ( $+ = 0,5$ ;  $1 = 5,0$ ;  $2 = 17,5$ ;  $3 = 37,5$ ;  $4 = 62,5$ ;  $5 = 87,5$ ), za izračunavanje ukupne pokrovnosti za svaku biljnu vrstu ( $P_v$ ):

$$P_v = S/u \times 100$$

gde je: u - ukupan broj fitocenoloških snimaka sa ispitivanog lokaliteta

S - zbir srednjih vrednosti (pokrovnih vrednosti) date vrste u svim fitocenološkim snimcima

*Stepen prisutnosti* pojedinih biljnih vrsta, izražen rimskim brojevima od I do V, određuje se na osnovu broja fitocenoloških snimaka u kojima se data vrsta pojavljuje i ukupnog broja fitocenoloških snimaka sa ispitivanog lokaliteta.

Tabela. 1. Lokaliteti na kojima su obavljena florističko-fitocenološka proučavanja

Broj snimka	Lokalitet	GPS koordinate	Stanište
1	Kač	N 45° 17' 13.6" E 19° 53' 46.3"	nasip pored topolarnika
2	Kač	N 45° 17' 34.4" E 19° 54' 23.8"	populacija u topolarniku
3	Kač	N 45° 17' 29.4" E 19° 54' 23.7"	čistina pored topolarnika
4	N.S.- Oficirac	N 45° 15' 39.9" E 19° 52' 02.4"	nasip pored reke
5	N.Sad - Šangaj	N 45° 16' 02.8" E 19° 52' 19.0"	nasip pored kanala
6	N.S. – Šangaj	N 45° 16' 01.8" E 19° 52' 19.5"	nasip pored kanala
7	N.S. - Šangaj	N 45° 16' 02.4" E 19° 52' 23.8"	nasip pored kanala
8	Futog	N 45° 15' 49.4" E 19° 42' 01.8"	topolarnik uz put
9	Kovilj	N 45° 12' 14.9" E 20° 03' 49.3"	obod šume
10	Ratkovo	N 45° 27' 51.5" E 19° 18' 39.3"	utrina pored polja paprike
11	Silbaš	N 45° 24' 01.7" E 19° 26' 30.7"	između puta i polja soje
12	Bač	N 45° 23' 56.9" E 19° 13' 24.0"	uz put, pored suvog kanala
13	Mladenovo	N 45° 18' 07.2" E 19° 14' 56.3"	obod njive pod sojom
14	Mladenovo	N 45° 18' 09.1" E 19° 15' 17.2"	obod njive pod kukuruzom
15	Karadorđevo	N 45° 18' 09.1" E 19° 15' 17.2"	topolarnik uz put
16	Bačka Palanka	N 45° 17' 34.3" E 19° 22' 34.8"	suv kanal uz put
17	Molovin	N 45° 11' 52.1" E 19° 19' 43.3"	obod šume
18	Tavankut	N 46° 04' 23.0" E 19° 27' 39.5"	obod šume

Dobijene vrednosti u procentima odgovaraju:

I stepenu prisutnosti (1-20%),

II stepenu prisutnosti (21-40%),

III stepenu prisutnosti (41-60%),

IV stepenu prisutnosti (61-80%) i

V stepenu prisutnosti (81-100%).

*Ekološki indeksi* (bioindikatorske vrednosti) o zahtevima biljaka za vlažnost (F), za hemijsku reakciju sredine (R), sadržaj azota i azotnih jedinjenja (N), sadržaja humusa, tj. organomineralnih jedinjenja (H), disperznost (aerisanost) sredine (D), svetlost (L), temperaturu (T) i kontinentalnost, dati su prema Landolt-u (1977).

Analiza bioindikatorskih vrednosti rađena je prema Weshoff-van der Maarel-ovoj skali koja je, u potpunosti numerička, za razliku od kombinovane deskriptivno-numeričke skale brojnosti i pokrovnosti Braun-Blanquet- a (1964).

Odnos navedenih skala je sledeći (Kojić i sar., 1997):

Braun-Blanquet (1928)	r	+	1	2	3	4	5
Weshoff i van der Maarel (1973)	1	2	3	5	7	8	9

Položaj određene fitocenoze ( $k$  fitocenoze) u odnosu na pojedine ekološke faktore određen je prema obrascu:

$$x = \frac{\sum(Ni, k \times Eoj)}{\sum Ni, k}$$

gde je:  $\sum Ni, k$  – brojnost i pokrovnost vrste u  $k$ -toj sastojini

$Eoj$  – vrednost ekološkog indeksa za datu vrstu.

Ovim postupkom biljkama veće brojnosti i pokrovnosti, u odnosu na biljke koje se javljaju sporadično, dat je adekvatan značaj u oceni ekoloških odnosa u fitocenozi.

### 5.3 Ispitivanje hemijskih karakteristika zemljišta pod populacijom *A. syriaca*

Tokom septembra 2013 i 2014 godine uzorci zemlje pod svilenicom uzeti su sa 26 lokaliteta u Bačkoj (tabela 10). Uzorci su uzeti svrdlom, iz centra populacije ove korovske vrste, sa dubine 0-30cm.

Određivanje pH vrednosti zemljišta utvrđeno je u suspenziji zemljišta i vode (SRPS ISO 10390:2007). Sadržaj  $\text{CaCO}_3$  je određen volumetrijski (JUS ISO 10693:2005). Ukupan sadržaj azota u zemljištu utvrđen je Semimikro - Kjeldahlovom metodom, modifikovanoj prema Bremneru (1960). Određivanje organskog ugljenika utvrđeno je oksidacijom pomoću smeše kalijum-dihromat/sumporna kiselina. Određivanje lakopristupačnog fosfora i kalijuma u zemljištu izvršeno je po metodi Egner i Riehm (1958). Sva ispitivanja hemijskih karakteristika zemljišta obavljena su u Laboratoriji za ispitivanje zemljišta, đubriva i biljnog materijala na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu (slike 15, 16 i 17).



## 5.4 Ispitivanje bioloških karakteristika *A. syriaca*

### 5.4.1 Ispitivanje morfoloških karakteristika *A. syriaca* i njenog reproduktivnog potencijala

Na području Bačke, tokom 2013 i 2014 godine, izdvojeno je 20 lokaliteta pod populacijom *A. syriaca*: u Bačkoj Palanci populacija uz suv kanal, u Bačkom Petrovcu i Bačkoj Topoli populacije koje su se pružale uz put, u Baču i Begeču populacije svilenice na nasipu kanala uz reku, u Čelarevu populacija na nasipu, u Doroslovu populacija svilenice u 6-godišnjem ekstenzivnom voćnjaku, u Futogu i Kuli populacije u topolarniku uz put, u Gospođincima i Ratkovu u usevu soje, u Horgošu na livadi, u Kaću na livadi uz suvi nasip, kao i na Krivaji, u Novom Sadu na peščanoj obali reke, u Šangaju uz suv nasip i u Silbašu, Sv. Miletiću, Tovariševu i Žablju uz put (GPS koordinate svih lokaliteta prikazane su u tabeli 8). Prema modifikovanoj metodi Csonton i sar. (2009) unutar centra svake populacije pomoću ramova izdvajana je površina od 1m<sup>2</sup> (u 5 ponavljanja za svaku populaciju) i unutar obeleženih kvadrata utvrđivan je ukupan broj stabala *A. syriaca* po 1m<sup>2</sup>, broj stabala sa plodovima, broj plodova na svakom stablu, kao i broj semena u svakom plodu-mešku. Za svako stablo unutar ispitivanog kvadrata mereni su visina stabla, i broj listova.

Reproduktivni potencijal *A. syriaca* po m<sup>2</sup>, računat je po formuli  $SP = A \times B/100 \times D \times G$  gde je A = gustina (prosečan br. stabala/m<sup>2</sup>), B = procenat reproduktivnih stabala, D = broj plodova po reproduktivnom stablu i G = prosečan broj semena po plodu.

### 5.4.2 Ispitivanje zemljišne banke semena *A. syriaca*

Na 10 izabраниh lokaliteta, od 2010 do 2014 godine, proučavana je zastupljenost semena svilenice i celokupna banka semena korova. Lokaliteti su birani tako da u ispitivanjima budu zastupljene zaparložene površine koje se malo ili uopšte ne obrađuju kao i njive sa intenzivnom obradom. Lokaliteti i njihove karakteristike prikazani su u tabeli 2.

Prema modifikovanoj metodi Csontos i sar. (2009) unutar centra svake populacije pomoću ramova izdvajana je površina od 1m<sup>2</sup> (u 5 ponavljanja za svaku populaciju) i unutar obeleženih kvadrata utvrđivan je ukupan broj stabala *A. syriaca* po 1m<sup>2</sup>, broj stabala sa plodovima, broj plodova na svakom stablu, kao i broj semena po plodu. Godišnja produkcija semena svilenice po m<sup>2</sup> je računata prema metodi Csonton i sar. (2009).

Tabela 2. Lokaliteti na kojima je ispitivana banka semena *Asclepias syriaca* tokom 2010-2014. godine

Lokaliteti	usev/stanište	koordinate	tip zemljišta
Tavankut	raž u 3-godišnjoj monokulturi	N 46° 04' 33.348" E 19° 27' 58.392"	antropogenizovani rigolovani pesak
Horgoš	livada	N 46° 08' 56.868" E 19° 57' 11.268"	černozem karbonatni na lesnom platou
Kać	livada	N 45° 17' 26.556" E 19° 54' 14.472"	aluvijalno ilovasko zemljište
Tavankut	3-godišnji voćnjak	N 46° 04' 21.576" E 19° 27' 36.792"	antropogenizovani rigolovani pesak
Doroslovo	6-godišnji, zatavljeni voćnjak	N 45° 37' 01.740" E 19° 11' 48.804"	livadska crnica karbonatna na lesnoj terasi
Tavankut	paradajz	N 46° 04' 20.064" E 19° 27' 31.824"	antropogenizovani rigolovani pesak
Ratkovo	paprika	N 45° 27' 40.860" E 19° 19' 05.592"	livadska crnica karbonatna na lesnoj terasi
Mladenovo	kukuruz, predusev soja	N 45° 18' 27.432" E 19° 14' 16.044"	aluvijalno peskovito
Sv. Miletić	suncokret, predusev kukuruz	N 45° 53' 11.004" E 19° 15' 23.436"	černozem karbonatni
Bački Maglić	soja	N 45° 30' 03.010" E 19° 39' 54.556"	livadska crnica karbonatna

Banka semena svilenice ispitivana je tako što je iz centra svakog pomenutog kvadrata uzeto 10 uzoraka zemlje metalnim svrdlom prečnika 4 cm, posebno sa dubine 0-10 i 10-20 i 20-30 cm. Uzorci, koji su obuhvatali u proseku oko 125 g zemlje, ispirani su vodom kroz sistem bakarnih sita od kojih je poslednje bilo promera 0,25 mm. Nakon sušenja dobijenih uzoraka, sledilo je izdvajanje semena korova i njihova determinacija pomoću lupe i determinatora (Kronaveter i Boža, 1994; Schermann, 1966). Za obradu podataka korišćena je metoda Conn (1987).

Nakon determinacije izvršeno je naklijavanje semena korovskih vrsta u petri posudama koje su držane 21 dan u klima komori, u povoljnim uslovima za klijanje semena, nakon čega je usledila ocena klijavosti. Statistička obrada podataka urađena je u programu Statistica 12.

### 5.4.3 Ispitivanje uticaja jarovizacije na klijavost semena *A. syriaca*

Zrelo seme *A. syriaca* prikupljeno sa ispitivanih lokaliteta na teritoriji Bačke stratifikovano je u periodu od oktobra 2013. do januara 2014. godine. Da bi se testirao uticaj vlažne i suve stratifikacije na klijavost semena, iz 20 populacija *A. syriaca*, ubrano je 20 do 100 meškova sa 10-30 slučajno odabranih stabljika svake populacije. Po 4.000 izdvojenih zrelih zdravih semena svake populacije, očišćeno je od papusa, i korišćeno u daljem ogledu (Farmer i sar., 1986). Polovina semena odložena je u sterilisani vlažan pesak u petri posudama (Baskin i Baskin, 1977) a druga polovina u sterilisanim petri posudama, bez prisustva vlage. Deo uzorkovanog semena koje je odloženo u vlažan pesak i semena u petri posudama držan je u frižideru na konstantnoj temperaturi od 3°C kako bi se simulirala zimska stratifikacija semena (Rošu i sar., 2011). Semena su u stratifikali (frižideru) držana mesec dana, dva i tri meseca kako bi se utvrdio uticaj dužine jarovizacije na procenat klijavosti semena. Deo semena držan je četiri meseca na otvorenom (od oktobra 2013. do januara 2014.), da bi se simulirali klimatski uslovi koji utiču na sveže seme koje ostaje tokom jeseni i zime na površini zemljišta, a ostatak semena je posejan u jesen 2013. u zemlju, na dubini od 2cm, na eksperimentalnoj parceli koja se nalazi na teritoriji grada Novog Sada. Osim semena, na eksperimentalnim parcelama rasađeni su i fragmenti korena *A. syriaca* sečeni na 5cm dužine, i položeni u zemlju na dubinu od 2cm. Klimatske prilike na ispitivanom lokalitetu prikazane su u tabelama a, b i c u prilogu.

Seme *A. syriaca* je nakon vađenja iz stratifikale dezinfikovano i naklijavano u klima komori na 24°C tokom 14-očasovnog svetlog perioda ( $400\mu\text{mol fotona m}^{-1} \text{s}^{-1}$ ) i 22°C tokom 10-očasovnog tamnog perioda (Chon i sar., 2003). Po 25 semena stavljano je u petri posude na vlažnu filter hartiju u četiri ponavljanja i praćeno tokom 15 dana (Wegenvoort i Van Opstal, 1979). Za analizu uticaja stratifikacije na procenat klijavosti, proklijalo seme prebrojavano je svakog dana a za proklijalo seme smatralo se ono kod kojeg je klijanac bio dužine  $\geq 1\text{mm}$  (Boddy i sar., 2013). Svi ogledi rađeni su u dva ponavljanja.

#### **5.4.4 Ispitivanje alelopatskih osobina *A. syriaca***

#### **5.4.5 Ispitivanje uticaja vodenog ekstrakta korena *A. syriaca* na klijanje odabranih kultura i korova**

Za utvrđivanje eventualnih alelopatskih osobina *A. syriaca*, najpre je ispitan uticaj vodenog ekstrakta korena ove korovske vrste na klijanje i rast nekoliko gajenih biljaka. Ispitivanja su sprovedena tokom 2013. i 2014. godine u Laboratoriji za invazivne korovske vrste, na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu. Test biljke bile su kukuruz (hibrid NS 5053), soja (sorta Balkan) i suncokret (netretirano seme P-251).

Uzorci korena *A. syriaca* su uzeti iz populacije svilenice na peščanoj obali Dunava u blizini Novog Sada, sa dubine 0-30 cm kada je biljka bila u fazi plodonošenja. Vodeni ekstrakt od korena *A. syriaca* napravljen je prema metodi Kalinova i sar. (2012). Koren *A. syriaca* isečen je na delove dužine 0,5-3cm, koji su nakon sušenja do apsolutno suve mase, samleveni u mlinu do dobijanja čestica veličine 1mm. Sto grama suve mase korena potopljeno je u 1l destilovane vode i mućkano na sobnoj temperaturi tokom 24h u šejkeru brzinom 120/60<sup>s</sup>. Dobijeni ekstrakt je profiltriran kroz filter papir i centrifugiran na 5000/60<sup>s</sup>, i razređen u koncentracijama: 50, 75 i 100 g suve mase korena/l destilovane vode. Po 100 semena kukuruza, soje i suncokreta koje je predhodno dezinfikovano (Elemar i Filho, 2005), postavljeno je u Petri posude, u 4 ponavljanja, na filter papir koji je navlažen sa 8 ml vodenog ekstrakta. Kontrola je tretirana destilovanom vodom. Uzorci su držani u klima komori na 22 ± 2°C tokom 7 dana. Destilovana voda je tokom ogleada dodavana u Petri posude po potrebi. Praćenje broja prokljalih semena, kao i uticaja vodenog ekstrakta na porast klice ispitivanih kultura, vršeno je svakog dana tokom trajanja ogleada (Marinov-Serafimov i sar., 2007).

#### **5.4.6 Priprema metanolnog, heksanolnog, etil-acetatnog, butanolnog i vodenog ekstrakta korena *A. syriaca* za analizu uticaja na gajene i korovske biljke**

Za dalja ispitivanja alelopatskih osobina *A. syriaca*, korišćena su semena test biljaka: kukuruza, soje, suncokreta, sirka metlaša, kao i semena korovskih vrsta divljeg siraka i štira.

Uzorci korena korovske vrste *A. syriaca* sakupljeni su tokom maja 2014. godine, sa lokaliteta u Novom Sadu. Koren je sušen na temperaturi od 40°C tokom 5 dana u sušnici,

zatim samleven u prah i čuvan u takvom obliku na temperaturi od 2°C do momenta primene (Chon i sar., 2003). Po 40g suve mase korena mućkano je u 1l destilovane vode tokom 24 sata u šejkeru (GFL, Schuttelapparate Shakers, Germany) u mraku. Dobijen ekstrakt u koncentraciji 40g/l profiltriran je po metodi Chon et. al (2003). Ovaj vodeni ekstrakt označen je kao WAT, i od njega su dobijena razređenja u koncentracijama 30, 20 i 10g/l. Metanolni rastvor (MET) napravljen je tako što je 40g suve mase korena mućkano u 1 litri 95% metanola na 24°C tokom 24 sata u šejkeru (GFL, Schuttelapparate Shakers, Germany) u mraku, a zatim je filtriran po istom principu kao i WAT. Nakon toga, rastvarač (metanol) je uparen pod vakuumom na 40°C nakon čega je dobijen suvi ostatak 3,30332 g/100 ml. Suvi ostatak metanolnog ekstrakta je mućkan 2 sata sa destilovanom vodom (200ml) i heksanom (200ml) kako bi se dobio heksanski ekstrakt (HEX). Uparavanjem heksanskog ekstrakta dobijen je suvi ostatak od 1,38506 g/100 ml. Nakon dodavanja destilovane vode (200 ml) usledilo je mućkanje sa sledećim rastvaračem – etil acetatom (200ml) po istom principu kao i sa predhodnim ekstraktima. Iz dobijenog etil-acetatnog ekstrakta (EAC) (slika 24) uparavanjem je dobijen suvi ostatak od 1,15152 g/100 ml. Mešanjem EAC sa destilovanom vodom (200ml) i butanolom (200ml) dobijen je butanolni ekstrakt (BUT) (slika 25) čijim je uparavanjem dobijen suvi ostatak od 2,3200g/100ml. Uparavanjem vodenog ekstrakta dobijen je suvi ostatak od 8,32258g/100ml. Frakcije su uparene na rotacionom isparivaču na 50°C. Osušeni heksan, etilacetat, butanol i vodene frakcije su ponovo rastvorene u visoko-efikasnoj tečnoj hromatografiji (HPLC) da se dobije 1000 ppm za HPLC analizu (Chon i sar., 2003).

#### **5.4.6.1 Izdvajanje i identifikacija alelohemikalija- fenolne kiseline i flavonoidi**

Svi rastvarači korišćeni za hromatografiju dobijeni su od J.T. Baker (Deventer, Netherlands). Analitički standardi koji su korišćeni su proizvedeni od strane Sigma-Aldrich, a to su: galna kiselina (99.9%), hlorogenska kiselina (95.0%), *trans*-cinamska kiselina (99.0%), *o*-kumarinska kiselina (97.0%), *p*-kumarinska kiselina (98.0%), kafeinska kiselina (98.0%), felurinska kiselina (99.0%). Osnovni standard je pripremljen rastvaranjem analitičkog standarda u metanolu dok je radni standard tj. mešavina ispitivanih fenolskih komponenti dobijena razređivanjem osnovnih standarda sa mobilnom fazom čime je dobijena konačna masena koncentracija od 10µg/ml. Složena mešavina fenolnih kiselina odgovarajuće koncentracije korišćen je za pik standarda u ponovljenim eksperimentima. Ekstrakcija

fenolnih komponenti dobijena je iz 0,5g uzorka dodavanjem 10 ml EtOH na konstantnoj temperaturi od 60°C.

Tabela 3. Analiza fenilnih komponenti pomoću LC-MS/MS, neke od njihovih MS i analitičke karakteristike

Fenolne komponente	Rt (min)	Prekursor→produkt.	Frag. (V)	CE (V)	LOQ (µg/mL)	R <sup>2</sup>	RSD (%)
hlorogena kiselina	4.01	353→190	100	10	0.1	0.9945	8.65
kumarinska kiselina	13.27	147→147	100	10	0.1	0.9816	10.79
<i>o</i> -kumarinska kiselina	7.25	163→117 163→119	100 100	25 10	0.1	0.9954	12.29
<i>p</i> -kumarinska kiselina	9.05	163→93 163→119	100 100	10 10	0.1	0.9941	15.6
kafeinska kiselina	5.15	179→135	100	10	0.1	0.9918	11.62
flavonoidi	10.16	193→134 193→177.5	100 100	10 10	0.1	0.9972	12.10

Rt – retenciono vreme, Frag. - fragmentor, CE – „collision energy”, LOQ – granice kvantifikacije, R<sup>2</sup> -linearnost, RSD – relativna standardna devijacija

Analiza fenolnih kiselina izvedena je negativnom jonizacijom. Korišćen je Agilent 1200 (Agilent Technologies, USA) sistem sa binarnom pumpom. Ovo je opremljeno sa reverznom fazom C18 analitičkom kolonom 150×4.6 mm i veličinom 1.8 µm (Agilent Zorbax Eclipse XDBC18). Mobilna faza Mobilne faze su bile 0.1% mravlje kiseline u metanolu (rastvarač A) i 0.1% mravlja kiselina u Milli-Q vodi (rastvarač B). Gradijent je bio 0 min (80% B), 10 min (50% B), 20 min (5% B), 24 min (0% B), 25 min (80% B), sa stopom protoka 0.6 ml/min. Za masenu spektrometriju primenjen je sistem Agilent 6410 Triple-Quad LC/MS. Agilent MassHunter Data Acquisition, Qualitative Analysis i Quantitative Analysis softver je korišćen za razvoj metoda i prikupljanje podataka. Linearnost i precizne vrednosti za sve testirane fenolne komponente prikazani su u tabeli 3.

#### 5.4.6.2 *Sakupljanje biljnog materijala za ispitivanja*

Za ispitivanje alelopatskog uticaja ekstrakata korena *A. syriaca* kao test biljke korišćena su semena sledećih kultura: sirka metlaša (sorta Prima), kukuruza (hibrid NS 5053), soje (sorta Balkan) i suncokreta (netretirano seme P-251). Od korovskih vrsta, za biološka testiranja korišćena su semena štira (*Amaranthus retroflexus*) i divljeg sirka (*Sorghum halepense*) koja su sakupljena tokom 2013. godine u blizini Novog Sada.

#### 5.4.6.3 *Postavljanje ogleđa*

Svaki ekstrakt je razređen sa destilovanom vodom radi dobijanja koncentracija: 10, 20, 30 i 40g/l. Po 26 semena gajenog sirka, štira i divljeg sirka u 4 ponavljanja postavljeno je u Petri posude (Ø 9mm) na filter papir koji je natopljen sa 5ml svakog ekstrakta u određenoj koncentraciji. Takođe, po 26 semena kukuruza, soje i suncokreta, postavljano je u 4 ponavljanja u Petri posude prečnika 12mm na filter papir i istretirano sa 8ml ekstrakta. Kontrola je postavljena sa destilovanom vodom (Chon i sar., 2003). Pre postavljanja ogleđa seme je sterilisano po metodi Elemar i Filhou (2005). Semena su naklijavana u klima komori na 24°C tokom 12-časovnog svetlog perioda (400 umol/s) i 20°C tokom 12-časovnog tamnog perioda, sa prosečnom vlažnošću vazduha od 65%. Praćenje klijavosti semena kao i dužine klijanaca vršeno je svakog dana u isto vreme, tokom sedmodnevnog trajanja ogleđa. Alelopatska aktivnost korena korovske vrste *Asclepias syriaca* na semena kukuruza, soje, suncokreta i sirka metlaša, kao i korovske vrste štira i divlji sirak, utvrđena je merenjem dužine stabaceta klijanaca i dužine korenka (Marinov-Serafimova i sar., 2007) kao i broja proklijalih semena. Svi eksperimenti su ponovljeni dva puta sa po četiri ponavljanja u svakoj varijanti (slike 22 i 23).

Sva ispitivanja su sprovedena tokom 2014. godine u Laboratoriji za invazivne korovske vrste, na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu i na Tehnološkom fakultetu u Novom Sadu, na katedri za Biotehnologiju i farmaceutsko inženjerstvo.

#### 5.4.7 Ispitivanje uticaja vodenog i metanolnog ekstrakta korena svilenice na kukuruz i gajeni sirak u poljskim uslovima

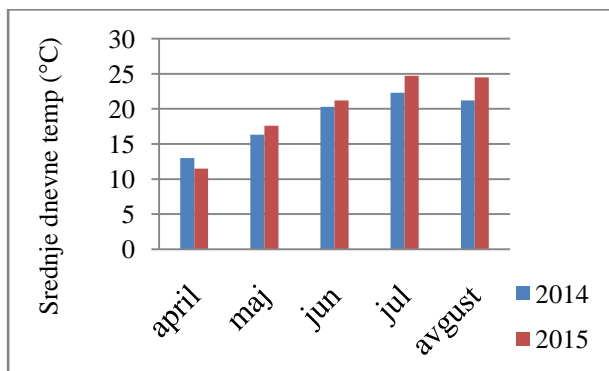
Tokom 2014. i 2015. godine, na tri lokaliteta u Vojvodini postavljeni su ogledi čije su karakteristike prikazane u tabeli 4., gde su kukuruz i sirak metlaš i krmni sirak tretirani metanolnim ekstraktom korena svilenice u koncentracijama 0,02 i 0,04g/ml i vodenim ekstraktom u istim koncentracijama. Ekstrakti su napravljeni kao i za laboratorijske ogledе, u količini primene 3l/100 m<sup>2</sup>. Tretmani su rađeni po modifikovanoj metodi EPPO PP1/50(2) (2004) koja se primenjuje za ispitivanje efikasnosti herbicida u usevu kukuruza, samo je herbicid zamenjen ekstraktima. Tretmani su rađeni u momentu kada su kulture imale 3-6 listova. Kulture su prskane ekstraktima u redu, po oblačnom vremenu, ali bez padavina tokom tih i nekoliko predhodnih dana. Vremenske prilike tokom trajanja ogleda prikazane su na grafikonima 1-9.

Tretmani su vršeni u 4 ponavljanja, na mikroparcelama površine 25 m<sup>2</sup>, tako da je svaka varijanta obuhvatila 100 m<sup>2</sup>, a prskanje je izvedeno ručnom prskalicom tip SOLO sa Cambridge blue 04-F110 diznom koja stvara lepezasti mlaz, uz korišćenje 3 l vode/100 m<sup>2</sup>.

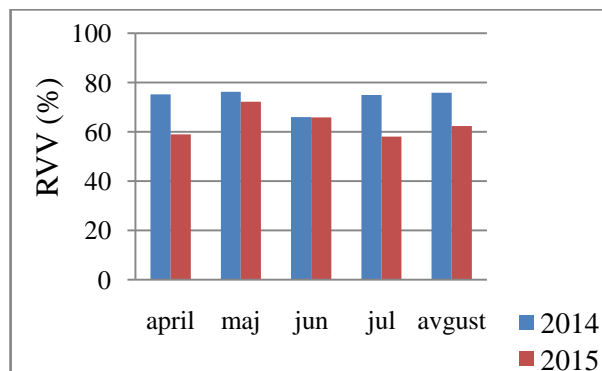
Tabela. 4. Lokaliteti i termini postavljanja ogleda sa ispitivanjem alelopatskog dejstva vodenog i metanolnog ekstrakta svilenice na kukuruz i sirak u poljskim uslovima (2014-2015 godina).

Lokalitet	Zmajevo	Mladenovo	Kikinda	
Usev/zasad	kukuruz	sirak (metlaš)	kukuruz	sirak (krmni)
Sorta/hibrid	NS 3014	Prima	DKC 6120 Z	NS Džin
Tip zemljišta	černozem karbonatni	livadska crnica bezkarbonatna	livadska crnica karbonatna	
Datumi setve	30.07.2014. 28.07.2015.	05.04.2014. 09.04.2015.	27.04.2014. 25.04.2015.	10.06.2014. 14.06.2015.
Tip eksperimenta	slučajni blok raspored			
Veličina osnovne parcele	25 m <sup>2</sup>			
Broj ponavljanja	četiri			
Datumi primene ekstrakta	09.08.2014. 08.08.2015.	03.06.2015. 05.06.2015.	09.05.2014. 11.05.2015.	
Datumi ocene efekta	23.11.2014. 16.11.2015.	03.08.2014. 05.08.2015.	04.08.2014. 03.08.2015.	04.08.2014. 03.08.2015.

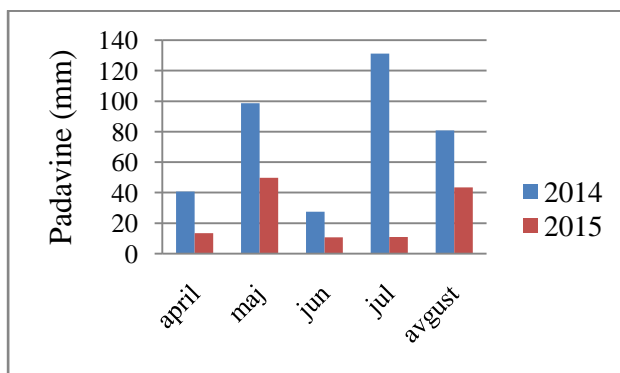




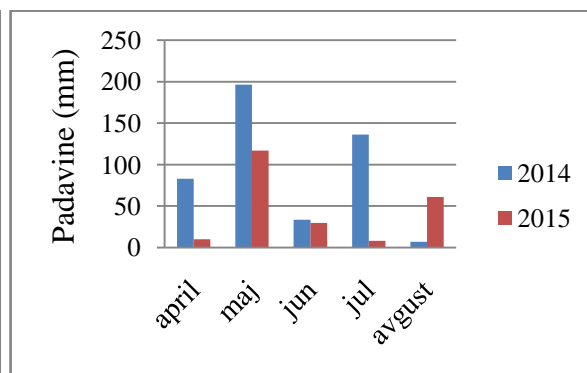
Grafikon 1. SDT na teritoriji Kikinde, tokom vegetacione sezone, 2014. i 2015. godine



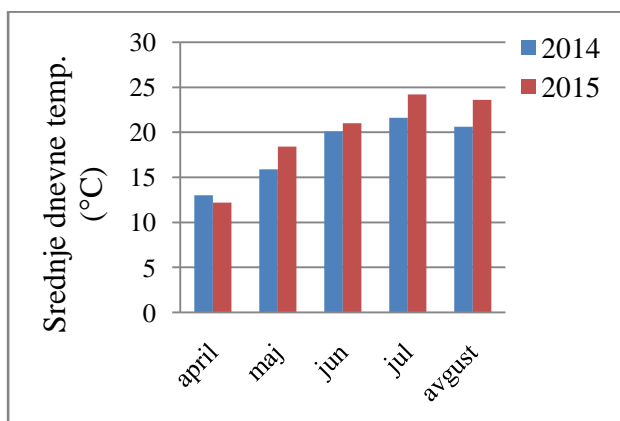
Grafikon 2. Relativna vlažnost vazduha, Kikinda, vegetaciona sezona, 2014-2015



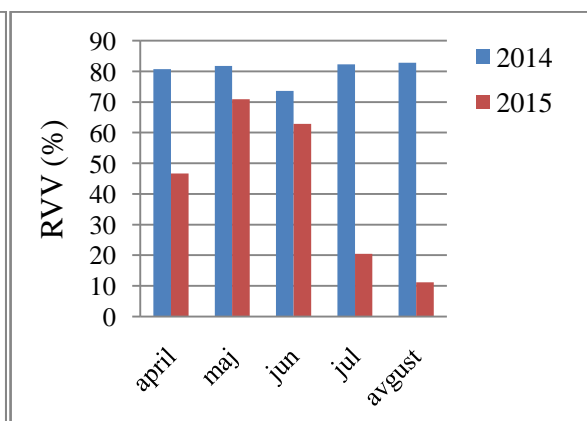
Grafikon 3. Padavine na teritoriji Kikinde, tokom vegetacione sezone, 2014. i 2015. godine



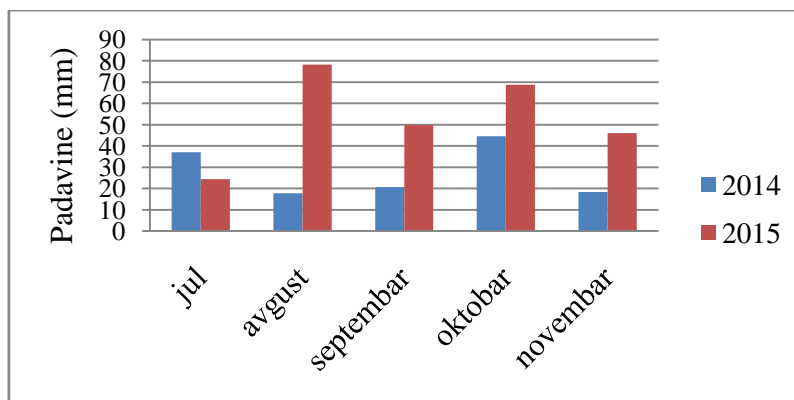
Grafikon 4. Padavine u Mladenovu tokom 2014. i 2015. godine



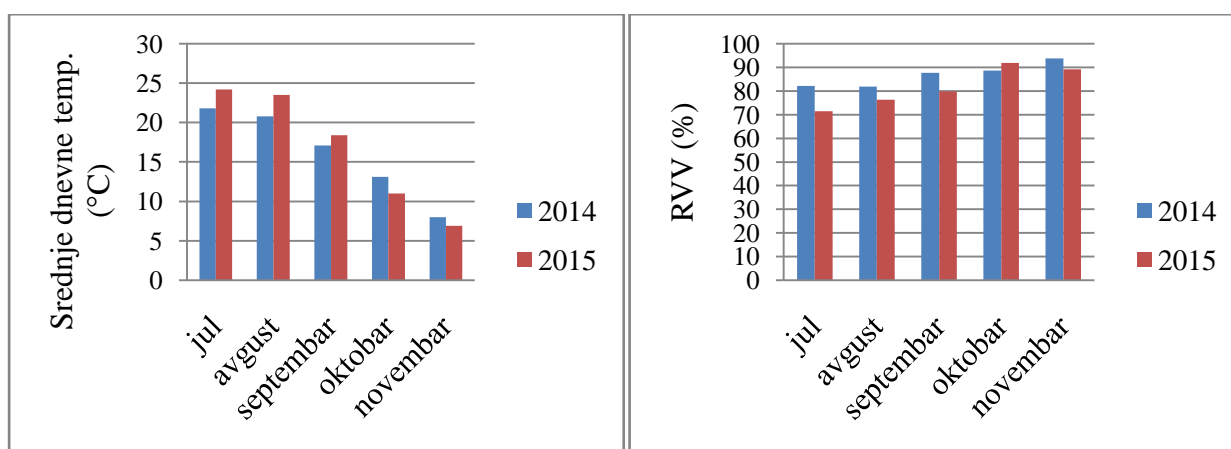
Grafikon 5. Srednje dnevne temperature na teritoriji Mladenova, tokom vegetacione sezone, 2014. i 2015. godine



Grafikon 6. Relativna vlažnost vazduha na teritoriji Mladenova, tokom vegetacione sezone, 2014. i 2015. godine



Grafikon 7. Padavine na teritoriji Zmajeva, u periodu od jula do novembra 2014 i 2015. godine



Grafikon 8. Padavine na teritoriji Zmajeva, tokom vegetacione sezone, 2014. i 2015. god

Grafikon 9. Padavine u Zmajevu tokom 2014. i 2015. godine

## 5.5 Ispitivanje uticaja primene herbicida na biljke *A. syriaca* kao i na ponik iz semena i korena

### 5.5.1 Ispitivanje uticaja primene “pre em” herbicida na rast *A. syriaca* iz semena i korena

Tokom 2014. godine vršeno je ispitivanje uticaja herbicida na klijanje semena *A. syriaca* biotestovima u kontrolisanim uslovima. Semena *A. syriaca* sa lokaliteta koje je imalo najveći procenat klijanja, držana su 24 sata u vodi da bi se stimulisalo bubrenje i klijanje. Nakon sterilizacije, seme je stavljeno u klima komoru na 24/18°C i praćeno je njegovo klijanje tokom 2 dana. Po 25 semena koja su proklijala ili kojima je pukla semenjača, zasejano je u plastične posude napunjene sterilisanim peskom, na dubinu od 0,5cm, u 4 ponavljanja. Pesak je zatim

istretiran sa herbicidom Radazin TZ-50, na bazi aktivne materije terbutilazin u preporučenim količinama primene 15 i 25 ml/100m<sup>2</sup> (1,5 i 2,5l/ha) u kojima inače u usevima kukuruza i suncokreta efikasno suzbija jednogodišnje širokolisne korove, i Gamit 4-EC (aktivna materija klomazon) u količini primene 7,5 ml/100m<sup>2</sup> (0,75l/ha). Kontrola je istretirana destilovanom vodom.

Terbutilazin je selektivni translokacioni herbicid iz grupe triazina. Biljke ga usvajaju korenom i translociraju u stablo i listove. U korovskim biljkama dovodi do inhibicije fotosinteze prekidanjem fiksacije CO<sub>2</sub> i produkcije ATP i NADPH<sub>2</sub>. Svoje delovanje ispoljava u vidu hloroze i nekroze listova (Janjić, 1996).

Klomazon je selektivni herbicid kojeg biljke usvajaju korenom i izdankom, a kreće se ksilemom naviše ka listovima. Inhibira biosintezu karotenoida. Biljke niču, ali su depigmentisane i nekrotiraju posle nekoliko dana.

Za ispitivanje efikasnosti herbicida pored vizuelne procene opšteg stanja biljaka, praćen je i procenat klijanja. Ogled sa pomenutim herbicidima u istim koncentracijama postavljen je i sa reznicama korena *A. syriaca* u laboratorijskim uslovima po metodi Meyers et. al (2013). Sa lokaliteta u Novom Sadu tokom jula 2013. godine, uzete su mlade biljke visine 20-25cm zajedno sa korenom i zemljom. Segmenti korenova dužine 10-20cm su presađeni u posude na dubinu od 2-3cm i pušteni tokom nekoliko meseci da se regenerišu u novim uslovima. Kako se 90% korenova regenerisalo do početka oktobra i prošao period mirovanja u plasteniku, po 25 segmenata regenerisanih korenova u 4 ponavljanja je istretirano herbicidima na bazi aktivnih materija: terbutilazina i klomazona u navedenim količinama, u momentu kada nove biljke još nisu iznikle iz pupoljaka na korenu.

### **5.5.2 Ispitivanje uticaja primene “post em” herbicida na rast *A. syriaca* iz semena i korena**

Oko 100 biljaka iz semena gajeno je do faze 4- 6 lista. Biljke su dobijene naklijavanjem semena sa jednog lokaliteta u Bačkoj, na kojem je utvrđena najveća klijavost semena. Biljke iz semena istretirane su post em herbicidima: Pulsar-40 na bazi aktivne materije imazamoks u količinama primene 8; 10 i 12 ml/100m<sup>2</sup> (preporuka u soji i suncokretu je 1-1,2l/ha) i Div 75-WG na bazi aktivne materije oksasulfuron u količinama primene 0,6; 0,8 i 1 g/100m<sup>2</sup> (preporučene doze u usevu soje su 80 i 100g/ha).

Imazamoks je sistemski herbicid za suzbijanje izniklih širokolisnih i travnih korova i preko zemljišta u fazi klijanja. Korovi lako usvajaju imazamoks preko korena i lista. Transportuju ga kroz biljku, a mehanizam delovanja mu je vezan za sintezu lančanih aminokiselina (valina, leucina i izoleucina). Rezultat aktivnosti je inhibicija enzima acetolaktat sintaze (ALS), zaustavlja se sinteza belančevina i rast biljke, propada najpre vršni deo biljke a zatim i cela biljka uginjava.

Oksasulfuron pripada grupi sulfonilurea herbicida i spada u inhibitore acetolaktat sintetaze (ALS), sprečavajući sintezu razgranatih aminokiselina (valin, leucin, izoleucin). Brzo se transportuje u meristemska tkiva. Usvaja se listom, a u vlažnom tlu i korenom i kreće naviše i naniže u biljci. Nekoliko dana nakon primene lišće dobija žutu ili crvenu boju, a do potpunog propadanja biljaka dolazi u proseku za nedelju do tri nedelje nakon primene (Janjić, 2002).

Tretmani herbicidima izvršeni su po blok sistemu u 4 ponavljanja, pri čemu je svaka varijanta obuhvatala 8 biljaka rasađenih u posude ispunjene ilovačom. Tretiranje je izvedeno ručno prskalicom Solo (sa diznom tipa Tee Jet 03 F 110). Ovaj ogled trajao je do 8. dana nakon tretmana. Herbicidi su prema modifikovanoj metodi Cauwer i sar. (2012) primenjeni u različitim fazama razvoja biljaka (faze 2 i 4 lista).

Koeficijent efikasnosti preparata (KE) je izračunat po modifikovanoj formuli Doel-a:

$$KE = \frac{A - B}{A} * 100 (\%)$$

gde je: A – prosečan broj korovskih vrsta po ponavljanju u kontroli,

B - prosečan broj korovskih vrsta po ponavljanju na tretiranoj površini.

### 5.5.3 Ispitivanje uticaja herbicida na biljke *A. syriaca* u poljskim uslovima

U poljskim uslovima tokom 2013, 2014 i 2015 godine vršena su ispitivanja efikasnosti herbicida različitih aktivnih materija na suzbijanje *A. syriaca* na ruderalnim površinama.

Eksperimentalne parcele nalazile su se u Tavankutu, uz obližnje njive, na površinama koje su obuhvatale livadsku korovsku populaciju, a *A. syriaca* se javljala sa više od 5 biljaka/m<sup>2</sup>.

Primenjeni herbicidi i doze primene predstavljeni su u tabeli 5. Za ispitivanja efikasnosti korišćene su preporučene količine preparata za useve, a pošto je ogled postavljen na livadi, kod većine preparata ispitane su i količine duplo veće od manjih preporučenih.

Ispitivanja su vršena prema metodi Dolmagić (2010) tako što je svaki tretman obavljen u 4 ponavljanja, po slučajnom blok sistemu, u periodu kada je korovska vrsta *A. syriaca* bila u fazi 2-6 listova. Veličina eksperimentalnih jedinica bila je  $5 \times 5 \text{ m} = 25 \text{ m}^2$  što znači da je tretirana površina za svaku varijantu iznosila  $100 \text{ m}^2$ . Zemljište na oglednom polju je antropogenezovani pesak sa karakteristikama navedenim u tabeli 6.

Tabela 5. Primenjeni herbicidi na ruderalnim površinama u Tavankutu, 2013-2015. godine

Br. tret.	Primenjene aktivne materije	Komercijalni naziv preparata (količina aktivne materije)	Količine primene
1.		Cambio	1,0 l/ha
2.	bentazon+dikamba	(bentazon 320g/l + dikamba 99g/l)	2,0 l/ha
3.			3,0 l/ha*
4.		Banvel 480-S	1,0 l/ha
5.	dikamba	(dikamba 480g/l)	1,5 l/ha
6.			2,0 l/ha*
7.		Savazon -480	3,0 l/ha
8.	bentazon	(bentazon 524g/l)	4,0 l/ha
9.			5,0 l/ha*
10.	amidosulfuron +	Sekator -OD	0,15 l/ha
11.	jodosulfuron-	(jodosulfuron-metil-Na 25 g/l,	0,20 l/ha*
12.	metil-Na	amidosulfuron 100 g/l, mefenpir-dietil (protektant) 250 g/l	0,30 l/ha*
13.			4,0 l/ha
14.		Glifosav-480	6,0 l/ha
15.	glifosat	(glifosat 480g/l)	8,0 l/ha
16.			10,0 l/ha
17.			12,0 l/ha
18.		Monosan herbi	1,5 l/ha
19.	2,4-D	(2,4-D 464g/l)	2,5 l/ha
20.			3,0 l/ha
21.		Peak 75-WG	20,0 g/ha
22.	prosulfuron	(prosulfuron 750g/l)	40,0 g/ha*
23.	S-metolahlor +	Lumax	3,0 l/ha
24.	terbutilazin +	(mezotrion 37,5 g/l, s-metolahlor 375 g/l i	3,5 l/ha
25.	mezotrion	terbutilazin 125 g/l).	4,0 l/ha
26.		Laudis	1,5 l/ha
27.	tembotrion	(tembotrion 44 g/l, izoksadifen-etil 22 g/l	2,0 l/ha
28.		(protektant))	3,0 l/ha*
30.	KONTROLA	-	-

\* - Količine preparata veće od preporučenih za useve

Herbicidi su primenjeni 28.05.2013., 25.05.2014. i 30.05.2015. godine, leđnom prskalicom tip SOLO (sa Cambridge blue 04-F110 diznom koja stvara lepezasti mlaz) uz utrošak 300 l vode/ha. Ocena zakorovljenosti pre primene herbicida kao i ocene efekta ispitivanih tretmana obavljene su brojanjem jedinki zastupljenih korova sa 1m<sup>2</sup> sa svake eksperimentalne parcele. Efikasnost preparata ocenjena je dva puta, i to dve i četiri nedelje nakon tretmana. Efikasnost je prikazana na nivou oštećenja biljaka svilenice izraženog u procentima, 2 i 4 nedelje nakon tretmana. Meteorološki uslovi tokom 2013, 2014 i 2015 godine na teritoriji Tavankuta prikazani su u tabeli b. u prilogu i na grafikonima 10. i 11.

Glifosat je neselektivni, sistemski herbicid, koji se primenjuje folijarno i usvaja uglavnom kroz kutikulu. Mehanizam delovanja je inhibicija biosinteze aromatičnih aminokiselina neophodnih za sintezu proteina. Primarno se translocira simplastom i akumulira se u podzemnim delovima, mladim listovima i meristemskom tkivu. Simptomi delovanja su hloroza i nekroza listova.

Tabela 6. Osnovne karakteristike zemljišta na oglednom polju, lokalitet Tavankut

Dubina (cm)	pH-H <sub>2</sub> O	pH-KCl	CaCO <sub>3</sub> (%)	Fosfor (mgP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100g)	Kalijum (mgK <sub>2</sub> O/100g)	Humus (%)	Azot (%)
0-30	8,26	7,91	4,18	15,03	10,33	0,13	0,01

Dikamba se koristi kao selektivni, hormonalni i folijarni translokacioni herbicid za suzbijanje širokolisnih korova. Aktivna materija dikamba se upija pretežno preko lisnog tkiva korova i kreće kroz biljno tkivo, dospevajući u sve nadzemne i podzemne delove i izazivajući značajne morfološke i fiziološke promene na korovima. Kao posledica delovanja preparata na korovima se zapažaju abnormalne deformacije vegetativnih i generativnih organa, narušava se proces razmene materije tj. inhibira proces fotosinteze. Usled ovakvog herbicidnog delovanja ne dolazi do regeneracije i obnavljanja izdanaka iz korenovog sistema.

Bentazon je aktivna materija koju biljka usvaja kontaktno, ali je slabo pokretan pa je neophodno da tretirana zelena masa bude dobro pokrivena preparatom. Inhibira proces fotosinteze.

