



**INSTITUT ZA POVRTARSTVO  
SMEDEREVSKA PALANKA**

**Biotehnologija i savremeni pristup  
u gajenju i oplemenjivanju bilja**

Nacionalni naučni skup sa  
međunarodnim učešćem

**ZBORNİK RADOVA**

Smederevska Palanka, 2. novembar 2023.

**INSTITUT ZA POVRTARSTVO SMEDEREVSKA PALANKA**

# Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i oplemenjivanju bilja

---

Nacionalni naučni skup sa međunarodnim  
učešćem

**ZBORNİK RADOVA**

Smederevska Palanka

**2. novembar 2023.**

Zbornik radova

**Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i  
oplemenjivanju bilja**

Nacionalni naučni skup sa međunarodnim učešćem

Smederevska Palanka, 2. novembar 2023.

Izdavač

Institut za povrtarstvo Smederevska Palanka  
[www.institut-palanka.rs](http://www.institut-palanka.rs)

Za izdavača

Prof. dr Nenad Đurić, viši naučni saradnik  
Direktor Instituta za povrtarstvo

Glavni i odgovorni urednik

Dr Kristina Luković, naučni saradnik

Urednici

Dr Milan Ugrinović, viši naučni saradnik  
Dr Vladimir Perišić, naučni saradnik

Štampa

Art Vision, Starčevo

Tiraž 60 komada

ISBN

978-86-89177-06-0



---

**DIVERZITET KIŠNIH GLISTA (*OLIGOCHAETA: LUMBRICIDAE*) U  
POLJIMA PŠENICE U PLODOREDU SA RAZLIČITOM OBRADOM**

**DIVERSITY OF EARTHWORMS (*OLIGOCHAETA:  
LUMBRICIDAE*) IN WHEAT FIELDS UNDER CROP ROTATION  
WITH DIFFERENT TREATMENT**

Jovana Sekulić<sup>1</sup>, Tanja Trakić<sup>2</sup>, Filip Popović<sup>2</sup>, Srđan Šeremešić<sup>3</sup>, Bojan  
Vojnov<sup>3</sup>, Stanko Milić<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Kragujevcu, Institut za informacione tehnologije Kragujevac,  
Departman za prirodno-matematičke nauke, Kragujevac

<sup>2</sup>Univerzitet u Kragujevcu, Prirodno-matematički fakultet, Institut za Biologiju i  
Ekologiju, Kragujevac

<sup>3</sup>Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

<sup>4</sup>Nacionalni Institut Republike Srbije, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi  
Sad

Autor za korespondenciju: jovanas034@gmail.com

## Izvod

Kišne gliste iz porodice Lumbricidae su indikatori kvaliteta zemljišta, tako da je monitoring populacija kišnih glista u agroekosistemima od suštinskog značaja. Cilj ovog rada je bio da se izvrši kvalitativna i kvantitativna analiza zajednica kišnih glista na poljima pšenice u uslovima plodoreda sa različitim obradom. Terenska istraživanja su sprovedena na lokalitetu Rimski Šančevi, tokom proleća i jeseni 2021. godine. Materijal je uzorkovan sa polja pšenice, koja su bila dvopolja (pšenica i kukuruz) sa različitim obradom i to: neđubreno, đubreno oranje i đubreno konzervacijska obrada. Utvrđeno je prisustvo 3 endogeične vrste, iz dva roda i to: *Allolobophora* i *Aporrectodea*. Ukupan broj jedinki je bio najveći u đubrenom dvopolju sa konzervacijskom obradom. Broj juvenilnih jedinki je veći tokom prolećne sezone, u odnosu na jesenju. Analizom zoogeografskih tipova, utvrđeno je prisustvo peregrinih, kosmopolitских vrsta, koje imaju visok prag tolerancije na nepovoljne uslove sredine. U

svim proučavanim poljima, zajednice kišnih glista su siromašne i uniformne.

