



Srednja šola Slovenska Bistrica
Ulica dr. Jožeta Pučnika 21
2310 Slovenska Bistrica



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

59. SREČANJE MLADIH RAZISKOVALCEV SLOVENIJE 2025

ZATIRANJE POLŽEV NA DOMAČEM VRTU

Controlling Slugs in the Home Garden

RAZISKOVALNO PODROČJE:

KMETIJSTVO

Mentorica:
Vera Cunk Manić,
univ. dipl. biol., prof.

Avtorice: Vanesa Brezner,
Neja Kosajnc,
Neža Kosajnc

Jezikovni pregled:
Lidija Ličen, prof. slov. in teol.

Slovenska Bistrica, 2025

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

ZAHVALE

Iskreno se zahvaljujemo mentorici Veri Cunk Manić, profesorici biologije, za vztrajno pomoč, spodbujanje in usmerjanje pri reševanju problemov ter pisanju raziskovalne naloge.

Zahvaljujemo se Lidiji Ličen, profesorici slovenščine, za jezikovni pregled naloge.

Zahvaljujemo se Sendi Ferk, profesorici angleščine, za jezikovni pregled angleškega povzetka.

KAZALO VSEBINE

POVZETEK	vi
1 UVOD	1
1.1 Opredelitev problema in raziskovalno vprašanje	1
1.2 Raziskovalno vprašanje	2
1.2.1 Jajčne lupine	2
1.2.2 Koruzni zdrob	2
1.2.3 Vaba za polže	3
1.2.4 Sol	3
1.2.5 Fizične ovire	3
1.2.6 Okoljski pristopi	3
1.3 Namen naloge	4
1.4 Hipoteze	5
2 TEORETIČNI DEL	6
2.1 Splošno o polžih	6
2.2 Prehrana polžev	6
2.3 Razlogi, ki lahko pospešujejo množičen pojav polžev	7
2.4 Škodljivost polžev	7
3 EKSPERIMENTALNI DEL	8
3.1 Preiskovalni vzorec	9
3.2 Metode dela	9
3.3 Material in pripomočki	10
3.4 Opis metod dela	11
3.4.1 Iskanje literature in virov za pripravo načrta	11
3.4.2 Priprava tal in površine	12
3.4.3 Merjenje	12
3.4.4 Sajenje sadik	12
3.4.5 Uporaba pripravkov proti polžem	12
3.4.6 Zalivanje	12
3.4.7 Opazovanje in merjenje	13
3.4.8 Zapisovanje podatkov in fotografiranje	13
3.4.9 Obdelava podatkov	13
3.4.10 Risanje grafov in analiziranje rezultatov	13

3.4.11 Ugotavljanje pH na posamezni raziskovalni površini v poletnem in zimskem času	13
4 REZULTATI	14
4.1 Rezultati poletnega dela	14
4.2 Rezultati jesenskega dela.....	21
5 RAZPRAVA	33
6 ZAKLJUČEK.....	37
7 LITERATURA IN VIRI	40
7.1 LITERATURA	40
7.2 VIRI.....	40

KAZALO SLIK

Slika 1: Odrasli krešič se tako kot njegova larva prehranjuje s polži in z drugimi malimi živalmi (Sulzberger, 2018).	4
Slika 2: Organi polža (Sulzberger, 2018)	7
Slika 3: Skica jesenskega dela (Lasten vir)	9
Slika 4: Material in pripomočki (Lasten vir)	11
Slika 5: Pripravki in rokavice (Lasten vir)	11
Slika 6: Slika s terena na začetku poskusa v poletnem času	14
Slika 7: Slika s terena na koncu poskusa v poletnem času	14
Slika 8: Ravnokar posajena solata (Lasten vir)	21
Slika 9: Posajena solata, obdana z deskami in s pripravki (Lasten vir)	21
Slika 10: Predel solate – kontrola (Lasten vir)	22
Slika 11: Predel solate z jajčnimi lupinami (Lasten vir)	22
Slika 12: Predel s solato soljo (lasten vir)	23
Slika 13: Predel solate s koruznim zdrobom (Lasten vir)	32
Slika 14: Predel solate z vabo za polže (Lasten vir)	32
Slika 15: Solata na koncu poskusa	32
Slika 16: Ostanek solate na koruznem zrnju	32