Herbicidi na bazi kombinacije aktivnih materija bentazona i dikambe sastoje se od dve aktivne materije sa različitim načinima delovanja. Kontaktno delovanje bentazona prouzrokuje spaljivanje lišća, a translokaciono delovanje dikambe izaziva zaustavljanje rasta biljke. Usvaja se i preko lisne mase i preko korena. Različiti mehanizmi delovanja aktivnih materija, bentazona kao inhibitora elektrona u procesu fotosinteze i dikambe koja remeti

proces deobe ćelija u meristemskim tkivima, osiguravaju visoku efikasnost u suzbijanju širokolisnih korova.

Selektivni herbicid za suzbijanje jednogodišnjih i višegodišnjih širokolisnih korova, 2,4-D je translokacioni herbicid sa hormonskim delovanjem (Janjić, 1994). Usvaja se preko lisne mase, a manjim delom preko korena (Tu i sar., 2001). Niske koncentracije izazivaju nekontrolisanu deobu ćelija što utiče na propadanje vaskularnih tkiva, dok visoke koncentracije inhibiraju deobu ćelija (naročito u meristemskim tkivima). U malim količinama 2,4-D deluje kao regulator rasta ćelija.

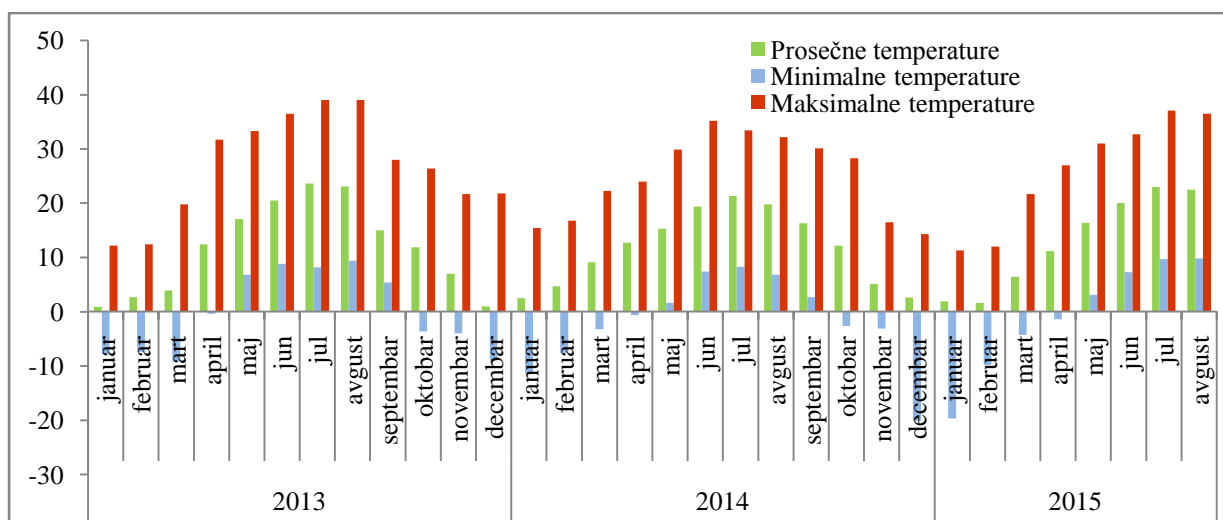
Herbicid Sekator OD koji je korišćen u ogledu je selektivni, translokacioni herbicid namenjen za suzbijanje višegodišnjih i jednogodišnjih širokolisnih korova, čiju aktivnu materiju čine: jodosulfuron-metil-natrijum 25 g/l, amidosulfuron 100 g/l, mefenpir-dietil (protektant) 250 g/l. Aktivne materije amidosulfuron i jodosulfuron korovi usvajaju listom. Unutar biljke šire se floemom i ksilemom. Amidosulfuron i jodosulfuron inhibiraju biosintezu esencijalnih aminokiselina valina i izoleucina, čime zaustavljaju deobu ćelija i rastenje biljaka. Rastenje biljaka inhibira razvojem hlorotičnih pega koje se šire akropetalno pa bazipetalno (Janjić, 2002). Rast korova prestaje vrlo brzo, a do potpunog propadanja dolazi u roku od četiri do šest nedelja.

Prosulfuron je selektivni translokacioni i folijarni herbicid sa rezidualnim delovanjem koji se primenjuje za suzbijanje jednogodišnjih i nekih višegodišnjih širokolisnih korova. Prosulfuron je aktivna materija iz grupe sulfonilurea koja se usvaja lišćem i korenom. Kreće se naviše i naniže u biljci, inhibira enzim acetolaktat sintetazu (ALS), čime se sprečava sinteza razgranatih amino kiselina (valin, leucin, izoleucin). Rast korovske biljke prestaje ubrzo nakon primene prosulfurona, dok potpuno uginjavanje korova, kao i kod drugih sulfonil urea, nastupa 14- 21 dan nakon primene (Soltani i sar., 2014).

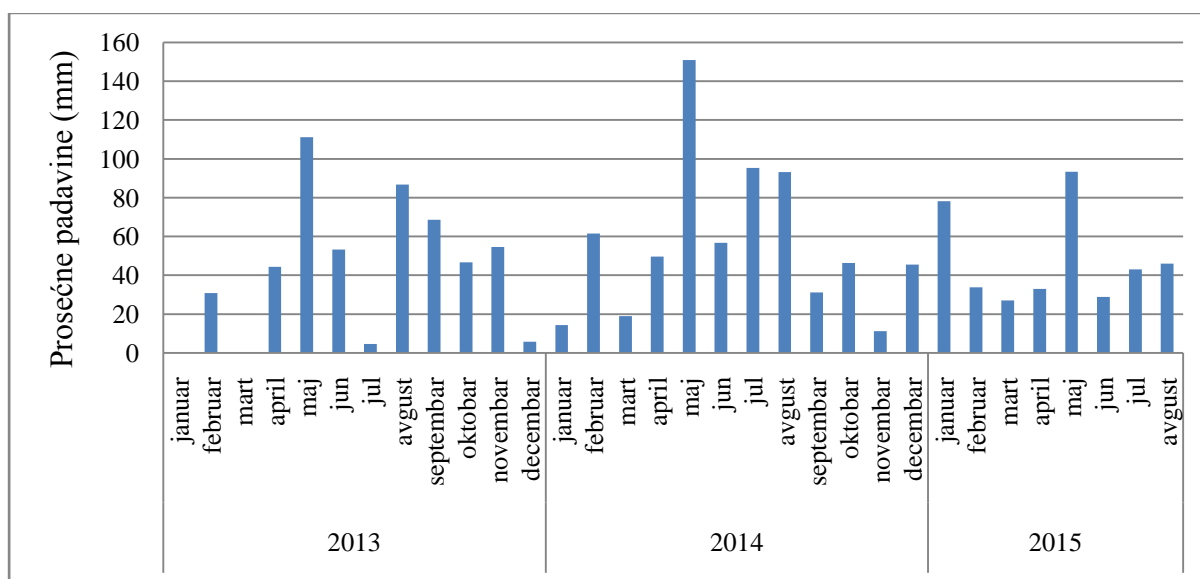
Tembotrion je nova, visoko efikasna aktivna materija, iz grupe triketona. Korovska biljka usvaja preparat vrlo brzo, većim delom preko lista, ali i korenom preko zemljišta. Aktivna materija po usvajanju dospeva do tačaka porasta, gde izaziva poremećaj u sintezi karotenoida. Navedeni mehanizam delovanja se ispoljava u vidu prepoznatljivih simptoma izbeljivanja vršnog dela korovske biljke, i to već 3-5 dana nakon primene (Jovanović i sar., 2010). U naredne dve nedelje, izbeljeni deo nekrotira, i čitava biljka propada.

Preparat Lumax na bazi s-metolahlor (375 g/l) + terbutilazin (125 g/l) + mezotrion (37,5 g/l) je kontaktni i translokacioni zemljišni i folijarni herbicid. Svaka aktivna materija ima svoj mehanizam delovanja kao i spektar delovanja. S-metolahlor se usvaja hipokotilom i manjim

delom korenom korovske biljke koja niče, mezotrion se podjednako dobro usvaja korenom, stablom i listom korova, a terbutilazin se najvećim delom usvaja korenom, ali i stablom i listom. S-metoloahlor je u biljci korova slabo pokretan, mezotrion se usvaja i kreće kroz biljku i na gore i na dole, dok se terbutilazin kreće iz korena na gore. Dok terbutilazin inhibira proces fotosinteze, S- metolahlor zaustavlja porast klijanaca, ometanjem deobe ćelija korova i nije efikasan u kasnijim fazama primene. Mezotrion sprečava biosintezu karotenoida pa tretirani korovi ostaju bez pigmenata što se manifestuje kroz tzv. "bleaching efekt", tj. potpuno izbeljivanje listnog aparata.



Grafikon 10. Srednje dnevne temperature tokom perioda 2013-2015, na teritoriji Tavankuta



Grafikon 11. Prosečna suma padavina, lokalitet Tavankut, za period od januara 2013. do avgusta 2015. godine



## 5.6 Statistička obrada podataka

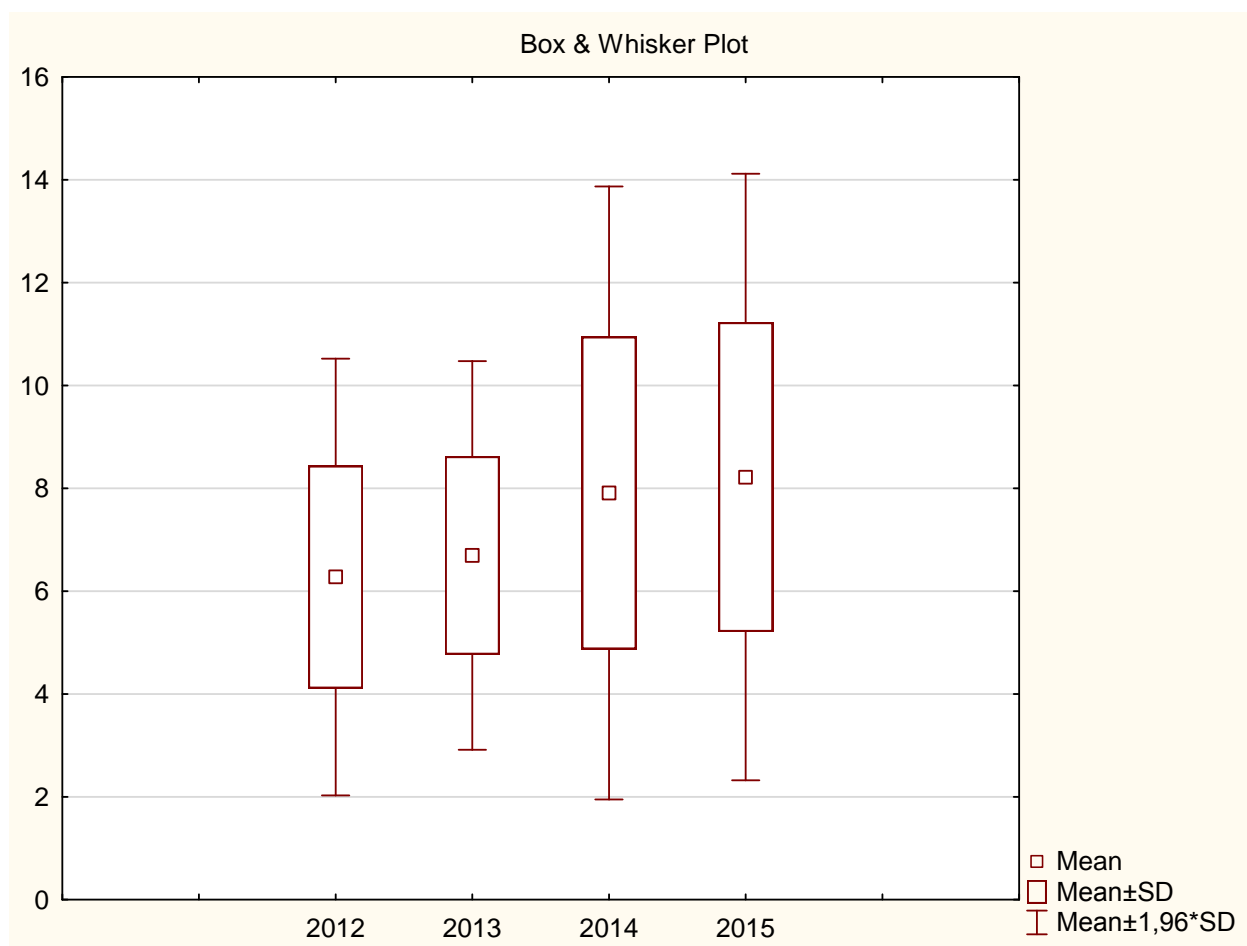
Nakon merenja i sistematizacije svi podaci (osim rezultata fitocenološkog snimanja i ispitivanja efikasnosti herbicida) su statistički obrađeni. Statistička obrada urađena je analizom varijanse (ANOVA) a značajnost razlike je ocenjena Dankanovim testom, dok su za pojedinačna poređenja upotrebljene LSD vrednosti. Izračunate su aritmetičke sredine pojedinih grupa podataka i poređenje njihovih vrednosti Dankanovim testom. Takođe, za upoređivanje određenih podataka računat je Pirsonov koeficijent korelacije na nivou značajnosti  $p < 0,05$ ). Statistička analiza izvedena je korišćenjem statističkog programskog paketa STATISTICA 12.

## 6. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

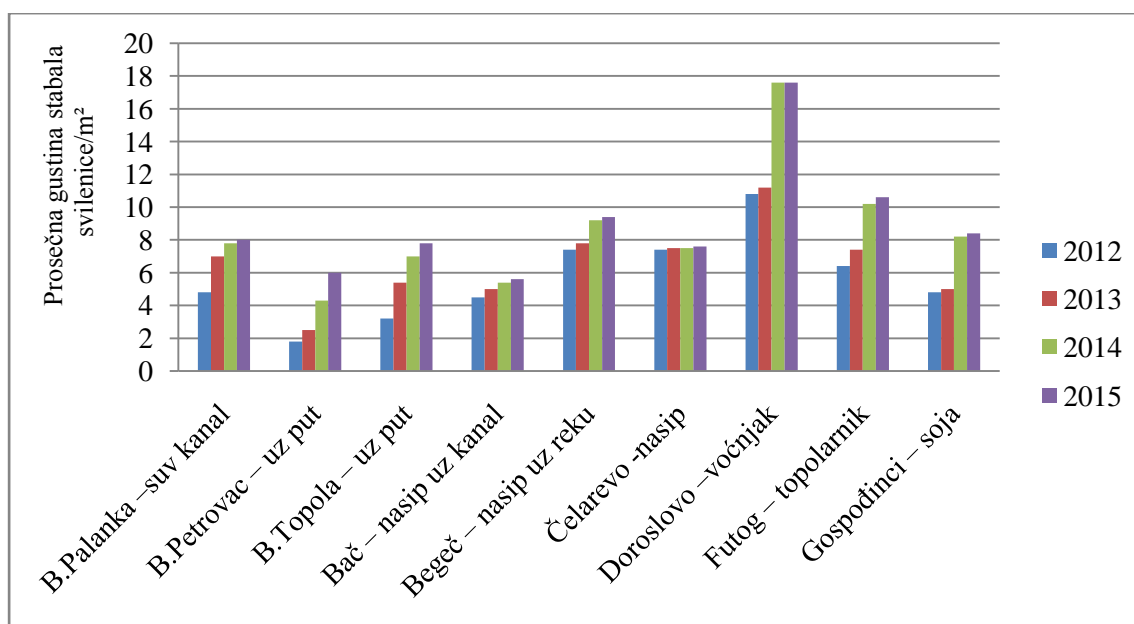
### 6.1 Distribucija *A. syriaca* na teritoriji Vojvodine

Na osnovu četvorogodišnjeg mapiranja prisustva invazivne korovske vrste *Asclepias syriaca* L. na ruderalnim i obradivim površinama u Vojvodini, izrađene su mape njene rasprostranjenosti (mape 3, 4 i 5). Najveća zastupljenost svilenice je na teritoriji Bačke, zatim u Banatu i Sremu.

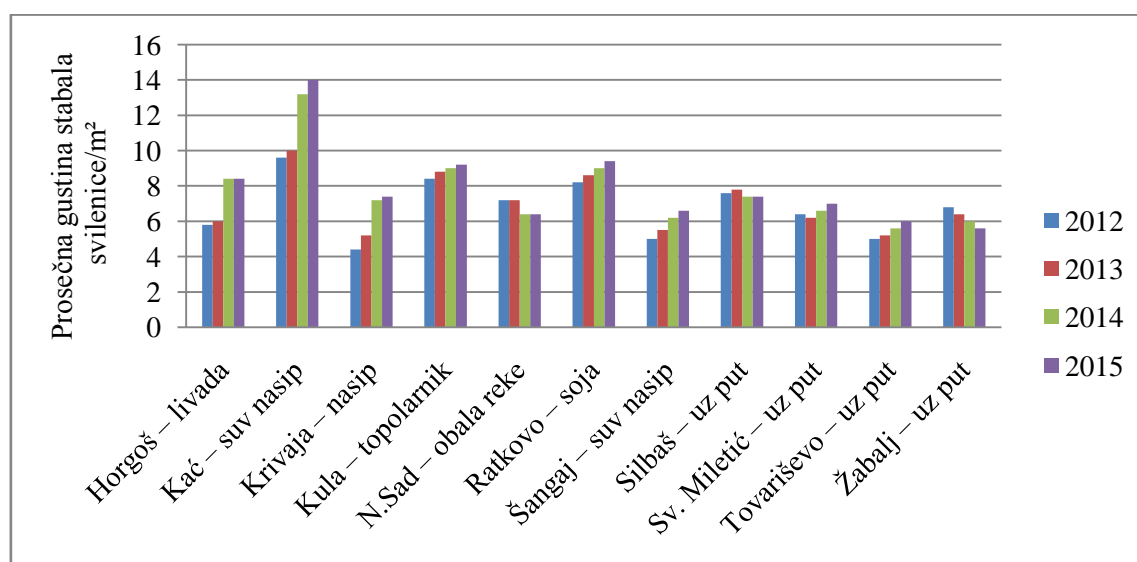
Na 20 ispitivanih lokaliteta, gustina populacije svilenice u proseku je porasla sa 6,27 biljaka/m<sup>2</sup> u 2013. godini, na 8,22 biljaka/m<sup>2</sup> u 2015. godini (grafikon 12-14).



Grafikon 12. Gustina populacije svilenice na 20 ispitivanih lokaliteta u Vojvodini u periodu od 2012. do 2015. godine



Grafikon 13. Gustina populacije svilenice na lokalitetima u Vojvodini u periodu od 2012. do 2015. godine



Grafikon 14. Gustina populacije svilenice na nekoliko lokaliteta u Vojvodini u periodu od 2012. do 2015. godine

Trend povećanja/smanjenja gustine populacije svilenice varira od lokaliteta do lokaliteta. Na 17 od 20 lokaliteta zabeleženo je povećanje gustine populacije u manjoj (Čelarevo) ili većoj meri (Doroslovo, Kać). Smanjenje gustine populacije u Novom Sadu posledica je uticaja ljudskog faktora s obzirom da je 2014. u blizini ispitivane populacije počelo krčenje terena a populacija je delimično zatrpana nanešenom zemljom sa gradilišta. Isti razlog je

doveo da smanjenja populacije u Žablju, dok za populaciju u Silbašu nije utvrđen uzrok smanjenja gustine populacije.

### **6.1.1 Uticaj tipova zemljišta na rasprostranjenost *A. syriaca***

Od 1250 zabeleženih populacija svilenice na teritoriji Vojvodine, najveći procenat je konstatovan na černozemu 50,88% (636 populacija), fluvisolu tj. aluvijalnom zemljištu 33,44% (418 populacija svilenice) i ritskoj crnici 5,12% (64 populacije). Najmanji broj populacija svilenice zabeležen je na tipu zemljišta rendzina, regosoli i pseudoglej. (mapa 3.)

Koeficijent korelacije između procentualne zastupljenosti populacija svilenice na različitim tipovima zemljišta i površina pod ovim tipovima zemljišta, logično ukazuje na statistički značajnu pozitivnu korelaciju između ove dve varijable ( $r^2=0,83$ ;  $p<0,05$ ).

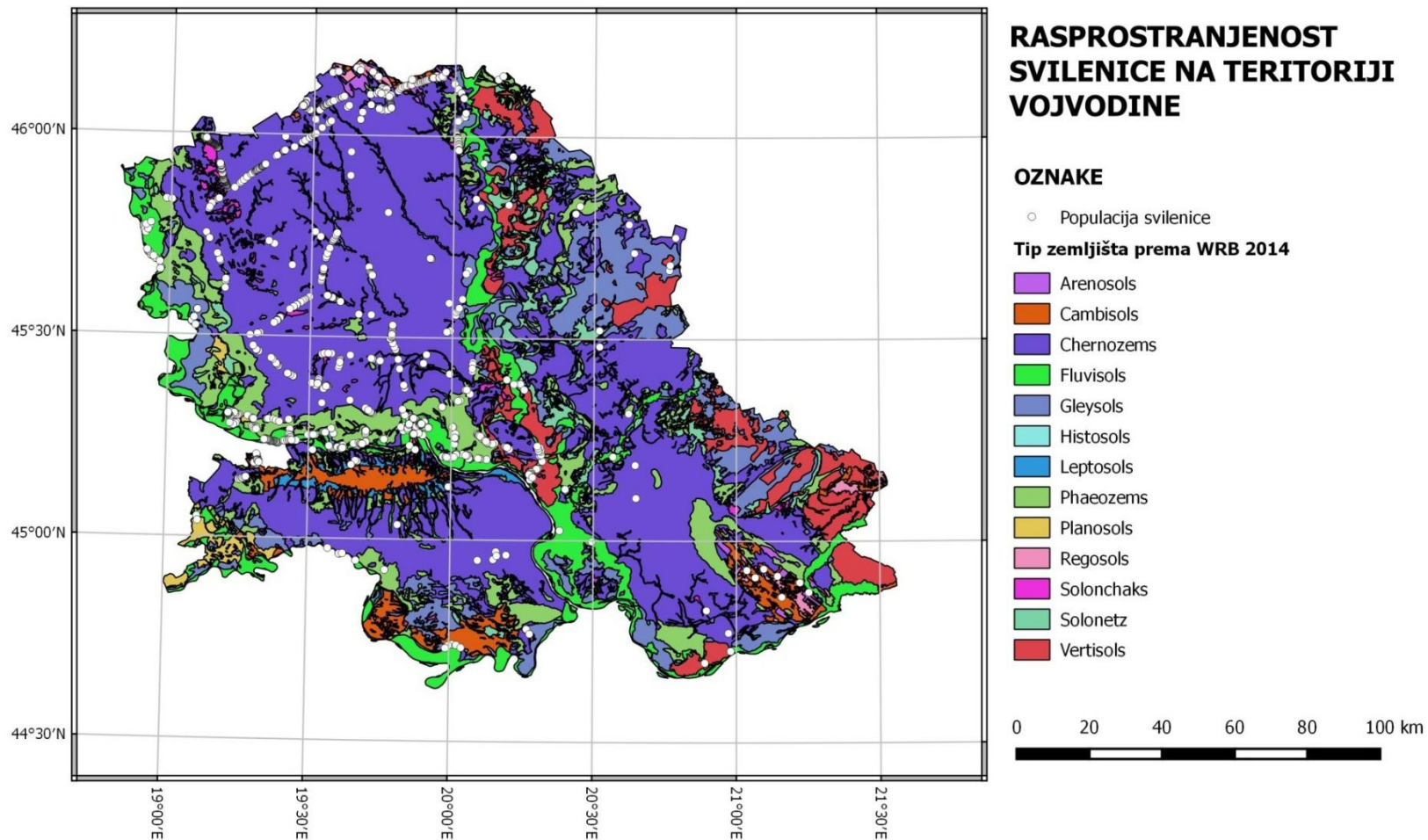
Ono što je značajna konstatacija je da se *A. syriaca* javlja na gotovo svim prisutnim tipovima zemljišta, sa dominacijom na černozemima, ritskoj crnici i aluvijalnim zemljištima. Značajan procenat populacija utvrđen je i na smonicama (6,51%) i solonjecu (3,75%) što znači da je vrsta tolerantna prema zaslanjenom zemljištu (tabela 7., mapa 3).

### **6.1.2 Uticaj vodne i putne mreže na rasprostiranje *A. syriaca***

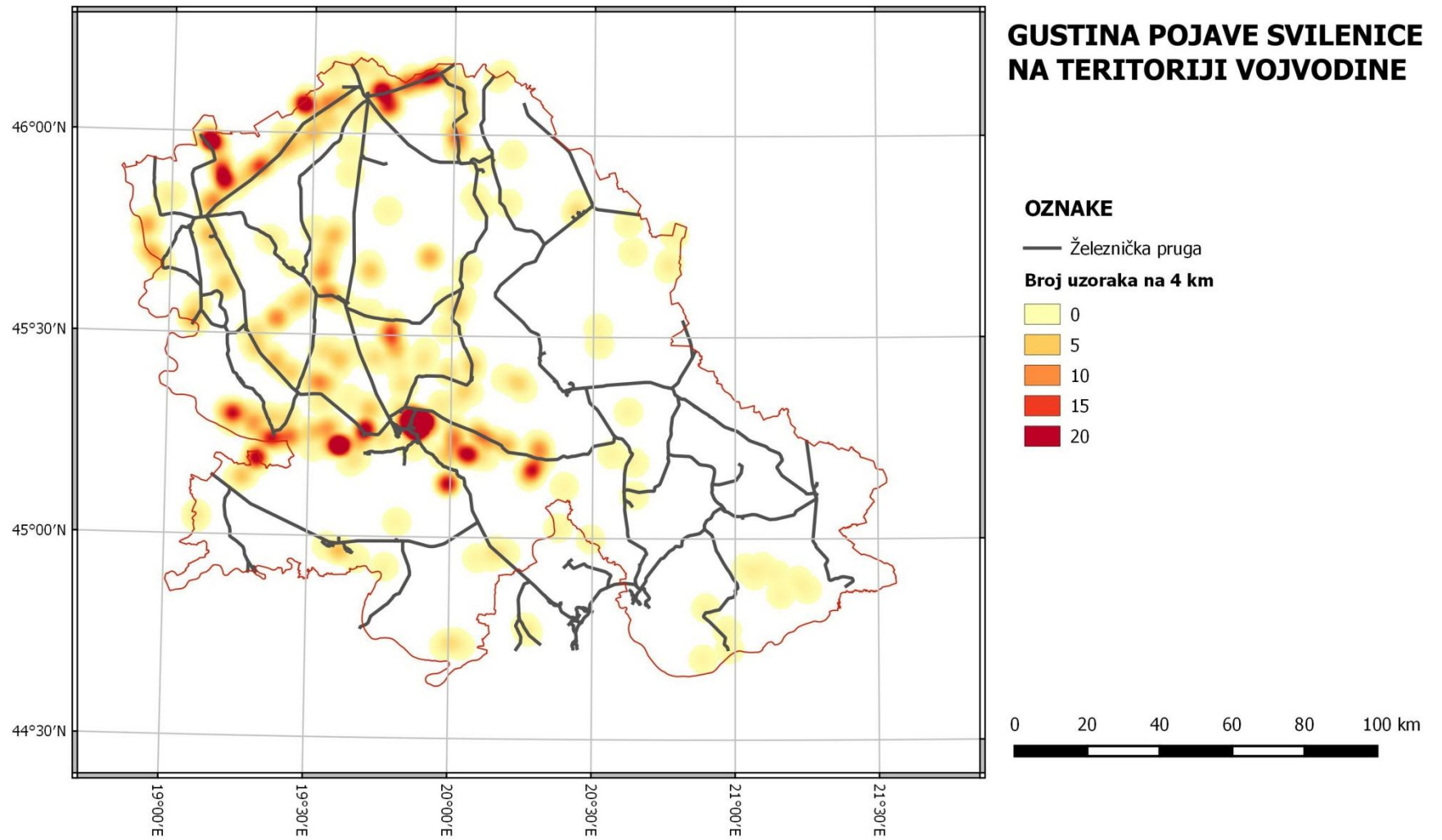
Uticaj saobraćajnog sektora uključuje gubitak i fragmentaciju staništa i direktno uništavanje prirodnih staništa, zagađenje i introdukciju i/ili širenje alohtonih vrsta remeteći ekološku ravnotežu.

Na mapama 4,5 i 6 prikazana je rasprostranjenost svilenice u odnosu na puteve, železničke pruge i vodene tokove. Najveća rasprostranjenost svilenice je uz puteve, zatim uz vodotokove, i u najmanjem slučaju uz pruge, i to najviše u severnom delu Bačke. Kada su u pitanju klase puteva, najveći deo populacije svilenice javlja se uz regionalne i magistralne puteve, i to najviše duž suvih kanala koji prate puteve.

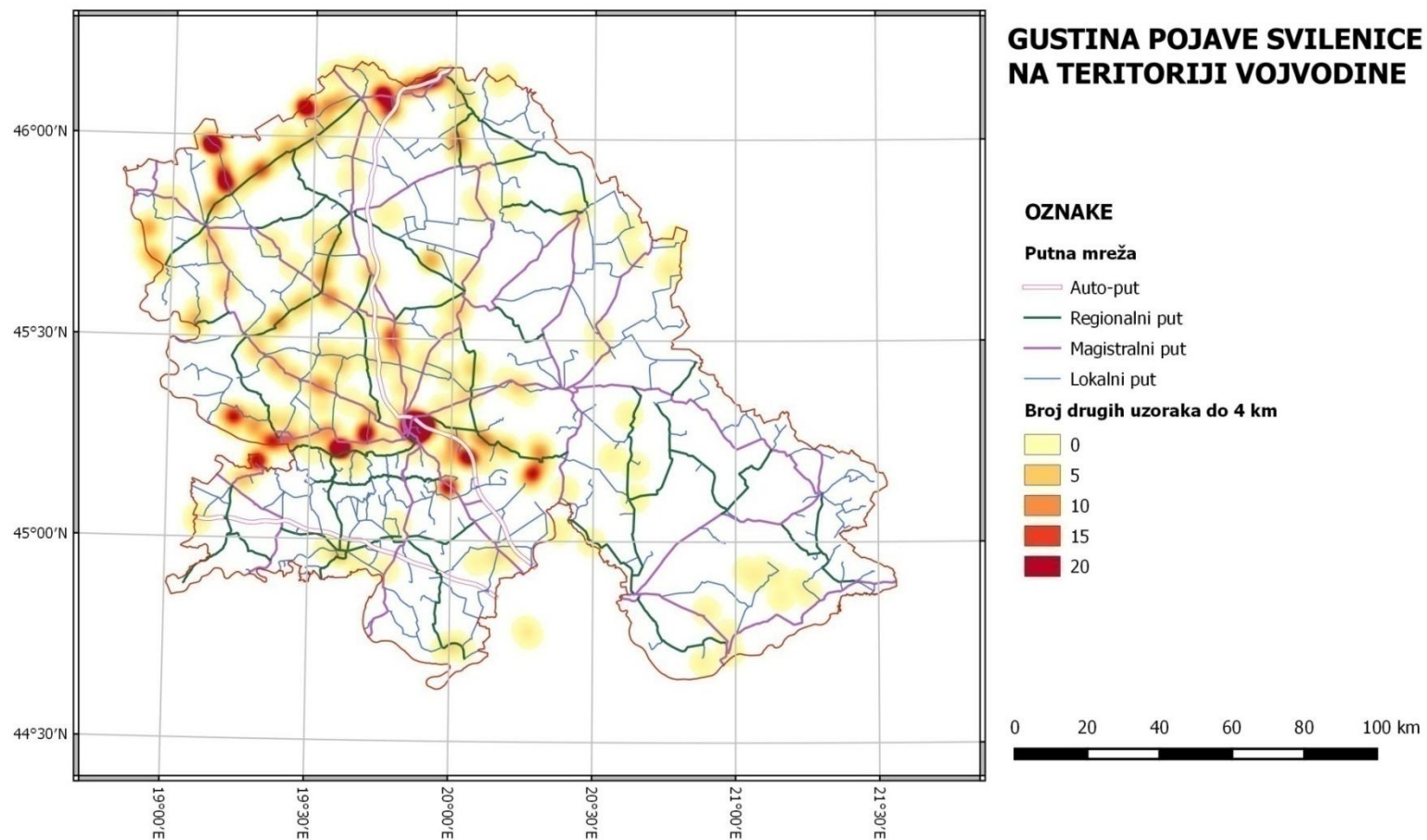
Mapa 3. Rasprostranjenost *Asclepias syriaca* na teritoriji Vojvodine, u odnosu na prisutne tipove zemljišta



Mapa 4. Rasprostranjenost *Asclepias syriaca* na teritoriji Vojvodine, u odnosu na mrežu železničkih pruga

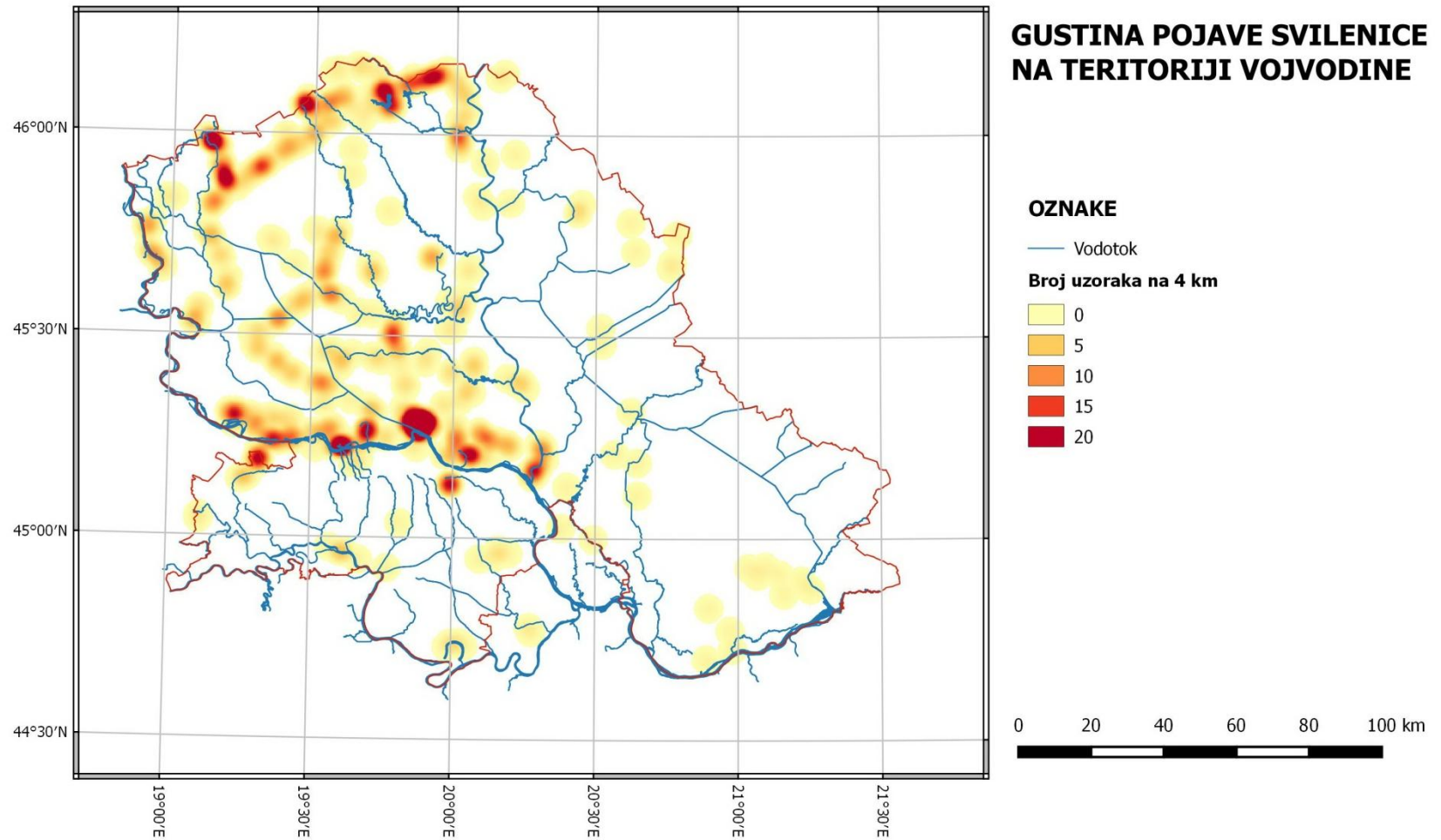


Mapa 5. Rasprostranjenost *Asclepias syriaca* na teritoriji Vojvodine, u odnosu na mrežu puteva



Dopuna legende: Auto-put = državni put namenjen isključivo motornim vozilima, sa potpunom kontrolom pristupa; Regionalni put = javni put koji obično povezuje dva ili više većih gradova; Magistralni put = javni put koji povezuje glavne gradove ili je veza između susednih država; Lokalni put = javni put koji povezuje naseljene oblasti unutar opština

Mapa 6. Rasprostranjenost *Asclepias syriaca* na teritoriji Vojvodine, u odnosu na mrežu vodenih tokova





### 6.1.3 Florističko-fitocenološka istraživanja

U tabeli 7. prikazani su rezultati fitocenološkog snimanja na 18 lokaliteta u Bačkoj. U ovim istraživanjima na ispitivanim ruderalnim staništima (tabela 7), konstatovano je prisustvo sastojina ass. *Asclepiadetum syriacae* Lániková in Chytrý 2009 koje u florističkom i ekološkom pogledu čine dobro izraženu i samostalnu biljnu zajednicu kojoj poseban pečat daje edifikator zajednice *A. syriaca*, invazivna vrsta, raširena u celoj Vojvodini (Igić i sar., 2003). Staništa sastojina ove zajednice su često duž nasipa uz kanale, po obodu šume, uz puteve, po obodima obradivih površina, itd.

Florističku strukturu ass. *Asclepiadetum syriacae* čini 79 biljnih vrsta. Karakteristična vrsta asocijacije *Asclepias syriaca* ima najveći stepen prisutnosti (V) i znatnu pokrovnu vrednost (2850) što čini čak 37,24% učešća u celokupnoj pokrovnoj vrednosti ove zajednice (7652). Od karakterističnih vrsta asocijacije koje navodi Chytrý (2009), prisutne su: *Rubus caesius*, *Erigeron annuus*, *Equisetum ramosissimum* i *Falcaria vulgaris*. Od vrsta koje isti autor navodi kao konstantne vrste sastojina ove asocijacije, konstatovane su sledeće: *Asclepias syriaca*, *Achillea millefolium*, *Artemisia vulgaris*, *Agropyron repens*, *Falcaria vulgaris*, *Galium album*, *G. mollugo*, *Rubus caesius* i *Urtica dioica*. U odnosu na sastojine ove asocijacije u Češkoj (Chytrý, 2009), u kojima dominiraju vrste *Artemisia vulgaris*, *Asclepias syriaca*, *Agropyron repens*, *Equisetum ramosissimum* i *Rubus caesius*, na istraživanom području, u za sada fragmentarno razvijenim sastojinama ove zajednice, dominiraju: *Asclepias syriaca*, *Rubus caesius*, *Galium album*, *Achillea millefolium*.

Sintaksonomski položaj asocijacije prema Chytrý (2009):

Ruderalna i korovska vegetacija

Klasa *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer i sar. ex von Rochow 1951

Sveza *Dauco carotae – Melilotion* Görs ex Rostański et Gutte 1971

Ass. *Asclepiadetum syriacae* Lániková in Chytrý 2009



Slika 14. Populacija svilenice na lokalitetu Molovin, uz obod šume

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

 Tabela 7. Fitocenološka tabela ass. *Asclepiadetum syriacae* Lániková in Chytrý 2009

Broj probne površine			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Površina (m <sup>2</sup> )			25	50	50	25	25	50	50	25	25	25	25	25	25	25	50	25	25	50		
Opšta pokrovnost (%)			90	90	100	95	95	90	100	95	70	85	80	80	80	80	70	80	90	95		
Broj biljnih vrsta			18	18	12	25	16	14	22	12	4	7	7	10	9	6	13	6	12	4		
Fl. El.	ŽF	Biljna vrsta	Dijagnostičke/karakteristične vrste asocijacije																	SP	PV	
Adv.	H	<i>Asclepias syriaca</i> L.	2.1	3.3	5.5	4.4	3.3	2.2	5.5	2.1	1.1	2.1	1.1	1.1	2.1	2.1	+1	1.1	3.3	3.1	V	2850
Subj.sib.	H	<i>Rubus caesius</i> L.	1.1	+1		+1		+1	3.3	1.1			1.1	1.1			+1	3.2	1.1		IV	567
Adv.	Th	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.		1.1	+1	1.1	+1	1.1													II	89
Kosm.	G	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.							2.2						2.1	1.1					I	222
Pont.ca	Th-TH	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.							+1												I	3
Subse.	H	<i>Galium album</i> Mill.	1.1				3.2		1.1	1.1		1.1	1.1								III	381
Adv.	H	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	2.1	+1	+1	1.1	2.1	1.1							+1	1.1					III	286
Evr.	H	<i>Achillea millefolium</i> L.	1.1	1.1	+1		+1		2.2	1.1			1.1	1.1					+1		III	272
Evr.	H	<i>Urtica dioica</i> L.								2.1	2.1	1.1	1.1								II	250
Evr.	H	<i>Carex pilosa</i> Scop.		1.2	2.2		1.2		+2												II	156
Evr.	G	<i>Agropyron repens</i> L.		+1		+1	1.2	2.2	+2												II	133
Adv.	M	<i>Amorpha fruticosa</i> L.		+1	+1	+1											1.1		2.2		II	133
Evr.	H	<i>Rumex crispus</i> L.					+1		+1	2.2			1.1								II	131
Cirk.	H (Ch)	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	1.1	+1						1.1			1.1	1.1	+1	+1					II	119
Subevr.	H	<i>Poa trivialis</i> L.	1.1					+1		1.1	1.1	1.1			+1						II	117
Subevr.	Th-TH- H	<i>Daucus carota</i> L.	1.1	+1	+1	+1							1.1	1.1							II	92
Subevr.	G	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.								1.1		1.1	1.1					+1			II	86
Kosm.	G(H)	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	1.1				+1				1.1		1.1								II	86
Subevr.	Th-TH	<i>Silene alba</i> (Mill.) Garc.	1.1	+1		+1	+1	+1	+1				1.1								II	69
Kosm.	H	<i>Polygonum aviculare</i> L.	1.1			+1									1.1	+1					II	61
Kosm.	H-G	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	1.1				+1		+1											1.1	II	61
Subevr.	H	<i>Dactylis glomerata</i> L.			+1		+2	+2												1.1	II	36
Subse.	TH-H	<i>Anchusa officinalis</i> L.				+1	+1	+1	+1												II	11
Subm.	Th	<i>Bromus mollis</i> L.				2.2	+1														I	100
Subpont.	Th	<i>Caucalis platycarpus</i> L.																		2.2	I	97

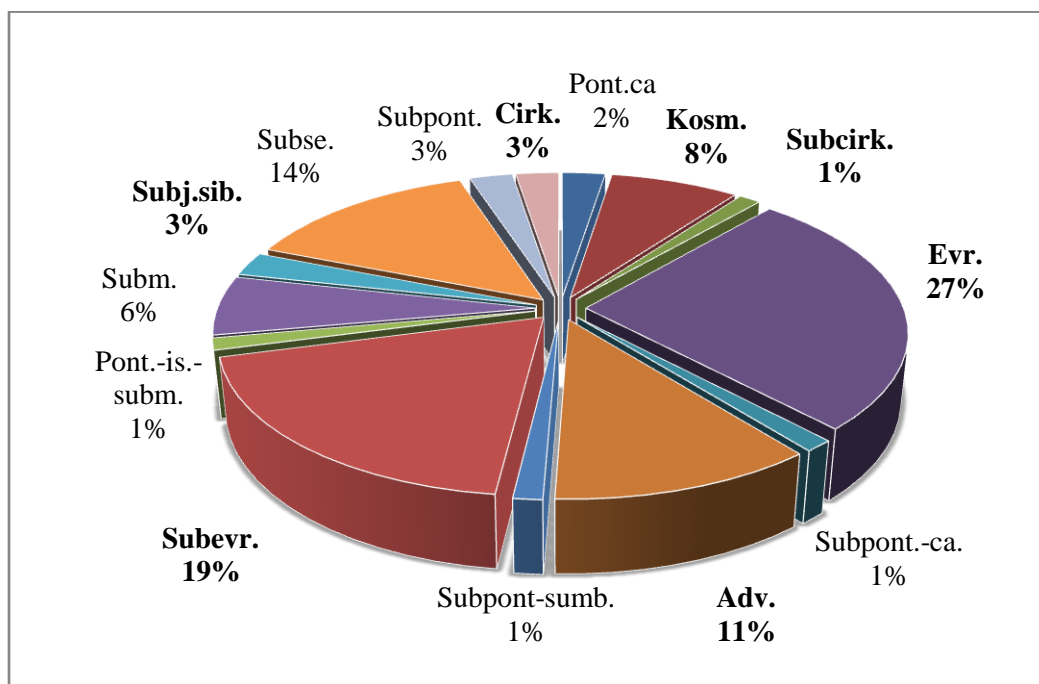
REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Subm.	H(G)	<i>Aristolochia clematitis</i> L.		2.1													I	97	
Evr.	H	<i>Festuca pratensis</i> L.											2.1				I	97	
Kosm.	G(H)	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers														2.1	I	97	
Subm.	Th	<i>Bifora radians</i> L.	1.1						1.1	1.1							I	83	
Adv.	Th-TH	<i>Erigeron canadensis</i> L.			1.1		+1									1.1	I	58	
Cirk.	H(G)	<i>Mentha arvensis</i> L.	1.1					1.1									+1	I	58
Subse.	Th(H)	<i>Lamium purpureum</i> L.						1.1	1.1								+1	I	58
Evr.	H	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	1.1										1.1					I	56
Evr.	H	<i>Euphorbia esula</i> L.			1.1		1.1											I	56
Subevr.	H	<i>Trifolium repens</i> L.	1.1							1.1								I	56
Evr.	H	<i>Plantago lanceolata</i> L.				+1	+1						1.1					I	33
Evr.	TH	<i>Arctium lappa</i> L.								1.+	+1						+1	I	33
Subse.	Th	<i>Anthemis arvensis</i> L.								1.+		+1						I	31
Subevr.	H(TH)	<i>Cichorium inthybus</i> L.	1.1										+1					I	31
Evr.	Th	<i>Geranium dissectum</i> L.				+1							1.1					I	31
Subj.sib.	H-G	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.								1.1						+1		I	31
Subevr.	Th	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) Gou.	1.1														+1	I	31
Subse.	TH	<i>Carduus acanthoides</i> L.						1.1										I	28
Subm.	Th	<i>Centaurea cyanus</i> L.					1.1											I	28
Subm.	Th	<i>Hordeum murinum</i> L.											1.1					I	28
Evr.	Th-TH- H(Ch)	<i>Matricaria inodora</i> L.															1.1	I	28
Subcirk.	H	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	1.1															I	28
Subse.	M	<i>Rosa canina</i> L.								1.+								I	28
Subse.	Th-TH	<i>Trifolium campestre</i> Schreber											1.1					I	28
Subse.	H(TH)	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.						+1	+1									I	6
Adv.	TH	<i>Oenothera biennis</i> L.				+1		+1										I	6
Evr.	H	<i>Pastinaca sativa</i> L.	+1	+1														I	6
Subpont.- subm.	Th	<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P. W. Ball i Heyw.						+1	+1									I	6
Evr.	H	<i>Taraxacum officinale</i> L.									+1		+1					I	6
Subevr.	H	<i>Trifolium pratense</i> L.	+1	+1														I	6
Evr.	TH-H	<i>Verbascum nigrum</i> L.						+1	+1									I	6
Adv.	Th	<i>Xanthium italicum</i> Mor.			+1	+1												I	6
Subse.	H	<b><i>Galium mollugo</i> L.</b>	+1															I	3
Evr.	MM	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle				+1												I	3



### 6.1.3.1 Biljno - geografska analiza asocijacije

Spektar areal-tipova asocijacije *Asclepiadetum syriacae* Lániková in Chytrý 2009 prikazan je na slici 15. Kao što je i specifično za korovsko-rudearalne zajednice i u ovoj zajednici najzastupljeniji su florni elementi širokog spektra rasprostranjenja koji su zastupljeni sa 72% (56 vrsta), među kojima se nalaze i četiri dijagnostičke/karakteristične vrste ove zajednice (*Asclepias syriaca*, *Rubus caesius*, *Erigeron annuus* i *Equisetum ramosissimum*). Tako su u sastojinama opisane asocijacije najdominantnije: evroazijske vrste sa 27% (21 vrsta), subevroazijske sa 19% (15 vrsta) i adventivne sa 11% (9 vrsta). Od flornih elemenata širokog spektra rasprostranjenja u manjem procentu su zastupljene još i kosmopolitske (8%: 6 vrsta), cirkumpolarne i subjuznosibirske (sa po 3%: 2 vrste) i jedna (1%) subcirkumpolarna.