**Ključne reči:** kišne gliste, ekološke forme, agroekosistemi, plodored

## Abstract

Earthworms from the Lumbricidae family are indicators of soil quality, so monitoring earthworm populations in agroecosystems is essential. The aim of this work was a qualitative and quantitative analysis of earthworm communities in wheat fields under conditions of crop rotation with different tillage. Field research was conducted at the Rimski Šančevi location, Vojvodina, during the spring and fall of 2021. The material was sampled from wheat fields, crop rotation (wheat and corn) with different treatments: unfertilized, fertilized plowing, and fertilized conservation treatment. The presence of 3 endogeic species was determined, from two genera: *Allolobophora* and *Aporrectodea*. The total number of individuals was the highest in the fertilized field with conservation treatment. The number of juvenile individuals is higher during the spring season, compared to the autumn season. The analysis of zoogeographical types revealed the presence of peregrine, cosmopolitan species, which have a high threshold of tolerance to unfavorable environmental conditions. In all studied fields, earthworm communities are poor and uniform.

**Key words:** earthworms, ecological forms, agroecosystems, crop rotation

## Uvod

Zemljište je mešavina organske materije, minerala, gasova, tečnosti i organizama koji zajedno podržavaju život biljaka i organizama u zemljištu. Kišne gliste iz porodice Lumbricidae su zemljišni organizmi koji dominiraju svojom biomasom i ulogom u zemljišnim procesima. Aktivnost ovih organizama pre svega utiče na fizičke osobine zemljišta. Kretanjem kroz zemljište povećavaju makroporoznost i menjaju puteve kretanja vode i vazduha (Opute i Maboeta, 2022). Utiču na formiranje i održavanje sastava i plodnosti zemljišta, učestvuju u procesima raspadanja organskog

materijala i stupaju u značajne interakcijske odnose sa mikroorganizmima, biljnim parazitima i patogenima (Stojanović-Petrović i sar., 2020).

Različite vrste kišnih glista imaju različite ekološke niše, pa samim tim nemaju isti uticaj na procese pedogeneze i svaka se jasno razlikuje po ekologiji i uticaju na životnu sredinu. Formalno su podeljene u tri ekološke forme: epigeične, endogeične i anecične (Bouche, 1977). Epigeične vrste žive na površini zemljišta i nemaju ili imaju slab uticaj na strukturu zemljišta. Endogeične vrste su stanovnici dubljih slojeva, ispod zone intenzivnog razvoja korena. Anecične vrste žive duboko u zemljištu, a hrane se na površini i njihov uticaj na pedološke procese je najveći.

Imperativ današnje poljoprivredne prakse je da se proizvede što veća količina kvalitetne hrane za rastuće svetsko stanovništvo. U tu svrhu se koriste brojne agrotehničke i zootehničke mere, koje direktno ili indirektno utiču i na organizme u zemljištu (Sekulić i sar., 2020). Kako su kišne gliste i indikatori kvaliteta zemljišta, monitoring populacija kišnih glista u agroekosistemima je od suštinskog značaja. Uzimajući u obzir i malobrojne podatke u vezi ove teme, cilj ovog rada je bio kvalitativna i kvantitativna analiza zajednica kišnih glista na poljima pšenice u uslovima plodoreda sa različitom obradom.

## **Materijal i metode rada**

Terenska istraživanja su sprovedena na lokalitetu Rimski Šančevi, kod Novog Sada, tokom proleća i jeseni 2021. godine. Na ovom lokalitetu, materijal je uzorkovan sa polja pšenice, koja su bila dvopolja (pšenica i kukuruz) sa različitom obradom i to: neđubreno, đubreno oranje i đubreno konzervacijska obrada. Uzorkovanje materijala je vršeno prema ISO 2361 standardu. Materijal je determinisan pomoću ključeva za determinaciju: Mršić (1991) i Blakemore (2004). Kategorizacija faunističkih tipova izvršena je prema Csuzdi i sar. (2011).

## **Rezultati i diskusija**

Iako je Srbija teritorija sa visokim biodiverzitetom kišnih glista (Stojanović-Petrović i sar., 2020), neke studije su utvrdile da je lokalni biodiverzitet od 3 do 6 vrsta, i bez obzira na regionalnu raznovrsnost