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Višina opazovanih sadik solate v odvisnosti od različnih raziskovalnih površin v poletnem času	15
Graf 2: Število polžev v poletnem času – kontrola	18
Graf 3: Število polžev v poletnem času – »polžemor«	19
Graf 4: Dnevna temperatura in vlaga	20
Graf 5: Višina opazovanih sadik solate v odvisnosti od različnih raziskovalnih površin v jesenskem času	24
Graf 6: Število polžev v jesenskem času – kontrola	26
Graf 7: Število polžev v jesenskem času – jajčna lupina	26
Graf 8: Število polžev v jesenskem času – koruzni zdrob	27
Graf 9: Število polžev v jesenskem času – sol	28
Graf 10: Število polžev v jesenskem času – »polžemor«	28
Graf 11: Število polžev zjutraj in zvečer v odvisnosti od preparata v jesenskem času	29
Graf 12: Temperatura in vlaga zjutraj in zvečer v jesenskem času	31

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Videz/izgled solate na različnih raziskovalnih površinah s preparati v poletnem času	17
Preglednica 2: Videz/izgled solate na različnih raziskovalnih površinah s preprati v jesenskem času	25

POVZETEK

Raziskava je pokazala, da so različne metode (pripravki) zatiranja polžev, torej naravne, mehanske ali komercialne, različno učinkovite. Uporabili smo štiri različne metode, in sicer zdrobljene jajčne lupine, koruzni zdrob, sol, »polžemor« – komercialno vabo za polže – in kontrolno skupino brez pripravkov. Učinkovitost izbranih pripravkov smo opazovali pri rasti in razvoju dveh vrst solat, in sicer endivije (*Cichorium endivia*) in mehke solate ledenke (*Lactuca sativa var. capitata 'Iceberg'*) v poletnem in jesenskem času leta 2024. Cilj je bil zmanjšati populacijo polžev in izboljšati kakovost pridelkov (solate).

Rezultati raziskave kažejo, da je na kmetijskih površinah najbolje uporabljati kombinirane metode zatiranja polžev. Koruzni zdrob in komercialna vaba za polže sta se izkazala za najučinkovitejša. Jajčne lupine so primerne kot dopolnilna metoda za izboljšanje kakovosti sestave tal, medtem ko uporaba soli zaradi negativnih vplivov na zemljo ni priporočljiva.

Naša raziskava poudarja pomen prilagoditve metod specifičnim pogojem in času. Kmetovalci lahko s kombinacijo naravnih in mehanskih pristopov učinkovito zmanjšajo škodo na kmetijskih površinah, ki jo povzročajo polži, in izboljšajo kakovost pridelka. Rezultati so lahko vodilo za optimizacijo trajnostnih metod zatiranja polžev na kmetijskih površinah, na katerih je treba ohraniti ravnovesje med zaščito pridelkov in varovanjem okolja z minimalnim vplivom na kmetijske površine, in izbiro različnih metod (pripravkov) za zatiranje škodljivcev na kmetijskih površinah.

KLJUČNE BESEDE: zatiranje polžev, kmetijska površina, solata, temperatura, vlaga, letni čas

ABSTRACT

The research showed that different methods (preparations) of snail control, whether natural, mechanical, or commercial, have varying degrees of effectiveness. We used four different methods: crushed eggshells, corn meal, salt, and “snail bait” a commercial bait for snails along with a control group without any preparations. We observed the effectiveness of these treatments on the growth and development of two types of lettuce, namely endive (*Cichorium endivia*) and iceberg lettuce (*Lactuca sativa* var. *capitata* Iceberg), during the summer and autumn of 2024. The aim was to reduce the snail population and improve the quality of the produce (salads).