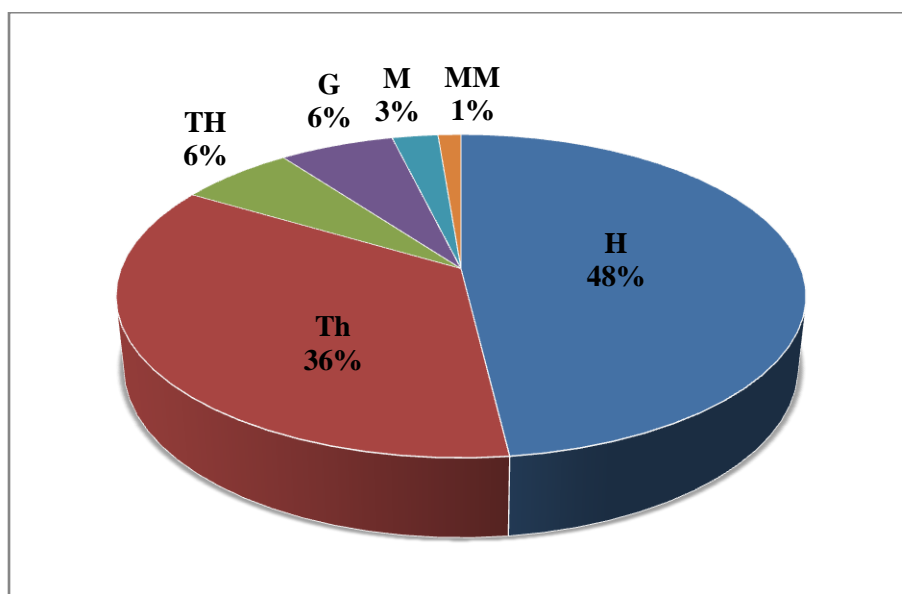


Slika 15. Spektar areal-tipova ass. *Asclepiadetum syriacae* Lániková in Chytrý 2009

Flornim elementima užeg rasprostranjenja pripada 28% (23 vrste), među kojima dominiraju subsrednjeevropske vrste sa 14% (11 vrsta), slede ih submediteranske sa 6% (5 vrsta), zatim subpontske i pontsko-centralnoazijske (sa po 2 vrste), dok su samo sa po jednom vrstom zastupljeni florni elementi pontsko-istočno-submediteranski, subpontsko-submediteranski i subpontsko- centralnoazijski.

### 6.1.3.2 Analiza biološkog spektra asocijacije

Biološki spektar sastojina konstatovane biljne zajednice odlikuje hemikriptofitsko-terofitski karakter što je uslovljeno ekološkim uslovima koji vladaju na ispitivanim ruderalnim staništima. Tako, u spektru životnih formi dominiraju hemikriptofite sa 48% (38 vrsta) kojima pripada i edifikatorska vrsta *A. syriaca* i terofite sa učešćem od 36% (28 vrsta). Sa znatno manjim procentualnim učešćem, po 6% (po 5 vrsta) zastupljene su hemiterofite i geofite, dok su fanerofite zastupljene sa 4% (3 vrste), od kojih su 2 mezofanerofite (*Amorpha fruticosa* i *Rosa canina*) i samo jedna megafanerofita (*Ailanthus altissima*) – slika 16.



Slika 16. Biološki spektar ass. *Asclepiadetum syriacae* Lániková in Chytrý 2009

### 6.1.3.3 Ekološka analiza ass. *Asclepiadetum syriacae*

U tabeli 8. prikazani su rezultati ekološke analize sastojina ass. *Asclepiadetum syriacae*. Analizom ekološkog indeksa za vlažnost (F) uočava se da se sastojine analizirane zajednice razvijaju na staništima koja se odlikuju nešto sušnijim uslovima, sa prosečnom vrednošću ovog indeksa od 2,7. Prosečne vrednosti indeksa za hemijsku reakciju sredine (R) su dosta ujednačene i kretale su se od 2,8 do 3,3, sa prosekom od 3,1 koji takođe ukazuje na dominaciju neutrofilnih biljaka u sastojinama analizirane zajednice. Analiza ekološkog indeksa za sadržaj azota i azotnih materija (N) ukazuje da se sastojine ass. *Asclepiadetum syriacae* razvijaju na podlozi sa umerenim sadržajem ovih materija, što potvrđuje i srednja vrednost ovog ekološkog indeksa (3,5). I u pogledu sadržaja humusa (H) ove sastojine imaju skromnije zahteve, budući da prosečne vrednosti ovog indeksa idu od 2,6 do 3,4 što ukazuje na nižu ili srednju obezbeđenost zemljišta organomineralnim materijama. Sastojine konstatovane zajednice preferiraju zemljišta dobre aerisanosti sa srednjom vrednošću ovog indeksa (D) od 3,8,. U pogledu zahteva prema svetlosti (L) biljke analiziranih sastojina podnose izvesnu zasenčenost, mada su češće na dobro osvetljenim staništima, jer se vrednosti ovog indeksa kreću od 3 do 4, sa prosekom od 3,6. Sastojine ass. *Asclepiadetum syriacae* su indikatori toplih staništa na što ukazuje i srednja vrednost ovog indeksa (T - 4). Na osnovu indeksa za svetlost i temperaturu kao i prosečnih vrednosti indeksa za kontinentalnost (K) u iznosu od 2,9 može se zaključiti da je ova zajednica prilagođena uslovima umereno kontinentalne klime, čime se i odlikuje istraživano područje.

Tabela 8. Prosečne vrednosti ekoloških indeksa sastojina ass. *Asclepiadetum syriacae*.

E.i.	Broj snimka																		$\bar{x}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
F	2,5	2,7	2,8	2,5	2,5	2,4	2,5	2,9	2,6	2,7	2,6	2,5	2,6	2,5	2,8	3,2	3,1	2,4	2,7
R	3,2	3,1	2,9	3,1	2,9	2,9	3,2	3,1	2,8	3,3	3,0	3,0	3,2	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,1
N	3,0	3,3	3,3	3,5	3,6	3,5	3,2	3,9	3,9	3,9	3,6	3,5	3,5	3,4	3,2	3,6	3,6	2,9	3,5
H	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,9	3,1	3,4	3,0	3,0	2,9	2,6	2,6	3,1	3,0	3,1	3,0	2,9
D	3,8	3,8	3,6	3,7	3,7	3,5	3,8	4,0	3,8	4,0	3,8	3,9	3,7	3,6	4,0	4,0	4,0	3,6	3,8
L	3,9	3,5	3,5	3,7	3,7	3,7	3,5	3,5	3,4	3,5	3,6	3,6	3,8	4,0	3,7	3,0	3,5	3,8	3,6
T	4,0	4,0	4,4	4,2	4,0	4,0	4,0	3,7	3,9	3,8	3,8	3,9	4,0	4,4	3,6	4,1	4,1	4,7	4,0
K	3,0	2,9	2,6	3,0	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8	2,8	3,1	3,0	3,0	2,8	2,9	3,1	2,7	2,7	2,9



Dominantna vrsta i edifikator ove zajednice *A. syriaca* indikator je staništa koja su umereno vlažna, neutralne hemijske reakcije, umerenog sadržaja hranljivih materija, relativno dobro aerisana, nezaslanjena, sa povoljnim svetlosnim i termičkim režimom (F<sub>3</sub>R<sub>3</sub>N<sub>3</sub>H<sub>3</sub>D<sub>4</sub>S.L<sub>4</sub>T<sub>5</sub>).

## 6.2 Hemijske karakteristike zemljišta pod populacijom *A. syriaca*

Rezultati ispitivanja hemijskih karakteristika zemljišta na kojima se javljaju populacije *A. syriaca* prikazani su u tabeli 9 (slike 17, 18, 19). Prema dobijenim pH vrednostima uzoraka, zemljišta sa svih lokaliteta mogu se svrstati u kategoriju slabo alkalnih zemljišta.

Prema sadržaju kalcijum –karbonata (CaCO<sub>3</sub>) uzorci zemljišta sa lokaliteta Horgoš svrstavaju se u kategoriju slabo karbonatnih zemljišta, dok uzorci zemljišta sa lokaliteta Doroslovo, Kovilj, Bačka Palanka i Tavankut pripadaju kategoriji srednje karbonatnih zemljišta. Uzorci sa lokaliteta Palić- livada, Svetozar Miletić, Gospođinci, Žabalj i Novi Sad spadaju u kategoriju karbonatnih zemljišta, dok je u svim ostalim uzorcima izmeren sadržaj CaCO<sub>3</sub> od preko 10 % čime se ovi uzorci svrstavaju u kategoriju jako karbonatnih zemljišta.

Prema sadržaju humusa uzorci sa lokaliteta Palić, Tavankut i Novi Sad spadaju u kategoriju vrlo slabo humusnih zemljišta, dok je svega nekoliko uzoraka pripadalo klasi humoznih (Sv. Miletić, Silbaš, Doroslovo i Gospođinci) i jako humoznih zemljišta (put Palić-Subotica, Žabalj, Kula-topolarnik, Krivaja). Ostali uzorci mogu se svrstati u kategoriju slabo humusnih zemljišta.

Sadržaj pristupačnih oblika fosfora u zemljištu u uzorcima: Palić, Čelarevo, Ratkovo, Bački Petrovac, Doroslovo, Kać i Šangaj, bio je ispod donje granice optimalne obezbeđenosti zemljišta, a uzorci: Palić i Žabalj, svrstani su u kategoriju zemljišta srednje obezbeđenih. Optimalan sadržaj pristupačnih oblika fosfora izmeren je u uzorcima sa lokaliteta: Svetozar Miletić, put Subotica-Palić, Sv. Miletić, Silbaš, Bačka Topola, Gospođinci, Tavankut i Novi Sad, dok je u ostalim uzorcima izmeren visok (Futog, Kovilj, Tovariševo, Horgoš i Krivaja) ili čak vrlo visok do štetan (B.Palanka, Begečka Jama i Kula) sadržaj fosfora.

Prema sadržaju pristupačnog kalijuma u uzorcima: Palić, Kać, Tavankut, Novi Sad i Šangaj, bio je vrlo nizak, dok je na svim ostalim uzorcima izmeren sadržaj koji je viši od 15 mg K<sub>2</sub>O / 100g zemljišta koji predstavlja donju granicu optimalne obezbeđenosti zemljišta ovim elementom. Međutim u uzorcima : Bačka Palanka, Kovilj, Gospođinci, Žabalj i Kula, izmeren je

sadržaj kalijuma koji je značajno iznad nivoa optimalne obezbeđenosti i može se smatrati štetnim u pogledu ishrane biljaka.



Slika 17. Sušenje zemlje  
(foto: Orig.)



Slika 18. Mlevenje zemlje  
(foto: Orig.)



Slika 19. Analiza zemljišta  
(foto: Orig.)

### 6.3 Biološke karakteristike *A. syriaca*

Ispitivanja bioloških karakteristika *A. syriaca* obuhvatila su proučavanje morfoloških karakteristika (slike 20. i 21.), klijavost semena ove korovske vrste i zemljišnu banku semena.



Slika 20. Merenje visine stabala svilenice na lokalitetu Šangaj (foto: Orig.)



Slika 21. Merenje visine stabala svilenice u Kaću (foto: Orig.)

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

 Tabela 9. Hemijske karakteristike zemljišta pod populacijom *A. syriaca*

Lokalitet	Tip zemljišta	Koordinate	pH- H <sub>2</sub> O	pH- KCl	CaCO <sub>3</sub> (%)	Fosfor (mgP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100g)	Kalijum (mgK <sub>2</sub> O /100g)	Humus (%)	Azot (%)
Svetozar Miletić – uz put	černozem karbonatni	N 45° 53' 06.8" E 19° 15' 16.6"	8,10	7,24	12,21	20,00	32,86	4,67	0,23
put Subotica-Palić	černozem karbonatni	N 46° 06' 15.0" E 19° 43' 19.2"	8,17	7,42	12,00	21,92	19,54	5,34	0,27
Palić - uz put	černozem karbonatni	N 46° 06' 04.8" E 19° 46' 14.0"	8,58	7,74	15,58	11,58	29,91	1,86	0,09
Palić – livada	černozem karbonatni	N 46° 06' 21.0" E 19° 45' 19.6"	8,83	8,10	7,58	3,92	9,60	0,33	0,02
Bačka Palanka-uz put	aluvij.ilovasto-glinovita zem.	N 45° 17' 34.3" E 19° 22' 34.8"	8,48	7,39	5,28	74,17	45,82	1,77	0,09
Futog – topolarnik uz put	gajnjača lesivirana	N 45° 15' 49.4" E 19° 42' 01.8"	8,68	7,74	24,91	28,33	29,48	1,54	0,08
Kovilj – obod šume	černozem karbonatni	N 45° 12' 14.9" E 20° 03' 49.3"	8,80	7,70	5,49	42,50	67,43	1,44	0,07
Sv. Miletić- suncokret	černozem karbonatni	N 45° 52' 38.5" E 19° 14' 31.2"	8,58	7,46	6,33	24,67	16,08	2,44	0,12
Čelarevo- na nasipu	livadska crnica karb.	N 45° 15' 20.8" E 19° 31' 19.7"	8,53	7,71	12,20	4,50	14,35	2,53	0,13
Silbaš – uz put i soja	livadska crnica karb.	N 45° 24' 01.7" E 19° 26' 30.7"	8,46	7,61	15,57	19,58	37,18	4,83	0,24
Bačka Topola – uz put	černozem karbonatni	N 45° 45' 26.2" E 19° 35' 19.3"	8,69	7,79	14,73	20,50	23,86	2,99	0,15
Ratkovo - u soji	livadska crnica karb.	N 45° 27' 51.5" E 19° 18' 39.3"	8,62	7,64	11,15	4,58	16,08	2,87	0,14
Bački Petrovac	livadska crnica karb.	N 45° 20' 34.4" E 19° 38' 35.2"	8,70	7,85	26,51	3,17	41,50	2,63	0,13
Begeč. Jama- rečni nasip	aluvij.ilovasto-glinovita zem.	N 45° 13' 29.2" E 19° 36' 17.3"	8,61	7,63	13,04	70,00	28,18	1,79	0,09
Bač – uz kanal	aluvijalna zaslanjena zem	N 45° 23' 56.9" E 19° 13' 24.0"	8,81	7,78	23,77	2,83	16,94	1,56	0,08
Doroslovo – u voćnjaku	livadska crnica karbonatna	N 45° 36' 59.7" E 19° 11' 48.7"	8,59	7,58	4,63	7,00	35,02	3,08	0,15
Gospođinci – soja	černozem sa znacima zabarivanja	N 45° 24' 38.8" E 19° 59' 32.5"	8,57	7,38	7,57	20,67	80,40	4,64	0,23
Kać – nasip	černozem bezkarbonatni	N 45° 17' 13.6" E 19° 53' 46.0"	8,59	7,80	16,20	2,08	6,14	1,60	0,08
Tovariševo – uz put	livadska crnica bezk.	N 45° 21' 42.4" E 19° 18' 29.8"	8,67	7,58	10,10	28,17	19,97	1,80	0,09
Žabalj - uz put	černozem karbonatni	N 45° 22' 20.2" E 20° 03' 12.2"	8,58	7,46	6,31	12,25	45,82	5,09	0,25
Horgoš – livada	čern. karbonatni na lesnom platou	N 46° 08' 56.9" E 19° 57' 11.3"	8,10	7,61	1,53	32,80	19,67	1,79	0,09
Kula – topolarnik	livadska crnica karb.	N 45° 36' 05.7" E 19° 33' 30.3"	7,95	7,37	20,61	64,00	50,33	5,88	0,29
Krivaja – nasip na obali	černozem karbonatni	N 45° 49' 58.2" E 19° 29' 58.9"	7,61	7,44	19,97	33,23	38,67	5,63	0,28
Tavankut - obod šume	antropogenizov. rigolovani pesak	N 46° 04' 23.0" E 19° 27' 39.5"	8,26	7,91	4,18	15,03	10,33	0,13	0,01
Novi Sad - obala reke	černozem karbonatni	N 45° 15' 39.9" E 19° 52' 02.4"	8,10	7,78	8,72	15,83	12,33	0,81	0,04
Šangaj – suv nasip	aluv.ilo.-glin. zemlj.	N 45° 16' 02.4" E 19° 52' 23.8"	8,20	7,80	16,00	3,15	8,00	1,25	0,06
		<b>maksimalne vrednosti</b>	<b>8,83</b>	<b>8,10</b>	<b>26,51</b>	<b>74,17</b>	<b>80,40</b>	<b>5,88</b>	<b>0,29</b>
		<b>minimalne vrednosti</b>	<b>7,61</b>	<b>7,24</b>	<b>1,53</b>	<b>2,08</b>	<b>6,14</b>	<b>0,13</b>	<b>0,01</b>

### 6.3.1 Morfološke karakteristike *A. syriaca* i njen reproduktivni potencijal

Morfometrijske osobine ploda (meška) prikazane su u tabeli 10. Dužina ploda varirala je od 6,50 do 13 cm, a obim ploda prvenstveno je zavisio od njegove zrelosti i zdravstvenog stanja biljke, pa su zreli najkrupniji plodovi imali obim do 9,60 cm. Broj semena u plodu varirao je od 241,34 do 454,30.

Prosečan broj biljaka (stabala) po m<sup>2</sup> na ispitivanim lokalitetima kretao se od 3-14 stabala/m<sup>2</sup>, od kojih su 30-100% bila plodonosna, u zavisnosti od lokaliteta. Stabla su imala 2-8 meška, koja su sadržala oko 133-252 semena. Procenat šturih semena kretao se od 1,5-19,5% osim u slučaju analize semena na lokalitetu Bački Petrovac gde je broj šturih i zdravih semena bio približno jednak. Reproductivni potencijal *A. syriaca* tokom jedne vegetacione sezone kreće se od 945 do 9.966 semena po m<sup>2</sup> na ispitivanim lokalitetima. Rezultati morfometrijske analize, kao i kvantitativni pokazatelji plodova prikazani su u tabeli 11.

Tabela 10. Morfometrijske osobine i kvantitativni pokazatelji plodova svilenice ispitanih na 100 uzoraka sa 20 lokaliteta

Parametar	Minimalna vrednost	Srednja vrednost	Maksimalna vrednost
Br. semena u plodu	241,34	352,01	454,30
Dužina (cm)	6,50	9,60	13,00
Širina (cm)	1,80	2,65	3,50
Obim (cm)	5,70	7,82	9,60

Broj listova po biljci, kada one krajem vegetacije dostignu konačnu visinu, kretao se u proseku od 20 do 30, dok je visina stabala u proseku varirala od 90 do 136 cm. Stabla populacija koje su se razvijale na suvim nasipima imala su veću prosečnu visinu nego populacija koje su se razvijale u polusenci u blizini vodenih tokova, odnosno na vlažnijem zemljištu.

Utvrđena je statistički značajna pozitivna korelacija između prosečnog broja listova na stablu i visine stabla ( $r^2=0,45$ ;  $p<0,05$ ) kao i statistički značajna pozitivna korelacija između prosečne visine stabala i prosečnog broja stabala po m<sup>2</sup> ( $r^2=0,20$ ;  $p<0,05$ ), prosečnog broja stabala sa plodovima po m<sup>2</sup> ( $r^2=0,29$ ;  $p<0,05$ ), kao i između prosečne visine stabala i prosečne produkcije

semena po m<sup>2</sup> ( $r^2=0,22$ ;  $p<0,05$ ). Pored navedenog, postoji i statistički značajna pozitivna korelacija između prosečnog broja prokljalih semena sa različitim lokaliteta i prosečnog broja stabala po m<sup>2</sup> ( $r^2=0,39$ ;  $p<0,05$ ), prosečnog broja stabala sa plodovima po m<sup>2</sup> ( $r^2=0,49$ ;  $p<0,05$ ), i prosečne produkcije semena po m<sup>2</sup> ( $r^2=0,32$ ;  $p<0,05$ ). Koreni koji su sa svakog lokaliteta iskopani u dužini od bar 4m, u zemlji su se prostirali lateralno na dubini od 10 do 40cm.

Gustina populacije svilenice iznosila je 3,40 do 14,40 stabala/m<sup>2</sup> a procenat reproduktivnih stabala po m<sup>2</sup> kretao se od 35,48 do 100% (tabela 11). Prosečan broj plodova po biljci varirao je od 2,07-6,61. Godišnja produkcija semena po m<sup>2</sup> kretala se od 1 336,53 do 10 109,61, izračunato prema formuli Csontos i sar. (2009). Nije utvrđen uticaj staništa na ukupnu produkciju semena. Ove vrednosti kod populacija nadjenih na njivi u usevu soje varirale su od 2 438,25 do 4 551,63, dok je vrednost za populaciju u napuštenom voćnjaku iznosila 5 296,69. Najveća konstatovana produkcija semena po jedinici površine iznosila je 10 109,61 (tabela 11). Takođe, utvrđen je značajan negativan koeficijent korelacije ( $r^2= -0,22$ ;  $p<0,05$ ) između prosečnog broja stabala/m<sup>2</sup> i prosečnog broja plodova po biljci.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

 Tabela 11. Rezultati ispitivanja reproduktivnog potencijala *A. syriaca* na 20 ispitivanih lokaliteta, tokom 2013.-2014. godine

Lokalitet	Pros. br.semena /plod G	Pros. br. zdravih semena/plod	Proseč. br. šturih semena /plod	Specif. masa semena (g)	Proseč. broj stabala/m <sup>2</sup> A	Prosečan broj reproduktivnih stabala (sa plodovima) /m <sup>2</sup> B ( i u %)	Proseč. broj plodova/stablo D	Proseč. broj plodova /m <sup>2</sup>	Repro- duktivni potencijal <i>A. syriaca</i> (SP)	Prosečan broj listova /stablo	Prosečna visina stabla (cm)
B.Palanka –suv kanal	132,90 <sup>a</sup>	128,46 <sup>ab</sup>	4,44 <sup>ab</sup>	6,55 <sup>fg</sup>	7,40 <sup>bc</sup>	4,60 (62,16) <sup>abcd</sup>	2,47 <sup>a</sup>	10,60 <sup>ab</sup>	1.511,27 <sup>a</sup>	27,76 <sup>fghi</sup>	132,87 <sup>fg</sup>
B.Petrovac – uz put	261,60 <sup>h</sup>	130,00 <sup>ab</sup>	131,60 <sup>c</sup>	3,69 <sup>a</sup>	3,40 <sup>a</sup>	2,20 (64,70) <sup>a</sup>	4,70 <sup>bcdef</sup>	12,08 <sup>ab</sup>	3.489,44 <sup>abcdef</sup>	24,09 <sup>abcde</sup>	107,49 <sup>ab</sup>
B.Topola – uz put	133,70 <sup>a</sup>	107,64 <sup>a</sup>	26,06 <sup>ab</sup>	6,25 <sup>defg</sup>	6,20 <sup>abc</sup>	5,60 (90,32) <sup>bcde</sup>	6,61 <sup>fg</sup>	7,40 <sup>a</sup>	4.442,26 <sup>bcdef</sup>	24,71 <sup>bcdefg</sup>	111,48 <sup>bc</sup>
Bač – nasip uz kanal	179,45 <sup>bcd</sup>	172,45 <sup>defg</sup>	7,00 <sup>ab</sup>	6,61 <sup>fg</sup>	5,20 <sup>ab</sup>	3,60 (69,23) <sup>ab</sup>	3,61 <sup>abcde</sup>	13,20 <sup>ab</sup>	2.382,30 <sup>abc</sup>	22,82 <sup>abc</sup>	<b>90,31<sup>a</sup></b>
Begeč – nasip uz reku	173,87 <sup>bcd</sup>	168,07 <sup>cdefg</sup>	5,80 <sup>ab</sup>	5,84 <sup>cdef</sup>	8,50 <sup>bcd</sup>	5,60 (65,88) <sup>bcde</sup>	3,00 <sup>abcd</sup>	17,00 <sup>abc</sup>	2.963,02 <sup>abcde</sup>	26,52 <sup>efgh</sup>	115,33 <sup>bcde</sup>
Čelarevo -nasip	217,78 <sup>efg</sup>	191,73 <sup>gh</sup>	26,05 <sup>ab</sup>	6,11 <sup>defg</sup>	8,60 <sup>bcd</sup>	5,40 (62,79) <sup>bcde</sup>	2,30 <sup>a</sup>	13,01 <sup>ab</sup>	2.827,61 <sup>abcd</sup>	24,45 <sup>bcdef</sup>	<b>91,47<sup>a</sup></b>
Doroslovo –voćnjak	156,90 <sup>abc</sup>	137,50 <sup>abc</sup>	19,40 <sup>ab</sup>	5,38 <sup>bcd</sup>	14,40 <sup>e</sup>	12,80 (88,89) <sup>h</sup>	2,66 <sup>abc</sup>	33,59 <sup>e</sup>	5.296,69 <sup>defg</sup>	23,74 <sup>abcde</sup>	127,30 <sup>cdefg</sup>
Futog – topolarnik	174,16 <sup>bcd</sup>	140,35 <sup>bc</sup>	33,81 <sup>b</sup>	4,99 <sup>bc</sup>	8,80 <sup>cd</sup>	8,60 (97,73) <sup>fg</sup>	2,86 <sup>abcd</sup>	57,20 <sup>g</sup>	10.109,61 <sup>i</sup>	26,01 <sup>cdefg</sup>	116,26 <sup>bcdef</sup>
Gospođinci – soja	175,62 <sup>bcd</sup>	155,22 <sup>bcdef</sup>	20,40 <sup>ab</sup>	6,29 <sup>defg</sup>	6,60 <sup>abc</sup>	5,40 (81,82) <sup>bcde</sup>	5,72 <sup>ef</sup>	14,01 <sup>ab</sup>	2.438,25 <sup>abc</sup>	26,74 <sup>efgh</sup>	106,94 <sup>ab</sup>
Horgoš – livada	229,24 <sup>gh</sup>	225,06 <sup>i</sup>	4,18 <sup>a</sup>	5,53 <sup>bcde</sup>	7,20 <sup>bc</sup>	7,00 (97,22) <sup>defg</sup>	5,04 <sup>def</sup>	39,99 <sup>ef</sup>	9.232,99 <sup>i</sup>	22,84 <sup>abc</sup>	109,20 <sup>b</sup>
Kač – suv nasip	151,35 <sup>ab</sup>	142,70 <sup>bcde</sup>	8,64 <sup>ab</sup>	6,50 <sup>efg</sup>	11,60 <sup>de</sup>	9,20 (79,31) <sup>g</sup>	3,38 <sup>abcd</sup>	40,81 <sup>ef</sup>	6.148,61 <sup>fgh</sup>	30,39 <sup>i</sup>	135,69 <sup>g</sup>
Krivaja – nasip	178,87 <sup>bcd</sup>	175,31 <sup>fg</sup>	3,56 <sup>a</sup>	6,29 <sup>defg</sup>	6,20 <sup>abc</sup>	2,20(35,48) <sup>a</sup>	5,79 <sup>f</sup>	7,40 <sup>a</sup>	1.336,53 <sup>a</sup>	22,99 <sup>abcd</sup>	105,00 <sup>ab</sup>
Kula – topolarnik	178,44 <sup>bcd</sup>	175,72 <sup>fg</sup>	2,72 <sup>a</sup>	6,15 <sup>defg</sup>	6,00 <sup>abc</sup>	6,00 (100,00) <sup>bcdef</sup>	3,24 <sup>abcd</sup>	48,99 <sup>fg</sup>	8.692,43 <sup>hi</sup>	22,33 <sup>ab</sup>	114,78 <sup>bcd</sup>
N.Sad – obala reke	186,35 <sup>bcde</sup>	178,83 <sup>fg</sup>	7,53 <sup>ab</sup>	6,56 <sup>fg</sup>	6,80 <sup>abc</sup>	5,20 (76,47) <sup>bcde</sup>	6,31 <sup>fg</sup>	28,60 <sup>cde</sup>	5.323,09 <sup>defg</sup>	29,85 <sup>hi</sup>	114,32 <sup>bc</sup>
Ratkovo – soja	223,58 <sup>fg</sup>	220,26 <sup>hi</sup>	3,32 <sup>a</sup>	6,87 <sup>g</sup>	8,80 <sup>cd</sup>	6,60 (75,00) <sup>cdefg</sup>	4,74 <sup>cdef</sup>	20,20 <sup>bcd</sup>	4.551,63 <sup>cdef</sup>	20,98 <sup>a</sup>	121,06 <sup>bcdefg</sup>
Šangaj – suv nasip	172,68 <sup>bcd</sup>	142,03 <sup>bcd</sup>	30,65 <sup>ab</sup>	4,72 <sup>b</sup>	5,80 <sup>abc</sup>	5,00 (86,21) <sup>abcde</sup>	4,70 <sup>bcdef</sup>	31,40 <sup>de</sup>	5.382,71 <sup>defg</sup>	26,81 <sup>efgh</sup>	132,08 <sup>defg</sup>
Silbaš – uz put	204,28 <sup>defg</sup>	176,24 <sup>fg</sup>	28,04 <sup>ab</sup>	4,81 <sup>b</sup>	7,60 <sup>bc</sup>	7,60 (100,00) <sup>efg</sup>	2,07 <sup>a</sup>	36,20 <sup>e</sup>	7.405,71 <sup>ghi</sup>	27,93 <sup>ghi</sup>	105,89 <sup>ab</sup>
Sv. Miletić – uz put	197,38 <sup>defg</sup>	194,48 <sup>ghi</sup>	2,90 <sup>a</sup>	4,74 <sup>b</sup>	6,40 <sup>abc</sup>	6,40 (100,00) <sup>bcdefg</sup>	2,55 <sup>ab</sup>	28,38 <sup>cde</sup>	5.604,64 <sup>efg</sup>	24,77 <sup>bcdefg</sup>	120,94 <sup>bcdefg</sup>
Tovariševo – uz put	202,50 <sup>defg</sup>	188,70 <sup>gh</sup>	13,80 <sup>ab</sup>	6,96 <sup>g</sup>	5,40 <sup>abc</sup>	4,00 (74,07) <sup>abc</sup>	2,47 <sup>a</sup>	8,40 <sup>ab</sup>	1.742,76 <sup>ab</sup>	26,44 <sup>defgh</sup>	116,89 <sup>bcdef</sup>
Žabalj – uz put	190,29 <sup>cdef</sup>	174,11 <sup>efg</sup>	16,18 <sup>ab</sup>	5,00 <sup>bc</sup>	6,20 <sup>abc</sup>	4,80 (77,42) <sup>abcde</sup>	4,70 <sup>bcdef</sup>	11,59 <sup>ab</sup>	2.196,40 <sup>abc</sup>	25,89 <sup>cdefg</sup>	132,25 <sup>efg</sup>

Između vrednosti označenih istim slovom nema statistički značajnih razlika, prema Fišerovom LSD-testu ( $p < 0,05$ )

### 6.3.1.1 Banka semena svilenice

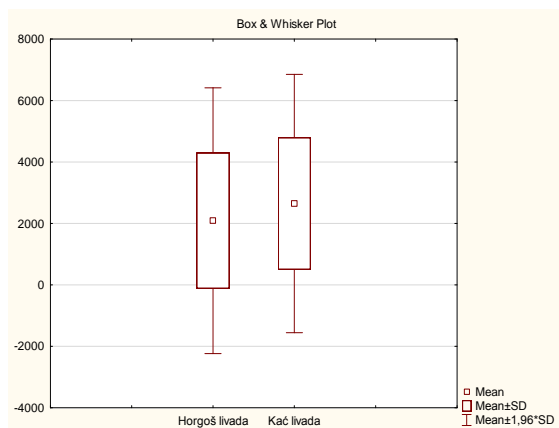
Praćenjem ukupnog broja semena u ispitivanoj zemljišnoj banci semena, na svim ispitivanim lokalitetima utvrđena je statistički visoko značajna razlika u ukupnom broju semena u najplićem ispitivanom sloju ( $p=0,00044$ , na nivou značajnosti  $p < 0,01$  u odnosu na lokalitet. Slično je i sa uticajem lokaliteta na ukupan broj semena korova u srednjem ispitivanom sloju ( $p=0,01776$ , na nivou značajnosti  $p < 0,05$ ) i najplićem sloju ( $p=0,00000$ , na nivou značajnosti  $p < 0,01$ ).

Na lokalitetu pod usevom raži koji se gaji u monokulturi, utvrđen je neznatan broj semena svilenice u zemljišnoj banci semena, kao i nizak procenat klijavosti izdvojenog semena, što se može objasniti intenzivnom obradom i gustim sklopom useva koji otežava ustaljivanje populacije svilenice, a samim tim i stvaranje permanentne banke semena ove korovske vrste.

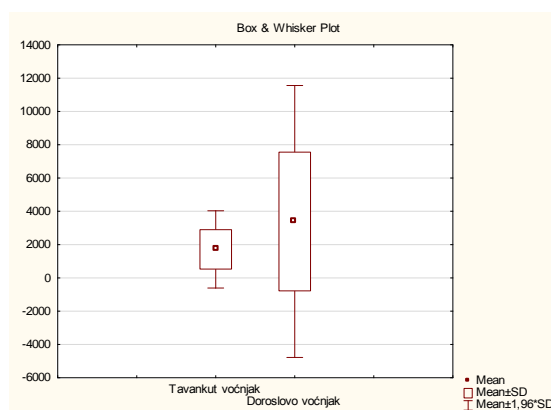
Na dva ispitivana lokaliteta pod višegodišnjom livadom, brojnost semena je nešto veća na černoziemskom tipu zemljišta, nego na aluvijalno-ilovastom. Razlog gotovo ujednačene vrednosti broja semena je verovatno nedostatak obrade zemljišta a razlika je bazirana pre svega na tipu zemljišta (grafikon 15). Količina izdvojenog semena svilenice na oba lokaliteta pod livadom nije se statistički značajno razlikovala, osim što je na lokalitetu livada- Kać, brojnost nešto veća u najplićem sloju dok je broj nađenih semena *A. syriaca* u srednjem sloju (10,01-20,00cm) jednak na oba lokaliteta pod livadom.

U dva zasada voćnjaka postoji statistički značajna razlika između ukupne količine izdvojenog semena iz najplićeg sloja zemljišta, što važi i za ukupan broj semena *A. syriaca* koje je ovde nađeno. Kod mladog zasada voćnjaka (lokalitet Tavankut) zemljište je rigolovano (duboko oranje) pre sadnje, čime je urađena zamena slojeva. Površinski slojevi bogati semenom korovskih vrsta prebačeni su u dublje slojeve pa je čak i na antropogenizovanom rigolovanom pesku zabeleženo manje semena korovskih vrsta u odnosu na livadsku crnicu. U starijem voćnjaku (lokalitet Doroslovo) pod livadskom crnicom, vegetacija se pored usejane trave izborila i počela da stvara banku semena korova koja se nešto brže stvara na zemljištima koja su bogatija sa hranljivim materijama (grafikon 16). Na ovom lokalitetu, odsustvo obrade dovelo je do akumulacije veće količine semena svilenice u najplićem ispitivanom sloju, pa je ovde pet puta više semena nego u sloju od 10,01-20,00 cm. Na ispitivanim lokalitetima pod usevima paradajza i paprike (Tavankut i Ratkovo) svake

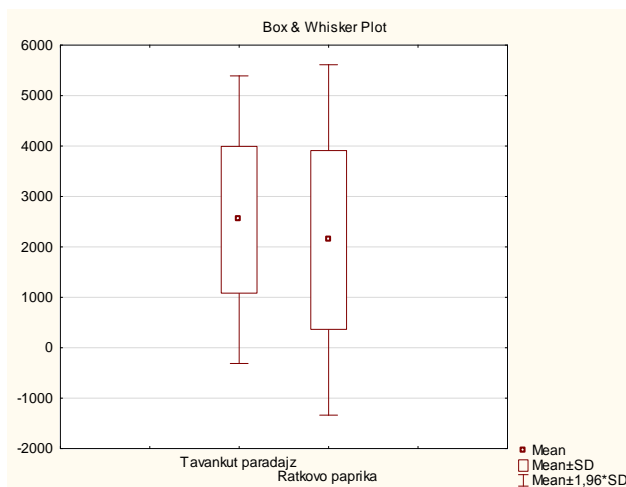
godine je ujednačena obrada zemljišta pa je i broj izdvojenog semena bio ujednačeniji a na antropogenizovanom rigolovanom pesku je za razliku od višegodišnjeg zasada zabeležena znatno veća količina semena korovskih vrsta u odnosu na tip zemljišta livadska crnica (grafikon 17). Broj izdvojenog semena *A. syriaca* u usevu paradajza je neznatna dok u usevu paprike seme nije nađeno i pored prisustva populacije svilenice na njivi. Ovakvi rezultati mogu se objasniti intenzivnom obradom zemljišta.



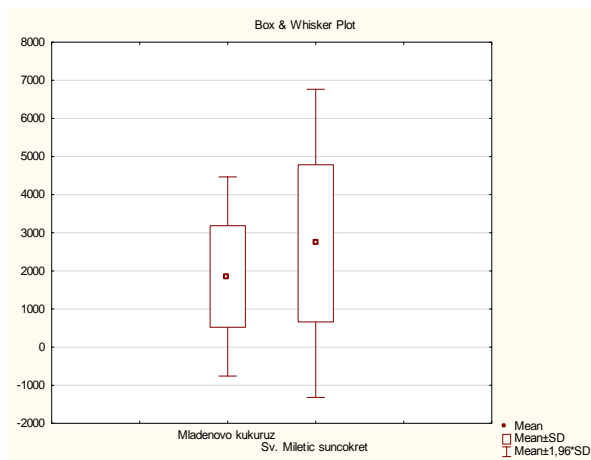
Grafikoni 15. Zastupljenost semena svih korovskih vrsta na dve livade (Horgoš i Kać)



Grafikoni 16. Zastupljenost semena svih korovskih vrsta u intenzivnom (levo) i ekstenzivnom voćnjaku



Grafikon 17. Zastupljenost semena svih korovskih vrsta u paradajzu i paprici



Grafikon 18. Zastupljenost semena svih korovskih vrsta u kukuruzu i suncokretu

Upoređujući okopavine: kukuruz, suncokret i soju, zabeležena je veća ukupna količina semena korova u soji (Bački Maglić) gde je preovladavala plića obrada zemlje, i suncokretom (Sv. Miletić) gde je predusev bio kukuruz, a pre njega dugogodišnje lucerište koje pogoduje akumuliranju veće količine semena u zemljištu (grafikon 18). Nisu utvrđene statistički



## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

značajne razlike u količini izdvojenog semena iz najplićeg sloja zemljišta na svim ispitivanim lokalitetima.

Tabela 12. Rezultati ispitivanja udela semena svilenice u zemljišnoj banci semena, na ispitivanim lokalitetima 2010-2014. godine

Lokalitet	Usev	Sloj zemljišta	Prosečan br. svih korovskih semena/m <sup>2</sup>	prosečan br. semena <i>A. syriaca</i> /m <sup>2</sup>	Procenat proklijalog semene <i>A. syriaca</i> (%)
Tavankut	raž u 3-godišnjoj monokulturi	0,00-10,00	3 836,20 <sup>a</sup>	15,95 <sup>ab</sup>	10 <sup>ab</sup>
		10,01-20,00	3 102,45 <sup>c</sup>	7,98 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
		20,01-30,00	2 017,79 <sup>c</sup>	-	-
Horgoš	livada	0,00-10,00	4 386,50 <sup>a</sup>	111,66 <sup>ab</sup>	15 <sup>ab</sup>
		10,01-20,00	1 116,56 <sup>b</sup>	15,95 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
		20,01-30,00	773,62 <sup>ab</sup>	-	-
Kać	livada	0,00-10,00	4 857,06 <sup>a</sup>	183,44 <sup>b</sup>	9,86 <sup>ab</sup>
		10,01-20,00	1 850,31 <sup>abc</sup>	15,95 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
		20,01-30,00	1 236,20 <sup>bd</sup>	-	-
Tavankut	3-godišnji voćnjak	0,00-10,00	2 496,32 <sup>a</sup>	151,53 <sup>ab</sup>	12,83 <sup>ab</sup>
		10,01-20,00	1 722,70 <sup>ab</sup>	23,93 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
		20,01-30,00	917,18 <sup>ab</sup>	-	-
Doroslovo	6-godišnji, zatravljeni voćnjak	0,00-10,00	8 214,72 <sup>b</sup>	422,70 <sup>c</sup>	25,35 <sup>b</sup>
		10,01-20,00	1 355,83 <sup>ab</sup>	87,73 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
		20,01-30,00	598,16 <sup>a</sup>	-	-
Tavankut	paradajz	0,00-10,00	3 365,64 <sup>a</sup>	15,95 <sup>ab</sup>	0,00 <sup>a</sup>
		10,01-20,00	2 504,29 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	-
		20,01-30,00	1 746,63 <sup>cd</sup>	-	-
Ratkovo	paprika	0,00-10,00	2 974,85 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
		10,01-20,00	2 663,80 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	-
		20,01-30,00	773,62 <sup>ab</sup>	-	-
Mladenovo	kukuruz, predusev soja	0,00-10,00	2 576,07 <sup>a</sup>	167,48 <sup>ab</sup>	17,00 <sup>ab</sup>
		10,01-20,00	2 360,74 <sup>abc</sup>	55,83 <sup>a</sup>	10,00
		20,01-30,00	622,09 <sup>a</sup>	-	-
Sv. Miletić	suncokret, predusev kukuruz	0,00-10,00	3 955,83 <sup>a</sup>	103,68 <sup>ab</sup>	10,00 <sup>ab</sup>
		10,01-20,00	2 360,74 <sup>abc</sup>	87,73 <sup>a</sup>	7,50
		20,01-30,00	1 850,31 <sup>c</sup>	-	-
Bački Maglić	soja, preusev sunčokret	0,00-10,00	4 865,01 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
		10,01-20,00	3 589,09 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	-
		20,01-30,00	2 552,00 <sup>a</sup>	-	-

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou značajnosti (u intervalu poverenja 95%)

Seme svilenice izdvojeno iz plićeg sloja zemlje posedovalo je veću klijavost u odnosu na semena izdvojena iz dubljih slojeva. Od semena svilenice izdvojenog iz sloja 10,01-20,00cm prokljalo je samo ono sa lokaliteta pod kukuruzom i suncokretom, gde je bila intenzivnija obrada zemlje i rotacija slojeva, pa se mlađe seme koje nije izgubilo vijabilnost našlo i u dubljem sloju zemlje. Procenat prokljalih semena bio je najveći u ekstenzivnom voćnjaku gde je izdvojeno i najviše semena svilenice, dok je značajno niži na lokalitetima gde dominira peskovito zemljište (tabela 12).

### 6.3.2 Uticaj jarovizacije na klijavost semena *A. syriaca*

Prva semena naklijavana bez stratifikacije nikla su nakon 2 dana što je uočeno i kod semena naklijavanih mesec dana nakon jarovizacije uz odsustvo vlage. Semena naklijavana 1 mesec u vlažnom pesku prokljalo su za manje od 24h.

Tabela 13. Rezultati višefaktorijske analize varijanse uticaja vlage i trajanja jarovizacije na klijavost semena *A. syriaca*

Izvor varijacije	Suma kvadrata SS	Stepeni slobode df	Sredina kvadrata MS	Količnik F	Nivo značajnosti P
Lokalitet	57557,12	19,00	3029,32	89,80	0,00**
Vlaga	618716,88	1,00	618716,88	18341,41	0,00**
Trajanje jarovizacije	231839,72	4,00	57959,93	1718,18	0,00**
Lokalitet x vlaga	21147,12	19,00	1113,01	32,99	0,00**
Lokalitet x trajanje jarovizacije	34264,28	76,00	450,85	13,36	0,00**
Vlaga x trajanje jarovizacije	217492,52	4,00	54373,13	1611,85	0,00**
Lokal. x vlaga x trajanje jar.	34707,48	76,00	456,68	13,54	0,00**
Greška	20240,00	600,00	33,73		

\*\* Statistički visoko značajna razlika ( $p < 0,01$ )

Rezultati multifaktorijske analize varijanse pokazuju da ispitivani faktori – vlaga i različito trajanje jarovizacije, pojedinačno kao i u kombinaciji, statistički visoko značajno utiču na klijavost semena *A. syriaca* (tabela 13).

Utvrđeno je značajno smanjenje klijavosti semena držanog u odsustvu vlage tokom određenog perioda, u odnosu na seme držano u vlažnom pesku (tabela 14). Sveže seme ima neznatno veću klijavost od onog koje je naklijavano mesec dana posle dozrevanja, i između ukupnog broja proklijalih semena u ove dve varijante nema statistički značajnih razlika (na nivou značajnosti  $p < 0,05$ ). Takođe, sa produžavanjem perioda mirovanja semena na sobnoj temperaturi u odsustvu vlage, neznatno se povećava ukupan broj proklijalih semena (tabela 14).