(Hackenberger i Hackenberger, 2014). Moderna poljoprivredna praksa može da modifikuje fizičke i hemijske osobine zemljišta, pa sam tim i da utiče na strukturu i brojnost populacije kišnih glista (Sekulić i sar., 2020). Na istraživanim poljoprivrednim poljima iz 24 uzoraka analizirano je ukupno 120 jedinki, od čega je bilo 37,5% adulta i 62,5% juvenilnih jedinki. Među 45 adultnih jedinki na kojima je mogla da se izvrši identifikacija, utvrđeno je prisustvo 3 vrste kišnih glista, iz dva roda i to: *Allolobophora* i *Aporrectodea* (Tab. 1). Pronađene vrste su karakteristične za evropska poljoprivredna polja (Frampton i sar., 2006). Generalno, ovo su vrste koje imaju visok prag tolerancije i u stanju su da prežive nepovoljne klimatske i ekološke uslove (Stojanović-Petrović i sar., 2020). Ako se uzmu u obzir prethodne studije iz naše zemlje (Sekulić i sar., 2022; Sekulić i sar., 2023), čiji rezultati pokazuju veću raznovrsnost u agroekosistemima Vojvodine i Šumadije (od 4 do 7 vrsta), onda se vidi koliko su ovi podaci zabrinjavajući.

Vrste iz roda *Aporrectodea*, za razliku od drugih endogeičnih vrsta, prodiru dublje u zemljište i na taj način izbegavaju efekte konvencionalne poljoprivredne prakse (Frazao i sar., 2019). U konvencionalnom sistemu monokulture ozime pšenice i niskog unosa međukulture, Schmidt i sar. (2001) su utvrdili vrste: *All. chlorotica*, *Ap. caliginosa* i *Ap. rosea*. Visoka brojnost vrsta iz ovog roda odražava njihov reproduktivni kapacitet i potencijal za adaptaciju i kolonizaciju (Sekulić i sar., 2022).

Tokom prolećne sezone, u đubrenom dvopolju sa oranjem je zabeležena samo jedna vrsta, ali je broj nezrelih jedinki bio veći u odnosu na druga dva istraživana polja. Ukupan broj jedinki je bio najveći u đubrenom dvopolju sa konzervacijskom obradom. Tokom jesenje sezone, u neđubrenom dvopolju su zabeležene dve vrste, za razliku od druga dva polja. Takođe, ukupan broj jedinki je bio najveći u đubrenom dvopolju sa konzervacijskom obradom (graf. 1). Ovakav slučaj može da se objasni činjenicom da ova vrsta obrade daje i najveći prinos, pa je samim tim i veća količina organske materije koja je dostupna glistama (Pelosi i sar., 2013).

Broj juvenilnih jedinki je veći tokom prolećne sezone, u odnosu na jesenju. Najviše juvenilnih je bilo tokom prolećne sezone u oba đubrena dvopolja. Tokom jeseni najmanje juvenilnih jedinki je bilo u đubrenom dvopolju, obrada oranjem (Graf. 1). Ovo je verovatno u korelaciji sa korišćenjem teške mehanizacije, posebno ako se uzme u obzir da se juvenilni stadijumi nalaze blizu površine zemljišta (Pffiffer i Mader, 1997).

Tabela 1. Spisak lumbricidnih vrsta u istraživanim poljima klasifikovane prema ekološkoj formi i zoogeografskoj distribuciji

Vrste	Ekološka forma	Zoogeografski tip	Proleće 2021.			Jesen 2021.		
			1	2	3	1	2	3
<i>Allolobophora chlorotica</i> (Savigni,1826)	endogeična	peregrina	+	+	+	+	+	+
<i>Aporrectodea caliginosa</i> (Savigni,1826)	endogeična	peregrina	+	/	+	/	+	+
<i>Aporrectodea rosea</i> (Savigni,1826)	endogeična	peregrina	+	/	+	+	+	+
nezrele jedinke	/	/	+	+	+	+	+	+