The results of the research show that using a combination of snail control methods is the most effective on agricultural land. Cornmeal and commercial snail bait were the most effective treatments, while crushed eggshells proved useful as a complementary method to improve soil quality. The use of salt is not recommended due to its negative effects on the soil. Our research emphasizes the importance of adapting snail control methods to specific conditions and time periods. By combining natural and mechanical approaches, farmers can effectively reduce the damage caused by snails on agricultural land and improve crop quality.

The results can serve as a guide for optimizing sustainable methods, developing sustainable practices for snail control on agricultural land, where it is necessary to maintain a balance between crop protection and environmental conservation with minimal impact on the soil as well as the selection of different methods (preparations) for pest control on agricultural land.

KEYWORDS: snail control, agricultural area, lettuce, temperature, humidity, season

1 UVOD

1.1 Opredelitev problema in raziskovalno vprašanje

Na domačih vrtovih, v sadovnjakih, na njivah in v okolici smo opazili vse številčnejšo količino polžev. Zanimalo nas je, na kakšen način bi se nam jih uspelo znebiti. Porodila se nam je ideja, da bi postavili več različnih pripravkov in opazovali, kako le-ti vplivajo na polže. Poiskali smo najboljše možne načine za zatiranje polžev in pričeli z raziskovanjem.

Polži so resen škodljivec, ki povzroča velike težave v vrtnarstvu, še posebej pri gojenju solate. Hitro razmnoževanje in dobro prilagajanje različnim okoljem otežujeta njihovo obvladovanje. Zaradi pomanjkanja naravnih sovražnikov (ptičev, kač, krastač, ježev ...) v vrtnarskih okoljih populacije polžev naraščajo še hitreje. Hitro rastoča populacija polžev vodi do večjih izgub pridelkov in lahko povzroči ekonomske posledice za vrtnarje, ki so odvisni od zdravih pridelkov. Zmanjšanje pridelka vpliva na oskrbo s hrano v širšem smislu, kar je posebej pomembno v lokalnih skupnostih, ki so odvisne od lokalne proizvodnje (Sulzberger, 2018, Ećimović, Velkovrh, 1992, in Schnitzer, 1990).

Vztrajna prisotnost polžev vodi posledično do finančnih izgub za vrtnarje, kar lahko vpliva na njihove prihodnje odločitve o gojenju. Tako se bodo vrtnarji vedno manj odločali za sajenje, kar pa bo vodilo v vedno manjšo samo oskrbo (Sulzberger, 2018, Ećimović, Velkovrh, 1992, in Schnitzer, 1990).

Obstoječe metode, kot so kemični pesticidi, niso vedno učinkovite. Poleg tega lahko privedejo do negativnih vplivov na okolje, vodo in zdravje ljudi. Mnogi vrtnarji iščejo alternativne rešitve, ki bi bile varnejše in bolj trajnostne (Ećimović, Velkovrh, 1992, in Schnitzer, 1990).

Zanimalo nas je, kako se učinkovito znebiti polžev v vrtnarskih okoljih. Naša raziskovalna naloga se osredotoča na preučitev, kateri naravni in nenaravni pripravki so najučinkovitejši pri privabljanju polžev ter kako ti pripravki vplivajo na zdravje in rast solate. S tem bomo lahko oblikovali nalogo za trajnostno in učinkovito obvladovanje polžev, kar bo koristno za vrtnarje in okolje.

Ker pa trenutni pristopi pogosto ne zadostujejo, obstaja velika potreba po raziskavah, ki bi preučile učinkovitost različnih pripravkov in strategij za nadzor polžev (Sulzberger, 2018, Ećimović, Velkoverh, 1992, in Schnitzer, 1990).