Tabela 14. Nivo značajnosti uticaja vlage i dužine jarovizacije na ukupnu klijavost semena *A. syriaca*

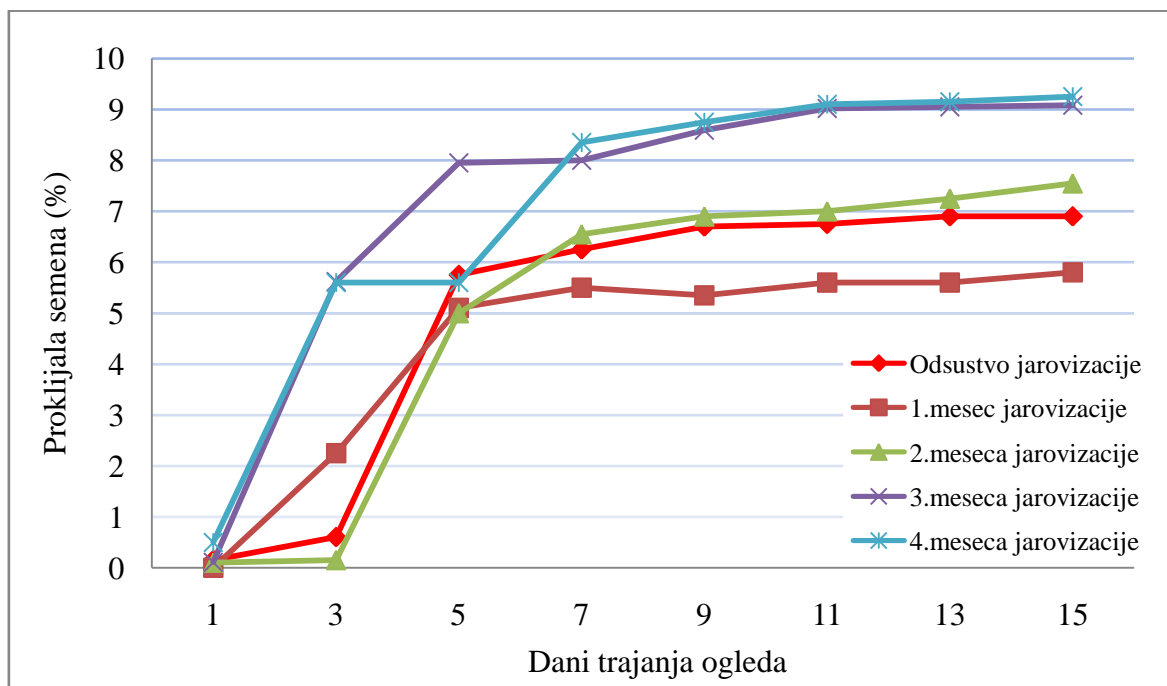
Dužina jarovizacije (u mesecima)	Odsustvo/ prisustvo vlage	Prosečan broj proklijalih semena
1	+	244,80 <sup>b</sup>
2	+	353,80 <sup>d</sup>
3	+	371,20 <sup>e</sup>
4	+	293,80 <sup>c</sup>
0	-	27,60 <sup>a</sup>
1	-	23,20 <sup>a</sup>
2	-	30,20 <sup>a</sup>
3	-	33,60 <sup>a</sup>
4	-	49,40 <sup>a</sup>

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou značajnosti (u intervalu poverenja 95%)

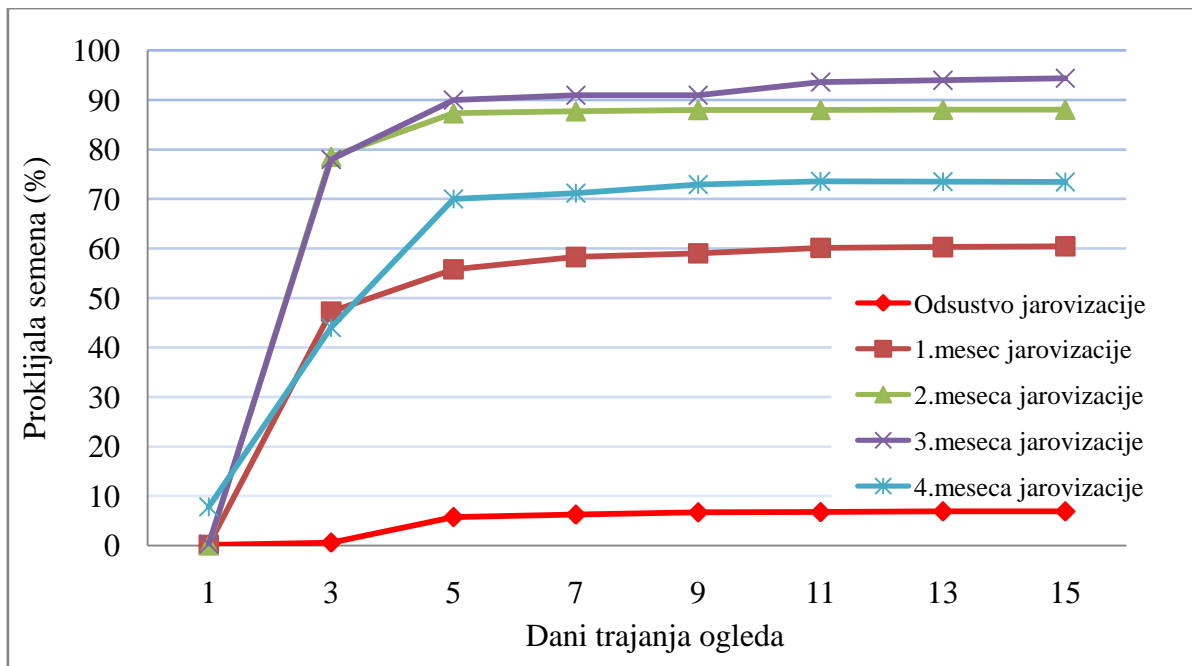
Procentualno, najmanje semena proklijalo je nakon 1 meseca držanja semena na sobnoj temperaturi (5,8%), a sveže seme koje je odmah nakon sakupljanja stavljeno na naklijavanje proklijalo je u nešto većem procentu (6,9%). Sa povećanjem vremenskog perioda držanja semena na sobnoj temperaturi u odsustvu vlage (2,3 i 4 meseca), povećava se i procenat proklijalih semena (7,55; 8,40 i 12,35%), što je prikazano i na grafikonima 19, 20, 21, i 22.

Seme držano 4 meseca u vlažnom pesku izloženom spoljnim temperaturama u periodu od oktobra 2013. do januara 2014. imalo je manji procenat proklijalih semena (grafikon 20) u odnosu na semena držana u frižideru 2 i 3 meseca, ali veći u odnosu na semena držana mesec dana u stratifikali. Ovo seme bilo je izloženo temperaturama u zemljištu do 0,1°C dok je temperature vazduha išla i do -12°C.

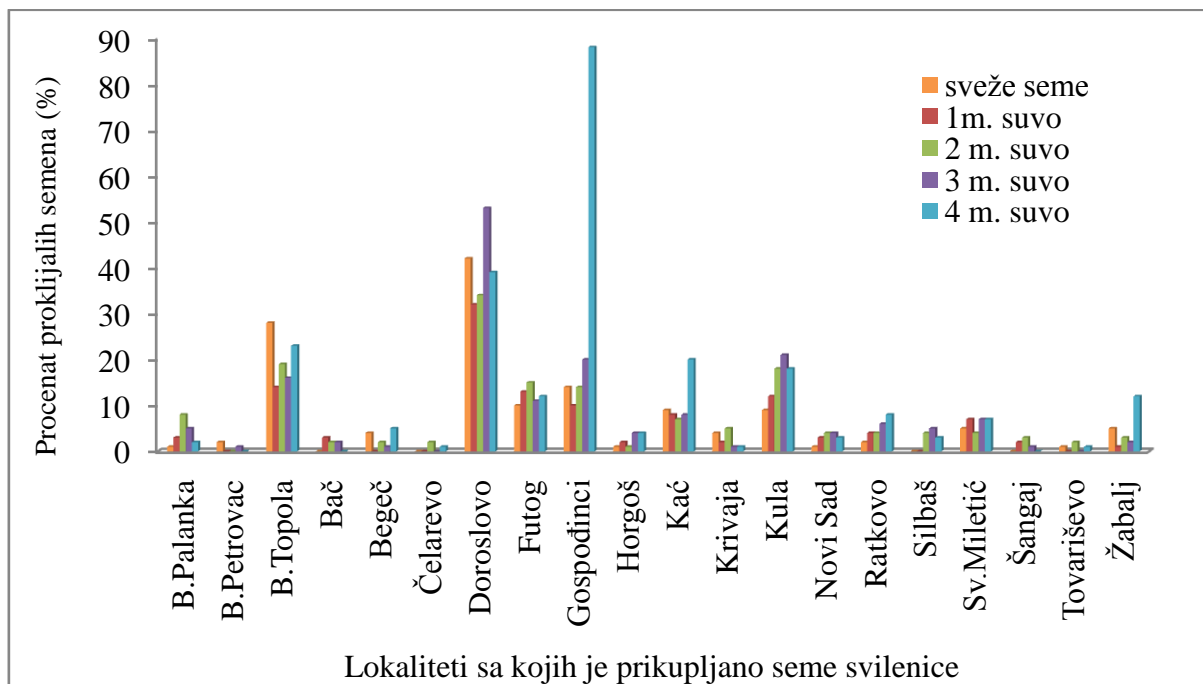
Sveže seme koje je sakupljeno i posejano u jesen 2013. godine, proključalo je tek u kasno proleće 2015. godine, više od 1,5 godinu nakon sazrevanja. Proključalo je svega 3% semena. Biljke iz reznica rizoma iznikle su već u kasno proleće 2014. godine ali u malom procentu, svega 8%, da bi u isto vreme naredne godine iznikle biljke iz 25% rasađenih reznica korena, što je posledica manje sume padavina tokom prve godine razvoja biljaka iz reznica korena (tabela a u prilogu).



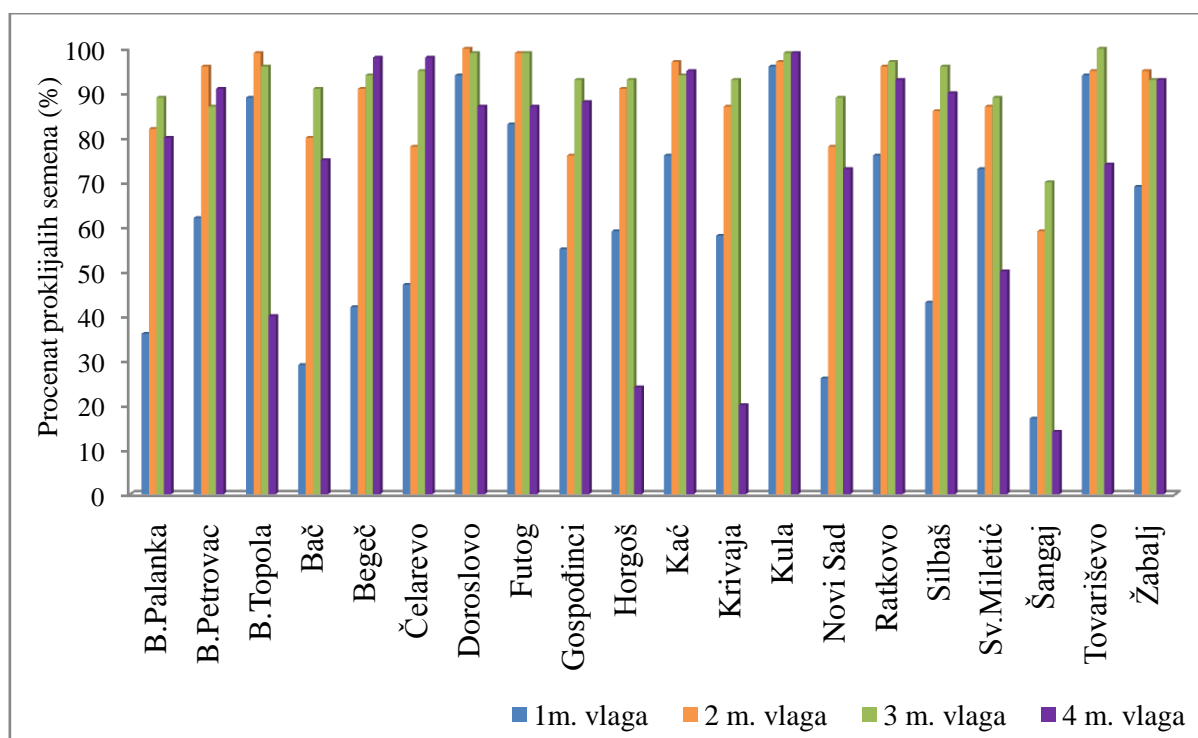
Grafikon 19. Procenat proključalih semena sa svih ispitivanih lokaliteta koja su naklijavana uz odsustvo vlage nakon jarovizacije, ili u odsustvu jarovizacije



Grafikon 20. Ukupan broj proključalih semena, koja su provela različite periode jarovizacije u vlažnom pesku, izražen procentualno po danima trajanja ogleda



Grafikon 21. Ukupan broj proključalih semena, koja su provela različite periode jarovizacije uz odsustvo vlage, izražen procentualno po lokalitetima



Grafikon 22. Ukupan broj prokljalih semena, koja su provela različite periode jarovizacije uz prisustvo vlage, izražen procentualno po lokalitetima

Upoređujući morfološke karakteristike biljaka sa različitih lokaliteta i ukupne klijavosti semena (zbirno gledano sve varijante sa jarovizacijom semena) ustanovljena je statistički značajna negativna korelacija između prosečnog broja semena u plodu i prosečnog broja prokljalih semena po lokalitetima ( $r^2 = -0,2168$ ;  $p < 0,05$ ), kao i između broja zdravih semena u plodu i prosečnog broja prokljalih semena po lokalitetima ( $r^2 = -0,2465$ ;  $p < 0,05$ ). Statistički značajna pozitivna korelacija utvrđena je u odnosu između ukupnog broja prokljalih semena po lokalitetima i: prosečnog broja stabala/m<sup>2</sup> ( $r^2 = 0,3949$ ;  $p < 0,05$ ), prosečnog broja stabala sa plodovima/m<sup>2</sup> ( $r^2 = 0,4860$ ;  $p < 0,05$ ), prosečnog broja plodova /m<sup>2</sup> ( $r^2 = 0,2762$ ;  $p < 0,05$ ), i prosečne produkcije semena/m<sup>2</sup> ( $r^2 = 0,2327$ ;  $p < 0,05$ ).

Ispitivanja korelacije morfoloških karakteristika *A. syriaca* (visina biljaka, broj listova, prosečan broj stabala kao i broj stabala sa plodovima po metru kvadratnom), reproduktivnog potencijala biljaka (produkcija semena po m<sup>2</sup>, prosečan broj klijavih semena na različitim lokalitetima) i hemijskih karakteristika zemljišta (pH vrednost, % humusa, sadržaj pristupačnog fosfora i kalijuma, sadržaj kalcijum-karbonata) dala su sledeće rezultate: utvrđena je statistički značajna negativna korelacija između količine kalcijum-karbonata u zemljištu i prosečnog ukupnog broja stabala biljaka po m<sup>2</sup>, prosečnog broja plodonosnih

stabala biljke po m<sup>2</sup> i prosečne visine biljaka (tabela 15). Takođe, postoji statistički značajna negativna korelacija između procentualne zastupljenosti humusa u zemljištu i prosečnog broja listova po stablu. Utvrđena je i statistički značajna pozitivna korelacija između klijavosti semena sa različitih lokaliteta i količine pristupačnog kalijuma u zemljištu, kao i humusa.

Tabela 15. Korelacija morfoloških karakteristika *A. syriaca* i hemijskih karakteristika zemljišta na kojem se biljka razvija

	pH-voda	pH-KCl	CaCO <sub>3</sub>	Fosfor	Kalijum	Humus
Prosečan br. stabala po m <sup>2</sup>	0,1038	0,0217	-0,2185*	-0,0661	-0,1107	-0,0800
Prosečan br. stabala sa plodovima po m <sup>2</sup>	0,1583	0,0425	-0,2331*	-0,0973	-0,0974	-0,0743
Prosečna produkcija semena po m <sup>2</sup>	-0,1297	0,1537	0,0926	0,0166	-0,1496	-0,0576
Prosečan br. listova po stablu	0,0696	0,1279	-0,0982	0,0159	-0,0543	-0,2330*
Prosečna visina stabla (cm)	0,0108	-0,1048	-0,2547*	0,0863	-0,0466	-0,0931
Prosečan br. proklijalih semena	0,2010*	-0,1858	-0,0256	0,0001	0,4263*	0,3717*

\* statistički značajna (pozitivna/negativna) korelacija na nivou značajnosti  $p < 0,05$

## 6.4 Ispitivanje alelopatskih osobina *A. syriaca*

### 6.4.1 Uticaj vodenog ekstrakta korena *A. syriaca* na klijanje odabranih kultura

Prvi eksperiment iz ove oblasti imao je za cilj konstatovanje eventualne pojave alelopatskog dejstva vodenog ekstrakta iz korena svilenice na klijavost i porast klijanaca ekonomski značajnih kultura: kukuruza, soje i suncokreta. Eksperimentom je utvrđeno da vodeni ekstrakt korena *A. syriaca* značajno inhibira klijanje semena suncokreta i kukuruza, dok negativan uticaj na klijavost semena soje nije izražen u meri u kojoj je izraženo kod prve dve kulture (tabela 16). Utvrđena je i pojava inhibicije porasta podzemnog dela klijanaca kukuruza, kao i nadzemnog u manjoj meri. Kod soje taj vid inhibicije porasta nije utvrđen u meri kao kod kukuruza, dok je klijavost suncokreta bila slaba pa praćenje porasta klijanaca nije rađeno (tabela 17).

Tabela 16. Prosečan broj iskljalih semena, prikazan procentualno u odnosu na kontrolu, sedmog dana ogleda

Vodeni ekstrakt/ koncentracija (g/ml)	Prosečan broj iskljalih semena (%) test biljaka		
	kukuruz	soja	suncokret
WAT/ 0,050	47,5	86,5	1,63
WAT/ 0,075	42,6	79,8	0,81
WAT/ 0,100	38,3	76,4	0,00
Kontrola	100,00	100,00	100,00

 Tabela 17. Efekat vodenog ekstrakta korena *A. syriaca* na dužinu klijanaca ispitivanih kultura

ekstrakt/ koncentracija (g/ml)	test biljke			
	kukuruz		soja	
	Porast nadzemnog dela klijanaca (mm)	Porast podzemnog dela klijanaca (mm)	Porast nadzemnog dela klijanaca (mm)	Porast podzemnog dela klijanaca (mm)
WAT/ 0,050	12,49 <sup>a</sup>	10,25 <sup>a</sup>	22,33 <sup>ab</sup>	17,21 <sup>ab</sup>
WAT/ 0,075	12,30 <sup>a</sup>	8,13 <sup>a</sup>	21,20 <sup>b</sup>	19,35 <sup>b</sup>
WAT/ 0,100	10,06 <sup>a</sup>	5,99 <sup>a</sup>	25,97 <sup>a</sup>	12,31 <sup>a</sup>
Kontrola	33,66 <sup>b</sup>	84,30 <sup>b</sup>	26,02 <sup>a</sup>	28,68 <sup>c</sup>

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou značajnosti (u intervalu poverenja 95%)

#### 6.4.2 Alelopatski efekat metanolnog, heksanolnog, etil-acetatnog, butanolnog i vodenog ekstrakta korena *A. syriaca* na gajene i korovske biljke

Kao i u predhodnom ogledu sa većim koncentracijama vodenog ekstrakta, i manje koncentracije su pokazale značajnu inhibiciju klijavosti semena suncokreta (1,01-14,14%) kao i kukuruza (51,92-72,12%), dok kod soje nije došlo do značajnijeg smanjenja klijavosti semena. Kod semena divljeg sirka i štira tretiranog vodenim ekstraktom u svim koncentracijama primene došlo je do potpune inhibicije klijanja, dok je kod semena gajenog sirka utvrđeno značajno smanjenje procenta prokljalih semena u odnosu na kontrolu (1,14-13,64%). Kod svih vrsta uočeno je smanjenje procenta prokljalih semena sa povećanjem koncentracije vodenog ekstrakta (tabela 18).

Kod primene etil-acetatnog ekstrakta svilenice uočene su razlike u procentu prokljalih semena kod različitih test biljaka. Ovi ekstrakti nisu značajno smanjili klijavost semena kukuruza, pa je najveća inhibicija klijanja bila pri tretmanu sa najvećom koncentracijom od



0,04g/ml (79,81%). Kod soje je procenat prokljalih semena ujednačen (77%) pri koncentracijama primene 0,02-0,04g/ml, dok je kod najmanje primenjene koncentracije prokljalo 82% semena. Kod suncokreta je klijavost semena tretiranog najmanjom koncentracijom etil-acetatnog ekstrakta bila bolja nego u kontroli (103,03%) dok je kod većih koncentracija primene došlo do neznatnog smanjenja procenta prokljalih semena (96,97 i 97,98%) osim kod primene najveće koncentracije, gde je prokljalo 85,86% semena. Kod gajenog sirka došlo je do značajne inhibicije klijanja semena pa je kod primene najmanje koncentracije etil-acetatnog ekstrakta prokljalo 63,64% a kod primene najveće koncentracije svega 35,23% semena. Kod divljeg sirka utvrđena je značajna inhibicija klijanja semena tretiranog etil-acetatnim ekstraktom. Pri primeni koncentracija 0,01 i 0,02g/ml prokljalo je svega 7,14% tj. 3,57% semena, dok su koncentracije 0,03 i 0,04g/ml potpuno inhibirale klijanje semena divljeg sirka. Kod štira je takođe utvrđena potpuna inhibicija klijanja semena pri koncentracijama 0,02-0,04g/ml dok je kod primene najmanje koncentracije etil-acetatnog ekstrakta prokljalo svega 12,66% semena štira (tabela 18).

Metanolni ekstrakt nije u većoj meri uticao na smanjenje procenta prokljalih semena kukuruza, soje, pa je kod obe kulture klijavost semena kod najveće koncentracije primene smanjena za oko 15% u odnosu na kontrolu. Kod suncokreta je procenat klijavosti semena veći tj. jednak kao u kontroli kod primene koncentracija 0,01 tj. 0,02g/ml. Ni primena većih koncentracija nisu značajno smanjile klijavost semena suncokreta (97,98 i 96,97%). Slični rezultati uočeni su i kod gajenog sirka, dok je kod divljeg sirka došlo do značajnije inhibicije broja prokljalih semena kod najveće koncentracije primene (7,14%), dok se sa smanjenjem koncentracije ekstrakta, povećava procenat prokljalih semena. Slični rezultati dobijeni su i kod štira gde je najveća inhibicija klijanja zabeležena kod primene najvećih koncentracija metanolnog ekstrakta (tabela 18).

Primenom butanolnog ekstrakta kod kukuruza klijavost semena se kretala od 94,23 do 88,46% što ukazuje na inhibiciju klijavosti za 5,77-11,54%, dok se kod soje klijavost kretala od 78 do 59%. Kod suncokreta se klijavost kretala od 96,97 do 90,91%. Značajno veća inhibicija klijavosti semena utvrđena je kod gajenog sirka, i to pri koncentracijama primene 0,03 i 0,04g/ml, gde je prokljalo svega 21,59 i 17,05% semena, dok su kod divljeg sirka sve koncentracije primene osim najmanje dovele do potpunog izostanka klijavosti semena, a i kod primene najmanje koncentracije uočava se značajno smanjenje broj prokljalog semena

divljeg sirka (14,29%). Kod štira je butanolni ekstrakt takođe izazvao značajnu inhibiciju klijavosti semena (tabela 17).



Slika 22. Postavljanje ogleđa sa butanolnim ekstraktom (foto: Orig.)



Slika 23. Tretiranje semena kukuruza butanolnim ekstraktom (foto: Orig.)

Heksanolni ekstrakt je na klijavost semena kukuruza, soje i suncokreta delovao manje inhibitorno od metanolnog i butanolnog ekstrakta. Kod gajenog sirka klijavost je slična kao kod primene metanolnog ekstrakta. Kod divljeg sirka sa porastom koncentracije primene heksanolnog ekstrakta klijavost se smanjuje i iznosi od 67,86 do 25%. Kod štira je oučena najveća inhibicija klijavosti semena pri najmanjoj koncentraciji primene, koja je dovela do klijavosti svega 16,46% semena, dok je do potpunog izostanka klijanja semena došlo pri najvećoj koncentraciji primene heksanolnog ekstrakta (tabela 18).



Slika 24. Etil-acetatni ekstrakt (foto: Orig.)



Slika 25. Butanolni ekstrakt (foto: Orig.)

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tabela.18. Dankanov post hok test: značajnost uticaja različitih koncentracija ispitivanih ekstrakata svilenice na procentualnu klijavost semena gajenih i korovskih test biljaka sedmog dana ogleda

ekstrakt/ koncentracija (g/ml)	test biljke					
	kukuruz	soja	suncokret	gajeni sirak	divlji sirak	štir
EAC/0,01	94,23 <sup>m</sup>	82,00 <sup>f</sup>	103,03 <sup>m</sup>	63,64 <sup>k</sup>	7,14 <sup>c</sup>	12,66 <sup>d</sup>
EAC/0,02	90,38 <sup>i</sup>	77,00 <sup>d</sup>	96,97 <sup>i</sup>	53,41 <sup>i</sup>	3,57 <sup>b</sup>	0,00 <sup>a</sup>
EAC/0,03	90,38 <sup>i</sup>	77,00 <sup>d</sup>	97,98 <sup>j</sup>	38,64 <sup>j</sup>	0,00 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
EAC/0,04	79,81 <sup>e</sup>	77,00 <sup>d</sup>	85,86 <sup>e</sup>	35,23 <sup>h</sup>	0,00 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
MET/0,01	92,31 <sup>k</sup>	97,00 <sup>l</sup>	104,04 <sup>n</sup>	100,00 <sup>t</sup>	82,14 <sup>k</sup>	86,08 <sup>i</sup>
MET/0,02	91,35 <sup>j</sup>	94,00 <sup>k</sup>	100,00 <sup>j</sup>	96,59 <sup>s</sup>	53,57 <sup>h</sup>	32,91 <sup>h</sup>
MET/0,03	87,50 <sup>g</sup>	87,00 <sup>g</sup>	97,98 <sup>l</sup>	95,45 <sup>r</sup>	39,29 <sup>g</sup>	16,46 <sup>f</sup>
MET/0,04	84,62 <sup>f</sup>	85,00 <sup>g</sup>	96,97 <sup>i</sup>	79,55 <sup>m</sup>	7,14 <sup>c</sup>	15,19 <sup>e</sup>
BUT/0,01	94,23 <sup>m</sup>	78,00 <sup>d</sup>	96,97 <sup>i</sup>	64,77 <sup>l</sup>	14,29 <sup>d</sup>	31,65 <sup>g</sup>
BUT/0,02	93,27 <sup>l</sup>	75,00 <sup>c</sup>	94,95 <sup>h</sup>	28,41 <sup>g</sup>	0,00 <sup>a</sup>	12,66 <sup>d</sup>
BUT/0,03	93,27 <sup>l</sup>	65,00 <sup>b</sup>	91,92 <sup>g</sup>	21,59 <sup>f</sup>	0,00 <sup>a</sup>	6,33 <sup>c</sup>
BUT/0,04	88,46 <sup>h</sup>	59,00 <sup>a</sup>	90,91 <sup>f</sup>	17,05 <sup>e</sup>	0,00 <sup>a</sup>	6,33 <sup>c</sup>
HEX/0,01	99,04 <sup>o</sup>	93,00 <sup>j</sup>	103,03 <sup>m</sup>	107,95 <sup>u</sup>	67,86 <sup>j</sup>	16,46 <sup>f</sup>
HEX/0,02	98,08 <sup>n</sup>	84,00 <sup>g</sup>	98,99 <sup>k</sup>	92,05 <sup>p</sup>	64,29 <sup>i</sup>	6,33 <sup>c</sup>
HEX/0,03	94,23 <sup>m</sup>	82,00 <sup>f</sup>	96,97 <sup>i</sup>	90,91 <sup>o</sup>	32,14 <sup>f</sup>	2,53 <sup>b</sup>
HEX/0,04	93,27 <sup>l</sup>	79,00 <sup>e</sup>	96,97 <sup>i</sup>	89,77 <sup>n</sup>	25,00 <sup>e</sup>	0,00 <sup>a</sup>
WAT/0,01	72,12 <sup>d</sup>	98,00 <sup>l</sup>	14,14 <sup>d</sup>	13,64 <sup>d</sup>	0,00 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
WAT/0,02	61,54 <sup>c</sup>	94,00 <sup>k</sup>	10,10 <sup>c</sup>	4,55 <sup>c</sup>	0,00 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
WAT/0,03	58,65 <sup>b</sup>	92,00 <sup>ij</sup>	3,03 <sup>b</sup>	3,41 <sup>b</sup>	0,00 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
WAT/0,04	51,92 <sup>a</sup>	91,00 <sup>i</sup>	1,01 <sup>a</sup>	1,14 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
Kontrola	100,00 <sup>p</sup>	100,00 <sup>m</sup>	100,00 <sup>l</sup>	100,00 <sup>t</sup>	100,00 <sup>l</sup>	100,00 <sup>j</sup>

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou znaćajnosti (u intervalu poverenja 95%)

### 6.4.2.1 Izdvojene i identifikovane alelohemikalije

Najznačajnije alelopatske supstancne analizirane su pomoću HPLC korišćenjem standarda i dobijeni su sledeći rezultati prikazani u tabeli 19.

Tabela 19. Kvantitativna determinacija HPLC analizom nekih fenolnih komponenti (mg/100g) u ispitivanim ekstraktima

jedinjenja	metanolni ekstrakt	heksanolni ekstrakt	etil-acetatni ekstrakt	butanolni ekstrakt	vodeni ekstrakt
kumarin	0,12	0,02	0,25	0,42	0,40
kafeinska kiselina	14,1	-	-	-	0,381
ukupni fenoli					0,485
<i>o</i> -kumarinska kiselina	5,12	-	2,45	1,68	-
<i>p</i> -kumarinska kiselina	17,78	6,42	9,78	1,60	-
flavonoidi					0,072
hlorogenska kiselina	15,45	0,14	-	3,95	-

### 6.4.2.2 Uticaj metanolnog, heksanolnog, etil-acetatnog, butanolnog i vodenog ekstrakta korena *A. syriaca* na klijavost semena i porast klijanaca kukuruza

Rezultati jednofaktorijalne analize varijanse pokazali su da je ispitivani faktor – različiti ekstrakti *A. syriaca* statistički visoko značajno uticao na porast nadzemnog (tabela 19) i podzemnog dela (tabela 20) klijanaca kukuruza ( $p \leq 0,01$ ) sedam dana nakon tretiranja semena ekstraktima.

Nakon sedam dana od tretmana semena kukuruza različitim ekstraktima korena *A. syriaca*, najizraženiju inhibiciju porasta podzemnog dela klijanaca ispoljio je metanolni ekstrakt primenjen u koncentraciji 0,04 g/ml, zatim etil-acetatni i vodeni (0,03g/ml) koji se između sebe nisu značajno statistički razlikovali u ostvarenoj inhibiciji. Etil-acetatni ekstrakt u koncentracijama primene 0,01; 0,02; 0,04g/ml, zatim metanolni ekstrakt u koncentracijama

0,01-0,03g/ml , butanolni u konc. 0,04g/ml i vodeni u konc. 0,01; 0,02 i 0,04g/ml dali su rezultate dužine korenka koji su na istom nivou značajnosti (tabela 20, 21 i 22, slika 24).

Tabela 20. Rezultati jednofaktorijalne analize varijanse uticaja različitih ekstrakata *A. syriaca* na porast nadzemnog dela klijanaca kukuruza sedmog dana nakon postavljanja ogleda

Izvor varijacije	Suma kvadrata SS	Stepeni slobode df	Sredina kvadrata MS	Količnik F	Nivo značajnosti P
Ekstrakt/koncentracija	157747,20	20,00	7887,36	37,43	0,00**
Greška	455764,11	2163,00	210,71		

\*\*Statistički visoko značajna razlika ( $p < 0,01$ )

Tabela 21. Rezultati jednofaktorijalne analize varijanse uticaja ekstrakata *A. syriaca* na porast podzemnog dela klijanaca kukuruza sedmog dana nakon postavljanja ogleda

Izvor varijacije	Suma kvadrata SS	Stepeni slobode df	Sredina kvadrata MS	Količnik F	Nivo značajnosti P
Ekstrakt/koncentracija	1614848,45	20,00	80742,42	421,76	0,00**
Greška	414085,26	2163,00	191,44		

\*\*Statistički visoko značajna razlika ( $p < 0,01$ )

Pri koncentraciji primene 0,01g/ml heksanskog ekstrakta došlo je do stimulacije porasta korenka klijanaca kukuruza pa su ovi rezultati i rezultati porasta korenka u kontroli statistički na istom nivou značajnosti. (tabela 22).

Uviđa se razlika u odnosu dužine nadzemnog i podzemnog dela klijanaca kukuruza koji su tretirani vodenim ekstraktom. Ovde je u svim koncentracijama primene nadzemni deo duži od korenka, što je suprotno svim ostalim rezultatima.

Koncentracije etanolnog ekstrakta 0,03 i 0,04g/ml ostvarile su statistički značajno jaču inhibiciju porasta nadzemnog dela klijanaca kukuruza u odnosu na sve ostale primenjene ekstrakte, dok se između sebe nisu značajno razlikovale u ostvarenoj inhibiciji.

Statistički značajno jaču inhibiciju porasta nadzemnog dela klijanaca imao je i metanolni ekstrakt u koncentracijama 0,02-0,04g/ml.



Slika 26. Uticaj butanolnog ekstrakta u koncentracijama 0,01 i 0,02g/ml na porast klijanaca kukuruza, u odnosu na kontrolu poslednjeg dana ogleda  
 a) kontrola tretirana destilovanom vodom, I ponavljanje  
 b) kontrola tretirana destilovanom vodom, II ponavljanje  
 c) tretman butanolnim ekstraktom u konc. 0,01g/ml  
 d) tretman butanolnim ekstraktom u konc. 0,02g/ml  
 (foto: Orig.)

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

 Tabela 22. Dankanov post hok test: značajnost razlika u dužini nadzemnog i podzemnog dela klijanaca **kukuruz**a u zavisnosti od primenjenog ekstrakta *A. syriaca* i koncentracije primene, od četvrtog do sedmog dana ogleda.

Ekstrakt/ koncentracija (g/ml)	Porast nadzemnog dela klijanaca (mm)	Porast podzemnog dela klijanaca (mm)	Porast nadzemnog dela klijanaca (mm)	Porast podzemnog dela klijanaca (mm)	Porast nadzemnog dela klijanaca (mm)	Porast podzemnog dela klijanaca (mm)	Porast nadzemnog dela klijanaca (mm)	Porast podzemnog dela klijanaca (mm)
	4. DAN OGLEDA		5. DAN OGLEDA		6. DAN OGLEDA		7. DAN OGLEDA	
EAC/0,01	3,19 <sup>cdef</sup>	4,81 <sup>ef</sup>	8,17 <sup>ef</sup>	5,40 <sup>cdef</sup>	13,34 <sup>fghi</sup>	5,93 <sup>bcd</sup>	17,27 <sup>e</sup>	6,33 <sup>abc</sup>
EAC/0,02	3,84 <sup>fg</sup>	4,33 <sup>e</sup>	7,99 <sup>def</sup>	4,62 <sup>bcde</sup>	11,20 <sup>ef</sup>	5,16 <sup>ab</sup>	15,54 <sup>d</sup>	5,65 <sup>abc</sup>
EAC/0,03	0,84 <sup>a</sup>	1,74 <sup>a</sup>	2,01 <sup>a</sup>	1,93 <sup>a</sup>	3,05 <sup>a</sup>	2,52 <sup>ab</sup>	3,86 <sup>a</sup>	2,92 <sup>ab</sup>
EAC/0,04	1,34 <sup>ab</sup>	2,27 <sup>abc</sup>	2,62 <sup>a</sup>	2,84 <sup>abc</sup>	3,69 <sup>ab</sup>	3,15 <sup>ab</sup>	4,74 <sup>a</sup>	3,48 <sup>abc</sup>
MET/0,01	6,95 <sup>jk</sup>	3,35 <sup>bcde</sup>	9,68 <sup>fghi</sup>	4,36 <sup>abcde</sup>	13,74 <sup>fghi</sup>	4,84 <sup>abcd</sup>	18,91 <sup>e</sup>	5,59 <sup>abc</sup>
MET/0,02	3,81 <sup>fg</sup>	2,59 <sup>abcd</sup>	5,17 <sup>bc</sup>	3,64 <sup>abcd</sup>	6,85 <sup>bcd</sup>	3,86 <sup>abc</sup>	9,38 <sup>bc</sup>	4,31 <sup>abc</sup>
MET/0,03	3,89 <sup>fg</sup>	1,91 <sup>ab</sup>	5,28 <sup>bc</sup>	2,45 <sup>ab</sup>	6,55 <sup>bcd</sup>	2,76 <sup>ab</sup>	7,91 <sup>abc</sup>	3,47 <sup>abc</sup>
MET/0,04	2,21 <sup>bcde</sup>	1,50 <sup>a</sup>	3,96 <sup>ab</sup>	2,22 <sup>ab</sup>	4,86 <sup>abc</sup>	2,44 <sup>ab</sup>	5,92 <sup>ab</sup>	2,66 <sup>a</sup>
BUT/0,01	2,86 <sup>cdef</sup>	6,45 <sup>g</sup>	9,03 <sup>efg i</sup>	6,83 <sup>ef</sup>	14,99 <sup>ghi</sup>	7,33 <sup>d</sup>	19,11 <sup>e</sup>	7,36 <sup>bc</sup>
BUT/0,02	2,15 <sup>bcd</sup>	5,85 <sup>fg</sup>	9,14 <sup>efghi</sup>	7,26 <sup>f</sup>	12,08 <sup>fg</sup>	7,49 <sup>d</sup>	15,16 <sup>de</sup>	7,92 <sup>c</sup>
BUT/0,03	2,11 <sup>bcd</sup>	4,38 <sup>e</sup>	6,79 <sup>cde</sup>	5,86 <sup>def</sup>	8,61 <sup>de</sup>	6,85 <sup>cd</sup>	11,83 <sup>cd</sup>	7,48 <sup>bc</sup>
BUT/0,04	1,86 <sup>abc</sup>	3,64 <sup>cde</sup>	5,71 <sup>bcd</sup>	5,17 <sup>cdef</sup>	7,15 <sup>cd</sup>	5,26 <sup>abcd</sup>	9,71 <sup>bc</sup>	5,71 <sup>abc</sup>
HEX/0,01	3,53 <sup>ef</sup>	16,70 <sup>j</sup>	13,62 <sup>k</sup>	40,27 <sup>j</sup>	19,66 <sup>j</sup>	66,81 <sup>h</sup>	26,56 <sup>f</sup>	94,36 <sup>g</sup>
HEX/0,02	3,33 <sup>def</sup>	12,22 <sup>h</sup>	8,64 <sup>efg</sup>	16,83 <sup>g</sup>	12,67 <sup>fgh</sup>	19,13 <sup>e</sup>	18,11 <sup>e</sup>	22,34 <sup>d</sup>
HEX/0,03	3,13 <sup>cdef</sup>	12,61 <sup>hi</sup>	13,25 <sup>jk</sup>	23,42 <sup>h</sup>	24,30 <sup>k</sup>	39,03 <sup>g</sup>	26,84 <sup>f</sup>	47,45 <sup>f</sup>
HEX/0,04	3,10 <sup>cdef</sup>	13,83 <sup>i</sup>	11,55 <sup>hjk</sup>	18,18 <sup>g</sup>	22,58 <sup>jk</sup>	24,80 <sup>f</sup>	24,45 <sup>f</sup>	27,76 <sup>e</sup>
WAT/0,01	7,76 <sup>k</sup>	3,96 <sup>de</sup>	16,79 <sup>l</sup>	5,10 <sup>cdef</sup>	23,41 <sup>k</sup>	5,41 <sup>abcd</sup>	33,27 <sup>g</sup>	6,68 <sup>abc</sup>
WAT/0,02	6,18 <sup>ij</sup>	1,81 <sup>a</sup>	11,58 <sup>hijk</sup>	2,36 <sup>ab</sup>	16,47 <sup>i</sup>	2,80 <sup>ab</sup>	24,81 <sup>f</sup>	4,14 <sup>abc</sup>
WAT/0,03	5,34 <sup>hi</sup>	1,38 <sup>a</sup>	8,91 <sup>efg</sup>	1,88 <sup>a</sup>	11,92 <sup>fg</sup>	2,16 <sup>a</sup>	18,11 <sup>e</sup>	3,25 <sup>ab</sup>
WAT/0,04	4,93 <sup>gh</sup>	1,65 <sup>a</sup>	10,97 <sup>ghij</sup>	2,84 <sup>abc</sup>	16,00 <sup>hi</sup>	3,31 <sup>ab</sup>	23,56 <sup>f</sup>	3,52 <sup>abc</sup>
KONTROLA	6,39 <sup>ij</sup>	21,97 <sup>k</sup>	18,95 <sup>l</sup>	31,30 <sup>i</sup>	25,45 <sup>k</sup>	39,05 <sup>g</sup>	32,08 <sup>g</sup>	95,35 <sup>g</sup>

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou značajnosti (u intervalu poverenja 95%)

Legenda: EAC – etanolni ekstrakt, MET – metanolni ekstrakt, BUT – butanolni ekstrakt, HEX – heksanolni ekstrakt, WAT – vodeni ekstrakt

### 6.4.2.3 Uticaj metanolnog, heksanolnog, etil-acetatnog, butanolnog i vodenog ekstrakta korena *A. syriaca* na klijavost semena i porast klijanaca soje

Ispitivanje sprovedeno na semenu soje, pokazali su pojavu inhibicije klijanja semena soje tretiranog različitim ekstraktima iz korena *A. syriaca*. Rezultati jednofaktorijalne analize varijanse pokazali su da je ispitivani faktor – različiti ekstrakti *A. syriaca* statistički visoko značajno uticao na porast nadzemnog (tabela 23) i podzemnog dela (tabela 24) klijanaca soje ( $p \leq 0,01$ ) sedam dana nakon tretiranja semena ekstraktima.

Tabela 23. Rezultati jednofaktorijalne analize varijanse uticaja različitih ekstrakata *A. syriaca* na porast nadzemnog dela klijanaca soje sedmog dana nakon postavljanja ogleđa

Izvor varijacije	Suma kvadrata SS	Stepeni slobode df	Sredina kvadrata MS	Količnik F	Nivo značajnosti P
Ekstrakt/koncentracija	192754,50	20,00	9637,72	69,18	0,00 <sup>**</sup>
Greška	301343,02	2163,00	139,32		

<sup>\*\*</sup> Statistički visoko značajna razlika ( $p < 0,01$ )

Tabela 24. Rezultati jednofaktorijalne analize varijanse uticaja ekstrakata *A. syriaca* na porast podzemnog dela klijanaca soje sedmog dana nakon postavljanja ogleđa

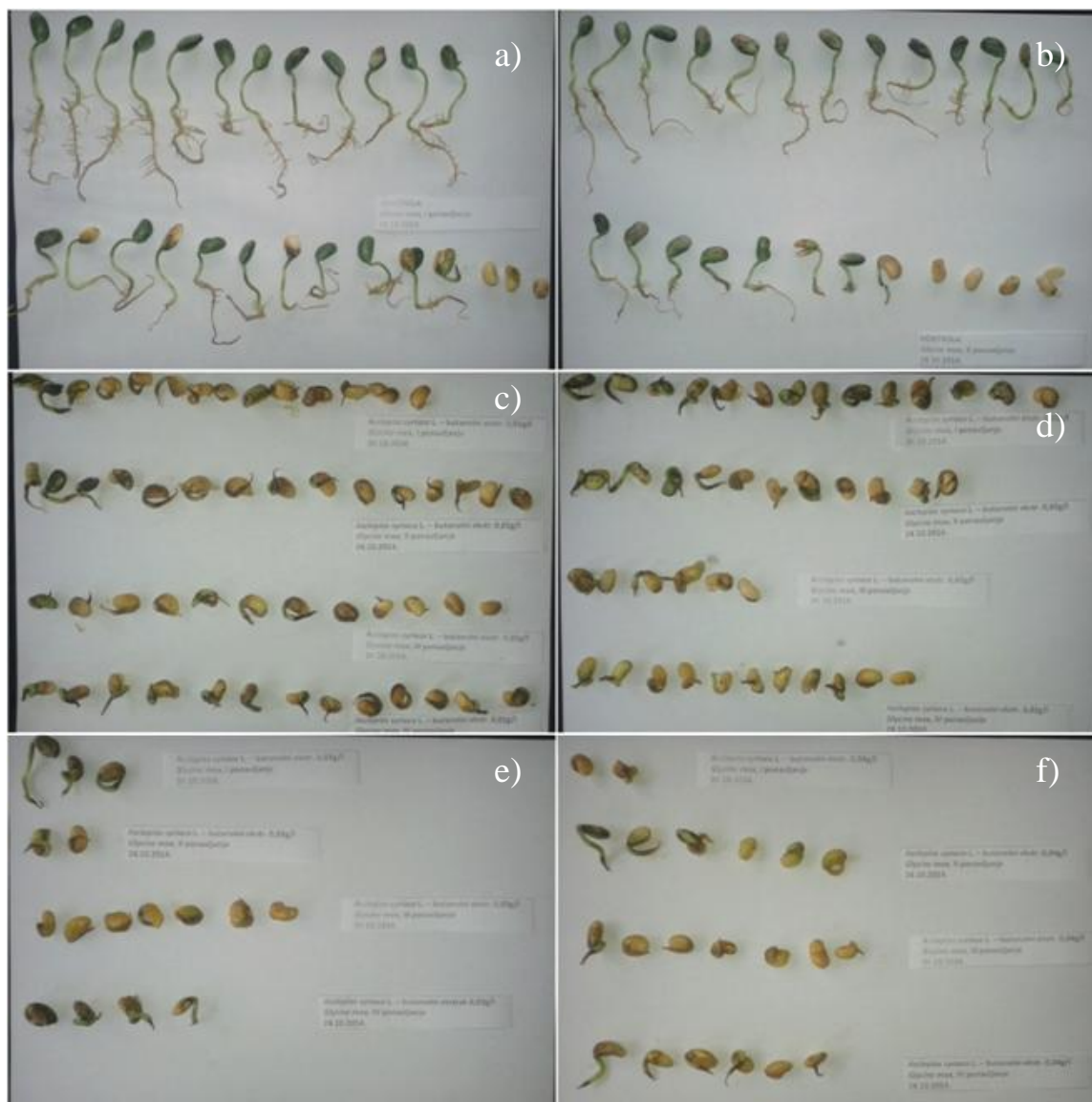
Izvor varijacije	Suma kvadrata SS	Stepeni slobode df	Sredina kvadrata MS	Količnik F	Nivo značajnosti P
Ekstrakt/koncentracija	324189,86	20,00	16209,49	65,84	0,00 <sup>**</sup>
Greška	532542,92	2163,00	246,21		

<sup>\*\*</sup> Statistički visoko značajna razlika ( $p < 0,01$ )

Kod ispitivanja alelopatkog uticaja ispitivanih ekstrakata na porast podzemnog dela klijanaca soje, najveću inhibiciju porasta izazvala je primena butanolnog i vodenog ekstrakta u koncentracijama 0,02-0,04g/ml (slika 27), a rezultati su statistički na istom nivou značajnosti (tabela 24). Nešto manja inhibicija porasta korenka utvrđena je kod primene butanolnog u konc. 0,01g/ml i etil-acetatnog ekstrakta u svim koncentracijama primene. Isti rezultati dobijeni su i kod praćenja rasta nadzemnog dela klijanaca soje. Najmanji stepen inhibicije ukupnog porasta



klijanaca imao je heksanolni ekstrakt u koncentracijama 0,02-0,04g/ml dok je kod primene najmanje koncentracije došlo do stimulacije porasta korenka, ali ne i nadzemnog dela. Kod svih ispitivanih ekstrakata kao i u kontroli dužina korenka bila je veća nego dužina nadzemnog dela klijanaca osim kod primene vodenog ekstrakta gde je u svim tretmanima dužina nadzemnog dela bila veća od dužine podzemnog (tabela 25).



Slika 27. Uticaj butanolnog ekstrakta u koncentracijama 0,01 (slika c), 0,02 (d), 0,03 (e) i 0,04g/ml (f) na porast klijanaca kukuruza, u odnosu na kontrolu (a i b), poslednjeg dana ogleda (foto: Orig.)