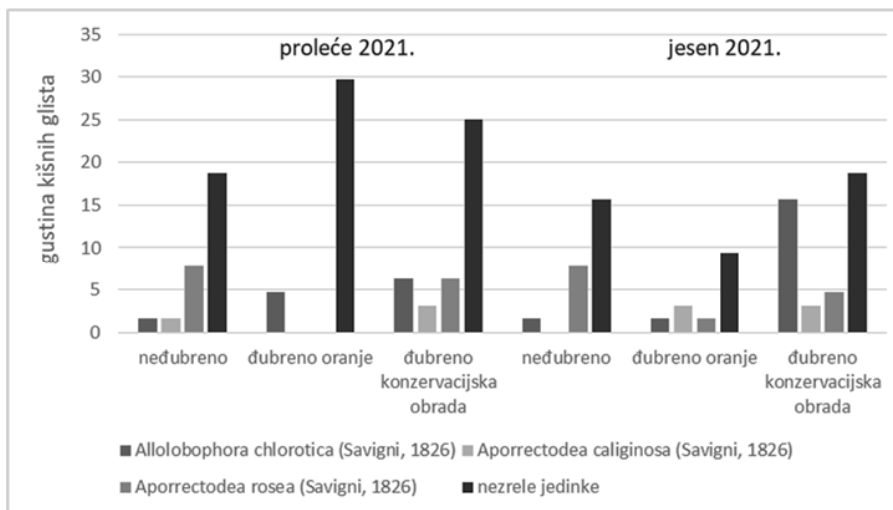
1 – neđubreno dvopolje pšenica

2 – đubreno dvopolje, obrada oranjem

3 – đubreno dvopolje, konzervacijska obrada

Analizom zoogeografskih tipova, utvrđeno je prisustvo peregrinih, kosmopolitskih vrsta (Tab. 1), koje imaju visok prag tolerancije na nepovoljne uslove sredine. U zajednicama kišnih glista obradivih površina dominiraju endogeične vrste (Ernst i Emmerling, 2009; De Oliveira i sar., 2012), što smo potvrdili i u našim istraživanjima (Tab. 1). Hackenberger i Hackenberger (2014) smatraju da su epigeične vrste najviše ugrožena kategorija glista u devastiranim sredinama, ali da su pogođene i anecične forme, bez obzira što obitavaju na većim dubinama. Najčešći razlog za ovo je obrada zemljišta i primena pesticidnih sredstava. Drugi autori smatraju da je odsustvo anecičnih vrsta u direktnoj vezi sa specifičnim pedološkim uslovima, posebno na većoj dubini tla (Salomé i sar., 2011; Guéi i sar., 2012).





*Grafikon 1. Prosečne vrednosti lumbricidnih vrsta nađenih na m<sup>2</sup> u istraživanim poljima*

## Zaključak

Ova studija pruža uvid u strukturu zajednica Lumbricidae u poljima pšenice u uslovima plodoreda sa različitom vrstom obrade. U svim proučavanim poljima zajednice kišnih glista su siromašne i uniformne. Zabeležene su samo tri peregrine vrste. Živi organizmi najbolje odražavaju stvarno stanje ekosistema i promene u njima. Sa druge strane, otkrivanje vrsta i poznavanje njihovih ekoloških karakteristike pruža uvid u trenutno stanje ispitanih ekosistema.

## Zahvalnica

Ovaj rad je podržalo Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije (Ugovor br. 451-03-47/2023-01/200378, 451-03-47/2023-01/200122, 51-03-47/2023-01/200117 i 451-03-47/2023-01/200032).

## Literatura

- Bouche, M.B. (1977). Strategies lombriciennes. *Ecological Bulletin Stockholm*, 25: 122-132.
- Csuzdi, C., Pop, V.V., Pop, A.A. (2011). The earthworm fauna of the Carpathian Basin with new records and description of three new species (Oligochaeta: Lumbricidae). *Zoologischer Anzeiger*, 250: 2–18. doi: 10.1016/j.jcz.2010.10.001
- De Oliveira, T., Bertrand, M., Roger-Estrade, J. (2012). Short-term effects of ploughing on the abundance and dynamics of two endogeic earthworm species in organic cropping systems in northern France. *Soil and Tillage Research*, 119: 76–84. doi: 10.1016/j.still.2011.12.008
- Ernst, G., Emmerling, C. (2009). Impact of five different tillage systems on soil organic carbon content and the density, biomass, and community composition of earthworms after a ten year period. *European Journal of Soil Biology*, 45: 247–251.
- Frampton, G.K., Jänsch, S., Scott-Fordsmand, J.J., Römbke, J., Van Denbrink, P.J. (2006). Effects of pesticides on soil invertebrates in laboratory studies: a review and analysis using species sensitivity distributions. *Environmental Toxicology and Chemistry* 25(9): 2480–2489. doi: 10.1897/05-438r.1
- Frazão, J., de Goede, R.G.M., Capowiez, Y., Pulleman, M.M. (2019). Soil structure formation and organic matter distribution as affected by earthworm species interactions and crop residue placement. *Geoderma*, 338: 453–463. doi:10.1016/j.geoderma.2018.07.033
- Hackenberger, K.D., Hackenberger, K.B. (2014). Earthworm community structure in grassland habitats differentiated by climate type during two consecutive seasons. *European Journal of Soil Biology*, 61:27–34. doi: 10.1016/j.ejsobi.2014.01.001
- Mršić, N. (1991). Monograph on earthworms (Lumbricidae) of the Balkans. Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti, Ljubljana, Slovenia, 1–2: 757 p.
- Guéi, A.M., Tondoh, J.E. (2012). Ecological preferences of earthworms for land-use types in semi-deciduous forest areas, Ivory Coast. *Ecological Indicators*, 18: 644–651. doi: 10.1016/j.ecolind.2012.01.018
- Opute, P.A., Maboeta, M.S. (2022). A review of the impact of extreme environmental factors on earthworm activities and the feedback on the climate. *Applied ecology and environmental research*, 20(4): 3277-3297. doi: 10.15666/aeer/2004\_32773297
- Pelosi, C., Toutous, L., Chiron, F., Dubs, F., Hedde, M., Muratet, A., Ponge, J. F., Salmon, S., Makowski, D. (2013). Reduction of pesticide use can increase earthworm populations in wheat crops in a European temperate region.