1.2 Raziskovalno vprašanje

Naše raziskovalno vprašanje se osredotoča na iskanje najučinkovitejših načinov za obvladovanje polžev na kmetijskih površinah kakor tudi na vrtovih in poljih. Pomen za vrtnarje, kmetovalce in vrtičkarje je izjemno visok zaradi škode, ki jo polži povzročajo na pridelkih, kot sta endivija (*Cichorium endivia*) in mehka solata ledenka (*Lactuca sativa var. capitata 'Iceberg'*). Namen naše raziskave je preučiti vpliv polžev rdečega lazarja (*Arion rufus*) na rast in razvoj izbranih vrst solate ter ugotoviti, kako zmanjšati škodo, ki jo povzročajo na kmetijskih površinah. Posebno pozornost namenjamo analizi učinkovitosti različnih metod zatiranja polžev, ki so prilagojene potrebam kmetijstva.

Osredotočamo se na uporabo naravnih snovi in drugih trajnostnih pristopov, ki zmanjšujejo dostop polžev do kmetijskih rastlin in so varni za okolje. Preučujemo in primerjamo različne strategije ter ocenjujemo njihovo praktičnost v kmetijski praksi. Rezultati naše raziskave bodo prispevali k iskanju rešitev za zmanjšanje izgub na pridelkih in k povečanju trajnosti kmetijske proizvodnje.

1.2.1 Jajčne lupine

Izbrali smo jajčne lupine, ki so med vrtnarji zelo priljubljene. Grobo zdrobljene lupine delujejo kot ovira, saj so polži mehkužci in ne marajo prehajati čez ostre površine. Prav tako so jajčne lupine odlične za hranjenje rastlin, saj vsebujejo kar 90 odstotkov kalcija (<https://www.mojprihranek.si/izpostavljeno/zanimivosti/triki-kako-se-znebiti-polzev-na-vrtu-pomagajo-tudi-jajcne-lupine/>). Zdrobljene jajčne lupine so tudi neobčutljive za dež, saj so ostre, praviloma pa so na voljo le v mali količini (Sulzberger, 2018).

1.2.2 Koruzni zdrob

Koruzni zdrob deluje kot vaba za polže. Polži ga zelo radi jedo, vendar jim povzroča težave v prebavnem sistemu, kar privede do njihove smrti. To je odlična naravna metoda za zmanjšanje njihove populacije (<https://www.dominvrt.si/roze-vrt/vrt/koruzna-moka-proti-polzem.html>). Polže lahko zjutraj najdemo na koruznem zdrobu, ki ga nastavimo na robovih vrta. Te polže se

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

pobere in polije z vrelo vodo, nato pa ohlajeno zlijemo na obrobje vrta – to deluje kot odvrčalo (Pušenjak, M., 2014).

1.2.3 Vaba za polže

Pasti za polže (koruzna moka pod kozarcem) so še ena učinkovita metoda za zmanjšanje populacije polžev na vrtu. Obstaja več vrst pasti z vabami, ki delujejo na različne načine, a skupni cilj je privabiti polže in zmanjšati njihovo število (<https://www.vetisa.si/3-profesionalna-gnojila/sredstvo-proti-polzem> in <https://www.vrtnarcek.si/blog/tag/vaba-za-polze-ironmax/>). Ko jih polži pojedjo, nasujemo nove (Pušenjak, M., 2024).

1.2.4 Sol

Uporaba soli je učinkovita, saj polže dehidrira in jih ubije (<https://www.dominvrt.si/roze-vrt/vrt/5-nepriakovanih-nacinov-uporabe-soli-na-vrtu.html>). Metoda sicer ni priporočljiva za večjo uporabo na vrtu, saj sol poškoduje tla in rastline (Mirnik, 2024). Prav zaradi tega smo sol namestili ob robovih našega fizično obdelanega vrta oziroma vrta, ločenega z lesom.

1.2.5 Fizične ovire

Fizične ovire bi učinkovito preprečevale dostop polžem do rastlin. Te metode so trajnostne in dolgoročno učinkovite. To je poceni in preprost način, ki pa zahteva nekaj vzdrževanja (Ećimović, Velkoverh, 1992). Poleg naravnih sredstev in fizičnih ovir smo razmislili tudi o okoljskih pristopih, ki spodbujajo naravno ravnovesje v vrtu.