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

 Tabela 25. Razlike u dužini nadzemnog i podzemnog dela klijanaca **soje**, od četvrtog do sedmog dana ogleda

Ekstrakt/ koncentracija (g/ml)	Porast	Porast	Porast	Porast	Porast	Porast	Porast	Porast
	nadzemnog dela klijanaca (mm)	podzemnog dela klijanaca (mm)	nadzemnog dela klijanaca (mm)	podzemnog dela klijanaca (mm)	nadzemnog dela klijanaca (mm)	podzemnog dela klijanaca (mm)	nadzemnog dela klijanaca (mm)	podzemnog dela klijanaca (mm)
	4. DAN OGLEDA		5. DAN OGLEDA		6. DAN OGLEDA		7. DAN OGLEDA	
EAC/0,01	5,34 <sup>bcd</sup>	6,21 <sup>cdef</sup>	8,17 <sup>def</sup>	10,36 <sup>c</sup>	10,36 <sup>cde</sup>	13,67 <sup>d</sup>	14,32 <sup>de</sup>	16,92 <sup>de</sup>
EAC/0,02	5,37 <sup>bcd</sup>	5,91 <sup>bcde</sup>	7,74 <sup>cde</sup>	8,74 <sup>bc</sup>	9,21 <sup>bcd</sup>	10,85 <sup>bcd</sup>	11,40 <sup>cd</sup>	12,57 <sup>bc</sup>
EAC/0,03	4,84 <sup>abc</sup>	5,37 <sup>abcde</sup>	6,38 <sup>abcde</sup>	6,67 <sup>ab</sup>	7,48 <sup>abc</sup>	7,88 <sup>abc</sup>	7,90 <sup>ab</sup>	9,00 <sup>abc</sup>
EAC/0,04	4,40 <sup>ab</sup>	5,18 <sup>abcde</sup>	6,18 <sup>abcd</sup>	6,85 <sup>ab</sup>	6,89 <sup>ab</sup>	7,71 <sup>ab</sup>	7,29 <sup>ab</sup>	8,40 <sup>abc</sup>
MET/0,01	17,07 <sup>h</sup>	21,23 <sup>j</sup>	20,76 <sup>j</sup>	24,83 <sup>h</sup>	25,86 <sup>h</sup>	28,84 <sup>g</sup>	29,43 <sup>h</sup>	31,94 <sup>g</sup>
MET/0,02	11,79 <sup>g</sup>	14,55 <sup>hi</sup>	14,27 <sup>i</sup>	19,12 <sup>ef</sup>	18,25 <sup>g</sup>	23,63 <sup>f</sup>	20,70 <sup>f</sup>	25,65 <sup>f</sup>
MET/0,03	10,26 <sup>g</sup>	11,86 <sup>g</sup>	12,59 <sup>hi</sup>	15,90 <sup>de</sup>	14,79 <sup>f</sup>	18,15 <sup>e</sup>	16,58 <sup>e</sup>	19,51 <sup>e</sup>
MET/0,04	7,10 <sup>ef</sup>	7,63 <sup>ef</sup>	7,73 <sup>cde</sup>	10,34 <sup>c</sup>	8,75 <sup>bc</sup>	11,97 <sup>cd</sup>	9,57 <sup>bc</sup>	12,99 <sup>cd</sup>
BUT/0,01	5,68 <sup>bcde</sup>	6,70 <sup>def</sup>	6,68 <sup>abcde</sup>	7,98 <sup>abc</sup>	7,30 <sup>ab</sup>	8,23 <sup>abc</sup>	7,73 <sup>ab</sup>	8,73 <sup>abc</sup>
BUT/0,02	4,07 <sup>ab</sup>	4,43 <sup>abcd</sup>	4,91 <sup>a</sup>	5,38 <sup>ab</sup>	5,30 <sup>a</sup>	5,69 <sup>a</sup>	5,80 <sup>a</sup>	5,92 <sup>a</sup>
BUT/0,03	4,14 <sup>ab</sup>	4,03 <sup>abc</sup>	5,27 <sup>ab</sup>	5,03 <sup>a</sup>	5,48 <sup>a</sup>	5,13 <sup>a</sup>	5,86 <sup>a</sup>	5,29 <sup>a</sup>
BUT/0,04	4,49 <sup>ab</sup>	4,92 <sup>abcd</sup>	5,48 <sup>abc</sup>	6,05 <sup>ab</sup>	6,38 <sup>ab</sup>	6,88 <sup>ab</sup>	5,95 <sup>a</sup>	6,44 <sup>a</sup>
HEX/0,01	8,02 <sup>f</sup>	15,90 <sup>i</sup>	14,50 <sup>i</sup>	32,53 <sup>i</sup>	24,20 <sup>h</sup>	40,81 <sup>i</sup>	30,61 <sup>h</sup>	44,59 <sup>h</sup>
HEX/0,02	6,53 <sup>def</sup>	13,17 <sup>gh</sup>	10,31 <sup>fg</sup>	18,83 <sup>ef</sup>	17,87 <sup>g</sup>	25,45 <sup>fg</sup>	25,24 <sup>g</sup>	27,73 <sup>fg</sup>
HEX/0,03	6,32 <sup>cde</sup>	14,49 <sup>hi</sup>	11,88 <sup>gh</sup>	22,91 <sup>gh</sup>	17,53 <sup>g</sup>	27,56 <sup>fg</sup>	24,36 <sup>g</sup>	31,43 <sup>g</sup>
HEX/0,04	6,19 <sup>cde</sup>	12,09 <sup>g</sup>	10,73 <sup>gh</sup>	20,77 <sup>fg</sup>	18,06 <sup>g</sup>	26,61 <sup>fg</sup>	23,61 <sup>fg</sup>	29,34 <sup>fg</sup>
WAT/0,01	10,59 <sup>g</sup>	8,48 <sup>f</sup>	20,17 <sup>j</sup>	15,02 <sup>d</sup>	26,35 <sup>h</sup>	19,32 <sup>e</sup>	32,18 <sup>h</sup>	24,80 <sup>f</sup>
WAT/0,02	4,19 <sup>ab</sup>	3,13 <sup>a</sup>	7,31 <sup>bcde</sup>	5,78 <sup>ab</sup>	11,92 <sup>def</sup>	6,77 <sup>ab</sup>	15,82 <sup>e</sup>	7,33 <sup>a</sup>
WAT/0,03	3,28 <sup>a</sup>	3,61 <sup>ab</sup>	6,37 <sup>abcde</sup>	4,64 <sup>a</sup>	12,52 <sup>ef</sup>	7,09 <sup>ab</sup>	16,11 <sup>e</sup>	7,86 <sup>ab</sup>
WAT/0,04	4,44 <sup>ab</sup>	3,22 <sup>a</sup>	8,58 <sup>ef</sup>	5,98 <sup>ab</sup>	13,12 <sup>ef</sup>	7,50 <sup>ab</sup>	16,61 <sup>e</sup>	8,72 <sup>abc</sup>
KONTROLA	17,96 <sup>h</sup>	22,64 <sup>j</sup>	25,74 <sup>k</sup>	30,64 <sup>i</sup>	32,71 <sup>i</sup>	36,19 <sup>i</sup>	36,36 <sup>i</sup>	43,54 <sup>h</sup>

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou znaćajnosti (u intervalu poverenja 95%)

Legenda: EAC – etanolni, MET – metanolni, BUT – butanolni, HEX – heksanolni, WAT – vodeni ekstrakt

#### 6.4.2.4 Uticaj metanolnog, heksanolnog, etil-acetatnog, butanolnog i vodenog ekstrakta korena *A. syriaca* na klijavost semena i porast klijanaca suncokreta

Rezultati jednofaktorijske analize varijanse pokazali su da je ispitivani faktor – različiti ekstrakti *A. syriaca* statistički visoko značajno uticao na porast nadzemnog (tabela 26) i podzemnog dela (tabela 27) klijanaca suncokreta ( $p \leq 0,01$ ) sedam dana nakon tretiranja semena.

Tabela 26. Rezultati jednofaktorijske analize varijanse uticaja različitih ekstrakata *A. syriaca* na porast nadzemnog dela klijanaca suncokreta sedmog dana nakon postavljanja ogleđa

Izvor varijacije	Suma kvadrata SS	Stepeni slobode df	Sredina kvadrata MS	Količnik F	Nivo značajnosti P
Ekstrakt/koncentracija	198731,80	20,00	9936,29	227,29	0,00 <sup>**</sup>
Greška	94342,93	2158,00	43,72		

<sup>\*\*</sup> Statistički visoko značajna razlika ( $p < 0,01$ )

Tabela 27. Rezultati jednofaktorijske analize varijanse uticaja ekstrakata *A. syriaca* na porast podzemnog dela klijanaca suncokreta sedmog dana nakon postavljanja ogleđa

Izvor varijacije	Suma kvadrata SS	Stepeni slobode df	Sredina kvadrata MS	Količnik F	Nivo značajnosti P
Ekstrakt/koncentracija	1102560,81	20,00	55128,04	119,54	0,00 <sup>**</sup>
Greška	995195,73	2158,00	461,17		

<sup>\*\*</sup> Statistički visoko značajna razlika ( $p < 0,01$ )

Kod suncokreta je utvrđena najjača inhibicija ukupnog porasta klijanaca pri primeni vodenog ekstrakta u svim koncentracijama primene. Na inhibiciju porasta podzemnog dela klijanaca u značajnoj meri uticali su i etil-acetatni (slika 28) i butanolni ekstrakt u svim koncentracijama primene kao i metanolni u koncentracijama 0,03 i 0,04g/ml, gde su dobijeni rezultati statistički na istom nivou značajnosti. Kod primene heksanolnog ekstrakta u svim koncentracijama primene

došlo je do stimulacije porasta korenka u odnosu na kontrolu i to nevezano za koncentraciju primene, pa su koncentracije 0,01 i 0,03g/ml najviše stimulisale porast korenka.

Najveću inhibiciju nadzemnog dela klijanaca suncokreta, 7 dana nakon postavljanja ogleda (tabela 28) izazvala je primena vodenog ekstrakta u najviše dve koncentracije primene, a rezultati su na istom nivou značajnosti. Takođe, kod primene heksanolnog ekstrakta ne uviđa se veza između porasta koncentracije i inhibicije porasta nadzemnog dela klijanaca suncokreta. Upoređujući odnos dužina nadzemnog i podzemnog dela klijanaca, od primene heksanskog ekstrakta nadzemni deo klijanaca značajno je kraći od podzemnog, dok je kod primene svih ostalih ekstrakata obrnuto.



Slika 28. Uticaj etil-acetatnog ekstrakta na porast klijanaca suncokreta poslednjeg dana ogleda a) i b) kontrola tretirana destilovanom vodom; c) tretman etil-acetatnim ekstraktom u koncentraciji 0,01g/ml; d) tretman etil-acetatnim ekstraktom u koncentraciji 0,02g/ml (foto: Orig.)

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

 Tabela 28. Dankanov post hok test: značajnost razlika u dužini nadzemnog i podzemnog dela klijanaca **suncokreta** u zavisnosti od primenjenog ekstrakta *A. syriaca* i koncentracije primene, od četvrtog do sedmog dana ogleda

Ekstrakt/ koncentracija (g/ml)	Porast	Porast	Porast	Porast	Porast	Porast	Porast	Porast
	nadzemno g dela klijanaca (mm)	podzemnog dela klijanaca (mm)	nadzemnog dela klijanaca (mm)	podzemnog dela klijanaca (mm)	nadzemnog dela klijanaca (mm)	podzemnog dela klijanaca (mm)	nadzemnog dela klijanaca (mm)	podzemnog dela klijanaca (mm)
	4. DAN OGLEDA		5. DAN OGLEDA		6. DAN OGLEDA		7. DAN OGLEDA	
EAC/0,01	4,13 <sup>gh</sup>	3,35 <sup>def</sup>	5,50 <sup>g</sup>	4,52 <sup>cde</sup>	6,99 <sup>g</sup>	5,30 <sup>abc</sup>	7,78 <sup>e</sup>	5,89 <sup>ab</sup>
EAC/0,02	4,06 <sup>fgh</sup>	3,28 <sup>def</sup>	5,26 <sup>fg</sup>	4,35 <sup>bcde</sup>	6,63 <sup>fg</sup>	5,01 <sup>abc</sup>	7,29 <sup>e</sup>	5,40 <sup>ab</sup>
EAC/0,03	2,88 <sup>defg</sup>	1,86 <sup>bcd</sup>	3,75 <sup>de</sup>	2,76 <sup>abcd</sup>	4,32 <sup>de</sup>	3,21 <sup>abc</sup>	5,36 <sup>d</sup>	3,53 <sup>ab</sup>
EAC/0,04	1,75 <sup>cd</sup>	1,53 <sup>abc</sup>	2,52 <sup>cd</sup>	2,31 <sup>abc</sup>	2,87 <sup>cd</sup>	3,01 <sup>abc</sup>	3,80 <sup>cd</sup>	3,27 <sup>ab</sup>
MET/0,01	12,02 <sup>k</sup>	13,53 <sup>k</sup>	15,95 <sup>l</sup>	14,31 <sup>f</sup>	18,72 <sup>j</sup>	16,03 <sup>d</sup>	21,73 <sup>h</sup>	17,54 <sup>c</sup>
MET/0,02	8,30 <sup>ij</sup>	7,16 <sup>h</sup>	9,47 <sup>i</sup>	7,62 <sup>e</sup>	10,47 <sup>h</sup>	7,69 <sup>c</sup>	11,65 <sup>f</sup>	7,69 <sup>b</sup>
MET/0,03	7,51 <sup>ij</sup>	5,27 <sup>g</sup>	7,94 <sup>h</sup>	6,29 <sup>de</sup>	9,60 <sup>h</sup>	6,43 <sup>bc</sup>	10,33 <sup>f</sup>	6,61 <sup>ab</sup>
MET/0,04	7,54 <sup>ij</sup>	4,66 <sup>fg</sup>	7,62 <sup>h</sup>	5,84 <sup>cde</sup>	9,67 <sup>h</sup>	5,90 <sup>abc</sup>	9,88 <sup>f</sup>	6,27 <sup>ab</sup>
BUT/0,01	4,40 <sup>h</sup>	4,26 <sup>efg</sup>	5,17 <sup>fg</sup>	5,27 <sup>cde</sup>	5,20 <sup>ef</sup>	5,31 <sup>abc</sup>	5,48 <sup>d</sup>	5,64 <sup>ab</sup>
BUT/0,02	2,89 <sup>def</sup>	2,93 <sup>cde</sup>	3,44 <sup>de</sup>	3,61 <sup>abcd</sup>	3,55 <sup>cde</sup>	3,72 <sup>abc</sup>	4,27 <sup>d</sup>	3,78 <sup>ab</sup>
BUT/0,03	2,25 <sup>cde</sup>	2,39 <sup>cd</sup>	2,82 <sup>cd</sup>	3,23 <sup>abcd</sup>	3,15 <sup>cd</sup>	3,39 <sup>abc</sup>	3,76 <sup>cd</sup>	3,66 <sup>ab</sup>
BUT/0,04	3,37 <sup>efgh</sup>	3,10 <sup>de</sup>	4,13 <sup>ef</sup>	3,76 <sup>abcd</sup>	4,18 <sup>de</sup>	3,88 <sup>abc</sup>	4,74 <sup>d</sup>	4,07 <sup>ab</sup>
HEX/0,01	8,70 <sup>j</sup>	12,98 <sup>l</sup>	12,13 <sup>j</sup>	39,59 <sup>i</sup>	18,41 <sup>j</sup>	55,68 <sup>f</sup>	23,43 <sup>h</sup>	64,59 <sup>f</sup>
HEX/0,02	8,62 <sup>ij</sup>	9,51 <sup>i</sup>	11,36 <sup>j</sup>	25,76 <sup>g</sup>	14,63 <sup>i</sup>	46,14 <sup>e</sup>	19,39 <sup>g</sup>	53,22 <sup>e</sup>
HEX/0,03	8,68 <sup>j</sup>	11,97 <sup>j</sup>	13,60 <sup>k</sup>	36,51 <sup>i</sup>	18,26 <sup>j</sup>	55,85 <sup>f</sup>	22,72 <sup>h</sup>	66,37 <sup>f</sup>
HEX/0,04	7,40 <sup>k</sup>	9,81 <sup>i</sup>	11,43 <sup>j</sup>	30,08 <sup>h</sup>	17,71 <sup>j</sup>	43,36 <sup>e</sup>	25,98 <sup>i</sup>	50,51 <sup>de</sup>
WAT/0,01	1,32 <sup>bc</sup>	0,63 <sup>ab</sup>	1,77 <sup>bc</sup>	0,71 <sup>ab</sup>	2,11 <sup>bc</sup>	0,98 <sup>ab</sup>	2,21 <sup>bc</sup>	1,01 <sup>ab</sup>
WAT/0,02	0,39 <sup>ab</sup>	0,38 <sup>ab</sup>	0,63 <sup>ab</sup>	0,59 <sup>a</sup>	0,80 <sup>ab</sup>	0,63 <sup>ab</sup>	0,81 <sup>ab</sup>	0,67 <sup>ab</sup>
WAT/0,03	0,01 <sup>a</sup>	0,07 <sup>a</sup>	0,05 <sup>a</sup>	0,07 <sup>a</sup>	0,07 <sup>a</sup>	0,08 <sup>a</sup>	0,09 <sup>a</sup>	0,10 <sup>a</sup>
WAT/0,04	0,18 <sup>ab</sup>	0,06 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>	0,13 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>	0,13 <sup>a</sup>	0,22 <sup>a</sup>	0,14 <sup>a</sup>
KONTROLA	21,75 <sup>l</sup>	22,36 <sup>l</sup>	26,77 <sup>m</sup>	45,34 <sup>j</sup>	29,40 <sup>k</sup>	45,65 <sup>e</sup>	34,31 <sup>j</sup>	45,75 <sup>d</sup>

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou znaćajnosti (u intervalu poverenja 95%)

**6.4.2.5 Uticaj metanolnog, heksanolnog, etil-acetatnog, butanolnog i vodenog ekstrakta korena *A. syriaca* na klijavost semena i porast klijanaca gajenog sirka**

Rezultati jednofaktorijske analize varijanse pokazali su da su različiti ekstrakti *A. syriaca* statistički visoko značajno uticali na porast nadzemnog (tabela 29) i podzemnog dela (tabela 30) klijanaca gajenog sirka ( $p \leq 0,01$ ) posle sedam dana inkubacije.

Tabela 29. Rezultati jednofaktorijske analize varijanse uticaja različitih ekstrakata *A. syriaca* na porast nadzemnog dela klijanaca gajenog sirka sedmog dana nakon postavljanja ogleđa

Izvor varijacije	Suma kvadrata SS	Stepeni slobode df	Sredina kvadrata MS	Količnik F	Nivo značajnosti P
Ekstrakt/koncentracija	116747,24	20,00	5837,36	72,67	0,00**
Greška	173744,41	2163,00	80,33		

\*\* Statistički visoko značajna razlika ( $p < 0,01$ )

Tabela 30. Rezultati jednofaktorijske analize varijanse uticaja ekstrakata *A. syriaca* na porast podzemnog dela klijanaca gajenog sirka sedmog dana nakon postavljanja ogleđa

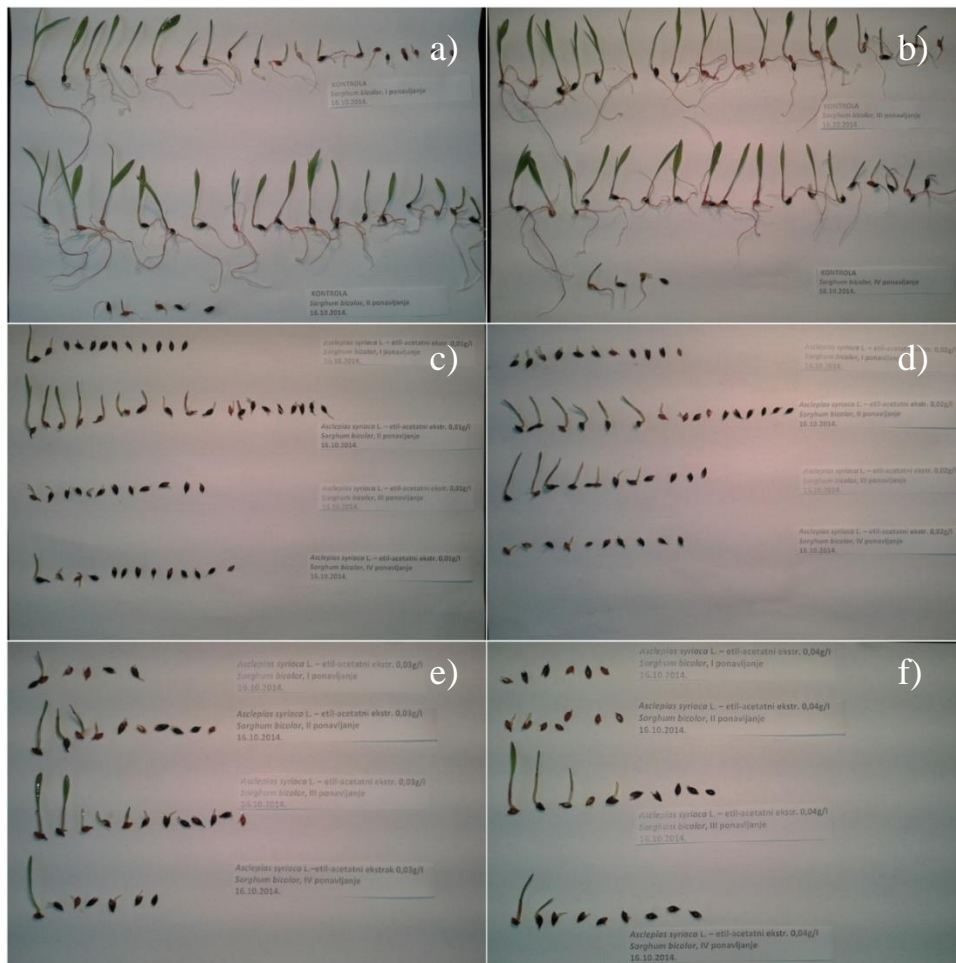
Izvor varijacije	Suma kvadrata SS	Stepeni slobode df	Sredina kvadrata MS	Količnik F	Nivo značajnosti P
Ekstrakt/koncentracija	361324,93	20,00	18066,25	152,87	0,00**
Greška	255627,06	2163,00	118,18		

\*\* Statistički visoko značajna razlika ( $p < 0,01$ )

Do izostanka razvoja korenka klijanaca gajenog sirka došlo je pri primeni vodenog ekstrakta u najvišim koncentracijama (0,03 i 0,04g/ml), dok je kod dve niže koncentracije došlo do značajne inhibicije porasta u odnosu na kontrolu.

Na redukciju korenka statistički isti značaj imali su etil-acetatni (slika 29), metanolni, butanolni i vodeni ekstrakt u svim koncentracijama primene (tabela 31) Jedino se kod heksanolnog ekstrakta uviđa manji negativan uticaj svih koncentracija na porast korenka, a sa porastom koncentracije u manjoj meri raste i redukcija njihove dužine.

Redukciju porasta nadzemnog dela klijanca u najvećoj meri izazvala je primena vodenog ekstrakta u svim koncentracijama primene, kao i butanolni i etil-acetatni, gde povećanje koncentracije srazmerno utiče na smanjenje dužine nadzemnog dela klijanca. Heksanolni ekstrakt je u svim koncentracijama takođe delovao inhibitory na porast nadzemnog dela klijanaca ali u manjoj meri u odnosu na pomenute ekstrakte. Najmanji inhibitory efekat na porast nadzemnog dela klijanaca imao je metanolni ekstrakt, a primećuje se da koncentracije primene ne utiču na redukciju dužine, pa je najmanja prosečna dužina nadzemnog dela klijanaca izmerena pri koncentraciji primene 0,03g/ml a najveća pri koncentraciji 0,02g/ml (tabela 31).



Slika 29. Uticaj etil-acetatnog ekstrakta u koncentracijama 0,01 (slika c), 0,02 (d), 0,03 (e) i 0,04g/ml (f) na klijavost semena i porast klijanaca gajenog sirka, u odnosu na kontrolu (a i b), poslednjeg dana oglada (foto: Orig.)

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

 Tabela 31. Dankanov post hok test: značajnost razlika u dužini nadzemnog i podzemnog dela klijanaca **gajenog sirka** u zavisnosti od primenjenog ekstrakta *A. syriaca* i koncentracije primene, od četvrtog do sedmog dana ogleda

Ekstrakt/ koncentracija (g/ml)	Porast nadzemno g dela klijanaca (mm)		Porast podzemnog dela klijanaca (mm)		Porast nadzemnog dela klijanaca (mm)		Porast podzemnog dela klijanaca (mm)		Porast nadzemnog dela klijanaca (mm)		Porast podzemnog dela klijanaca (mm)					
	4. DAN OGLEDA				5. DAN OGLEDA				6. DAN OGLEDA				7. DAN OGLEDA			
EAC/0,01	0,30	abc	0,09	a	1,04	abc	0,10	a	1,87	abc	0,26	a	3,43	cd	0,27	a
EAC/0,02	0,42	abc	0,00	a	1,02	abc	0,00	a	1,95	abc	0,04	a	3,28	bcd	0,06	a
EAC/0,03	0,48	abc	0,00	a	0,99	abc	0,00	a	1,63	abc	0,00	a	2,58	abc	0,08	a
EAC/0,04	0,26	ab	0,04	a	0,65	ab	0,04	a	0,96	ab	0,02	a	1,95	abc	0,04	a
MET/0,01	1,89	fg	0,23	a	3,84	fg	0,37	a	7,57	fgh	0,84	a	16,80	h	1,00	a
MET/0,02	2,33	g	0,08	a	4,72	g	0,13	a	8,98	h	0,13	a	17,33	h	0,41	a
MET/0,03	1,07	cde	0,02	a	2,27	cde	0,08	a	4,52	de	0,08	a	9,20	f	0,12	a
MET/0,04	1,48	def	0,05	a	3,32	efg	0,07	a	6,00	ef	0,07	a	13,16	g	0,10	a
BUT/0,01	0,77	abcd	0,00	a	2,05	bcde	0,03	a	3,43	cd	0,03	a	6,24	e	0,19	a
BUT/0,02	0,52	abc	0,00	a	1,26	abc	0,02	a	1,96	abc	0,02	a	3,17	bcd	0,03	a
BUT/0,03	0,25	ab	0,02	a	0,61	ab	0,02	a	1,11	ab	0,02	a	1,85	abc	0,04	a
BUT/0,04	0,19	ab	0,02	a	0,42	a	0,03	a	0,71	ab	0,03	a	1,26	abc	0,03	a
HEX/0,01	2,35	g	7,04	d	4,67	g	12,94	d	7,85	gh	22,51	d	9,62	f	33,71	d
HEX/0,02	1,68	efg	4,81	c	3,35	efg	8,98	c	6,00	efg	15,92	c	7,80	e	22,68	c
HEX/0,03	0,86	bcd	1,96	b	2,15	cde	4,24	b	4,88	de	8,56	b	6,54	e	12,88	b
HEX/0,04	1,49	def	2,85	b	2,79	def	4,46	b	4,50	de	6,96	b	5,82	de	10,12	b
WAT/0,01	0,50	abc	0,00	a	1,53	abcd	0,00	a	2,10	bc	0,00	a	2,38	abc	0,13	a
WAT/0,02	0,00	a	0,00	a	0,45	a	0,00	a	0,47	ab	0,00	a	0,49	ab	0,03	a
WAT/0,03	0,00	a	0,00	a	0,06	a	0,00	a	0,06	a	0,00	a	0,06	a	0,00	a
WAT/0,04	0,00	a	0,00	a	0,05	a	0,00	a	0,05	a	0,00	a	0,13	a	0,00	a
KONTROLA	7,51	h	16,32	e	18,95	h	31,30	e	18,95	i	31,30	e	30,97	i	48,63	d

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou značajnosti (u intervalu poverenja 95%)



#### 6.4.2.6 Uticaj metanolnog, heksanolnog, etil-acetatnog, butanolnog i vodenog ekstrakta korena *A. syriaca* na klijavost semena i porast klijanaca divljeg sirka

Rezultati jednofaktorijalne analize varijanse pokazali su da su različiti ekstrakti *A. syriaca* statistički visoko značajno uticali na porast nadzemnog (tabela 32) i podzemnog dela (tabela 33) klijanaca divljeg sirka ( $p \leq 0,01$ ) posle sedam dana inkubacije.

Tabela 32. Rezultati jednofaktorijalne analize varijanse uticaja različitih ekstrakata *A. syriaca* na porast nadzemnog dela klijanaca divljeg sirka sedmog dana nakon postavljanja ogleđa

Izvor varijacije	Suma kvadrata SS	Stepeni slobode df	Sredina kvadrata MS	Količnik F	Nivo značajnosti P
Ekstrakt/koncentracija	2121,01	20,00	106,05	12,77	0,00**
Greška	17958,35	2163,00	8,30		

\*\* Statistički visoko značajna razlika ( $p < 0,01$ )

Tabela 33. Rezultati jednofaktorijalne analize varijanse uticaja ekstrakata *A. syriaca* na porast podzemnog dela klijanaca divljeg sirka sedmog dana nakon postavljanja ogleđa

Izvor varijacije	Suma kvadrata SS	Stepeni slobode df	Sredina kvadrata MS	Količnik F	Nivo značajnosti P
Ekstrakt/koncentracija	3683,91	20,00	134,20	15,53	0,00**
Greška	18693,24	2163,00	8,64		

\*\* Statistički visoko značajna razlika ( $p < 0,01$ )

Na inhibiciju porasta nadzemnog dela klijanaca divljeg sirka u najvećoj meri je uticao etanolni ekstrakt u koncentracijama primene 0,01 i 0,02g/ml ali razlike nisu bile ststistički značajne ni pri jednoj primenjenoj koncentraciji ekstrakata. Do izostanka razvoja korenka je došlo kod primene svih koncentracija metanolnog ekstrakta i najmanje koncentracije butanolnog ekstrakta. Kod primene heksanolnog ekstrakta došlo je do razvoja i nadzemnog i podzemnog dela klijanaca ali je njihova dužina značajno redukovana i odnosu na kontrolu (tabela 34).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

 Tabela 34. Dankanov post hok test: značajnost razlika u dužini nadzemnog i podzemnog dela klijanaca **divljeg sirka** u zavisnosti od primenjenog ekstrakta *A. syriaca* i koncentracije primene, od četvrtog do sedmog dana ogleda

Ekstrakt/ koncentracija (g/ml)	Porast nadzemno g dela klijanaca (mm)		Porast podzemnog dela klijanaca (mm)		Porast nadzemnog dela klijanaca (mm)		Porast podzemnog dela klijanaca (mm)		Porast nadzemnog dela klijanaca (mm)		Porast podzemnog dela klijanaca (mm)					
	4. DAN OGLEDA				5. DAN OGLEDA				6. DAN OGLEDA				7. DAN OGLEDA			
EAC/0,01	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,02	a	0,00	a	0,02	a	0,00	a	0,03	a
EAC/0,02	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,04	a
EAC/0,03	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a
EAC/0,04	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a
MET/0,01	0,04	a	0,00	a	0,09	a	0,00	a	0,15	a	0,00	a	0,46	a	0,00	a
MET/0,02	0,02	a	0,00	a	0,11	a	0,00	a	0,13	a	0,00	a	0,52	a	0,00	a
MET/0,03	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,05	a	0,00	a	0,20	a	0,00	a
MET/0,04	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,05	a	0,00	a
BUT/0,01	0,00	a	0,00	a	0,06	a	0,00	a	0,35	a	0,00	a	0,52	a	0,00	a
BUT/0,02	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a
BUT/0,03	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a
BUT/0,04	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a
HEX/0,01	0,00	a	0,00	a	0,07	a	0,19	a	0,30	a	0,37	a	0,54	a	1,10	b
HEX/0,02	0,00	a	0,00	a	0,02	a	0,10	a	0,17	a	0,29	a	0,34	a	0,59	ab
HEX/0,03	0,00	a	0,00	a	0,24	a	0,41	a	0,48	a	0,57	a	0,88	a	1,18	b
HEX/0,04	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,05	a	0,03	a	0,11	a	0,06	a
WAT/0,01	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a
WAT/0,02	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a
WAT/0,03	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a
WAT/0,04	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a
KONTROLA	1,12	b	1,49	b	1,85	b	2,18	b	2,67	b	3,09	b	4,65	b	5,10	b

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou znaćajnosti (u intervalu poverenja 95%)

#### 6.4.2.7 Uticaj metanolnog, heksanolnog, etil-acetatnog, butanolnog i vodenog ekstrakta korena *A. syriaca* na klijavost semena i porast klijanaca štira

Rezultati jednofaktorijalne analize varijanse pokazali su da su različiti ekstrakti *A. syriaca* statistički visoko značajno uticali na porast nadzemnog (tabela 35) i podzemnog dela (tabela 36) klijanaca štira ( $p \leq 0,01$ ) posle sedam dana inkubacije.

Tabela 35. Rezultati jednofaktorijalne analize varijanse uticaja različitih ekstrakata *A. syriaca* na porast nadzemnog dela klijanaca štira sedmog dana nakon postavljanja ogleda

Izvor varijacije	Suma kvadrata SS	Stepeni slobode df	Sredina kvadrata MS	Količnik F	Nivo značajnosti P
Ekstrakt/koncentracija	9567,65	20,00	478,38	134,79	0,00**
Greška	7676,91	2163,00	3,55		

\*\* Statistički visoko značajna razlika ( $p < 0,01$ )

Tabela 36. Rezultati jednofaktorijalne analize varijanse uticaja ekstrakata *A. syriaca* na porast podzemnog dela klijanaca štira sedmog dana nakon postavljanja ogleda

Izvor varijacije	Suma kvadrata SS	Stepeni slobode df	Sredina kvadrata MS	Količnik F	Nivo značajnosti P
Ekstrakt/koncentracija	28936,34	20,00	1446,82	132,02	0,00**
Greška	23703,79	2163,00	10,96		

\*\* Statistički visoko značajna razlika ( $p < 0,01$ )

Najniži stepen inhibicije nadzemnog i podzemnog dela klijanaca štira pokazao je metanolni ekstrakt u koncentraciji 0,01g/ml i butanolni u istoj koncentraciji primene.

Najviši stepen inhibicije porasta nadzemnog i podzemnog dela klijanaca utvrđen je kod primene svih koncentracija heksanskog i etila-acetatnog ekstrakta, kao i kod metanolnog i butanolnog ekstrakta u koncentracijama primene 0,02-0,04g/ml. Vodeni ekstrakt izazvao je potpuni izostanak klijanja semena štira (tabela 37)

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tabela 37. Razlike u dužini nadzemnog i podzemnog dela klijanaca štira, 4-7 dana ogleđa

Ekstrakt/ koncentracija (g/ml)	Porast nadzemnog dela klijanaca (mm)		Porast podzemnog dela klijanaca (mm)		Porast nadzemnog dela klijanaca (mm)		Porast podzemnog dela klijanaca (mm)		Porast nadzemnog dela klijanaca (mm)		Porast podzemnog dela klijanaca (mm)					
	4. DAN OGLEDA				5. DAN OGLEDA				6. DAN OGLEDA				7. DAN OGLEDA			
EAC/0,01	0,00	a	0,00	a	0,06	a	0,15	ab	0,21	abc	0,37	a	0,31	ab	0,53	ab
EAC/0,02	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	ab	0,00	a	0,00	a	0,00	ab
EAC/0,03	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	ab	0,00	a	0,00	a	0,00	ab
EAC/0,04	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	ab	0,00	a	0,00	a	0,00	ab
MET/0,01	0,25	a	0,85	b	0,26	a	1,39	c	0,65	c	2,39	c	1,61	c	2,40	c
MET/0,02	0,04	a	0,23	a	0,06	a	0,51	ab	0,13	abc	1,00	ab	0,23	a	1,09	b
MET/0,03	0,00	a	0,05	a	0,00	a	0,15	ab	0,14	abc	0,27	a	0,17	a	0,36	ab
MET/0,04	0,00	a	0,02	a	0,00	a	0,12	ab	0,03	ab	0,31	a	0,07	a	0,35	ab
BUT/0,01	0,00	a	0,00	a	0,25	a	0,88	bc	0,59	bc	1,74	bc	0,87	b	2,79	c
BUT/0,02	0,00	a	0,00	a	0,05	a	0,12	ab	0,14	abc	0,38	a	0,32	a	0,63	ab
BUT/0,03	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,04	ab	0,13	a	0,13	a	0,35	ab
BUT/0,04	0,00	a	0,00	a	0,02	a	0,05	ab	0,04	ab	0,12	a	0,15	a	0,24	ab
HEX/0,01	0,02	a	0,08	a	0,13	a	0,18	ab	0,24	abc	0,26	a	0,50	ab	0,83	ab
HEX/0,02	0,00	a	0,00	a	0,06	a	0,11	ab	0,13	abc	0,23	a	0,31	a	0,38	ab
HEX/0,03	0,00	a	0,00	a	0,04	a	0,09	ab	0,13	abc	0,13	a	0,13	a	0,20	ab
HEX/0,04	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a
WAT/0,01	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	ab	0,00	a	0,00	a	0,00	ab
WAT/0,02	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	ab	0,00	a	0,00	a	0,00	ab
WAT/0,03	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	ab	0,00	a	0,00	a	0,00	ab
WAT/0,04	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	a	0,00	ab	0,00	a	0,00	a	0,00	a
KONTROLA	4,03	b	8,08	c	5,92	b	10,30	d	7,37	d	12,60	d	9,91	d	17,24	d

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou znaćajnosti (u intervalu poverenja 95%)

Legenda: EAC – etanolni ekstrakt, MET – metanolni ekstrakt, BUT – butanolni ekstrakt, HEX – heksanolni ekstrakt, WAT – vodeni ekstrakt

### 6.4.3 Ispitivanje uticaja vodenog i metanolnog ekstrakta na kukuruz i gajeni sirak u poljskim uslovima

Rezultati ogleda u kojima je ispitivan mogući inhibitorski uticaj metanolnog i vodenog ekstrakta svilenice na prinos kukuruza i gajenog sirka, prikazani su kao srednje vrednosti uzoraka uzetih sa 4 mikroparcele svakog tretmana, i stavljeni u odnos sa srednjom vrednošću uzoraka uzetih sa kontrolnih parcela.

Tokom obe godine istraživanja, na svim ispitivanim lokalitetima utvrđeno je smanjenje prinosa na tretiranim mikroparcelama u odnosu na kontrolne parcele (tabela 38). U tabelama su prikazane visine prinosa u procentima na tretiranim parcelama u odnosu na prinos na kontrolnim parcelama, dobijeni od srednjih vrednosti prinosa sa sve 4 mikroparcele površine 25m<sup>2</sup>.

Tabela 38. Rezultati ispitivanja uticaja vodenog i metanolnog ekstrakta na procentualno smanjenje prinosa kukuruza i gajenog sirka, u odnosu na kontrolu, u poljskim uslovima tokom 2014. godine

Ekstrakt/ koncentracija (g/ml)	Lokaliteti i procentualni odnos prinosa na tretiranim parcelama			
	Zmajevo kukuruz za silažu	Kikinda kukuruz	Kikinda sirak (krmni) kg	Mladenovo sirak (metlaš)
MET/0,02	95,08 <sup>c</sup>	97,03 <sup>c</sup>	90,02 <sup>a</sup>	72,50 <sup>b</sup>
MET/0,04	90,46 <sup>a</sup>	91,58 <sup>a</sup>	88,08 <sup>c</sup>	60,00 <sup>a</sup>
WAT/0,02	98,33 <sup>d</sup>	94,21 <sup>b</sup>	89,98 <sup>a</sup>	80,25 <sup>d</sup>
WAT/0,04	91,15 <sup>b</sup>	91,58 <sup>a</sup>	87,10 <sup>b</sup>	79,08 <sup>c</sup>
KONTROLA	100,00 <sup>e</sup>	100,00 <sup>d</sup>	100,00 <sup>d</sup>	100,00 <sup>e</sup>

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou značajnosti (u intervalu poverenja 95%)

Tokom 2014. godine, na svim ispitivanim parcelama uviđa se uticaj dva primenjena ekstrakta na ukupan prinos kukuruza, kao i krmnog sirka i sirka metlaša. Prinosi u kontroli uzeti su kao vrednost od 100%. Na lokalitetu Zmajevo, primena vodenog ekstrakta u manjoj koncentraciji doveo je do smanjenja prinosa kukuruza za oko 2%, a veća koncentracija ekstrakta (0,04g/ml) smanjila je prinos kukuruza za oko 9%. Metanolni ekstrakt je u obe koncentracije primene imao veći inhibitorski efekat na ukupan prinos kukuruza u odnosu na vodeni ekstrakt, pa je tako manja

koncentracija MET (0,02g/ml) smanjila prinos kukuruza za oko 5% a veća koncentracija za oko 9,5%. Utvrđena je statistički značajna razlika kod svih dobijenih prinosa u odnosu na kontrolu, na nivou značajnosti 95%. Na eksperimentalnoj parceli u Kikindi, rezultati su slični kao i u Zmajevu. Vodeni ekstrakt od 0,04g/ml umanjio je prinos kukuruza za oko 8,5% a onaj od 0,02g/ml za 5,8%. Metanolni ekstrakt u koncentraciji 0,04g/ml umanjio je prinos kukuruza gotovo identično kao i vodeni ekstrakt u istoj koncentraciji, dok je MET 0,02 umanjio prinos kukuruza za oko 2%. Nije utvrđena statistički značajna razlika u redukciji prinosa primenom MET i WAT u koncentracijama 0,04g/ml.

Kod krmnog sirka uviđa se značajnija redukcija prinosa nego kod kukuruza. Prinos krmnog sirka u Kikindi, tretiranog WAT 0,02g/ml redukovan je za oko 10% a prinos tretiran većom koncentracijom WAT redukovan je za skoro 13%, dok je MET 0,02g/ml izazvao redukciju prinosa krmnog sirka za oko 10% a MET 0,04g/ml je umanjio prinos za oko 12% u odnosu na kontrolu. Ipak, nije utvrđena statistički značajna razlika u redukciji prinosa primenom MET i WAT u koncentracijama 0,02g/ml.

Najveći negativan uticaj na prinos ispoljili se vodeni i metanolni ekstrakt na sirku metlašu u Mladenovu, gde je WAT 0,02g/ml redukovao prinos za skoro 20%, a WAT 0,04g/ml za oko 21%. Metanolni ekstrakt u koncentraciji primene 0,02g/ml statistički značajno je redukovao prinos sirka metlaša za 27,5% a u koncentraciji 0,04g/ml za čak 40% u odnosu na kontrolu. Između svih varijanti primene uviđa se statistički značajna razlika na nivou značajnosti 95%.

Tokom naredne godine, nakon primene ekstrakata u istim koncentracijama kao i predhodne godine, došlo je do smanjenja prinosa na svim lokalitetima i u svim varijantama. Na istim eksperimentalnim parcelama u Zmajevu, prinos kukuruza tretiranog koncentracijom 0,02g/ml vodenog ekstrakta smanjen je za oko 9%, a prinos kukuruza tretiranog većom koncentracijom redukovan je za skoro 15%. MET 0,02g/ml je redukovao prinos kukuruza za oko 11,5% a MET 0,04g/ml za oko 14,30%. Ni ovde nije utvrđena statistički značajna razlika u redukciji prinosa primenom MET i WAT u koncentracijama 0,04g/ml.

U Kikindi je došlo do manje redukcije prinosa nego u Zmajevu ali više u odnosu na rezultate iz predhodne godine. MET 0,02g/ml je statistički značajno redukovao prinos kukuruza za oko 8% a MET 0,04g/ml za 11%. WAT 0,02g/ml je doveo do statistički značajnog smanjenja prinosa za oko 3% a WAT 0,04g/ml za 10,20%.

Krmni sirak je kao i prethodne godine, bio osetljiviji na primenu ekstrakata svilenice u početnim fazama razvoja biljke u odnosu na kukuruz, pa je vodeni ekstrakt u koncentraciji 0,02g/ml redukovao prinos za oko 9% a od WAT 0,04g/ml za 12,16%. MET 0,02g/ml je umanjio prinos krmnog sirka za 10,58%, a MET 0,04g/ml za 12,51% u odnosu na kontrolu. Nije utvrđena ststistički značajna razlika u redukciji prinosa primenom MET i WAT u koncentracijama 0,04g/ml.

Sirak metlaš u Mladenovu takođe je pokazao osetljivost na primenu ekstrakata svilenice pa je manja koncentracija vodenog ekstrakta redukovala prinos za 18,36% a veća za 23,16% u odnosu na kontrolu. Manja koncentracija metanolnog ekstrakta dovela je do smanjenja prinosa za 29,38% a veća koncentracija za čak 43,50% u odnosu na kontrolu (tabela 39)

Tabela 39. Rezultati ispitivanja uticaja vodenog i metanolnog ekstrakta na procentualno smanjenje prinosa kukuruza i gajenog sirka u poljskim uslovima tokom 2015. godine

Ekstrakt/ koncentracija (g/ml)	Lokaliteti i procentualni odnos prinosa na tretiranim parcelama			
	Zmajevo kukuruz %	Kikinda kukuruz %	Kikinda sirak (krmni) %	Mladenovo sirak (metlaš) %
MET/0,02	88,54 <sup>b</sup>	92,03 <sup>c</sup>	89,42 <sup>b</sup>	70,62 <sup>b</sup>
MET/0,04	85,74 <sup>a</sup>	88,99 <sup>a</sup>	87,49 <sup>a</sup>	56,50 <sup>a</sup>
WAT/0,02	91,16 <sup>c</sup>	97,02 <sup>d</sup>	91,05 <sup>c</sup>	81,64 <sup>d</sup>
WAT/0,04	85,20 <sup>a</sup>	89,77 <sup>b</sup>	87,84 <sup>a</sup>	76,84 <sup>c</sup>
KONTROLA	100,00 <sup>d</sup>	100,00 <sup>e</sup>	100,00 <sup>d</sup>	100,00 <sup>e</sup>

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou značajnosti (u intervalu poverenja 95%)

## **6.5 Ispitivanje mogućnosti hemijskog suzbijanja *A. syriaca* primenom herbicida**

### **6.5.1 Ispitivanje uticaja primene herbicida na biljke *A. syriaca* kao i na ponik iz semena i korena**

Semena svilenice i reznice korena u fazi ponika tretirani su u kontrolisanim uslovima herbicidima na bazi terbutilazina i klomazona, a biljke svilenice u fazama 2 i 4 lista tretirane su herbicidima na bazi aktivne materije imazamoks i oksasulfuron, u laboratorijskim uslovima. Dobijeni rezultati oglada prikazani su u tabeli 40.

Ponik iz korena svilenice je 9. dana nakon tretman terbutilazinom u značajnoj meri izgubio hlorofil, dok je 4 dana kasnije hloroza izazvala propadanje većine tretiranih biljaka. Listovi su suvi ili deformisani (ukovrdžani). Takođe, 13. dana oglada dolazi do uginjavanja značajnog broja biljaka svilenice čije je seme tretirano klomazonom. Do 17. dana skoro sve biljke tretirane klomazonom su uginule kao i biljke tretirane većom dozom terbutilazina. Devetnaestog dana oglada, nema statistički značajne razlike u efikasnosti terbutilazina u količini primene 25ml/l i klomazona (7,5ml/l) na nivou značajnosti 95%, dok je terbutilazin u manjoj dozi primene pokazao manju efikasnost na ponik svilenice i iz semena i iz reznica. Ispitivanje uticaja imazamoksa na mlade biljke svilenice pokazalo je da su biljke tretirane u fazi 4. lista bile osetljivije i brže uginule nakon tretmana sa dva pomenuta herbicida, dok su mlade biljke u fazi prva 2. lista propale vremenski znatno sporije.

Imazamoks je 4. dana nakon primene izazvao pojavu simptoma na tretiranim biljakama u vidu slabe hloroze, da bi već 8. dana prouzrokovao nekrozu kotiledona, sušenje i propadanje biljaka. Oksasulfuron je 4. dana izazvao tek blagu hlorozu pri najvećoj dozi primene, a do potpunog propadanja biljaka došlo je postepeno tek nakon 19 dana od datuma tretiranja.