- Agriculture, Ecosystems and Environment, 181: 223–230. doi: 10.1016/j.agee.2013.10.003
- Pfiffner, L., Mäder, P. (1997). Effects of biodynamic, organic and conventional production systems on earthworm populations. *Biological Agriculture & Horticulture* 15: 2–10. doi: 10.1080/01448765.1997.9755177
- Salomé, C., Guenat, C., Bullinger-Weber, G., Gobat, J.M., Le Bayon, R.C. (2011). Earthworm communities in alluvial forests: influence of altitude, vegetation stages and soil parameters. *Pedobiologia*, 54: 89-98. doi: 10.1016/j.pedobi.2011.09.012
- Schmidt, O., Curry, J.P., Hackett, R.A., Purvis, G., Clements, R.O. (2001). Earthworm communities in conventional wheat monocropping and low-input wheat clover intercropping systems. *Annals of Applied Biology*, 138: 377–388. doi: 10.1111/j.1744-7348.2001.tb00123.x
- Sekulić, J., Milenković, S., Milovac, Ž., Trakić, T., Popović, F., Stojanović, M. (2020). Struktura populacija Lumbricidae u agroekosistemima. XXV Savetovanje o biotehnologiji, Čačak, Srbija, 13-14. 3. 2020, pp. 31-37.
- Sekulić, J., Milenković, S., Stojanović, M., Popović, F., Trakić, T. (2022). Species richness and community structure of earthworms (Oligochaeta: Lumbricidae) in natural and agricultural ecosystems. *Biologia*, 77: 2115–2124. doi: 10.1007/s11756-022-01077-9
- Sekulić, J., Milovac, Ž., Marjanović-Jeromela, A., Bajagić, M., Trakić, T., Popović, F. (2023). Effect of single and mixture of insecticides on earthworms: results from field and laboratory experiments. *Zemdirbyste-Agriculture*, 110 (2): 129–138. doi: 10.13080/z-a.2023.110.016
- Stojanović-Petrović, M., Trakić, T., Sekulić, J. (2020). Kišne gliste (Oligochaeta: Lumbricidae) Srbije. Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, Srbija.

CIP - Каталогизација у публикацији

Народна библиотека Србије, Београд

631.52(082)

606:63(082)

**НАЦИОНАЛНИ научни скуп са међународним учешћем Биотехнологија и савремени приступ у гајењу и оплемењивању биља (2023 ; Смедеревска Паланка)**

Zbornik radova / Nacionalni naučni skup sa međunarodnim učešćem Biotehnologija i savremeni pristup u gajenju i oplemenjivanju bilja, Smederevska Palanka, 2. novembar 2023. ; [urednici Milan Ugrinović, Vladimir Perišić]. - Smederevska Palanka : Institut za povrtarstvo, 2023 (Starčevo : Art Vision). - 277 str. : ilustr. ; 24 cm

Tiraž 60. - Str. 12: Predgovor / Milan Ugrinović, Kristina Luković. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-89177-06-0

а) Биљке -- Оплемењивање -- Зборници б) Биотехнологија -- Зборници

COBISS.SR-ID 128067593