1.2.6 Okoljski pristopi

V vrt lahko privabimo številne živali, ki naravno plenijo polže, na primer ježe, krastače, nekatere ptice, žabe, žuželke; krešiče (*Carabidae*; npr. krešič vrste *Pterostichus melanarius*) in kratkokrilce (*Staphylinidae*), saj so ti naravni sovražniki polžev. Če jim ustvarimo primerne pogoje (npr. prostor za skrivališča ali vodo), lahko naravno zmanjšajo populacijo polžev, in to brez potrebe po dodatnih sredstvih (Sulzberger, 2018).

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.



Slika 1: Odrasli křešič se tako kot njegova larva prehranjuje s polži in z drugimi malimi živalmi (Sulzberger, 2018)

Polži imajo radi vlažne in temne koticke, v katerih se skrivajo podnevi. Če vrt redno vzdržujemo ter odstranjujemo odvečne rastline, listje in druge organske snovi, s tem zmanjšamo možnosti, da se tam zadržujejo polži. Pomembno je tudi, da redno zalivamo rastline zgodaj zjutraj, saj mokra tla čez noč privabljajo polže. Da pa bi natančno ugotovili, katera izmed metod je najučinkovitejša, smo izvedli raziskavo (Ećimović, Velkovrh, 1992). Z njo želimo na podlagi zbranih podatkov ugotoviti, katera izbrana metoda je najučinkovitejša pri zatiranju polžev v našem specifičnem okolju.

1.3 Namen naloge

Namen raziskovalne naloge je raziskati in analizirati učinkovitost izbranih naravnih in nenaravnih pripravkov za zmanjšanje škode, ki jo povzročajo polži na kmetijskih površinah, na katerih sta zasajeni trda solata vrste endivija (*Cichorium endivia*) in mehka solata ledenka (*Lactuca sativa* var. *capitata* 'Iceberg'). S to raziskovalno nalogo želimo bolje razumeti vedenjske vzorce polžev ter razviti trajnostne strategije za zaščito pridelkov in vrtnin pred temi škodljivci.

Raziskava vključuje preučevanje izbranih petih različnih pristopov, ki jih bomo imenovali pripravki (kontrolna skupina brez pripravkov, uporaba jajčnih lupin, koruznega zdroba, soli in vabe za polže). Cilj je ugotoviti, kateri pripravek je najučinkovitejši za zaščito kmetijskih pridelkov in vrtnin. Posebno pozornost bomo namenili številu polžev, ki se pojavijo na obdelovalnih površinah, in obsegu poškodb na pridelkih po uporabi različnih metod.

Z namenom ocene vpliva polžev in pripravkov bomo spremljali rast in zdravje solate na vsaki testni površini. Meritve bodo vključevale višino rastlin, število listov in stopnjo poškodb na

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

solati. Podatkovna zbirka bo omogočila celovito analizo polžev in učinkovitosti pripravkov na realnih kmetijskih površinah na rast in razvoj izbranih vrst solate.

Rezultati raziskave bodo prispevali k razumevanju ekologije polžev, njihovih prehranjevalnih navad in preferenc glede na izbrane metode zatiranja polžev. Znanje bo koristno pri razvoju trajnostnih in okolju prijaznih načinov obvladovanja škodljivcev na kmetijskih površinah.

Na podlagi zbranih podatkov bomo oblikovali priporočila za vrtnarje in kmetovalce, ki bodo pripomogla k učinkovitejšemu zatiranju polžev in zaščiti pridelkov, obenem pa k ohranjanju kakovosti tal in okolja. Namen naloge je prav tako prispevati k trajnostnemu vrtnarjenju in zmanjšanju uporabe kemikalij, kar bi bilo koristno za okolje. Z raziskavo želimo izobraževati tako sebe kot tudi druge, predvsem kmetovalce, o ekoloških metodah obvladovanja škodljivcev in izboljšanju pridelka na trajnostni način.

1.4 Hipoteze

Za poletni del smo si zastavili naslednje hipoteze ...