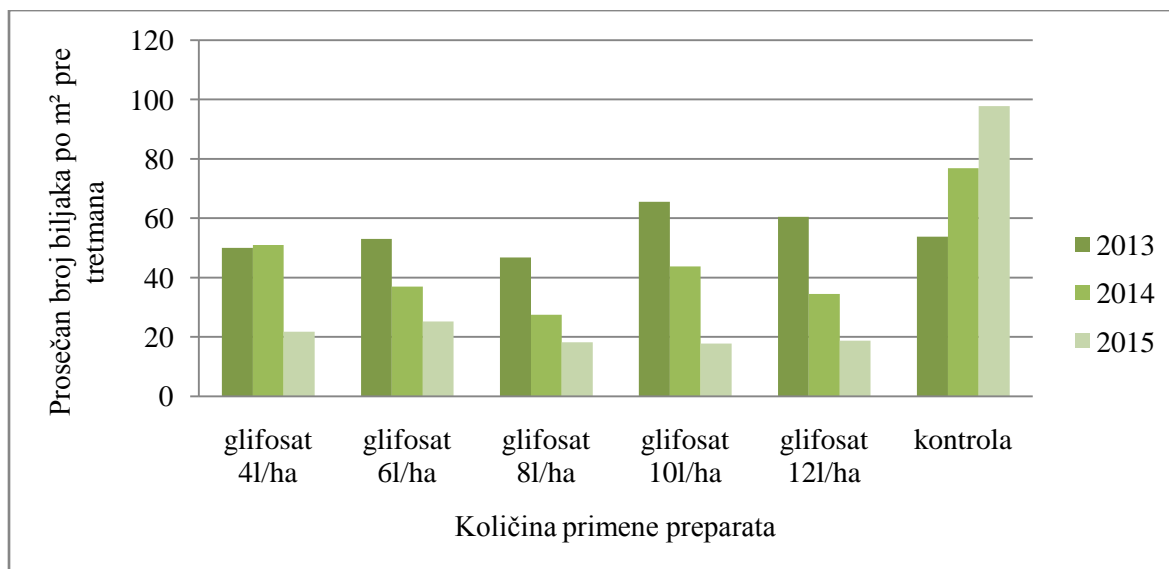


Tabela 40. Koeficijent efikasnosti (izražen u procentima) nekih “pre em” i “post em” herbicida na *A. syriaca* u kontrolisanim uslovima

Tertmani i količine primene (količina primenjene aktivne materije)	Dani nakon tretmana (DNT)					
	9	11	13	15	17	19
tretman pre nicanja	biljke nikle iz reznica korena					
terbutilazin 15ml/l (7,5g a.m.)	8,24 <sup>a</sup>	11,49 <sup>a</sup>	16,67	27,96 <sup>a</sup>	82,80 <sup>a</sup>	89,36 <sup>a</sup>
terbutilazin 25ml/l (12,5g a.m.)	16,47 <sup>b</sup>	16,47 <sup>b</sup>	21,11	82,80 <sup>d</sup>	100,00 <sup>e</sup>	100,00 <sup>c</sup>
klomazon 7,5ml/l (3,6g a.m.)	8,24 <sup>a</sup>	16,09 <sup>b</sup>	37,78	76,34 <sup>b</sup>	96,77 <sup>d</sup>	100,00 <sup>c</sup>
tretman pre nicanja	biljke nikle iz semena					
terbutilazin 15ml/l (7,5g a.m.)	65,52 <sup>e</sup>	66,67 <sup>d</sup>	87,88	87,88 <sup>e</sup>	91,89 <sup>c</sup>	97,62 <sup>b</sup>
terbutilazin 25ml/l (12,5g a.m.)	58,62 <sup>d</sup>	73,33 <sup>e</sup>	75,76	100,00 <sup>f</sup>	100,00 <sup>e</sup>	100,00 <sup>c</sup>
klomazon 7,5ml/l (3,6g a.m.)	24,14 <sup>c</sup>	40,00 <sup>c</sup>	60,61	80,00 <sup>c</sup>	86,49 <sup>b</sup>	100,00 <sup>c</sup>
	Dani nakon tretmana (DNT)					
tretman nakon nicanja	4	8	19			
imazamoks 8ml/l (0,32g a.m.)	62,5 <sup>c</sup>	12,5 <sup>b</sup>	100 <sup>a</sup>			
imazamoks 10ml/l (0,40g a.m.)	60 <sup>d</sup>	80 <sup>c</sup>	100 <sup>a</sup>			
imazamoks 12ml/l (0,48g a.m.)	60 <sup>d</sup>	80 <sup>c</sup>	100 <sup>a</sup>			
okasulfuron 0,6g/l (0,45g a.m.)	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>			
okasulfuron 0,8g/l (0,60g a.m.)	0 <sup>a</sup>	12,5 <sup>b</sup>	100 <sup>a</sup>			
okasulfuron 1g/l (0,75g a.m.)	0 <sup>a</sup>	12,5 <sup>b</sup>	100 <sup>a</sup>			

### 6.5.2 Ispitivanje uticaja herbicida na biljke *A. syriaca* u poljskim uslovima

Rezultati trogodišnjeg ogleda ispitivanja uticaja različitih herbicida na iznikle biljke svilenice u Tavankutu, prikazani su u tabelama 41, 42 i 43. Pored *A. syriaca*, korovsku populaciju na eksperimentalnoj parceli činile su: *Erigeron canadensis*, *Matricaria inodora*, *Festuca pratensis*, *Caucalis platycarpus*, *Avena fatua* i *Silene alba* ali kako one nisu bile cilj istraživanja, prikazani su samo rezultati uticaja herbicida na svilenicu. Utvrđeno je da ni jedan od primenjenih herbicida nije pokazao potpunu efikasnost u suzbijanju populacije svilenice tokom trogodišnje primene ali je glifosat u svim koncentracijama primene značajno redukovao broj novoizniklih biljaka tokom posledenje godine ogleda (grafikon 23).



Grafikon 23. Brojnost populacija svilenice na parcelama pre postavljanja ogleda i nakon tretiranja glifosatom u različitim količinama primene, tokom 3 godine.

Ispitivanjem efikasnosti glifosata u toku prve godine ogleda utvrđeno je da se 2 nedelje nakon tretmana ispitivanim količinama (od 4-12l/ha) sve istretirane biljke suše, međutim već nakon sledeće dve nedelje dolazi do regeneracije i izbijanja novih biljaka što umanjuje ukupnu efikasnost pomenutog preparata. Ipak najveća količina primene očekivano je u potpunosti uništila svu tretiranu vegetaciju i nije došlo do pojave retrovegetacije, dok je kod količina primene od 4-10l/ha efikasnost suzbijanja svilenice na kraju ogleda bila od 93,69-98,53%. Nije utvrđena statistički značajna razlika u nivou efikasnosti spomenutih količina primene. Ista pojava se uočava i tokom druge godine ogleda (slike 30-34), gde se 4 nedelje nakon tretiranja svim primenjenim količinama glifosata, pojavila retrovegetacija, kao i kod najveće količine primene od 12l/ha, ali ne postoji statistički značajna razlika u dobijenim rezultatima svih primenjenih koncentracija. Tokom poslednje godine ogleda nije utvrđena statistički značajna razlika u rezultatima primene glifosata u količinama 4, 6 i 8l/ha (89; 97,66 i 98,86% oštećenosti biljaka), ali je efikasnost pri primeni 10 i 12l/ha iznosila 100%. Broj biljaka na eksperimentalnim parcelama redukovao je značajno tokom 3 godine, tako da je na parcelama sa primenom 4l/ha broj stabala svilenice sa 50 pao na 11,75 stabala/m<sup>2</sup> (za 77% se smanjila brojnost) a na parcelama tretiranim sa 12l/ha, broj stabala redukovao sa 60,50 na 18,75 stabala/m<sup>2</sup> (za 69% se smanjila

brojnost). Iako povećanje količina primene nije srazmerno uticalo na smanjenje pojave retrovegetacije, uočava se ukupno smanjenje populacije na svim parcelama tretiranim glifosatom.



Slika 30. Uticaj glifosata (4l/ha) na biljku svilenicu u fazi nakon 6. lisata, druge godine ogleđa



Slika 31. Uticaj glifosata (6l/ha) na *Asclepias syriaca*, 2014. godina



Slika 32. Polje svilenice tretirano glifosatom (8l/ha), 2. godina ogleđa



Slika 33. Polje svilenice tretirano glifosatom (10l/ha), 2.godina ogleđa



Slika 34. *A. syriaca* nakon tretmana glifosatom (12l/ha), 2. godina ogleđa

Na eksperimentalnim parcelama tretiranim dikambom u toku prve godine primene (slike 35, 36 i 37) populacija svilenice je značajno redukovana a nivo efikasnosti kretao se od 80,36-91,73% oštećenih biljaka. Uočava se da je efikasnost niža dve nedelje nakon tretmana da bi se nakon četiri nedelje značajno povećala. Takođe, nije uočena značajnija pojava retrovegetacije. Tokom druge godine ogleda efikasnost je na istom nivou značajnosti za sve količine primene i kreće se od 95,92-97,06%, pa je efikasnost veća u odnosu na prvu godinu ogleda. Na kraju eksperimenta, poslednje godine ogleda, najmanja količina primene dikambe od 1l/ha pokazala je nešto nižu efikasnost u odnosu na predhodne 2 godine (svega 68% oštećenih biljaka), dok su količine od 1,5 i 2l/ha dovele do uništenja 95,35 i 100% tretiranih biljaka. Kao i predhodnih godina i ove je izostala pojava retrovegetacije.

U postavljenim ogledima bentazon je u odnosu na dikambu izazvao manji procenat oštećenja na biljkama. Na nekim eksperimentalnim parcelama došlo je do pojave retrovegetacije. Nakon prve godine efikasnost bentazona na svilenicu bila je najveća pri količini primene od 5l/ha (98,43%), dok su količine od 3 i 4 l/ha imale značajno manju efikasnost (slike 38, 39 i 40). I u drugoj godini dobijeni su slični rezultati. najveća količina primene dovela je do uginjavanja 99,22% biljaka svilenice, ali su manje količine od 4 i 3 l/ha dovele do efikasnosti od svega 44,95 i 64,71%. Isti rezultati dobijeni su i tokom poslednje godine ogleda, gde je najveća količina primene dovela do nešto slabijeg rezultata u suzbijanju svilenice (efikasnost je bila 95,45%).

Iako su očekivani najbolji rezultati primene kombinacije bentazona i dikambe, u eksperimentu su dobijeni drugačiji rezultati. Tokom prve godine ogleda sve primenjene količine (1, 2 i 3 l/ha) imale su manju efikasnost na svilenici u odnosu na rezultata primene svake aktivne materije posebno (slike 41, 42 i 43). Tokom naredne 2 godine, efikasnost je bila veća, pa je na kraju eksperimenta kombinacija bentazona i dikambe dovela do pojave 89,92% oštećenih biljaka. Najveća redukcija populacije svilenice uočena je nakon trogodišnje primene bentazona, zatim kombinacije bentazona + dikambe, a najmanja pri primeni dikambe (grafikon 24).



Slika 35. *A. syriaca* tretirana dikambom (11/ha), 1. godina ogleđa



Slika 36. Polje *A. syriaca* tretirano dikambom (1,5l/ha), 1.godina ogleđa



Slika 37. *A. syriaca* nakon tretmana dikambom (2l/ha), 1. godina ogleđa



Slika 38. *A. syriaca* tretirana bentazonom (3l/ha), 1. godine



Slika 39. *A. syriaca* tretirana bentazonom (4/ha) 1. godine



Slika 40. *A. syriaca* - tretman bentazonom (5l/ha), 1. godine



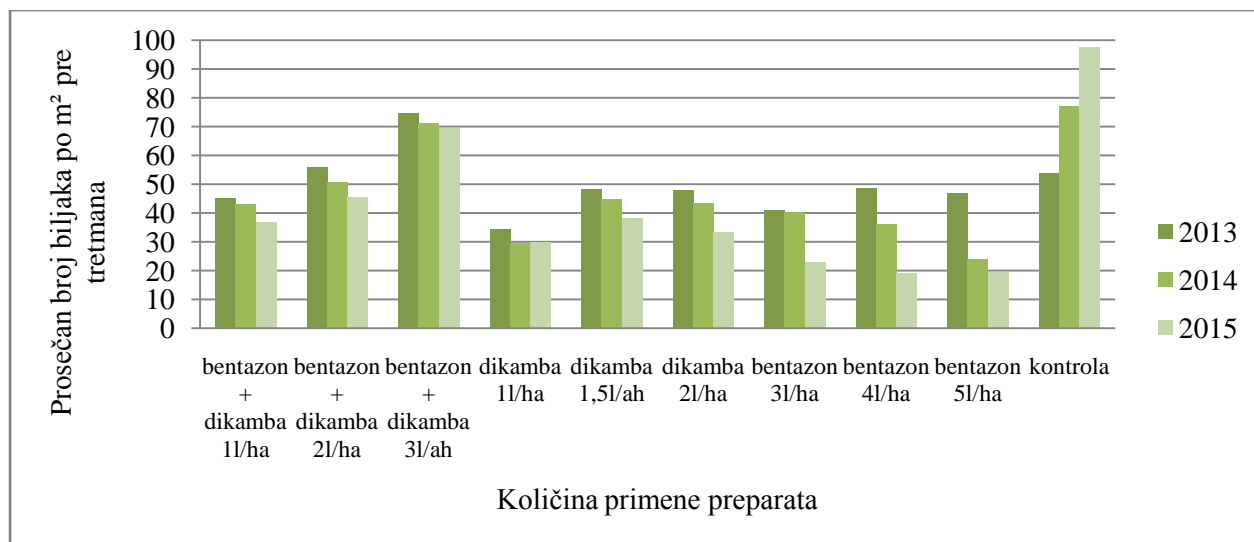
Slika 41. Tretman bentazon + dikamba (1l/ha), 1. godine ogleđa sa svilenicom



Slika 42. *A. syriaca* tretirana bentazonom + dikambom (2/ha) 1. godine



Slika 43. *A. syriaca* tretirana bentazon+dikamba (3l/ha), 1. godine



Grafikon 24. Brojnost populacija svilenice pre primene herbicida tokom tri godine



Slika 44. *A. syriaca* tretirana sa 2,4-D (1,5l/ha), 1. godine



Slika 45. *A. syriaca* tretirana sa 2,4-D (2,5l/ha), 1. godine



Slika 46. Tretman sa 2,4-D (3l/ha), 1. godine



Slika 47. Dejstvo Sekator OD (0,15l/ha), 2. godina, 2. ocena



Slika 48. Dejstvo Sekator OD (0,20l/ha), 2. godine, 2. ocena



Slika 49. Dejstvo Sekator OD (0,30l/ha), 2. godine, 2. ocena

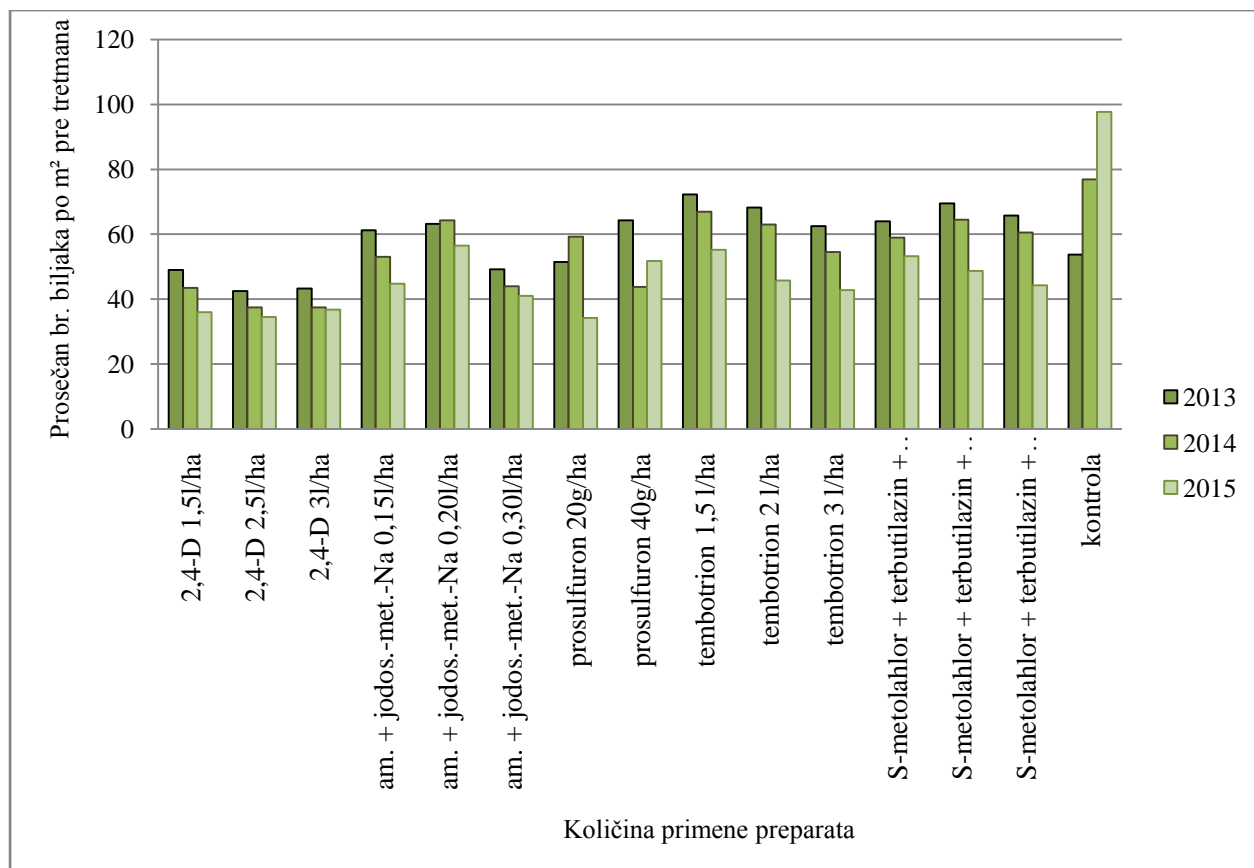
Tokom prve godine ogleđa, 2,4-D je pokazao efikasnost od 85,04% oštećenja biljaka sa najvećom količinom primene od 3l/ha. Najmanja količina primene od 1,5l/ha postigla je efikasnost od 64,76%. Tokom 4 nedelje nije došlo do pojave retrovegetacije (slike 44, 45 i 46). Naredne godine efikasnost 2,4-D na suzbijanje svilenice je bila je slična kao i predhodne godine, pa je pri najvećoj količini primene efikasnost 85,91%, dok je primena količine 1,5l/ha dala slabije rezultate u odnosu na predhodnu godinu (ef. 47,28%). Ova količina primene imala je istu efikasnost i naredne godine (ef. 48,81%), ali je najveća količina primene dala efikasnost od čak 96,21%. Populacija svilenice nakon 3 godine se smanjila za 63% (grafikon 25).

Amidosulfuron + jodosulfuron je tokom prve godine ogleđa dao zadovoljavajuće rezultate u suzbijanju svilenice, postigavši pri količini primene 0,3 l/ha. nivo oštećenja od 96,92% i nešto slabiji rezultat naredne godine (94,23%). Pri duplo manjoj količini primene postignuta je efikasnost od svega 56,83% prve i 53,80% druge godine (slike 47, 48 i 49). Poslednje godine ogleđa rezultati su bili identični kao prethodne godine. Do redukcije populacije nakon primene ovog herbicida došlo je u svim varijantama, ali nesrazmerno u odnosu na količinu primene.

Prosulfuron je u suzbijanju svilenice dao zadovoljavajuće rezultate, postigavši nivo oštećenja od 55,25% tokom prve godine (slike 50 i 51), 63,61% tokom druge, i konačno 79,85% nakon treće godine uzastopne primene u količini 40g/ha. Duplo manja količina primene (20g/ha) dalo je znatno slabije rezultate: od 46,11% tokom prve godine do 62,64% u poslednjoj godini primene.

Tembotrion je tokom sve tri godine ogleđa u sve tri koncentracije primene (1,5; 2 i 3l/ha) izazvao 100% oštećenja biljaka svilenice (slike 52, 53 i 54). Iako se svake godine populacija svilenice obnavljala, došlo je do redukcije populacije 23-30% za tri godine (grafikon 25).

Preparat Lumax na bazi tri aktivne materije: S-metolahlor + terbutilazin + mezotrion pokazao je maksimalnu efikasnost (100%) u 2 količine primene (3 i 4l/ha) tokom prve godine ogleđa (slike 55, 56, 57). Efikasnost ovog preparata nešto je niža tokom 2.godine ogleđa i kreće se u rasponu 93,75-93,55%, a nema ni statistički značajne razlike u efikasnosti u odnosu na primenjene količine ovog preparata. Poslednje godine ogleđa, efikasnost je nešto veća nego predhodne godine i kreće se od 96,35-95,63%, bez statistički značajne razlike u efikasnosti kod svih ispitivanih količina primene.



Grafikon 25. Brojnost populacija svilenice nakon trogodišnje uzastopne primene herbicida različitih količina primene



Slika 50. Dejstvo prosulfurona (20g/la) na svilenicu, 1. godina ogleda



Slika 51. Dejstvo prosulfurona (40g/ha) na svilenicu, 1. godina ogleda





Slika 52. Dejtvo tembotriona (1,5l/ha) na svilenicu, 1. godina ogleda



Slika 53. Dejtvo prosulfurona (2l/ha) na svilenicu, 1. godina ogleda



Slika 54. Dejtvo prosulfurona (3l/ha) na svilenicu, 1. godina ogleda



Slika 55. Dejtvo Lumaxa (3l/ha) na svilenicu, 1. godina ogleda



Slika 56. Dejtvo Lumaxa (3,5l/ha) na svilenicu, 1. godina ogleda



Slika 57. Dejtvo Lumaxa (4l/ha) na svilenicu, 1. godina ogleda

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tabela 41. Nivo oštećenja biljaka svilenice nakon primene herbicida različitih aktivnih materija, na osnovu rezultata oglada postavljenih tokom 2013. godine

Br. var.	Primenjene aktivne materije	Količine primene	Ocena pre tretmana (proseč. br. biljaka/100m <sup>2</sup> )	I ocena	Broj oštećenih biljaka	% oštećenih biljaka	II ocena	Broj oštećenih biljaka	% oštećenih biljaka
1.		1,0 l/ha	45,25	45,75	10,63	<b>28,57</b> <sup>b</sup>	45,57	15,44	<b>40,90</b> <sup>b</sup>
2.	<b>bentazon + dikamba</b>	2,0 l/ha	56,00	57,75	20,25	<b>34,45</b> <sup>bc</sup>	56,45	26,07	<b>45,66</b> <sup>b</sup>
3.		3,0 l/ha	74,63	77,75	52,00	<b>64,81</b> <sup>efg</sup>	76,77	58,08	<b>74,10</b> <sup>def</sup>
4.		1,0 l/ha	34,25	34,75	14,75	<b>41,38</b> <sup>bcd</sup>	32,75	26,25	<b>80,36</b> <sup>efg</sup>
5.	<b>dikamba</b>	1,5 l/ha	48,25	49,00	32,25	<b>66,82</b> <sup>fgh</sup>	47,38	38,25	<b>81,00</b> <sup>efg</sup>
6.		2,0 l/ha	48,00	48,25	41,75	<b>86,91</b> <sup>hi</sup>	46,75	42,75	<b>91,73</b> <sup>gh</sup>
7.		3,0 l/ha	41,00	41,00	29,25	<b>72,52</b> <sup>gh</sup>	42,25	29,00	<b>69,74</b> <sup>cdef</sup>
8.	<b>bentazon</b>	4,0 l/ha	48,50	48,50	21,75	<b>44,87</b> <sup>bcd</sup>	45,75	24,25	<b>53,19</b> <sup>bc</sup>
9.		5,0 l/ha	46,75	46,75	43,00	<b>92,22</b> <sup>i</sup>	38,50	37,88	<b>98,43</b> <sup>gh</sup>
10.		0,15 l/ha	61,25	56,00	29,50	<b>55,11</b> <sup>cdefg</sup>	56,25	30,50	<b>56,83</b> <sup>bcd</sup>
11.	<b>amidosulfuron + jodosulfuron-metil-Na</b>	0,20 l/ha	63,25	59,25	41,50	<b>67,89</b> <sup>fgh</sup>	59,50	42,50	<b>69,71</b> <sup>cdef</sup>
12.		0,30 l/ha	49,25	43,25	40,25	<b>93,23</b> <sup>i</sup>	43,25	42,00	<b>96,92</b> <sup>gh</sup>
13.		4,0 l/ha	50,00	50,00	50,00	<b>100,00</b> <sup>i</sup>	53,25	49,50	<b>93,69</b> <sup>gh</sup>
14.	<b>glifosat</b>	6,0 l/ha	53,00	53,00	53,00	<b>100,00</b> <sup>i</sup>	54,00	51,75	<b>95,78</b> <sup>gh</sup>
15.		8,0 l/ha	46,75	46,75	46,75	<b>100,00</b> <sup>i</sup>	50,50	48,50	<b>96,35</b> <sup>gh</sup>
16.		10,0 l/ha	65,50	65,50	65,50	<b>100,00</b> <sup>i</sup>	66,50	65,50	<b>98,53</b> <sup>gh</sup>
17.	<b>2,4-D</b>	12,0 l/ha	60,50	60,50	60,50	<b>100,00</b> <sup>i</sup>	60,50	60,50	<b>100,00</b> <sup>h</sup>
18.		1,5 l/ha	49,00	49,00	25,50	<b>56,44</b> <sup>defg</sup>	49,00	29,75	<b>64,76</b> <sup>cde</sup>
19.		2,5 l/ha	42,50	42,50	24,25	<b>65,75</b> <sup>efg</sup>	42,50	25,50	<b>68,20</b> <sup>cdef</sup>
20.	<b>prosulfuron</b>	3,0 l/ha	43,25	43,25	28,50	<b>70,46</b> <sup>fgh</sup>	43,25	35,50	<b>85,04</b> <sup>fgh</sup>
21.		20,0 g/ha	51,50	52,50	23,75	<b>45,22</b> <sup>bcd</sup>	52,50	24,25	<b>46,11</b> <sup>b</sup>
22.		40,0 g/ha	64,25	65,50	32,75	<b>49,93</b> <sup>cdef</sup>	65,50	36,00	<b>55,25</b> <sup>bc</sup>
23.	<b>S-metolahlor + terbutilazin + mezotrion</b>	3,0 l/ha	64,00	64,00	64,00	<b>100,00</b> <sup>i</sup>	64,00	64,00	<b>100,00</b> <sup>h</sup>
24.		3,5 l/ha	69,50	69,50	69,50	<b>100,00</b> <sup>i</sup>	69,75	69,50	<b>99,69</b> <sup>h</sup>
25.		4,0 l/ha	65,75	65,75	65,75	<b>100,00</b> <sup>i</sup>	66,00	66,00	<b>100,00</b> <sup>h</sup>
26.	<b>tembotrion</b>	1,5 l/ha	72,25	72,25	72,25	<b>100,00</b> <sup>i</sup>	72,25	72,25	<b>100,00</b> <sup>h</sup>
27.		2,0 l/ha	68,25	68,25	68,25	<b>100,00</b> <sup>i</sup>	68,25	68,25	<b>100,00</b> <sup>h</sup>
28.		3,0 l/ha	62,50	62,50	62,50	<b>100,00</b> <sup>i</sup>	62,50	62,50	<b>100,00</b> <sup>h</sup>
29.	<b>KONTROLA</b>	-	53,75	54,00	0,00	<b>0,00</b> <sup>a</sup>	56,00	0,00	<b>0,00</b> <sup>a</sup>

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou znaćajnosti (u intervalu poverenja 95%)

Tabela 42. Nivo oštećenja biljaka svilenice nakon primene herbicida različitih aktivnih materija, na osnovu rezultata oglada postavljenih tokom 2014. godine

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Br. varijante	Primenjene aktivne materije	Količine primene	Ocena pre tretmana (prosečan br. biljaka/100m <sup>2</sup> )	I ocena	Broj oštećenih biljaka	% oštećenih biljaka	II ocena	Broj oštećenih biljaka	% oštećenih biljaka
1.		1,0 l/ha	43,14	44,64	13,88	<b>35,53</b> <sup>b</sup>	45,39	20,26	<b>53,30</b> <sup>bcd</sup>
2.	<b>bentazon + dikamba</b>	2,0 l/ha	50,64	55,15	22,13	<b>39,75</b> <sup>bc</sup>	55,15	31,89	<b>57,52</b> <sup>bcd</sup>
3.		3,0 l/ha	71,28	75,03	60,02	<b>77,68</b> <sup>g</sup>	75,78	64,15	<b>83,63</b> <sup>ef</sup>
4.		1,0 l/ha	29,50	30,00	10,75	<b>36,00</b> <sup>b</sup>	30,75	29,50	<b>95,92</b> <sup>f</sup>
5.	<b>dikamba</b>	1,5 l/ha	44,75	45,75	30,25	<b>67,03</b> <sup>fg</sup>	45,75	44,25	<b>96,62</b> <sup>f</sup>
6.		2,0 l/ha	43,25	43,75	43,00	<b>98,42</b> <sup>h</sup>	45,25	43,75	<b>97,06</b> <sup>f</sup>
7.		3,0 l/ha	40,25	41,00	26,50	<b>64,47</b> <sup>efg</sup>	43,25	27,50	<b>64,71</b> <sup>cd</sup>
8.	<b>bentazon</b>	4,0 l/ha	36,00	36,00	14,50	<b>40,40</b> <sup>bc</sup>	41,75	18,75	<b>44,95</b> <sup>b</sup>
9.		5,0 l/ha	24,00	24,25	22,50	<b>93,43</b> <sup>h</sup>	29,50	29,25	<b>99,22</b> <sup>f</sup>
10.		0,15 l/ha	53,00	53,00	29,50	<b>57,86</b> <sup>def</sup>	62,00	31,75	<b>53,80</b> <sup>bcd</sup>
11.	<b>amidosulfuron + jodosulfuron-metil-Na</b>	0,20 l/ha	64,25	64,75	41,50	<b>62,63</b> <sup>defg</sup>	67,50	47,00	<b>68,73</b> <sup>de</sup>
12.		0,30 l/ha	44,00	44,00	40,25	<b>91,86</b> <sup>h</sup>	45,25	42,75	<b>94,23</b> <sup>f</sup>
13.		4,0 l/ha	51,00	51,50	51,50	<b>100,00</b> <sup>h</sup>	54,00	51,50	<b>95,72</b> <sup>f</sup>
14.	<b>glifosat</b>	6,0 l/ha	37,00	37,00	37,00	<b>100,00</b> <sup>h</sup>	38,00	37,00	<b>97,37</b> <sup>f</sup>
15.		8,0 l/ha	27,50	27,50	27,50	<b>100,00</b> <sup>h</sup>	29,00	27,50	<b>95,83</b> <sup>f</sup>
16.		10,0 l/ha	43,75	65,50	65,50	<b>100,00</b> <sup>h</sup>	68,25	65,50	<b>96,14</b> <sup>f</sup>
17.		12,0 l/ha	34,50	34,50	34,50	<b>100,00</b> <sup>h</sup>	34,75	34,50	<b>99,34</b> <sup>f</sup>
18.		1,5 l/ha	43,50	43,50	17,50	<b>42,02</b> <sup>bc</sup>	57,00	26,50	<b>47,28</b> <sup>bc</sup>
19.		<b>2,4-D</b>	2,5 l/ha	37,50	37,50	15,75	<b>48,02</b> <sup>bcd</sup>	44,50	25,50
20.	3,0 l/ha		37,50	37,50	18,50	<b>50,50</b> <sup>bede</sup>	37,75	31,75	<b>85,91</b> <sup>f</sup>
21.	<b>prosulfuron</b>	20,0 g/ha	59,25	44,50	23,00	<b>51,27</b> <sup>bede</sup>	46,25	27,75	<b>60,33</b> <sup>bed</sup>
22.		40,0 g/ha	43,75	60,50	32,25	<b>53,72</b> <sup>cdef</sup>	61,00	38,25	<b>63,61</b> <sup>cd</sup>
23.	<b>S-metolahlor + terbutilazin + mezotrion</b>	3,0 l/ha	59,00	59,00	59,00	<b>100,00</b> <sup>h</sup>	64,00	59,00	<b>93,75</b> <sup>f</sup>
24.		3,5 l/ha	64,50	64,50	64,50	<b>100,00</b> <sup>h</sup>	69,50	64,50	<b>91,89</b> <sup>f</sup>
25.	<b>tembotrion</b>	4,0 l/ha	60,50	60,50	60,50	<b>100,00</b> <sup>h</sup>	65,25	60,50	<b>93,55</b> <sup>f</sup>
26.		1,5 l/ha	67,00	67,00	67,00	<b>100,00</b> <sup>h</sup>	67,00	67,00	<b>100,00</b> <sup>f</sup>
27.		2,0 l/ha	63,00	63,00	63,00	<b>100,00</b> <sup>h</sup>	63,00	63,00	<b>100,00</b> <sup>f</sup>
28.	<b>KONTROLA</b>	3,0 l/ha	54,50	54,50	54,50	<b>100,00</b> <sup>h</sup>	54,50	54,50	<b>100,00</b> <sup>f</sup>
29.		-	76,88	65,50	0,00	<b>0,00</b> <sup>a</sup>	77,75	0,00	<b>0,00</b> <sup>a</sup>

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou značajnosti (u intervalu poverenja 95%)

Tabela 43. Nivo oštećenja biljaka svilenice nakon primene herbicida razlićitih aktivnih materija, na osnovu rezultata oglada postavljenih tokom 2015. godine

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Br. varijante	Primenjene aktivne materije	Količine primene	Ocena pre tretmana (prosečan br. biljaka/100 m <sup>2</sup> )	I ocena	Broj oštećenih biljaka	% oštećenih biljaka	II ocena	Broj oštećenih biljaka	% oštećenih biljaka
1.		1,0 l/ha	36,75	37,25	23,25	<b>69,39</b> <sup>cde</sup>	37,75	25,00	<b>75,44</b> <sup>defg</sup>
2.	<b>bentazon + dikamba</b>	2,0 l/ha	45,50	46,50	35,50	<b>76,84</b> <sup>defg</sup>	46,75	40,75	<b>88,40</b> <sup>fgh</sup>
3.		3,0 l/ha	69,50	70,00	61,76	<b>85,89</b> <sup>efghi</sup>	71,25	65,00	<b>89,92</b> <sup>fgh</sup>
4.		1,0 l/ha	29,75	30,00	12,50	<b>41,67</b> <sup>b</sup>	30,25	20,25	<b>68,95</b> <sup>cdef</sup>
5.	<b>dikamba</b>	1,5 l/ha	38,00	38,25	26,50	<b>70,07</b> <sup>cde</sup>	38,25	36,50	<b>95,35</b> <sup>gh</sup>
6.		2,0 l/ha	33,50	36,50	36,25	<b>99,36</b> <sup>hi</sup>	36,50	36,50	<b>100,00</b> <sup>h</sup>
7.		3,0 l/ha	23,00	24,00	14,50	<b>59,90</b> <sup>bcd</sup>	24,00	16,00	<b>68,00</b> <sup>cdef</sup>
8.	<b>bentazon</b>	4,0 l/ha	19,00	20,25	9,50	<b>52,49</b> <sup>bc</sup>	20,25	10,25	<b>54,75</b> <sup>bcd</sup>
9.		5,0 l/ha	19,50	19,75	17,25	<b>87,88</b> <sup>efghi</sup>	19,75	18,75	<b>95,45</b> <sup>gh</sup>
10.		0,15 l/ha	44,75	44,75	19,75	<b>46,11</b> <sup>b</sup>	44,75	19,75	<b>46,11</b> <sup>b</sup>
11.	<b>amidosulfuron + jodosulfuron-metil-Na</b>	0,20 l/ha	56,50	57,00	40,50	<b>70,80</b> <sup>cdef</sup>	57,00	40,50	<b>70,80</b> <sup>cdef</sup>
12.		0,30 l/ha	41,00	41,00	39,00	<b>95,37</b> <sup>ghi</sup>	41,00	39,00	<b>95,37</b> <sup>gh</sup>
13.		4,0 l/ha	21,75	21,75	20,00	<b>92,50</b> <sup>fghi</sup>	12,55	11,75	<b>95,00</b> <sup>gh</sup>
14.	<b>glifosat</b>	6,0 l/ha	25,25	25,25	25,25	<b>100,00</b> <sup>hi</sup>	25,25	24,50	<b>97,66</b> <sup>gh</sup>
15.		8,0 l/ha	18,25	18,25	18,25	<b>96,43</b> <sup>ghi</sup>	19,75	19,50	<b>98,96</b> <sup>gh</sup>
16.		10,0 l/ha	17,75	17,75	17,75	<b>100,00</b> <sup>i</sup>	17,75	17,75	<b>100,00</b> <sup>h</sup>
17.		12,0 l/ha	18,75	18,75	18,75	<b>100,00</b> <sup>hi</sup>	18,75	18,75	<b>100,00</b> <sup>h</sup>
18.		1,5 l/ha	36,00	26,50	15,00	<b>57,46</b> <sup>bcd</sup>	26,75	13,00	<b>48,81</b> <sup>bc</sup>
19.	<b>2,4-D</b>	2,5 l/ha	34,50	25,50	17,50	<b>70,52</b> <sup>cde</sup>	25,75	17,75	<b>71,39</b> <sup>def</sup>
20.		3,0 l/ha	36,75	30,25	25,25	<b>83,33</b> <sup>efghi</sup>	28,00	26,50	<b>96,21</b> <sup>gh</sup>
21.		20,0 g/ha	34,25	34,25	20,00	<b>58,90</b> <sup>bcd</sup>	34,25	21,50	<b>62,64</b> <sup>bcde</sup>
22.	<b>prosulfuron</b>	40,0 g/ha	51,75	51,75	37,00	<b>72,49</b> <sup>cdef</sup>	51,75	40,75	<b>79,85</b> <sup>efgh</sup>
23.	<b>S-metolahlor + terbutilazin + mezotrion</b>	3,0 l/ha	53,25	53,50	40,50	<b>78,05</b> <sup>defgh</sup>	53,25	51,25	<b>96,35</b> <sup>gh</sup>
24.		3,5 l/ha	48,75	48,75	41,50	<b>86,26</b> <sup>efghi</sup>	48,75	41,75	<b>86,71</b> <sup>fgh</sup>
25.	<b>tembotrion</b>	4,0 l/ha	44,25	44,25	39,00	<b>89,90</b> <sup>efghi</sup>	45,50	43,50	<b>95,63</b> <sup>gh</sup>
26.		1,5 l/ha	55,25	55,25	55,25	<b>100,00</b> <sup>hi</sup>	55,25	55,25	<b>100,00</b> <sup>h</sup>
27.		2,0 l/ha	45,75	45,75	45,75	<b>100,00</b> <sup>hi</sup>	45,75	45,75	<b>100,00</b> <sup>h</sup>
28.	<b>KONTROLA</b>	3,0 l/ha	42,75	42,75	42,75	<b>100,00</b> <sup>hi</sup>	42,75	42,75	<b>100,00</b> <sup>h</sup>
29.		-	97,75	103,75	0,00	<b>0,00</b> <sup>a</sup>	107,75	0,00	<b>0,00</b> <sup>a</sup>

\*Vrednosti praćene istim slovom su na istom nivou znaćajnosti (u intervalu poverenja 95%)

## 7. DISKUSIJA

**Distribucija *A. syriaca* na teritoriji Vojvodine.** Gustina populacije svilenice u našim uslovima, na ispitivanim lokalitetima, ima tendenciju porasta što navodi na zaključak da se *A. syriaca* širi i ustaljuje svoje populacije na mestima koja pogoduju njenom razvoju. Do sličnih rezultata došli su Anđelković i sar. (2014), koji su na području Pančevačkog rita, pratili širenje invazivnih korovskih vrsta, između ostalog i svilenice, u periodu od 1999. do 2002. i 2013. godine. Ustanovili su da je polovina utvrđenih populacija svilenice na ispitivanom području u periodu 1999-2002 godine imalo pokrovnost od 5-25% a druga polovina pokrovnost 25-50%. Deset godina kasnije, više od pola populacija ima pokrovnost 5-25%, dok više od četvrtine populacije svilenice ima pokrovnost od čak 50-75%. Pored rasta gustine i pokrovnosti populacije svilenice u divljim ekosistemima kao što je Pančevački rit, porast populacije svilenice na ruderalnim staništima dokazali su u svojim istraživanjima Gopal i Witsen (2015). Oni su ustanovili da se u periodu 2012-2013. na ispitivanim javnim površinama u Montgomeriju (škole, parkovi, putevi) gustina populacije svilenice smanjila, ali se populacija proširila na novim površinama.

GPS mapiranje *A. syriaca* omogućava utvrđivanje tačnih lokacija na kojima se ova korovska vrsta javlja u oazama, što je značajno za njeno efikasno i ekonomično suzbijanje (Lehoczky i sar., 2003). Tokom četvorogodišnjeg mapiranja svilenice nije utvrđeno smanjenje njenog rasprostranjenja, gledano celokupnu teritoriju Vojvodine. Hartzler (2010) su utvrdili da se u državi Ajova tokom desetogodišnjeg perioda povećao procenat infestiranosti puteva (od 71% u 1999. do 82% u 2009. godini) dok su Gopal i Witsen (2015) u Nju Džersiju utvrdili smanjenje populacije svilenice što su objasnili održavanjem puteva primenom herbicida i intenzivnim košenjem. Istraživanja na teritoriji Vojvodine pokazala su konstantno prisustvo ove korovske vrste i nije utvrđeno naglo smanjenje ili naglo širenje populacije svilenice, mada nisu rađena detaljnija istraživanja na manjim površinama. Ovo se može objasniti činjenicom da se *A. syriaca* uglavnom javlja u suvim kanalima koji se prostiru duž puteva ali se najčešće ne tretiraju hemijski i ne kose ili se kose mali broj puta tokom vegetacione sezone što pogoduje obnavljanju korovskih

populacija. Dobijeni rezultati mapiranja svilenice na celokupnoj teritoriji Vojvodine u periodu od 2012-2015 skoro se potpuno podudaraju sa rezultatima ispitivanja distribucije *A. syriaca* L. koje su sprovedi Vrbničanin i sar. (2008) na teritoriji Srbije, sa tim da su najnoviji rezultati pokazali veću rasprostranjenost svilenice na teritoriji severozapadne Bačke, u odnosu na rezultate pomenutog autora.

**Uticao tipova zemljišta na rasprostiranje *A. syriaca*** je neznatno s obzirom da je utvrđena na skoro svim tipovima zemljišta koji su prisutni u Vojvodini. Utvrđeno je da se *A. syriaca* javlja na livadama i travnjacima peskovitih terena kao što su Subotička i Deliblatska peščara. Ista zapažanja dali su i Bagi (1999) i Török i sar. (2003) koji su utvrdili da se na teritoriji Mađarske *A. syriaca* uglavnom javlja na peskovitim travnjacima i šumama. Bhowmik i Bandeen (1976) su konstatovali da se obimne populacije svilenice javljaju na svim tipovima zemljišta što je ovim istraživanjem i utvrđeno.

**Uticao putne mreže i vodenih površina na rasprostiranje *A. syriaca*.** Većina nacionalnih irigacionih sistema nalazi se u području slivova Save i Dunava. U AP Vojvodini se jedna od glavnih aktivnosti sektora za upravljanje vodama odnosi na održavanje kanala Dunav - Tisa - Dunav, čija je mreža duga 649 km. Otprilike 1.000.000 ha zemlje je ispod nivoa glavnih reka u AP Vojvodini i podleže odvodnjavanju i zaštiti od poplava. Promene i nestajanje vodenih staništa i uništavanje vegetacije uz reke u Vojvodini prvenstveno su posledica industrijskog i poljoprivrednog zagađenja, kanalisanja vodotokova i uređenja obala, isušivanja močvara u poljoprivredne svrhe kao i procesa eutrofikacije. Veštački stvoreni kanali nisu najbolje održavani proteklih 30 godina i sadrže naslage uglavnom organskih materija iz otpadnih voda i obližnjih obradivih zemljišta kao i otpadni materijal. Biljne vrste koje su spontano naseljavale obale ovih kanala su u nekim delovima kanala nestale, dok su u pojedinim kanalima prisutne i određene invazivne vrste, što je slučaj i sa svilenicom. Od svih predstavnika familije *Asclepiadace* jedino je seme *Asclepias perennis* bez izraštaja u vidu papusa, i adaptirano za širenje pomoću vode (Woodson, 1954). Iako je za seme *A. syriaca* karakteristično prisustvo papusa koji omogućavaju njegovo širenje pomoću vetra, činjenica je da su i oni vodootporni kao i ostatak biljke (usled

prisustva voska), pa ne treba isključiti mogućnost širenja semena i *A. syriaca* vodenim tokovima kao što je to slučaj i sa *Asclepias incarnata* (Wilbur 1976; Pavek 1992; Kantrud 1995).

Uticao putne i železničke mreže na širenje svilenice je veoma značajan što dokazuju dobijeni rezultati mapiranja. Najveći broj utvrđenih populacija svilenice upravo se javlja duž puteva. Ovu činjenicu potvrdili su u svojim ispitivanjima i Cramer i Burnside (1982), McCauley (1989), Hartzler i Buhler (2000), Hartzler (2010), Pauková i sar. (2103).

**Florističko-fitocenološka istraživanja.** U okviru florističko-fitocenoloških istraživanja koja su sprovedena kod nas, u istočnom Sremu, Kojić i sar. (2004), u južnom Sremu Jarić i sar. (2011) konstatuju prisustvo sastojina ruderalne zajednice *Asclepietum syriacae* Kojić 2004, iz sveze *Arction lappae* Tx. (1937) 1942 em. Gütte 1972, dok u Pančevačkom ritu, Stanković-Kalezić i sar. (2008) u okviru ass. *Convolvulo-Agropyretum repentis* Felf. 1943, konstatuju na manjem broju snimaka, prisustvo sastojina subasocijacije *asclepietosum syriaci* u kojoj je *Asclepias syriaca* imao visoke pokrovne vrednosti.

Međutim, na osnovu rezultata ovih istraživanja, odnosno na osnovu florističkog sastava kao i ostalih fitocenoloških pokazatelja i ekološke analize zajednice, konstatujemo da su u Bačkoj za sada fragmentarno, razvijene sastojine ass. *Asclepiadetum syriacae* Lániková in Chytrý 2009.

*A. syriaca* spada u kategoriju introdukovanih jako invazivnih vrsta koje su u stanju da formiraju stabilne (Lazarević i sar., 2012), guste populacije (Anačkov et al, 2013), kolonizujući prirodna kao i narušena staništa koja još nisu okupirana novom vegetacijom (Csontos et al, 2009).

Analizom biološkog spektra asocijacije utvrđeno je da je ona hemikriptofitsko-terofitskog karaktera sa dominacijom hemikriptofita (48%), što je u saglasnosti sa dominantnim učešćem ove životne forme u celokupnoj flori Srbije (Diklić, 1984). Većina prisutnih geofita pripada rizomatiznom tipu koji je inače najčešće zastupljena i najprilagodljivija životna forma na nestabilnim staništima (Jovanović, 1994).

Specifičnost korovsko-ruderalnih zajednica jeste dominacija flornih elemenata širokog spektra rasprostranjenja (Kojić et. al., 1998) što karakteriše i ovu korovsko-ruderalnu zajednicu u Bačkoj, u kojoj su ovi florni elementi zastupljeni sa 72% (56 vrsta), među kojima se nalaze i

četiri dijagnostičke/karakteristične vrste ove zajednice (*Asclepias syriaca*, *Rubus caesius*, *Erigeron annuus* i *Equisetum ramosissimum*).

Sastojine ove zajednice u Bačkoj se razvijaju na staništima koja se odlikuju nešto sušnijim uslovima ( $F_{\bar{x}}$  - 2,7), neutralne do slabo alkalne hemijske reakcije ( $R_{\bar{x}}$  - 3,1), sa umerenim sadržajem azota i azotnih materija ( $N_{\bar{x}}$  - 3,5), srednje bogatim u sadržaju humusa ( $H_{\bar{x}}$  - 2,9) i dobro aerisanim ( $D_{\bar{x}}$  - 3,8). I klimatski pokazatelji ukazuju na staništa povoljnog svetlosnog ( $L_{\bar{x}}$  - 3,6) i termičkog režima ( $T_{\bar{x}}$  - 4,0) što je u skladu sa umereno kontinentalnim uslovima klime ( $K_{\bar{x}}$  - 2,9) koji i karakterišu istraživano područje. Na dobru prilagođenost navedenim uslovima staništa ukazuju i bioindikatorske vrednosti dominantne i edifikatorske invazivne vrste *A. syriaca* ( $F_3R_3N_3H_3D_4L_4T_5K_2$ ) koja se na ovim staništima najmasovnije i razvija, sa velikim pokrovnom vrednošću (2850) i najvećim stepenom prisutnosti (V).

**Hemijski karakter zemljišta pod populacijama *A. syriaca*.** Prema dobijenim podacima za hemijski sastav zemljišta proizilazi da *A. syriaca* uspeva na zemljištima od slabo do jako karbonatnih. Isto važi i za sadržaj humusa u zemljištu gde preovladava *A. syriaca*. Ona se javlja i na vrlo slabo humusnim zemljištima i na jako humusnim zemljištima. Ispitivanja hemijskog sastava zemljišta pod svilenicom pokazuju da ona uspeva i na zemljištima čiji je sadržaj pristupačnih oblika fosfora ispod donje gradice optimalne obezbeđenosti zemljišta ali i na zemljištima gde je sadržaj pristupačnih oblika fosfora vrlo visok do štetan. *A. syriaca* se javlja na zemljištima gde je sadržaj pristupačnog kalijuma vrlo nizak, i na zemljištima gde je on iznad optimalne obezbeđenosti. Iako su istraživanja na ovu temu veoma oskudna, Majewska i sar. (2015) u svojim istraživanjima korenskih mikroorganizama ispitivali su hemijske karakteristike različitih invazivnih korova među kojima je i *Asclepias syriaca*. Utvrđena pH vrednost zemljišta pod ovom korovskom vrstom bila je 6,96, procentualno učešće azota 0,17%, humusa 4,51%, pristupačnih oblika fosfora 9,8 a kalijuma 7,2 i svi navedeni rezultati su u skladu sa dobijenim vrednostima koje su utvrđene iz uzoraka zemljišta sa teritorije Bačke. Spurway (1941) je utvrdio da se *A. syriaca* javlja na zemljištima kod kojih se pH vrednost kreće od 4-5, a Timmons (1946) je potvrdio da se u Americi *A. syriaca* javlja na kiselim zemljištima. Ovi navodi nisu u skladu sa istraživanjima u Bačkoj, ali se poklapaju sa istraživanjima Groh (1943) koji je utvrdio da biljka



preferira alkalno zemljište. Ipak, dobijeni rezultati u Bačkoj se mogu objasniti činjenicom da na ispitivanoj teritoriji dominira slabo alkalno zemljište. Botta-Dukát i Balogh (2008) navode da je na peščanim travnjacima pod svilenicom konstatovan veći sadržaj organskih materija, slobodnog fosfora i azotnih jedinjenja, pH se kreće u kiselom opsegu a nivo kalcijum-karbonata je na lokalnom nivou redukovan. Phippen (2007) je konstatovao da unošenje azota u zemljište pod svilenicom ne utiče značajno na povećanje produkcije plodova. To da azot u zemljištu nije ograničavajući faktor za svilenicu potvrđuju i rezultati u okviru ove doktorske teze.

Ipak, zaključak Botta-Dukát i Balogh (2008) je da je *A. syriaca* korov narušenih staništa, za čiji je opstanak značajnije odsustvo konkurencije drugih biljnih vrsta nego karakteristike samog zemljišta čime može da se objasni značajno variranje u rezultatima osnovnih hemijskih karakteristika različitih uzoraka zemljišta u Vojvodini, pod populacijom svilenice.

**Morfologija biljaka svilenice** ispitivanih na različitim lokalitetima gotovo je uniformna. Visina stabala na ispitivanim lokalitetima varirala je od 90-136 cm, što neznatno odstupa od navoda Browmik i Bandeen (1976) koji spominju da se visina stabala kreće od 60-120 cm, ali se poklapa sa navodima Botta- Dukát i Balogh (2008) koji ističu da se visina stabla kreće od 80-150 cm. U okviru istraživanja koja su sproveli Csontos i sar., (2009), takođe se spominje visina ispitivanih biljaka koja varira od 70-110 cm. Dubina zemljišta na kojima se prostire koren kretala se od 10-40cm što je u skladu sa navodima Botta- Dukát i Balogh (2008).

**Biološke karakteristike *A. syriaca*.** U istraživanjima Csontos i sar., (2009) gustina populacija svilenice kretala se od 7,4 stabla/m<sup>2</sup> u napuštenom vinogradu, do 18,1 stablo/m<sup>2</sup> na zapuštenom polju. Nešto drugačije rezultate iznosi Pauková i sar. (2013) koja navodi da se gustina populacija svilenice kretala od 33 stabla/m<sup>2</sup> u napuštenom vinogradu, malo manje na travnjaku (31) i 16 stabala/m<sup>2</sup> pored puta. U okviru ispitivanja na teritoriji Vojvodine, najveća gustina od 14,4 biljke/m<sup>2</sup> zabeležena je u napuštenom voćnjaku a najmanja (3,40) na ruderalnom staništu mada nema indikacija da zasenjenost ili tip staništa utiče na gustinu populacije, što potvrđuju i rezultati istraživanja navedenih autora.

Procenat reproduktivnih stabala po m<sup>2</sup> kretao se od 35,48-100%. U ispitivanjima u Slovačkoj, Pauková i sar. (2013) konstatuju 25-58,8%, a Csontos i sar. (2009) u Mađarskoj 89-98% reproduktivnih stabala po m<sup>2</sup>.

Prosečan broj plodova po biljci varirao je od 2,07-6,61. U istraživanjima Csontos i sar. (2009) ove vrednosti variraju 3,1-5,1. Valachovič (1989) je na području zapadne Slovačke utvrdila 0,5 plodova po biljci na populaciji uz put, što je u skladu sa rezultatima Pauková i sar. (2013) za populaciju svilenice koja se razvija na travnjaku, dok je vrednost nešto viša (2 i 2,3) u populaciji svilenice u napuštenom vinogradu i uz put. Treba uzeti u obzir da su istraživanja u Vojvodini sprovedena na većem broju uzoraka pa je razumljivo i veće variranje rezultata u odnosu na druge autore.

Godišnja produkcija semena po m<sup>2</sup> kretala se od 1 336,53 do 10 109,61, izračunato prema formuli Csontos i sar. (2009). Nije uočen uticaj staništa na ukupnu produkciju semena. Ove vrednosti kod populacija u usevu soje varirale su od 2 438,25 do 4 551,63 semena/m<sup>2</sup>, dok je vrednost za populaciju u napuštenom voćnjaku iznosila 5 296,69. Najveća produkcija semena po jedinici površine zabeležena je u populacijama svilenice u topolarnicima (10 109,61 i 8 692,43 semena/m<sup>2</sup>) i na livadi u Horgošu (9 232,99 semena/m<sup>2</sup>). Rezultati Csontos i sar. (2009) varirali su od 2 400 semena/m<sup>2</sup> na zapuštenom vinogradu, do 7 700 i 10 400 semena/m<sup>2</sup> na zapuštenim njivama, što je u saglasnosti sa dobijenim rezultatima ogleđa u Vojvodini.

Istraživanjem je uvrđen značajan negativan koeficijent korelacije ( $r^2 = -0,22$ ;  $p < 0,05$ ) između prosečnog broja stabala/m<sup>2</sup> i prosečnog broja plodova po biljci, što navodi na zaključak da se sa povećanjem gustine biljaka po jedinici površine smanjuje produkcija plodova. Do istog zaključka došao je i Phippen (2007) koji je utvrdio da se sa povećanjem međusobnog razmaka između biljaka svilenice povećava i produkcija plodova. On je takođe utvrdio i da se sa smanjenjem broja biljaka po jedinici površine povećava produkcija semena po kg, dok u sprovedenim istraživanjima na teritoriji Vojvodine nije utvrđena statistički značajna korelacija između gustine ukupnog broja stabala svilenice po m<sup>2</sup> i broja semena po plodu ( $r^2 = -0,18$ ;  $p < 0,05$ ), niti između broja plodonosnih stabala svilenice po m<sup>2</sup> i broja semena po plodu ( $r^2 = -0,16$ ;  $p < 0,05$ ), što ne isključuje potrebu daljih istraživanja koja bi potvrdila zaključke Phippen (2007) o uticaju gustine populacije na produkciju semena svilenice. Postoji i negativna korelacija ( $r^2 = -0,19$ ;  $p < 0,05$ )

između specifične mase semena i prosečnog broja plodova po biljci ali ona nije sttistički značajna, što se može objasniti malim brojem uzoraka.

Gustina semena korova u obradivim zemljištima je uvek sastavljena od nekoliko dominantnih korovskih vrsta u velikom broju i nekoliko korovskih vrsta u umerenom ili manjem broju (Cardina i sar.,1991). Banka semena korova sastoji se iz nekoliko dominantnih korovskih vrsta, a u istraživanjima u različitim ekosistemima sa prisustvom svilenice, to su bile *Amaranthus sp.* (Uremis i sar., 2011). Sistemi sa umanjenom obradom imaju tendenciju, da akumuliraju znatno više semena u površinskim slojevima nego intenzivno obrađivani sistemi (du Croix Sissons i sar., 2000).

**Banka semena *A. syriaca*.** Udeo semena svilenice u ispitivanoj zemljišnoj banci semena je vrlo nizak i u odnosu na ukupan broj izdvojenih semena svih korovskih vrsta na svim lokalitetima, kreće se od 3,01% u najplićem sloju do 1,52% u srednjem sloju dok u najdubljem ispitivanom sloju (20-30cm) nije identifikovano ni jedno seme svilenice. Veća količina semena svilenice koja je nađena u najplićem sloju zemlje, odgovara i rezultatima Csontos i sar. (2009) koji su na zapuštenim zemljištima takođe ustanovili veću količinu semena svilenice u plićim slojevima (0-5cm). Do sličnih rezultata došao je i Yenish i sar. (1996) utvrdivši da se u odsustvu obrade čak 90% semena svilenice može naći na dubini zemljišta do 2cm.

Seme svilenice nađeno u plićim slojevima zemlje imalo je nešto veću klijavost u odnosu na semena izdvojena iz dubljih slojeva što je i očekivano kod lokaliteta gde nema obrade zemljišta i rotiranja slojeva, jer je formiranje zemljišne banke semena spor proces pa je pretpostavka da je seme u dubljim slojevima starije i da je vremenom izgubilo klijavost (Fenner i Thompson 2005). Yenish i sar. (1996) su u svojim istraživanjima ustanovili da je klijavost semena svilenice sa dubine zemljišta 7 cm bilo zanemarljivo. Iako Bhowmik i Bandeen, (1976) i Farmer i sar. (1986) smatraju da seme svilenice bolje klija iz zemljišta grublje strukture kao što je pesak, naša istraživanja nisu potvrdila ovu povezanost.

Iz ovoga se može zaključiti da *A. syriaca* ne formira permanentnu banku semena što je u saglasnosti sa istraživanjima Csontos i sar. (2009). Širenje semena svilenice horizontalno i vertikalno u zemljištu zavisi u najvećoj meri od primenjenih agrotehničkih mera (Roberts, 1963),

a klijavost zavisi od niza faktora kao što su dormantnost semena, dugovečnost semena, prisustvo predatora i mikroorganizama u zemljištu.

**Uticaj jarovizacije i vlage na klijavost semena *A. syriaca*.** Rošu i sar. (2011) su utvrdili da dormantnost semena prekida izlaganje semena nižim temperaturama tokom nekoliko meseci, što dokazuju i rezultati ovog rada. Baskin i Baskin (1977) su u svojim istraživanjima uočili slabu klijavost svežeg semena (16,7% i manje) na dnevnim temperaturama 30-35°C i noćnim 15-20°C kao i potpuno odsustvo klijanja svežeg semena pri nešto nižim temperaturama (20/10 i 15/6°C). Cramer (1977) je utvrdio da je 90% sveže sakupljenog semena svilenice dormantno pri naklijavanju na 26°C. Istraživanja sprovedena u okviru ove teze pokazala su takođe da je na temperaturi 24/22°C dormantno 93,1% semena svilenice. Baskin i Baskin (1977) su utvrdili da se sa povećanjem perioda stratifikacije semena svilenice u vlažnom pesku povećao i procenat prokljalih semena, pa je seme držano 2 nedelje u stratifikali u odsustvu svetlosti prokljalo 68 % na temperaturama 30/15 i 35/20 a nakon 9 nedelja 94%. Ti rezultati odgovaraju dobijenim rezultatima ovog istraživanja gde je procenat prokljalog semena nakon 1 meseca (4 nedelje) držanja u vlažnom pesku na 3°C iznosio 61,2% a nakon 2 meseca (8 nedelja) 88,45%. Dok ovaj procenat nakon 3 meseca stratifikacije iznosi 92,8%, nakon četvoromesečne stratifikacije dolazi do blagog smanjenja procenta prokljalog semena (73,45%).

Pored ovog, uočeno je da vlaga igra značajnu ulogu u povećanju klijavosti semena što su utvrdili Rošu i sar. (2011). Prema ovom autoru seme držano 1 i 2 meseca u frižideru na 2-3°C u vlažnom pesku, nakon 2 nedelje imalo je klijavost od 17,31 i 51,92%, što je nešto manji procenat u odnosu na rezultate dobijene u ovim istraživanjima (61,2% i 88,45%), dok je prema navedenom autoru, seme držano u istim temperaturnim uslovima 1 i 2 meseca, ali uz odsustvo vlage, prokljalo 6,7 i 37,5%, što opet nije u saglasnosti sa ovde dobijenim rezultatima (5,8 i 7,55%), ali se uviđa značaj vlage za početni rast klijanaca svilenice. Rošu i sar. (2011) je utvrdio i da se procenat klijavih semena koje nisu prošla jarovizaciju nije značajno povećao ni nakon mesec dana naklijavanja, dok je jarovizovano seme bez obzira na dužinu jarovizacije i odsustvo vlage ipak prokljalo u većem procentu (72,11-100%) nakon 1-2 meseca naklijavanja.

Kada su **alelopatске karakteristike svilenice** u pitanju, još su Le Tourneau i sar. (1956), a zatim i Rasmussen (1975) u svojim istraživanjima potvrdili da korovska vrsta *A. syriaca* ima inhibitorni uticaj na useve zbog vodorastvorljivih fitotoksina koje poseduje u listovima. Kako je utvrđeno i da vodeni ekstrakt iz svežeg korena inhibira klijanje *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* i *Lepidium sativum* (Narwal i sar. 2000), cilj istraživanja u okviru ove doktorske teze bio je da se utvrdi koje su još biljke osetljive na fitotoksine iz korena svilenice, i koje alelohemikalije korena svilenice imaju fitotoksično dejstvo na semena i klijance drugih biljaka.

U oba laboratorijska ogleda, vodeni ekstrakt iz korena svilenice u svim koncentracijama primene značajno je umanjio klijavost semena kukuruza u odnosu na netretiranu kontrolu. Do sličnih rezultata došli su i Beres i Kazinczi (2000), utvrdivši da vodeni ekstrakt *A. syriaca* redukuje klijanje kukuruza za 34%, kao i klijavost suncokreta i soje, što je dokazano i ovim ogledima. Svi postavljeni ogledi potvrđuju značajnu osetljivost gajenog i divljeg sirka na ekstrakte korena svilenice. Do sličnih rezultata došao je i Rasmussen (1975) utvrdivši da vodeni ekstrakt listova *A. syriaca* inhibira klijance gajenog sirka (*Sorghum bicolor* L.) i smanjuje klijavost semena.

Ispitivanja **hemijskog sastava ekstrakata svilenice** pokazala su prisustvo fenolnih komponenti u značajnoj količini.

Fenolna jedinjenja ili fenolne komponente podrazumevaju različite tipove jedinjenja koja obuhvataju strukture kao što su jednostavni aromatični fenoli, hidroksidi i substituisane benzojeve kiseline i aldehidi, hidroksidi i substituisana cimetna kiselina, kumarini, tanini i neki flavonoidi.

Važan podskup fenola – fenolne kiseline, predstavljaju malu ali široko rasprostranjenu grupu vodorastvorljivih, aromatičnih fenola koji sadrže karboksilnu grupu (kao što je npr. salicilna kiselina). Iako kao alelohemikalije, fenoli zauzimaju značajno mesto u naučnoj literaturi (Einhellig, 2004) neke karakteristike ove grupe jedinjenja ne odgovaraju konceptu alelohemikalija. Na primer, cimetna kiselina je univerzalno prisutna u svim višim biljkama, a benzojeve kiseline u svim ispitanim skrivenosemenicama (Dalton, 1999). Takođe, oni su sastavni deo zemljišta u koje dospevaju korenskim izlučevinama biljaka kao i mikrobiološkim aktivnostima pri razgradnji biljnih ostataka, za koje se smatra da imaju glavni uticaj na nivo

slobodnih fenola u zemljištu (Blum, 2004). Iako postoji niz radova na temu dokazivanja alelopatskog dejstva fenola (Inderjit, 1996), u većini slučajeva ova jedinjenja se pojavljuju kao mešavina i najverovatnije alelopatiju ne izaziva samo jedno jedinjenje (Einhellig, 2004). Različita jedinjenja imaju promenljivu toksičnost, slične načine delovanja ili utiču na ćelijske funkcije na više različitih načina, čime ne pokazuju tipično herbicidno dejstvo. Njihove pojedinačne koncentracije u zemljištu su obično niže i nedovoljne za značajniju alelopatsku aktivnost u odnosu na laboratorijske uslove. Pretpostavka je da intenzitet alelopatske aktivnosti fenolnih jedinjenja u prirodnim uslovima zavisi isključivo od njihove kombinacije i odnosa količina, mada eventualni sinergizam među jedinjenjima nije još uvek dokazan.

Postoji obimna literatura o mogućim mehanizmima delovanja organskih kiselina, posebno fenolne kiseline (Rice, 1984; Einhellig, 2002; Prasad i Devi, 2002). Ustanovljeno je da je primarno mesto delovanja na nivou ćelijske membrane korena, slično kontaktnim herbicidima. Taj poremećaj ćelijske membrane korena dovodi do ometanja njegovog normalnog funkcionisanja, do prekida usvajanja hranljivih materija i vode (Einhellig, 1995, Einhellig, 2002; Blum i sar. 1999; Prasad i Devi, 2002). Dakle, ne postoji jedinstven odgovor biljke na inhibitornu koncentraciju ovih alelohemikalija, u odnosu na npr. prirodne stresove. Za fenolne kiseline, može se zaključiti da deluju kao sistemični herbicidi s obzirom da se usvajaju korenom i translociraju kroz celu biljku (Glass i Böhm, 1971; Harper i Balke, 1981; Lehman i Blum, 1999). Ravnomerna translokacija fenolnih kiselina po pravilu bi trebalo da izazove redukciju porasta cele biljke. Međutim, neke fenolne kiseline kao što su cimetna i derivati benzoeve kiseline, ponašaju se više kao kontaktni nego kao translokacioni agensi. Razlog tome leži u činjenici da biljke brzo deaktiviraju, koriste i razrede ove alelohemikalije (Harborne, 1982; Goodwin i Mercer, 1983; Shann i Blum, 1987; Balke i sar. 1987). Utvrđeno je da je u listovima nivo fenolnih kiselina 90-95% niži nego u korenu biljaka (Shann i Blum, 1987). Ova oblast ipak nije još uvek dovoljno istražena i neophodna su dalja istraživanja u budućnosti.

Flavonoidi se nalaze u svim biljkama, a njihova uloga u polinaciji je dobro poznata. Oni se kod mnogih biljaka aktivno izlučuju putem korena ili lista. Dokazano je da flavonoidi iz *Celaenodendron mexicanum* (*Euphorbiaceae*) inhibiraju klijavost semena i rast klijanaca vrsta rodova *Amaranthus* i *Echinochloa*. Takođe, flavonoidi iz biljke *Tithonia diversifolia* (*Asteraceae*) inhibiraju klijanje semena krastavca, luka i rotkvice (Berhow i Vaughn, 1999). Tako se može

predpostaviti da je ova grupa jedinjenja jedan od uzroka alelopatskog dejstva svilenice na ispitivane biljke.

Kumarini, koji su takođe utvrđeni i u ekstraktima svilenice, mogu imati inhibitorno ili stimulatивно dejstvo gledano sa aspekta alelopatije (Abenavoli i sar., 2001). U koncentraciji 25  $\mu\text{M}$ -1 mM, kumarin izaziva razvoj korena pšenice (*Triticum durum*) i u korelaciji je sa pojačanim usvajanjem nitrata. Takođe, kod otpornih linija suncokreta skopoletin i njegov glikozid skopolin igraju značajnu ulogu u zaštiti suncokreta od parazitne cvetnice *Orobanche cernua* inhibirajući klijanje njenog semena (Serghini i sar., 2001).

Iako nisu rađena ispitivanja prisustva i kvantitativne zastupljenosti voska u ekstraktima, pretpostavka je da su prisutni u ispitivanim ekstraktima, s obzirom da je cela biljka sačinjena iz lateksa, a vosak je jedna od komponenti lateksa, i predstavlja kompleksnu mešavinu ugljovodonika, aldehida, alkohola, kiselina, estara i izgrađen je od masnih kiselina. Kompleksi estara izgrađenih od hidroksi masnih kiselina, često sadrže fenole, koji se talože na epidermalnoj površini biljnih ćelija. Ima zaštitnu ulogu od sušenja biljaka i napada štetnih mikroorganizama (Buchanan i sar. 2000).

Ogledi u poljskim uslovima pokazali su uticaj alelohemikalija iz korena svilenice na redukciju prinosa kukuruza i sirka. Vodeni ekstrakt svilenice u većoj koncentraciji primene umanjio je prinos kukuruza za oko 10-15%, krmnog sirka za 12,5% a sirka metlaša za oko 23%. Iako nisu nađeni literaturni podaci za slične eksperimente kako bi se uporedili rezultati, dokazano je da prisustvo svilenice u usevu u značajnoj meri može da redukuje prinos. Cramer i Burnside, 1982 su ustanovili da u prirodnim uslovima *A. syriaca* redukuje prinos kukuruza za 2–10% a sirka metlaša 4–29% dok su Evetts (1971) i Evetts i Burnside (1972) takođe utvrdili redukciju prinosa sirka metlaša za u proseku 21% na polju inciciranom svilenicom.

Iako ogledi postavljeni u poljskim uslovima jasno dokazuju direktan negativan uticaj ekstrakta svilenice na prinos kukuruza i gajenog sirka, primenjene koncentracije se nikada ne nalaze u toj meri u prirodnim uslovima. Ipak, mnogi autori (Evetts, 1971; Evetts i Burside, 1972; Cramer i Burnside, 1982; Bhowmik, 1994; Dolmagić, 2010) navode da u prirodnim uslovima prisustvo svilenice na njivi značajno umanjuje prinos useva. Ovo se može pripisati konkurentskim odnosima korova i useva ali bi trebalo na ovim parcelama sprovesti detaljna ispitivanja nivoa

sekundarnih metabolita iz korena svilenice, jer ne treba isključiti ni alelopatski uticaj ove biljke na useve.

Moderna poljoprivreda nastoji da redukuje upotrebu pesticida, minimalizuje eroziju tla, a da pri tom održi visok nivo proizvodnje i prinose (Farooq i sar. 2011). Strategije zasnovane na alelopatiji bi mogle da pomognu u ostvarivanju ovih ciljeva.

S obzirom na činjenicu da alelohemikalije mogu uticati na promenu sastava korovske flore, ali i na rast i prinos useva (Singh i sar. 2001) proučavanje alelopatskih odnosa svilenice i drugih biljnih vrsta moglo bi biti od izuzetnog značaja za pronalaženje alternativnih metoda u suzbijanju korova koje bi umanjile primenu herbicida u poljoprivrednoj proizvodnji (Kruse i sar., 2000), tako što bi se identifikovane alelohemikalije iz biljaka svilenice inkorporirale u zemljište ili bi se na drugi način iz njih sintetizovala prirodna đubriva sa herbicidnom aktivnošću (Farooq i sar. 2011).

**Mogućnosti hemijskog suzbijanja *A. syriaca*.** Iako je utvrđeno da ni jedan od primenjenih herbicida nije u potpunosti iskorenio populaciju svilenice tokom trogodišnje primene, utvrđeno je da je glifosat u svim koncentracijama primene značajno redukovao broj novoizniklih biljaka tokom posledenje godine ogleđa. Ovi rezultati odgovaraju zaključcima koje su dobili i Katalin i Katalin (2008) utvrdivši da glifosat suzbija svilenicu, ali za kratak vremenski period. U njihovim istraživanjima broj stabala svilenice značajno se smanjio sa 17,3/m<sup>2</sup> na 1,8/m<sup>2</sup> nakon primene glifosata. Cramer i Burnside (1981) su takođe utvrdili da glifosat može da ispolji efikasnost od oko 70% kada se primenjuje u početnoj fazi razvoja pupoljaka. Takođe, Konstantinović i sar. (2008) navodi da upotreba glifosata u količini od 2,2 kg/ha u ranoj fazi razvoja korova daje dobre rezultate, ali u kasnijim fazama primene, kada biljke razviju preko 4-6 listova, glifosat neće biti efikasan ni u količini primene 8 l/ha. Mateos-Naranjo i sar. (2009) navode da glifosat takođe ne može u potpunosti da suzbije višegodišnju uskolisnu korovsku vrstu *Spartina desiflora* čak ni u većim količinama primene (>5400g a.m./ha). Ipak, praksa u glifosat tolerantnim usevima u Americi pokazala je da se *A. syriaca* može lako redukovati glifosatom, i to primenom 1,8kg/ha, posebno kada je u kombinaciji sa amonijum-sulfatom (Hartzler i Buhler, 2000; Hartzler, 2010; Pleasants i Oberhauser, 2012). Objašnjenje pojave novih biljaka svilenice nedugo nakon tretmana



eksperimentalnih parcela glifosatom, leži u rezultatima autora Baur i sar. (1977), Caseley (1972) i Coupland i Caseley (1975), koji su utvrdili da primena glifosata stimuliše aktiviranje adventivnih pupoljaka na korenu. Glifosat se lako translocira u oblasti visoke meristemske aktivnosti, pa adventivni pupoljci koji se nalaze u blizini tretiranih stabala najčešće ne akumuliraju letalne doze glifosata, omogućavajući regeneraciju biljaka iz ovih pupoljaka (Claus i Behrens, 1975). Waldecker i Wyse (1985) su primetili da vodni stres kod biljaka svilenice tretiranih sa glifosatom stimuliše rast novih stabljika, što sugerise da glifosat primenjen u subletalnim dozama aktivira dormantne adventivne pupoljke. Waldecker i Wyse (1985) su takođe ustanovili da uklanjanje stabljika svilenice nedugo nakon tretmana glifosatom inicira njegovu akumulaciju u adventivnim pupoljcima, čime se visina stabljika u retrovegetaciji svilenice može umanjiti za 75-89% u odnosu na tretirane populacije kod kojih nakon tretmana nije uklanjan nadzemni deo biljaka. Ipak, ova mera nije dovela do smanjenja broja novih izdanaka svilenice. Samo bi dugotrajna primena glifosata dovela do značajne redukcije višegodišnjih korova kao što je *A. syriaca*, što su zaključili i Lawlor i Raynal (2002), ispitujući uticaj glifosata na višegodišnju korovsku vrstu *Cynanchum rossicum* iz familije *Asclepiadaceae*. Za ovu korovsku vrstu oni su utvrdili da je najefikasniji način kontrole primena glifosata u količini 10,4kg/ha u ranoj fazi cvetanja korova, ali i da količina od 1,79kg/ha može biti visoko efikasna i redukovati populaciju za 77%. Takođe, ustanovili su da je primena glifosata za suzbijanje ove višegodišnje korovske vrste efikasnija od primene kombinacije dikamba+2,4-D ili triklopir+2,4-D. Kod folijarnog tretiranja korova kao što su *A. syriaca* i *Cynanchum rossicum*, radi povećanja efikasnosti tretmana, potreban je dodatak adekvatnog surfaktanta zbog voštanig sloja na kutikuli listova i stabla (Radosevich i sar., 1997).

Herbicid na bazi aktivne materije 2,4-D pokazao je dobre rezultate u suzbijanju svilenice ali postoji opasnost od uništavanja i korisnih biljaka na pašnjacima na kojima se on najčešće javlja. Zbog toga je za suzbijanje širokolisnih korova kao što je *A. syriaca* najbolja primena translokacionih herbicida, kada je korov u fazi aktivnog rasta i ima dobro razvijene listove (Kersbergen 2001; Uva i sar. 1997). Flint i Barrett (1989) navode da je glifosat u kombinaciji sa dikambom ili 2,4-D efikasniji u suzbijanju nekih višegodišnjih korova kao što je poponac, dok Grekul i Bork (2007) konstatuju da 2,4-D kao i kombinacija 2,4-D+mekoprop+dikamba tokom 3 godine primene značajno redukuju višegodišnji korov *Cirsium arvense* sa pašnjaka, stoga bi trebalo sprovesti dalja istraživanja u otkrivanju adekvatne kombinacije herbicida za suzbijanje

svilenice. Newton i sar. (1990) je ustanovio da 2,4-D tretiran na žbunastim formama biljaka dovodi do laganog uvenuća i propadanja biljaka tokom nekoliko meseci, dok čak 30-50% ostataka 2,4-D perzistira u suvom površinskom sloju zemlje i do 37 dana nakon aplikacije čime se produžava njegovo dejstvo.

U usevu soje Dolmagić (2010) je utvrdio da kombinacija oksasulfurona i bentazona ima efikasnost od 82% prema svilenici. Sprovedena istraživanja takođe su ustanovila visoku efikasnost bentazona u suzbijanju svilenice. Kombinacija bentazona + dikamba dala je nešto slabije rezultate kada je pojava retrovegetacije u pitanju. Bhowmik i Bandeen (1976) navode da primena 2,4-D ili dikambe dovodi do oštećenja vršnih delova biljke dok koren ostaje neoštećen. Ovo dovodi do intenzivnog buđenja i aktiviranja pupoljaka na korenovima, čime se samo inicira rast novih stabala.

Iako prosulfuron nije dao najbolje rezultate u postavljenom ogledu, istraživanja su pokazala da je ovo idealan izbor herbicida na alkalnim zemljištima grublje strukture, gde naročito u sušnijim periodima može duže da perzistira u zemljištu (Hultgren et al, 2002). Tako se njegova smanjena efikasnost može objasniti većom količinom padavina u maju kada su vršeni tretmani, tokom sve tri godine trajanja ogleda. Prosulfuron se nije pokazao kao efikasna zaštita ni od drugih višegodišnjih korova kao što su *Convolvulus arvensis* i *Sonchus arvensis* u usevu strnih žita (Soltani i sar., 2014), čak ni pri količini primene 0,5g/l, pa se ne može preporučiti kao rešenje za iskorenjivanje svilenice u strnim žitima.

Tembotrion se u mnogim istraživanjima pokazao kao efikasan u suzbijanju nekih višegodišnjih korova kao što su: *Taraxacum officinale*, *Plantago major* (Willis i Askew, 2008). Ovo se podudara sa rezultatima sprovedenog ogleda gde je tembotrion doveo do redukcije populacije svilenice i potpune efikasnosti na tretirane biljke, u svakoj godini ogleda. Isto tako, primena tembotriona u suzbijanju korova u kukuruzu dala je dobre rezultate i u istraživanjima Velayutham i sar. (2012), dok sa druge strane Jovanović et el. (2010) navode nedovoljnu efikasnost ovog herbicida na suzbijanje *Portulaca oleracea*, *Abutilon theophrasti*, *Datura stramonium* i *Hibiscus trionum*.

## 8. ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata dobijenih tokom ispitivanja rasprostranjenosti, biologije, ekologije i mogućnosti suzbijanja i mogućnosti primene invazivne korovske vrste *A. syriaca*, u laboratorijskim i poljskim ogledima, mogu se definisati sledeći zaključci:

- Populacija svilenice na teritoriji Vojvodine pokazuje tendenciju širenja i ustaljivanja na mestima koja pogoduju njenom razvoju. Posebno je primećeno njeno širenje na severozapadnom delu Bačke.
- Populacija *A. syriaca* je utvrđena na skoro svim tipovima zemljišta koji su prisutni u Vojvodini, što navodi na zaključak da je uticaj tipova zemljišta na njeno rasprostiranje neznatno, a mogućnost njenog daljeg širenja nije uslovljena ovim faktorom. Uticaj putne i železničke mreže na širenje svilenice je veoma značajan što dokazuju dobijeni rezultati mapiranja, po kojima se najveći procenat populacije ove korovske vrste nalazi upravo uz pomenutu infrastrukturu. Mogući razlog ove pojave su specifični ekološki uslovi duž puteva i pruga, mere suzbijanja korova koje se uglavnom svode na neredovno košenje pomenutih površina, dok se suvi kanali uz puteve najčešće ne održavaju ni na koji od navedenih načina, a populacija svilenice je tu najčešće prisutna.
- Prema dobijenim podacima za hemijski sastav zemljišta proizilazi da *A. syriaca* uspeva na zemljištima od slabo do jako karbonatnih. Ona se javlja i na vrlo slabo humusnim zemljištima i na jako humusnim zemljištima. Takođe, ona uspeva i na zemljištima čiji je sadržaj pristupačnih oblika fosfora ispod donje granice optimalne obezbeđenosti zemljišta, ali i na zemljištima gde je sadržaj pristupačnih oblika fosfora vrlo visok do štetan. Populacija svilenice utvrđena je i na zemljištima gde je sadržaj pristupačnog kalijuma vrlo nizak, ali i na zemljištima gde je on iznad optimalne obezbeđenosti.
- Fitocenološka snimanja sprovedena na ograničenom području, pokazala su da u, za sada fragmentarno razvijenim sastojinama ove zajednice, dominiraju: *Asclepias syriaca*, *Rubus caesius*, *Galium album*, *Achillea millefolium*. Analizom biološkog spektra asocijacije utvrđeno je da je ona hemikriptofitsko-terofitskog karaktera sa dominacijom hemikriptofita. Sastojine ove zajednice u Bačkoj se razvijaju na staništima sa sušnijim uslovima, neutralne do slabo alkalne

hemijske reakcije, sa umerenim sadržajem azota i azotnih materija, srednje bogatim u sadržaju humusa i dobro aerisanim staništima povoljnog svetlosnog i termičkog režima, što je u skladu sa umereno kontinentalnim uslovima klime koji karakterišu istraživano područje. Može se zaključiti da *A. syriaca* spada u kategoriju introdukovanih jako invazivnih vrsta koje su u stanju da formiraju stabilne guste populacije kolonizujući prirodna kao i narušena staništa koja još nisu okupirana novom vegetacijom. Dakle za njen opstanak značajnije odsustvo konkurencije drugih biljnih vrsta nego karakteristike samog zemljišta.

- U okviru ispitivanja na teritoriji Vojvodine, najveća gustina od 14,4 ind./m<sup>2</sup> zabeležena je u napuštenom voćnjaku a najmanja (3,40) na ruderalnom staništu mada nema indikacija da zasenjenost ili tip staništa utiče na gustinu populacije. Procenat reproduktivnih stabala po m<sup>2</sup> kretao se od 35,48-100%. Godišnja produkcija semena po m<sup>2</sup> kretala se od 1.336,53 do 10.109,61, a sa povećanjem gustine biljaka po jedinici površine smanjuje se produkcija plodova.
- Udeo semena svilenice u ispitivanoj zemljišnoj banci semena je vrlo nizak, a najveća količina semena svilenice uglavnom se nalazi i plićim slojevima zemlje što je posledica građe semena koje je krupno i podložno lomljenju i propadanju u dubljim slojevima zemljišta. Seme svilenice nađeno u plićim slojevima zemljišta imalo je nešto veću klijavost u odnosu na semena izdvojena iz dubljih slojeva. Iz ovoga se može zaključiti da *A. syriaca* ne formira permanentnu banku semena. Širenje semena svilenice horizontalno i vertikalno u zemljištu zavisi u najvećoj meri od agrotehničkih mera, a klijavost zavisi od niza faktora kao što su dormantnost semena, dugovečnost semena, prisustvo predatora i mikroorganizama u zemljištu.
- Dormantnost semena prekida se njegovim izlaganjem nižim temperaturama tokom nekoliko meseci. Sa povećanjem perioda stratifikacije semena svilenice u vlažnom pesku povećao se i broj prokljalih semena. Procenat prokljalog semena nakon jednog meseca držanja u vlažnom pesku na 3°C iznosio 61,2% a nakon dva meseca 88,45%, dok ovaj procenat nakon tri meseca stratifikacije iznosi 92,8%, Nakon četvoromesečne stratifikacije došlo je do blagog smanjenja procenta prokljalog semena (73,45%). Potvrđeno je da vlaga igra značajnu ulogu u povećanju klijavosti semena.
- Alelopatiska svojstva korena svilenice potvrđena su ispitivanjem uticaja vodenog ekstrakta iz korena na klijavost semena kukuruza, soje i suncokreta. U koncentracijama primene od 0,05-

0,1g suvemase korena po 1ml destilovane vode, ekstrakt je značajno umanjio klijavost semena suncokreta i kukuruza, a u nešto manjoj meri i soje. Utvrđena je i pojava inhibicije porasta podzemnog dela klijanaca kukuruza, kao i nadzemnog, ali u manjoj meri. Kod soje je potvrđena inhibicija porasta podzemnog dela klijanaca. Takođe, i manje koncentracije primene ekstrakta korena svilenice od 0,01-0,04g/ml potvrđuju inhibiciju klijavosti semena kukuruza i suncokreta, kao i porasta klijanaca navedenih kultura. Utvrđena je i značajna osetljivost gajenog i divljeg sirka na ekstrakte korena svilenice. Od ekstrakata korena svilenice pripremljenih sa različitim rastvaračima, najveći inhibicioni uticaj na klijavost semena soje imao je butanolni ekstrakt, dok je na klijanje semena gajenog sirka najveći negativan uticaj imao etil-acetatni i butanolni ekstrakt. Isto je i sa divljim sirkom i štikom, dok na klijavost semena kukuruza i soje ni jedan primenjeni ekstrakt nije imao negativan uticaj u značajnijoj meri. HPLC metodom utvrđeno je da butanolni ekstrakt sadrži najveće količine kumarinske kiseline, kao i vodeni ekstrakt, pa je pretpostavka da su ova jedinjenja, čiji je alelopatski efekat već dokazan, razlog smanjene klijavosti većine tretiranih semena test biljaka.

- Najizraženiju inhibiciju porasta podzemnog dela klijanaca kukuruza ispoljio je metanolni ekstrakt primenjen u koncentraciji 0,04 g/ml, etil-acetatni i vodeni (0,03g/ml) koji se između sebe nisu značajno statistički razlikovali u ostvarenoj inhibiciji. Koncentracije etanolnog ekstrakta 0,03 i 0,04g/ml ostvarile su statistički značajno jaču inhibiciju porasta nadzemnog dela klijanaca kukuruza u odnosu na sve ostale primenjene ekstrakte, dok se između sebe nisu značajno razlikovale u ostvarenoj inhibiciji. Metanolni ekstrakt sadrži najveće količine kafeinske, o-kumarinske, p-kumarinske i hlorogenske kiseline za koje su takođe utvrđene alelopatske karakteristike kada su biljke u pitanju, što može objasniti jači inhibicioni efekat metanolnog ekstrakta na porast klijanaca kukuruza.
- Najveću inhibiciju porasta podzemnog dela klijanaca soje izazvala je primena butanolnog i vodenog ekstrakta u koncentracijama 0,02-0,04g/ml, dok je najjaču inhibiciju porasta nadzemnog dela klijanaca izazvao butanolni ekstrakt u svim koncentracijama primene.
- Na inhibiciju porasta podzemnog dela klijanaca suncokreta u značajnoj meri uticali su i etil-acetatni i butanolni ekstrakt u svim koncentracijama primene kao i metanolni u koncentracijama 0,03 i 0,04g/ml. Do izostanka razvoja korenka klijanaca gajenog sirka došlo je

pri primeni vodenog ekstrakta u najvišim koncentracijama (0,03 i 0,04g/ml), dok je kod dve niže koncentracije došlo do značajne inhibicije porasta u odnosu na kontrolu. Na inhibiciju porasta nadzemnog dela klijanaca divljeg sirka u najvećoj meri je uticao etanolni ekstrakt u koncentracijama primene 0,01 i 0,02g/ml ali nema statistički značajnih razlika u rezultatima dužine nadzemnog dela klijanaca pri primeni svih koncentracija svih ekstrakata. Do izostanka razvoja korenka je došlo kod primene svih koncentracija metanolnog ekstrakta i najmanje koncentracije butanolnog ekstrakta. Najniži stepen inhibicije nadzemnog i podzemnog dela klijanaca štira pokazao je metanolni ekstrakt u koncentraciji 0,01g/ml i butanolni u istoj koncentraciji primene.

- Ogledi u poljskim uslovima pokazali su uticaj alelohemikalija iz korena svilenice na redukciju prinosa kukurza i sirka. Vodeni ekstrakt svilenice u većoj koncentraciji primene 0,04g/ml umanjio je prinos kukuruza za oko 10-15%, krmnog sirka za 12,5% a sirka metlaša za oko 23%.
- Utvrđeno je da ni jedan od primenjenih herbicida nije iskorenio populaciju svilenice tokom trogodišnje primene, ali i da je glifosat u svim koncentracijama primene značajno redukovao broj novoizniklih biljaka tokom poslednje godine ogleda. Objašnjenje pojave novih biljaka svilenice nedugo nakon tretmana eksperimentalnih parcela glifosatom, leži u činjenici da primena glifosata stimuliše aktiviranje adventivnih pupoljaka na korenu ove korovske vrste.
- Herbicid na bazi aktivne materije 2,4-D dao je dobre rezultate u suzbijanju svilenice, ali postoji opasnost od uništavanja i korisnih biljaka na pašnjacima na kojima se on najčešće javlja. Najveća redukcija populacije svilenice uočena je nakon trogodišnje primene bentazona, zatim kombinacije bentazona + dikambe, a najmanja pri primeni dikambe.
- Tembotrion je tokom sve tri godine ogleda u sve tri koncentracije primene (1,5; 2 i 3l/ha) pokazao efikasnost od 100%. Iako se svake godine populacija svilenice obnavljala, došlo je do redukcije populacije 23-30% za tri godine.
- Prosulfuron nije dao najbolje rezultate u postavljenom ogledu, istraživanja su pokazala da je ovo idealan izbor herbicida na alkalnim zemljištima grublje strukture, gde naročito u sušnijim periodima može duže da perzistira u zemljištu. Fizičko uklanjanje u određenoj meri može da smanji populaciju svilenice, stoga je neophodno kontinuirano sprovoditi njeno uklanjanje,

posebno u blizini naselja i agroekosistema, kako bi se sprečilo njeno širenje na ruderalnim i poljoprivrednim površinama.

- Terbutilazin i klomazon u većim preporučenim količinama primene efikasno suzbijaju svilenicu iz semena i tek formiranih adventivnih korenova, ako se herbicidi primene pre nicanja, dok imazamoks i oksasulfuron efikasno suzbijaju tek iznikle biljke svilenice kada se u preporučenim dozama tretiraju biljke u fazi dva do četiri lista.

## 9. LITERATURA

1. Abenavoli, M.R., De Santis, C., Sidari, M., Sorgonà, A., Badiana, M., Cacco, G. (2001): Influence of coumarin on the net nitrate uptake in durum wheat. *New Phytologist*, Vol.150, No. 3., pp.619-627.
2. Adams, R.P., Baladrin M.F., Martineau J.R. (1984): The showy milkweed, *Asclepias speciosa*, a potential new semi-arid land crop for energy and chemicals. *Biomass* Vol. 4, No. 2., pp.81–104.
3. Adams, R.P., Tomb, A.S., Price, S.C. (1987): Investigation of hybridization between *Asclepias speciosa* and *A. syriaca* using alkanes, fatty acids and triterpenoids. *Biochemical Systematics and Ecology*, Vol.15, No.4., pp.395–399.
4. Anačkov, G., Rat, M., Radak, B., Igić, R., Vukov, D., Rućando, M., Krstivojević, M., Radulović, S., Cvijanović, D., Milić, D., Panjković, B., Szabados, K., Perić, R., Kiš, A., Stojšić, V., Boža, P. (2013): Alien invasive neophytes of the Southeastern part of the Pannonian Plain. *Central European Journal of Biology*, Vol. 8, No.10, pp. 1032-1047.
5. Anderson, W.P. (1999): *Perennial Weeds: Characteristics and identifications of selected herbaceous species*. Iowa State University Press.
6. Anđelković, A., Pavlović, D., Marisavljević, D. (2014): Promene u zastupljenosti and pokrovnosti invazivnih korovskih vrsta na području Pančevačkog rita tokom desetogodišnjeg perioda. *Acta Herbologica*, Vol. 23, No.1, pp.43-52.
7. Anonymous (2003): *Invasive Alien Species In Hungary*. National Ecological Network no.6. [http://www.ktm.hu/cim/documents/1231\\_invazivfajokangol\\_2\\_3.pdf](http://www.ktm.hu/cim/documents/1231_invazivfajokangol_2_3.pdf)
8. Anonymous (2006): *Invasive alien species in Switzerland. An inventory of alien species and their threat to biodiversity and economy in Switzerland*. Federal Office for the Environment FOEN.
9. Anonymous (a) <http://extension.psu.edu/pests/weeds/weed-id/common-milkweed>
10. Assyov, B., Petrova, A. (Eds) (2006): *Conspectus of the Bulgarian vascular flora*. Sofia.
11. Bagi, I. (1999): *Asclepias syriaca* L. Biology and control of an invasive species. *Kitaibelia* Vol. 4, No. 2, pp. 289-295.
12. Balke, N.E., Davis, M.P., Lee, C.C. (1987): Conjugation of allelochemicals by plants. In Waller G.R. (ed) *Allelochemicals: Role in Agriculture and Forestry*. ACS Symposium Series, Vol.330, pp.214-227. American Chemical Society, Washington.
13. Baskin, J.M., Baskin, C.C. (1977): Germination of common milkweed (*Asclepias syriaca* L.) seeds. *Bulten of the torrez botanical club*. Vol.104, No.2, pp.167-170.



14. Baur, J. R., Bovey, R. W., Veech, J. A. (1977): Growth responses in sorghum and wheat induced by glyphosate. *Weed Science*, Vol. 25, No. 3., pp.238-240.
15. Begon, M., Harper, J. L., Townsend, C. R. (1986): *Ecology: Individuals, Populations and Ecosystems*. Blackwell. Oxford.
16. Beres, I., Kazinczi, G. (2000): Allelopathic effects of shoot extracts and residues of weeds on field crops. *Allelopathy Journal*, Vol.7, No.1, pp.93-98.
17. Berhow, M.A., Vaughn, S.F. (1999): Higher plant flavonoids. Biosynthesis and chemical ecology. In Inderjit K., Dakshini M.M., Foy C.L. (eds) *Principles and Practices in Plant Ecology. Allelochemical Interactions*, pp. 423-438. CRC Press. Boca Raton.
18. Bhowmik, P. C. (1978): Germination, growth and development of common milkweed *Canadian Journal of Plant Science*, Vol. 58, No. 2., pp.493-498.
19. Bhowmik, P.C. (1994): Biology and control of common milkweed (*Asclepias syriaca*). *Reviews of Weed Science* (ed. by Duke, S.A.), Vol. 6, pp. 227–250. Weed Science Society of America, Champaign, Illinois.
20. Bhowmik, P.C., Bandeen, J.D. (1976): The biology of Canadian weeds. 19. *Asclepias syriaca* L. *Canadian Journal of Plant Science*, Vol.56, No.3, pp.579-589.
21. Blum, U. (2004): Fate of Phenolic allelochemicals in soils – The role of soil and rhizosphere microorganisms In Macías F.A., Galindo J.C.G., Molinillo J.M.G., Cutler H.G. (eds) *Allelopathy. Chemistry and Mode of Action of Allelochemicals*, pp.57-76. CRC Press. Boca Raton.
22. Blum, U., Shafer, S.R., Lehman, M. (1999): Evidence for inhibitory allelopathic interactions involving phenolic acids in field soils: Concepts vs. an experimental model. *Crit. Rev. Plant Science*, Vol. 18, No. 5, pp.673-693.
23. Boddy, L.G., Bradford, K.J., Fischer, A.J. (2013): Stratification Requirements for Seed Dormancy Alleviation in a Wetland Weed. *PLoS ONE* DOI: 10.1371/journal.pone. 0071457
24. Borders, B., Lee-Mäder, E. (2014): *Milkweeds A Conservation Practitioner’s Guide. Plant Ecology, Seed Production Methods, and Habitat Restoration Opportunities*. The Xerces Society for invertebrate conservation.
25. Borders, B., Lee-Mäder, E. (2014): *Milkweeds: A Conservation Practitioner’s Guide*. The Xerces Society for Invertebrate Conservation. Portland, pp.146.
26. Botta-Dukat, Z., Balogh, L. (2008): *The Most Important Invasive Plants in Hungary*. Hungarian Academy of Sciences - Institute of Ecology and Botany.
27. Braun-Blanquet, J. (1964): *Pflanzen Soziologie. Grundzuge der Vegetationskunde*. Wien: Springer.
28. Brown, P., von Euw, J., Reichstein, T., Stöckel, K., Watson, T. R. (1979): Cardenolides of *Asclepias syriaca* L., Probable Structure of Syriocide and Syriobioside. *Glycosides and aglycones*, 334th communication. *Helvetica Chemica Acta*, Vol.62, No.2, pp: 412–441.

29. Buchanan, B.B., Gruissem, W., Jones, R.L. (eds) (2000): Biochemistry and molecular biology of plants. American Society of Plant Physiologists, Rockville, Maryland.
30. Buchanan, R.A., Cull, I.M., Otey, F.H., Russell, C.R. (1978): Hydrocarbon and rubber-producing crops. *Economic Botany*, Vol. 32, No.2, pp.131–145.
31. Campbell, T.A. (1983): Chemical and agronomic evaluation of common milkweed, *Asclepias syriaca*. *Economic botany*, Vol. 37, No.2, pp. 174-180.
32. Campbell, T.A. (1985): Growth analysis in common milkweed (*Asclepias syriaca*). *Canadian Journal of Botany*. Vol.63, No.12, pp. 2345-2349.
33. Cardina, J., Regnier, E., Harrison, K. (1991): Long-term tillage effect on seed bank in three Ohio soils, *Weed Science*. Vol. 39, No.2, pp. 186-194.
34. Caseley, J. (1972): The effect of environmental factors on the performance of glyphosate against *Agropyron repens*. Proceedings of the 11<sup>th</sup> Br. Weed Control Conference, pp. 641-647.
35. Cauwer, B.D., Rombaut, R., Bulcke, R., Reheul, D. (2012): Differential sensitivity of *Echinochloa muricata* and *Echinochloa crus-galli* to 4-hydroxyphenyl pyruvate dioxygenase- and acetolactate synthase-inhibiting herbicides in maize. *Weed research*, Vol.52, No.6, pp.500-509.
36. Chon, S.U., Kim, Y.M., Lee, J.C. (2003): Herbicidal potential and quantification of causative allelochemicals from several Compositae weeds. *Weed research*, Vol.43, No.6, pp.444-450.
37. Chytrý, M. (Ed.) (2009): Vegetace České republiky 2. Ruderální, plevelová, skalní a sut'ová vegetace / Vegetation of the Czech Republic 2. Ruderal, Weed, Rock and Scree vegetation. Academia, Praha, pp.256-258.
38. Claus, J.S., Behrens, R. (1975): Glyphosate translocation and quackgrass rhizome bud kill. *Weed Science*, Vol. 24, No.2, pp.149-152.
39. Conn, J. (1987): Effects of tillage and straw management on Alaskan weed vegetation: a study on newly cleared land. *Soil Tillage Research*, Vol. 9, No.3, pp.275-285.
40. Coupland, D., Caseley, J. C. (1975): Reduction of silica and increase in tillering induced in *Agropyron repens* by glyphosate. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 26, No.90, pp.138-144.
41. Cramer, G. L. (1977): Life history of common milkweed. Proceedings Annual Meeting of the North Central Weed Control Conference, Vol. 32, pp.99-100.
42. Cramer, G.L., Burnside, O.C. (1981): Control of common milkweed (*Asclepias syriaca*) with postemergence herbicides. *Weed Science* Vol. 29, No. 6, pp.636-640.
43. Cramer, G.L., Burnside, O.C. (1982): Distribution and interference of common milkweed (*Asclepias syriaca*) in Nebraska. *Weed Science*, Vol. 30, No.4., pp.385–388.
44. Csontos, P., Bózsing, E., Cseresnyés, I., Penksza, K. (2009): Reproductive potential of the alien species *Asclepias syriaca* (Asclepiadaceae) in the rural landscape. *Polish journal of ecology* Vol. 57, No.2, pp.383-388.

45. Cullina, W. (2000): The New England Wildflower Society Guide to Growing and Propagating Wildflowers of the United States and Canada. 322 pp. Boston: Houghton Mifflin
46. Dalton, B.R. (1999) The occurrence and behavior of plant phenolic acids in soil environments and their potential involvement in allelochemical interference interactions: Methodological limitations in establishing conclusive proof for allelopathy. In Inderjit, Dakshimi K.M.M., Foy, L.C. (eds) Principle and Practices in Plant Ecology Allelochemical Interactions. pp. 57-74 CRC Press LLC, Boca Raton.
47. Daneza, I. (2010): Report on weed mapping results in Hungary. 15th EWRS Symposium (European Weed Research Society) Kaposvár, Hungary.
48. Deno, N. C. (1993): Seed Germination Theory and Practice. 2<sup>nd</sup> edition. Self-published.
49. Diklić, N. (1984): Životne forme biljnih vrsta and biološki spektar flore SR Srbije. Vegetacija SR Srbije, SANU, Beograd.
50. Dolmagić, A. (2010): Preliminarna ispitivanja o mogućnosti suzbijanja ciganskog perja (*Asclepias syriaca* L.) - u usevu soje, Biljni lekar, Vol.38, No.1, pp. 42-49.
51. Doyon, D. (1958): Study of the geographical distribution of the common milkweed (*Asclepias syriaca* L.) in North America. Quebec Society for the Protection of Plants Report, Vol. 40, pp. 91-113.
52. du Croix Sissons, M. J., R. C. Van Acker, D. A. Derksen, and A. G. Thomas. (2000): Depth of seedling recruitment of five weed species measured in situ in conventional- and zero-tillage fields. Weed Science, 48:327–332.
53. Egner, H., Riehm, H. (1958): Untersuchungen über die chemische Bodenanalyse als Grundlage für die Beurteilung des Nährstoffzustandes der Boden II: Chemische Extraktionsmethoden zur Phosphor und Kaliumbestimmung Kungl. Lantbrukshögskolans Annaler, Vol. 26, pp.57-63.
54. Einhellig, F.A. (1995): Allelopathy - Current Status and Future Goals. In Allelopathy: Organisms, Processes and Applications. (ed. K. M. Inderjit, M. Dakshini and F. A. Einhellig), pp. 1-24. American Chemical Society.
55. Einhellig, F.A. (2002): The physiology of allelochemical action: Clues and views. In Reigosa, M.J., Pedrol, N. (eds) Allelopathy: From Molecules to Ecosystems. pp. 1-24. Science Publishers, Inc., Enfield.
56. Einhellig, F.A.(2004): Mode of allelochemical action of phenolic compounds. In Macías F.A., Galindo J.C.G., Molinillo J.M.G., Cutler H.G. (eds) Allelopathy. Chemistry and Mode of Action of Allelochemicals, pp. 217-238. CRC Press. Boca Raton.
57. Elemar, V., Filho, V. (2005): Allelopathic effects of aconitic acid on wild poinsettia (*Euphorbia heterophy* L. La) and morningglory (*Ipomoea grandifo* Lia). Brazilian Society on Weed Science. Congress Xs 24, Svaio Pedro, Brasil, Vol.40, No.1, pp.217.
58. Essl, F., Rabitsch, W. (Eds) (2002): Neobiota in Österreich. Federal Environment Agency, pp.432.

59. Evetts, L.L. (1971): Ecological studies with common milkweed. M.S. Thesis, University of Nebraska - Lincoln. pp.70.
60. Evetts, L.L., Burnside, O.C. (1972): Germination and seedling development of common milkweed and other species. *Weed science*, Vol.20. pp.371-378.
61. Farmer, M., Price, S.C., Bell, C.R. (1986): Temperature and Substrate Influences on Common Milkweed (*Asclepias syriaca*) Seed Germination *Weed Science*, Vol. 34, No. 4, pp. 525-528.
62. Farooq, M., Jabran, K., Cheema, Z.A., Wahid, A., Siddique, K.H. (2011): The role of allelopathy in agricultural pest management. *Pest Management Science* Vol.67, No.5, pp.493-506.
63. Feir, D., Suen J. (1971): Cardenolides in the milkweed plant and feeding by the milkweed bug. *Annals of the Entomological Society of America*. Vol.64, No.5, pp.1173-1174.
64. Fenner M., Thompson, K. (2005): *The ecology of seeds* – Cambridge University Press, Cambridge, pp. 260.
65. Flint, J., Barrett, M. (1989): Effect of Glyphosate Combinations with 2,4-D or Dicamba on Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*). *Weed Science*, Vol.37, No.1., pp.12-18.
66. Gajić, M. (1980): Pregled vrsta flore SR Srbije sa biljnogeografskim oznakama. *Glasnik Šumarskog fakulteta, Serija A „Šumarstvo“*, No.54, pp.111-141.
67. Gladfelter, C.F. (1946): Milkweed floss collections in Kansas. *Kansas Academy of Science Transactions*, Vol. 49, pp.217-218.
68. Glass, A.D.M., Böhm, B.A. (1971): The uptake of simple phenols by barley roots. *Planta*, Vol. 100, No.2., pp.93-105.
69. Goodwin, T.W., Mercer, E.I. (1983): *Introduction to plant biochemistry*. Ed 2. Pergamon Press, Oxford
70. Gopal, N., Witsen, J. (2015): Decline in Milkweed (*Asclepias syriaca*) Populations in Central New Jersey over a One Year Period.” *World Journal of Agricultural Research*, Vol. 3, No. 4, pp.119-122.
71. Grekul C.W., Bork E.W. (2007): Fertilization augments Canada thistle (*Cirsium arvense* L. Scop) control in temperate pastures with herbicides. *Crop protection*. Vol. 26, No.4, pp.668-676.
72. Groh, H. (1943): Notes on common milkweed. *Scientia Agricola* Vol. 23, pp. 625-632.
73. Gudžinskas, Z. (1998): *Conspectus of alien plant species of Lithuania. 7. Apiaceae, Apocynaceae, Asclepiadaceae, Caprifoliaceae, Dipsacaceae, Oleaceae, Sambucaceae, Viburnaceae and Valerianaceae*. *Botanica Lithuanica*, Vol. 4, No.3, pp.249-265.
74. Harborne, J.B. (1982): *Plant phenolics*. In Bell EA, Charlewood BV (eds) *Secondary Plant Products*. Springer-Verlag, Berlin.
75. Harper, J.R., Balke, N.E. (1981): Characterization of the inhibition of K<sup>+</sup> absorption in oat roots by salicylic acid. *Plant Physiology*, Vol.68, No.6, pp.1349-1553.

76. Harry-O'kuru, R.E., Mojtahedi, H., Vaughn, S.F., Dowd, P.F., Santo, G.S., Holser, R.A., Abbott, T.P. (1999): Milkweed seedmeal: A control for *Meloidogyne chitwoodi* on potatoes. *Industrial Crops and Products*, Vol. 9, No.2, pp.145–155.
77. Hartzler, R.G. (2010): Reduction in common milkweed (*Asclepias syriaca*) occurrence in Iowa cropland from 1999 to 2009. *Crop Protection*, Vol. 29, No.12, pp.1542–1544.
78. Hartzler, R.G., Buhler, D.D. (2000): Occurrence of common milkweed (*Asclepias syriaca*) in cropland and adjacent areas. *Crop Protection*, Vol.19, No.5, pp.363–366.
79. Hejný, S., Slavík, B. (1992): *Flora of the Czech Republic*, Vol. 3. Academia, Praha.
80. Horváth, Z. (1984): Adatok az *Asclepias syriaca* L. (*Asclepiadaceae*) magprodukciójának és csírázásbiológiájának komplex ismeretéhez.[Seed production and germination ecology of *Asclepias syriaca* L.]. *Növényvédelem*, Vol. 20, No.4, pp.158–166.
81. Hultgren, R.P., Hudson, R.M., Sims, G.K. (2002): Effects of Soil pH and Soil Voda Content on Prosulfuron Dissipation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol.50, No.11, pp. 3236-3243.
82. Igić, R., Boža, P., Anačkov, G., Vukov, D., Polić, D., Borišev, M. (2002-2003): *Asclepias syriaca* L. (cigansko perje) u flori Vojvodine. *Zbornik radova Prirodno-matematičkog fakulteta, serija za biologiju*, Novi Sad, No. 31-32, pp. 26-32.
83. Inderjit, K. (1996): Plant phenolics in allelopathy. *The Botanical Review* Vol.62, No. 2, pp. 186-202.
84. Isleib, J. (2012): Milkweed in no-till fields and pastures: A persistent problem? Michigan State University Extension. <http://www.msue.msu.edu>.
85. Janick, J., Blase, M.G., Johnson, D.L., Jolliff, G.D., Myers, R.L. (1996): Diversifying U.S. Crop Production. Council for Agricultural Science and Technology, Issue Paper 6.
86. Janjić, V. (1994): Hormonski herbicidi. Institut za istraživanja u poljoprivredi Srbija.
87. Janjić, V. (1996): Triazinski herbicidi. Institut za istraživanja u poljoprivredi Srbija.
88. Janjić, V. (2002): Sulfoniluree. Institut za istraživanja u poljoprivredi Srbija.
89. Jarić, S., Mitrović, M., Vrbničanin, S., Karadžić, B., Djurdjević, L., Kostić, O., Mačukanović, Jocić, M., Gajić, G., Pavlović, P. (2011): A contribution to studies of the ruderal vegetation of southern Srem, Serbia. *Archives of Biological Science*, Vol. 63, No. 4, pp.1181-1197.
90. Javorka, S, Czapody, V. (1975): *Iconographia florae Austro-Orientalis Europae Centralis*. Academia Kiado Budapest.
91. Jeffery, L.R., Robinson, L. R. (1971): Growth characteristics of common milkweed. *Weed science*, Vol.19, No.3, pp.193-196.
92. Jogan, N., Eler, K., Novak, Š. (2012): Priručnik za sistematično kartiranje invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst. Zavod Symbiosis in Botanično društvo Slovenije.
93. Josifović, M.(Ed.) (1970-1986): *Flora Republike Srbije*, I-X, SANU, Beograd.

94. Jovanović, E.O., Marković, S., Gavrilović, Z., Dakić, P. (2010): The broadleaf weeds in corn of crop on area southwestern Banat and their control. Banat's Journal of Biotechnology. Vol.1, No.1.pp.52-55.
95. Jovanović, S. (1994): Ekološka studija ruderalne flore and vegetacije Beograda. Biološki fakultet Beograd.
96. JP Zavod za Urbanizam Vojvodine (2005): Strategija razvoja and kategorizacije putne mreže u Vojvodini- studija. Novi Sad.
97. Kalinova, S., Golubinova, I., Hristoskov, A., Ilieva, A. (2012): Alelopatski efekat vodenog ekstrakta iz korenskog sistema divljeg sirka na klijavost semena and početni razvoj soje, graška i grahorice. Ratarstvo i povrtarstvo, Vol.49, No.3, pp.250-256.
98. Kantrud, H.A. (1995): Native wildflowers of the North Dakota grasslands. Jamestown (ND): Northern Prairie Wildlife Research Center Online. URL: <http://www.npwrc.usgs.gov/resource/plants/wildflwr/index.htm>
99. Kastori, R. (1998): Fiziologija biljaka. Feljton, Novi Sad.
100. Katalin, S., Katalin, T. (2008): Short-term effects of herbicide treatment on the vegetation of semiarid sandy oldfields invaded by *Asclepias syriaca* L. 6th European Conference on Ecological Restoration Ghent, Belgium.
101. Kazinczi, G., Béres, I., Mikulás, J., Horváth, J., Torma, M., Hunyadi, K. (1999): Allelopathic effects of *Asclepias syriaca* roots on crops and weeds. Allelopathy Journal, No.6, pp.267-270.
102. Kazinczi, G., Béres, I., Mikulás, J., Nádasy, E. (2004): Allelopathic effect of *Cirsium arvense* and *Asclepias syriaca*. Zeitschrift Fur Pflanzenkrankheiten Und Pflanzenschutz, Sonderheft, Vol. XIX, pp.301-308.
103. Keoke, D. E., Porterfield, M. K. (2002): Enciclopedia of American Indian Contributions to the world: 15,000 years of inventions and innovations. New York.
104. Kephart, S. R. (1981): Breeding Systems in *Asclepias incarnata* L., *A. syriaca* L., and *A. verticillata* L. American Journal of Botany, Vol.68, No.2, pp.226-232.
105. Kersbergen, R. (2001): Forage Facts: This Old Hayfield: A Fact Sheet on Hayfield Renovation, Bulletin # 2491, University of Maine Cooperative Extension.
106. Kırösmezei, C.(2000): Gondolatok a Magyarországon kialakult gyomhelyzet okairól. Agrofórum. Vol.11, No.5, pp.5-6.
107. Kojić, M., Kalezić-Stanković, R., Radivojević, Lj. (2004): Contribution to studies of the ruderal vegetation of eastern Srem II. Acta Herbologica, 13(1): 75-82.
108. Kojić, M., Popović, R., Karadžić, B. (1997): Vaskularne biljke Srbije kao indikatori staništa. Institut za istraživanja u poljoprivredi "Srbija", Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Beograd, pp.1-160.
109. Kojić, M., Popović, R., Karadžić, B. (1998): Sintaksonomski pregled vegetacije Srbije. Institut za biološka istraživanja "Siniša Stanković", Beograd, Vol.1-2, pp.18.

110. Konstantinović, B. (2008): Korovi and njihovo suzbijanje. Poljoprivredni fakultet. Novi Sad
111. Konstantinović, B., Meseldžija, M., Konstantinović, Bo., Mandić, N., Korać, M. (2009): Alergene korovske vrste and mogućnost njihovog suzbijanja. Biljni lekar, Vol. 37., No. 6., pp. 634-640.
112. Konstantinović, B., Meseldžija, M., Mandić, N. (2008): Distribution of *Asclepias syriaca* L. on the territory of Vojvodina and possibilities of its control. Herbologia, Vol 9., No. 2, pp.53-56.
113. Kovács F. (1929): Óbecse határának virágos növényei. Szeged.
114. Kovács-Láng, E.; Kröel-Dulay, G.; Kertész, M.; Fekete, G.; Bartha, S.; Vácrátót; Mika, J.; Dobi-Wantuch, I.; Rédei, T.; Rajkai, K.; Hahn, I. (2000): Changes in the composition of sand grasslands along a climatic gradient in Hungary and implications for climate change. Phytocoenologia, Vol. 30, No.3-4, pp.385-407.
115. Kronaveter, Đ., Boža, P. (1994): Poznavanje semena najčešćih korova u semenarstvu. Univerzitet u Novom Sadu, Institut za ratarstvo and povrtarstvo, Novi Sad.
116. Kruse, M., Dtrandberg, M., Strandberg, B. (2000): Ecological Effects of Allelopathic Plants – A Review. National Environment Institute – NERI. Technical Report No. 315. Silkeborg, Denmark, pp.16-34.
117. Landolt E. (1977): Okologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel, Zürich.
118. Lawlor, F.M., Raynal, D.J. (2002): Response of swallow-wort to herbicides. Weed Science, Vol. 50, No.2, pp.179-185.
119. Lazarević, P. (2013): Mires of Serbia- distribution characteristics. Botanica Serbica, Vol.37, No.1., pp.39-48.
120. Lazarević, P., Stojanović, V., Jelić, I., Perić, R., Krsteski, B., Ajtić, R., Sekulić, N., Branković, S., Sekulić, G. and Bjedov, V. (2012): Preliminarni spisak invazivnih vrsta u Republici Srbiji sa opštim merama kontrole and suzbijanja kao potpora budućim zakonskim aktima. Zaštita prirode, Vol. 62, No. 1, pp. 5-31.
121. Le Tourneau, D., Fails, G.D., Heggeness, H.G. (1956): The effect of aqueous extracts of plant tissue on germination of seeds and growth of seedlings. Weeds, Vol.4, No.4, pp.363-368.
122. Lehman, M.E., Blum, U. (1999): Evaluation of ferulic acid uptake as a measurement of allelochemical dose: Effective concentrations. Journal of Chemical Ecology, Vol.25, No.11, pp.2585-2600.
123. Lehoczky, É., Tóth, Á., Béres, I., Nádasy, E. I. (2003): Changes in nutrient content of Common milkweed (*Asclepias syriaca* L.). 3<sup>rd</sup> International Plant Protection Symposium at Debrecen University. Debrecen, Hungary.
124. List, P.H., Horhammer, L. (1969-1979): Hager's nandbuch der pharmazeutischen praxis. Vols. 2-6. Springer-Verlag, Berlin.

125. Lynn, K.R. (1989): Four lysozymes from latex of *Asclepias syriaca*. *Phytochemistry* Vol.28, No.5, pp.1345-1348.
126. Mack, R.N., Simberloff, D., Lonsdale, W.M., Evans, H., Clout, M., Bazzaz, F.A. (2000): Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological applications*, Vol.10, No.3, pp.689-710.
127. Majewska, M., Błaszczowski, J., Nobis, M., Rola, K., Nobis, A., Łakomiec, D., Czachura, P., Zubek, S. (2015): Root-inhabiting fungi in alien plant species in relation to invasion status and soil chemical properties. *Symbiosis*, Vol. 65, No.3, pp.101-115.
128. Malcolm, S.B. (1991): Cardenolide-mediated interactions between plants and herbivores. *Herbivores: Their Interactions with Secondary Metabolites* (eds G.A. Rosenthal and M.R. Berenbaum). pp. 251–296, Academic Press, San Diego, CA, USA
129. Malidža, G., Vrbničanin, S., Gavrić, M. (2006): Common Milkweed – adventive invasion weed species in Serbia and possibility of control. *Neobiota. From Ecology to Conservation*, 4 th European Conference on Biological Invasions, Vienna, Austria, pp.187.
130. Marinov-Serafimov, P., Dimitrova, T.S., Golubinova, I., Ilieva, A. (2007): Study of suitability of some solutions in allelopathic researches. *Herbologia*, Vol.8, No.1, pp.1-10.
131. Martin, A. R., Burnside, O.C. (1980): Common milkweed–weed on the increase. *Weeds Today*, Vol.11, pp.19-20.
132. Mateos-Naranjo, E., Redondo-Gómez, S., Cox, L., Cornejo J., Figueroa, M.E. (2009): Effectiveness of glyphosate and imazamox on the control of the invasive cordgrass *Spartina densiflora*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. Vol. 72, No.6., pp.1694-1700.
133. Mattson, M., Schultz G. E., Sandal P. C., Schermeister L. J. (1975): Effect of plant extracts on germination of wild oats (*Avena fatua*). *Proceedings of the National Dakota Academy of Science*, Vol. 27, pp.133-143.
134. McCauley, D.E. (1989): Extinction, colonization, and population structure: a study of a milkweed beetle. *The American Naturalist* Vol. 134, No.3, pp.365–376.
135. McGraw, L. (1999): New Uses for Milkweed. *Agricultural Research Service News* October 1<sup>st</sup>.
136. Medvecka, J. Kliment, J. Majekova, J. Halada, E. Zaliberova, M., Gojdičova E., Feráková, V., Jarolímek, I. (2012): Inventory of the alien flora of Slovakia. *Preslia*, Vol. 84, pp. 257–309.
137. Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine (2015): Nacrt projekta: Nacionalni akcioni plan ublažavanja posledica suše and degradacije zemljišta, Beograd.
138. Mitchell, E. (1926): Germination of seeds of plants native to Dutchess County, New York. *Botanical Gazette*. Vol.81, No.1, pp.108–112.
139. Mlíkovský, J., Stýblo, P. (2006): *Nepůvodní druhy fauny a flóry ČR. ČSOP, Praha*
140. Moore, R J. (1946): Investigations on rubber-bearing plants. IV. Cytogenic studies in *Asclepias* (Tourn.) L. *Canadaian Journal of Research* Vol. 24c, No. 3, pp. 66-73.



141. Morgan, M.T., Schoen, D.J. (1997): Selection on reproductive characters: floral morphology in *Asclepias syriaca*. *Heredity*, Vol.79, pp.433-441.
142. Morse, D.H. (1982): The twinning of follicles by common milkweed (*Asclepias syriaca*). *American Midland Naturalist*, Vol. 130, No.1., pp.56-61.
143. Morse, D.H., Schmitt, J. (1985): Propagule size, dispersal ability, and seedling performance in *Asclepias syriaca* L. *Oecologia*, Vol.67, No.3, pp.372-379.
144. Muenscher, W.C. (1975): Poisonous plants of the United States (rev. ed.). Collier MacMillan, New York. pp.195–199.
145. Muller, S. (2004): Plantes invasives en France. Paris. Patrimoines naturels. Muséum National d'Histoire Naturelle; Vol. 62, pp. 176.
146. Mulligan, G. A. (1961): Chromosome numbers of Canadian weeds. III. *Canadian Journal of Botany*, Vol.39, No.5., pp.1057-1065.
147. Narwal, S.S., Hoagland, R.E., Dilday, R.H., Reigosa, M.J. (2000): Proceedings of congress. Allelopathy in Ecological Agriculture and Forestry. pp.1-9.
148. Newton, M., Roberts, F., Allen, A., Kelpsas, B., White, D., Boyd, P. (1990): Deposition and Dissipation of Three Herbicides in Foliage, Litter, and Soil of Brushfields of Southwest Oregon. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol.38, No.2, pp.574-583.
149. Oegema, T., Fletcher, R.A. (1972): Factors that influence dormancy in milkweed seeds—*Canadian Journal of Botany*. Vol.50, No.4., pp.713–718.
150. Ogallala Comfort Company (2014): <http://goo.gl/Hhh1VW>. (Accessed 27 March, 2014).
151. Panter, K. E., M. H. Ralphs, J. A. Pfister, D. R. Gardner, B. L. Stegelmeier, S. T. Lee, K. D. Welch, B. T. Green, T. Z., Davis, and D. Cook. (2011): Plants Poisonous to Livestock in the Western United States. (Agriculture Information Bulletin No. 415.) pp. 107. Logan, UT: U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Poisonous Plant Research Laboratory.
152. Pauková, Ž., Káderová, V., Bakay, L. (2013): Structure and population dynamics of *Asclepias syriaca* L. in the agricultural land. *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*, Vol.59, No.4, pp.161-166.
153. Pavek, D.S. (1992): *Asclepias incarnata*. In: Fire Effects Information System. Missoula (MT): USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory. URL: <http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/forb/ascinc/introductory.html> (Accessed 22 Jan 2013).
154. Phillips, R., Rix, M. (1991): Perennials Volumes 1 and 2. Pan Books.
155. Phippen, W.B. (2007): Production Variables Affecting Follicle and Biomass Development in Common Milkweed. *Issues in New Crops and New Uses*. Janick, J. (ed), ASHS press, pp.82-88.
156. Pleasents, J.M., Oberhauser, K.S. (2012): Milkweed loss in agricultural fields because of herbicide use: effect on the monarch butterfly population. *Insect Conservation and Diversity*. doi: 10.1111/j.1752-4598.2012.00196.x

157. Poptsov, A.V., Kichylenova, K.V. (1950): Biological growth of milkweed seeds. Bulletin of Main Botanical Garden, Vol.7, pp.53-56.
158. Prasad, M.N.V., Devi, S.R. (2002): Physiological basis for allelochemical actions of ferulic acid. In Reigosa M.J., Pedrol N. (eds) Allelopathy: From Molecules to Ecosystems. pp. 25-43. Science Publishers, Inc., Enfield.
159. Pyšek, P., Sádlo J., Mandák, B. (2002): Catalogue of alien plants of the Czech Republic. Preslia, Vol.74, pp.97-186.
160. Radosevich, S., Holt, J., Ghersa, C. (1997): Weed Ecology: Implications for Management. 2<sup>nd</sup> Edition. John Wiley and Sons. New York, pp.589.
161. Rasmann, S., Agrawal, A.A. (2008): In defense of roots: a research agenda for studying plant resistance to belowground herbivory. Plant Physiology, Vol.146, No.3, pp.875–880.
162. Rasmann, S., Agrawal, A.A., Cook, C.S., Erwin, C.A. (2009): Cardenolides, induced responses in shoots and roots, and interactions between above and belowground herbivores in the milkweeds (*Asclepias* spp.). Ecology, Vol.90, No.9, pp.2393–2404.
163. Rasmann, S., Erwin, A.C., Halitschke, R., Agrawal A.A. (2011): Direct and indirect root defences of milkweed (*Asclepias syriaca*): trophic cascades, trade-offs and novel methods for studying subterranean herbivore. Journal of Ecology, Vol.99, pp.16-25.
164. Rasmussen, J.A., Einhellig F.A. (1975): Non-competitive effects of common milkweed, *Asclepias syriaca* L., on germination and growth of grain sorghum. The American Midland Naturalist Journal, Vol. 94, No. 2, pp. 478-483.
165. Raunkier, C. (1934): The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford University Press.
166. Reed, C.F. (1970): Selected weeds of the United States. Ag. Handbook 366. USDA, Washington, DC.
167. Rice, E.L. (1984): Allelopathy. Academic Press, Orlando.
168. Roberts, H.A. (1963): Studies on the weeds of vegetable crops. III. Effect of different primary cultivation on the weed seeds in the soil. Journal of Ecology, Vol.51, No.1, pp.83-95.
169. Ross, M. A., Lembi, C. A (1999): Applied Weed Science. Macmillan Publishing Co. New York. pp. 202.
170. Roşu, A., Danaila-Guidea, S., Dobrinoiu, R., Toma, S.F., Roşu, D.T., Sava, N., Manolache, C. (2011): *Asclepias syriaca* L.–an underexploited industrial crop for energy and chemical feedstock. Romanian Biotechnological Letters Vol. 16, No.6, pp. 131-138.
171. Sarić, M., Diklić, N. e.d. (1989): Flora SR Srbije, Vol.2, No.10., SANU, Beograd.
172. Sárkány, S.E, Lehoczky, E., Nagy, P. (2008): Study on the seed production and germination dynamic of common milkweed (*Asclepias syriaca* L.). Communications in agricultural and applied biological sciences. Vol.73, No.4, pp.965.
173. Schermann, S. (1966): Magismeret II. Akadémiai Kiadó, Budapest.

174. Sekretarijat za privredu (2009): Marketing strategija turizma Vojvodine – istraživačko razvojni projekat. Republika Srbija, Autonomna Pokrajina Vojvodina, Izvršno Veće, Sekretarijat za privredu.

175. Serghini, K., Pérez de Luque, A., Castejón-Muñoz, M., García-Torres, L., Jorrín, J.V. (2001): Sunflower (*Helianthus annuus* L.) response to broomrape (*Orobancha cernua* Loefl.) parasitism: Induced synthesis and excretion of 7-hydroxylated simple coumarins. *Journal of Experimental Biology*, Vol.52, No.364, pp. 2227-2234.

176. Shann, J.R., Blum, U. (1987): The utilization of exogenous supplied ferulic acid in lignin biosynthesis. *Phytochemistry*, Vol.26, pp.2977-2982.

177. Sikorska, M., Matławska, I. (2000): Quercin and its glycosides in the flowers of *Asclepias syriaca* L. *Acta Poloniae Pharmaceutica – Drug Research*, Vol. 57, No.4, pp.321-324.

178. Sikorska, M., Matławska, I., Głowniak, K., Zgórka, G. (2000): Qualitative and quantitative analysis of phenolic acid in *Asclepias syriaca* L. *Acta Poloniae Pharmaceutica – Drug Research*, Vol. 57, No.1, pp.69-72.

179. Singh, H.P., Batish, D.R., Kohli, R.K. (2001): Allelopathy in Agroecosystems: An Overview. *Journal of Crop Production* 4, pp.1-41.

180. Službeni glasnik Republike Srbije (2010): Pravilnik o listama štetnih organizama i listama bilja, biljnih proizvoda i propisanih objekata. Br.7, pp.76-93. ISSN 0353-8389

181. Soltani, N., Brown, L.R., Cowan, T., Sikkema, P.H. (2014): Weed Management in Spring Seeded Barley, Oats, and Wheat with Prosulfuron. *International Journal of Agronomy* Volume Vol. 2014, Article ID 950923, 5 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/950923>

182. Soó, R. (1980): A magyar flóra és vegetáció rendszeretani novényfoldrajzi kézikönyve VI, Akadémiai kiadó, Budapest.

183. Spurway, C.H. (1941): Soil reaction (pH) preferences of plants. *Minch. Agricultural Experiment Station Special Bull.*, Vol. 906, pp.34.

184. Stanković-Kalezić, R., Radivojević, Lj., Jovanović, V., Janjić, V., Šantrić, Lj. (2008): Adventivna vrsta *Asclepias syriaca* L. na području Pančevačkog rita. *Acta herbologica*, Vol.17, No.1, pp. 95-103.

185. Stanković-Kalezić, R., Vrbničanin, S., Radivojević, Lj., Janjić, V., Gajić-Umiljendić, J. (2009): Invazivna and ekonomski štetna vrsta *Asclepias syriaca* L. VI Kongres o zaštiti bilja, Zlatibor, Zbornik rezimea - I, pp.114-115.

186. Stefanović, L., Vrbničanin, S., Malidža, G., Elezović, I., Stanković-Kalezić, R., Marisavljević, D., Jovanović-Radovanov, K. (2006): Kartiranje karantinskih, invazivnih and ekonomski štetnih korova na području Srbije sa predlogom mera suzbijanja. *Biljni lekar*, Vol.34, No.3, pp.195-203.

187. Stevanović, J., Stavretović, N., Obratov-Petković, D., Mijović, A. (2009): Invazivne biljne vrste na nekim sportsko-rekreativnim površinama Beograda. *Acta herbologica*, Vol.18, No.2, pp.115-125.

188. Szafer, W., Kulczyński, H., Pawłowski, B. (1953): Rośliny polskie [The Polish plants]. Państwowe Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, pp. xxviii-1020.
189. Škorić, A. (1986): Postanak, razvoj and sistematika tla. Univerzitet u Zagrebu, Zagreb.
190. Takhtajan, A. (2009): Flowering Plants. Second Edition. Springer.
191. Timmons, F. L. (1946): Studies of the distribution and floss yield of common milkweed (*Asclepias syriaca* L.) in Northern Michigan. Ecology, Vol. 27, No.3, pp.212-225.
192. Tokarska-Guzik, B. (2005): The Establishment and Spread of Alien Plant Species (Kenophytes) in the Flora of Poland. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice.
193. Tomanović, S. (2004): Alohtona adventivna flora na području Beograda, hronološko-geografska and ekološka analiza. Magistarska teza, Univerzitet u Beogradu, Biološki fakultet.
194. Török, K., Botta-Dukát, Z., Dancza, I., Németh, I., Kiss, J., Mihály, B., Magyar, D. (2003): Invasion gateways and corridors in the Carpathian Basin: biological invasions in Hungary. Biological Invasions, Vol.5, No.3, pp.349-356.
195. Tu, M., Hurd C., Randall J.M. (2001): Weed Control Methods Handbook: Tools and Techniques for Use in Natural Areas. Wildland Invasive Species Team.
196. Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (1972): Flora Europaea III. Cambridge University Press, Cambridge.
197. Ujvárosi, M. (1973): Gyomnövények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp.833.
198. Uremis, A., Christensen, S., Simmelsgaard S. (2011): Spatial correlation between weed species densities and soil properties. Weed Research, Vol.42, No.1, pp.26-38.
199. Uva, R. Neal J., Di Tomaso J. (1997): Weeds of the Northeast. Comstock Publishing Associates. Division of Cornell University Press.
200. Valachovič, M. (1989): Reproductive biology of *Asclepias syriaca* populations in Záhorská nížina Lowlands. I, Notes of flowered biology and fruit production. Biológia, Vol.44, No.1, pp.37-42.
201. Velayutham A., Sakthivel, N., Manivannan, V., Jeyaraman, S. (2012): Effect of Tembotrione on mixed weed complex in maize. Proceeding of the 6<sup>th</sup> International Weed Science Congress, pp.32. Hangzhou, China.
202. Vrbničanin, S., Karadžić, B., Dajić-Stevanović, Z. (2004): Adventivne i invazivne korovske vrste na području Srbije. Acta biologica Jugoslavica, series G: Acta herbologica, Vol.13, No.1, pp.1-13.
203. Vrbničanin, S., Malidža, G., Stefanović, L., Elezović, I., Stanković-Kalezić, R., Marisavljević, D., Jovanović-Radovanov, K., Pavlović, D., Gavrić, M. (2008): Distribucija nekih ekonomski štetnih, invazivnih and karantinskih korovskih vrsta na području Srbije. Biljni lekar, Vol. 36, No. 5, pp. 303-313.
204. Waldecker, M.A., Wyse, D.L. (1985): Chemical and Physical Effects of the Accumulation of Glyphosate in Common Milkweed (*Asclepias syriaca*) Root and Buds. Weed Science, Vol. 33, No.5, pp.605-611.

205. Walker, T.S., Bais, H.P., Grotewold, E., Vivanco, J.M. (2003): Root exudation and rhizosphere biology. *Plant Physiology*, Vol. 132, No.1, pp.44–51.
206. Weber, E., Gut, D. (1999): Evolution of future plant invasions into Switzerland. *Proceeding 11th EWRS Symposium*, Basel, pp.4.
207. Wegenvoort, W.A., Van Opstal, N.A. (1979): The effect of constant and alternating temperatures, rinsing, stratification and fertilizer on germination of some weed species. *Scientia Horticulturae*, Vol.10, No.1, pp.15-20.
208. Weston, L.A., Duke, S.O. (2003): Weed and crop allelopathy. *Critical Reviews in Plant Sciences* Vol.22, No.3-4, pp.367-389.
209. Wilbur, H.M. (1976): Life history evolution in seven milkweeds of the genus *Asclepias*. *Journal of Ecology*, Vol. 64, No.1, pp.223–240.
210. Willis, J.B., Askew, S.D. (2008): Effects Of Triketone Herbicides On Seeded Perennial Ryegrass and Kentucky Bluegrass. *Northeastern Weed Science Society*. Vol.62, pp.1. Philadelphia.
211. Woodson, R.E. (1954): The North American species of *Asclepias* L. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Vol.41, No.1, pp.1-211.
212. WRB (2006): Working Group WRB. 2006. World reference base for soil resources 2006. *World Soil Resources Reports No. 103*. FAO, Rome.
213. Wyatt, R., Broyles, S.B. (1990): Reproductive biology of milkweeds (*Asclepias*): recent advances, pp. 255-272 *in* S. Kawano, ed. *Biological approaches and evolutionary trends in plants*. Academic Press, Toronto.
214. Yenish, J.P., Fry, T.A., Durgan, B.R., Wyse D.L. (1996): Tillage effects on seed distribution and common milkweed (*Asclepias syriaca*) establishment. *Weed Science*, Vol. 44, No.4, pp.815–820.
215. Zeng, R.S., Mallik, A.U., Luo, S. (2008): *Allelopathy in Sustainable Agriculture and Forestry*. Springer, New York.
216. Zimdahl, R.L. (2013): *Fundamentals of Weed Science*, 4th Edition. Elsevier.

## 10. PRILOG

Tabela a: Vremenske prilike tokom trajanja oglada sa naklijavanjem semena i rizoma *A.syriaca* (oktobar 2013-oktobar 2015)

Godina	Mesec	Temperatura vazduha [°C]			Relativna vlaž. vazd.[%]	Padavine [mm]	Temperatura zemlje [°C]		
		Prosek	Min	Max	Prosek	Suma	Prosek	Min	Max
2013	oktobar	13,7	-1,5	27,1	83,3	36,2	13,4	4,2	28,7
	novembar	8,6	-6	23,4	93,8	24,6	10,1	1,7	20
	decembar	1,4	-7,2	14,6	98,2	3	2,9	0,1	10
2014	januar	4,3	-12	18,3	93,8	0	5	0,3	11,2
	februar	5,9	-5	20,6	91	1	5,7	0,1	12,4
	mart	9,4	-2	22,8	81,5	19,8	9,4	4,4	17,5
	april	12,7	0,8	24,1	85,9	60,2	12,4	7,8	18,4
	maj	15,9	3,2	29,2	83,7	184,4	15,5	9,3	23,2
	jun	20,4	8,8	35	72,8	29,8	20,8	14,7	29,1
	jul	22	11,2	33,8	80,1	81,6	23,3	17	31,8
	avgust	21	7,7	35,2	80,8	61,8	23,4	16,5	31,7
	septembar	17,3	6,2	28,4	88,1	149,6	18,6	11,5	26,1
	oktobar	13,5	-1,4	28,9	87,8	116,2	14,6	7,4	22,7
	novembar	8,6	-3,2	22,4	92,3	19,8	9,4	3,2	17,4
	decembar	3,3	-17,7	14,5	95,6	66,4	4,8	1	7,6
2015	januar	2,5	-17	14,3	96,7	77	3	0	6,7
	februar	2,5	-7,4	14,3	95,2	68	3,5	0,7	10,2
	mart	7,3	-3,2	23,5	81,5	65,6	7,7	2,8	14,4
	april	11,8	-2	26,3	64,3	16	12,4	5,4	19,8
	maj	17,9	5,7	32,2	76,4	131,2	18,4	13,6	24,3
	jun	21	10,3	33,6	74,7	81	21	16	28,9
	jul	24,5	11,6	37,8	70,6	40,8	22,3	18,2	26
	avgust	23,7	10,8	37,1	77,8	2,4	22,1	18,7	24,8
	septembar	18,8	8	36,9	82,9	60,8	19,3	14,1	24,9
	oktobar	13,9	5,2	25,5	94,9	11,4	15,1	13,3	17,1

Tabela b: Klimatske prilike na teritoriji Tavankuta, vezano za ispitivanje efikasnosti herbicida na korovsku vrstu *A.syriaca*

Godina	Mesec	Temperatura vazduha[°C]			Relativna vlažnost vazduha[%]	Padavine [mm]
		Prosek	Min	Max	Prosek	Suma
2013	januar	0,9	-7,9	12,2	97,8	0,0
	februar	2,7	-7,4	12,4	97,1	30,8
	mart	3,9	-9,2	19,8	90,8	0,5,8
	april	12,4	-0,4	31,7	76,2	44,4
	maj	17,1	6,8	33,3	82,6	111,2
	jun	20,5	8,8	36,5	82,9	53,2
	jul	23,6	8,2	39,0	63,0	4,6
	avgust	23,1	9,4	39,0	68,1	86,8
	septembar	15,0	5,4	28,0	85,1	68,6
	oktobar	11,9	-3,6	26,4	91,6	46,6
	novembar	7	-4	21,7	98,5	54,6
	decembar	1	-9	21,8	95,1	5,8
2014	januar	2,5	-11,3	15,4	98,7	14,4
	februar	4,7	-7,6	16,8	97,8	61,6
	mart	9,1	-3,2	22,3	78,7	19
	april	12,7	-0,6	24	83,1	49,6
	maj	15,3	1,6	29,9	87	151
	jun	19,4	7,4	35,2	76,7	56,8
	jul	21,3	8,3	33,4	86,8	95,4
	avgust	19,8	6,8	32,2	90,6	93,2
	septembar	16,3	2,7	30,1	95,3	31,2
	oktobar	12,2	-2,6	28,3	95,3	46,4
	novembar	5,1	-3,1	16,5	99,3	11,2
	decembar	2,6	-20,1	14,3	97,6	45,6
2015	januar	1,9	-19,7	11,3	98,4	78,2
	februar	1,6	-9,8	12	96,6	33,8
	mart	6,4	-4,3	21,7	81,1	27
	april	11,2	-1,4	27	63,7	33
	maj	16,4	3,1	31	85,8	93,4
	jun	20	7,3	32,7	80,9	28,8
	jul	23	9,7	37,1	78	43
	avgust	22,5	9,8	36,5	84,5	46
	septembar	17,2	2,9	36,6	87,2	29,4
	oktobar	10,8	0,4	26,2	97,2	66,2

## BIOGRAFIJA



Milena M. Popov (rođena Korać) rođena je 12. 11. 1983. godine u Novom Sadu. Osnovnu školu i gimnaziju opšteg usmerenja završila je u Novom Sadu. Osnovne studije na smeru Zaštita bilja, na Poljoprivrednom fakultetu Univerziteta u Novom Sadu upisala je 2002/03. godine, a završila u junu 2008. godine, saopštim uspehom 9,11 (devet i 11/100) u toku studija, i ocenom 10 (deset) na diplomskom ispitu. Diplomске akademske – master studije na studijskom programu Fitomedicina – modul: Herbologija, upisala je školske 2008/09 godine, a završila u oktobru 2009. godine odbranom master rada pod naslovom „Ispitivanje kvantitativnih i kvalitativnih osobina semena korova pod usevom kukuruza i suncokreta“, sa prosečnom ocenom 9,67 (devet i 67/100) u toku studija.

Za saradnika u nastavi, u naučnoj oblasti Herbologija, na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu, izabrana je u maju 2009. godine, dok je u zvanje asistenta u istoj naučnoj oblasti izabrana u junu 2010. godine. Angažovana je na vežbama iz sledećih predmeta: Osnovi herbologije na smeru Fitomedicina, Korovi i njihovo suzbijanje na smeru Ratarstvo i povrtarstvo i Invazivne korovske vrste na smeru Agroekologija i zaštita životne sredine. Od 2013. godine angažovana je na vežbama iz predmeta: Osnovi herbologije, Invazivne korovske vrste, Korovi urbanih sredina, Korovi i biopesticidi i Sinantropni organizmi, koje drži studentima smerova Fitomedicina, Agroekologija i zaštita životne sredine, Ratarstvo i povrtarstvo i Organska poljoprivreda. Takođe, angažovana je na master studijama Agronomije, na predmetu Posebna herbologija. Do sada je učestvovala na više naučnih skupova i bila autor i koautoer na preko 50 radova iz oblasti herbologije. Član je Društva za zaštitu bilja Srbije. Govori engleski jezik.