H1: Največ polžev se bo pojavilo zvečer, ko so temperature ugodnejše.

H2: V poletnem času bo manjša populacija polžev zaradi sušnih razmer in najmanj polžev na solati.

H3: Jajčne lupine bodo solato bogatile z mineralnimi delci in izboljšale kakovost tal.

Za jesenski del smo si zastavili naslednje hipoteze ...

H1: Največ polžev se bo zadrževalo na solati, ob kateri bo uporabljena vaba za polže.

H2: Največja višina solate bo dosežena na območjih, na katerih se bo uporabljal koruzni zdrob (polenta), saj bodo polži manj prisotni.

H3: Sol bo imela velik vpliv na rast solate in kemične lastnosti prsti.

2 TEORETIČNI DEL

2.1 Splošno o polžih

Polže uvrščamo v kraljestvo živali (*Animalia*), deblo mehkužci (*Mollusca*) in razred polži (*Gastropoda*). V Sloveniji so zastopani le trije podrazredi, in sicer pljučarji (*Pulmonata*), zaškrjarji (*Opisthobranchia*) in preškrjarji (*Prosobranchia*) (<https://sl.wikipedia.org/wiki/Pol%C5%BEi>). Pljučarji živijo predvsem na kopnem in so bodisi rastlinojedi bodisi plenilci; zaškrjarji in preškrjarji živijo v vodah. Pljučarji se delijo v tri redove: prepeličarji (*Archaeopulmonata*), vodni pljučarji (*Basommatophora*) in kopenski pljučarji (*Stylommatophora*). V Sloveniji živijo predstavniki več družin golih polžev (polži brez hišice) (Sulzberger, 2018). Opazovali smo rdečega lazarja (*Arion rufus*), ki spada v družino *Arionidae*.

Za polže je značilna tanka in prepustna koža. Stalno morajo biti izpostavljeni vlagi, da se ne izsušijo. Vročino in sušo prenašajo zelo slabo. Sluzasti izloček posebne žleze pod glavo je namenjen predvsem premikanju naprej. Njegova zaščitna funkcija ima omejitve: tako lahko polži suho in predvsem vpojno podlago premagajo le v omejenem obsegu. Sluzi, ki jo izločajo polži, na veliko žalost vrtničarjev, ki se z njo slej ko prej srečajo, skorajda ni mogoče raztopiti v vodi (Sulzberger, 2018).

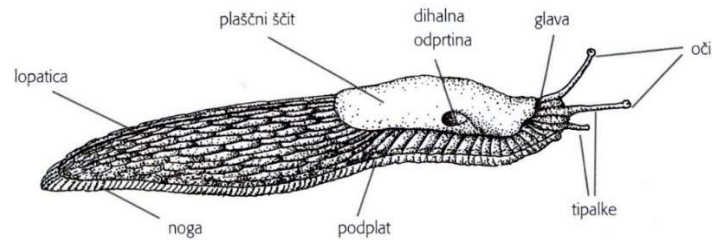
2.2 Prehrana polžev

Polži so rastlinojedci, v naravnem okolju in na farmah se hranijo z zelenjavo ali s krmili iz rastlinskih sestavin. Poleg trave jim lahko dodajamo tudi sadje, korenovke, gomoljnice, razna semena, krmila in rezance sladkorne pese. Pri intenzivni reji na prostem na grede sejemo izmenično visoke in nizke dvoletne rastline, ki so namenjene za prehrano in nujno potrebno zavetje. Najpogosteje sejemo: izključno krmne rastline, kot so oljna repica, zelje, špinača, nekatere vrste radiča, sončnice in druge; rastline za zimsko in poletno zaščito – npr. deteljo; rastline za hrano in zaščito, kot so artičoka, topinambur, sladki krompir in nekatere vrste radiča. Sejemo v vrste ali sektorje, da si olajšamo delo pri košnji in pletju. Nekateri sejejo tudi dišavnice, na primer origano, timijan, rožmarin, meto in žajbelj. Meso polžev, ki so vsaj pred jesenskim pobiranjem zaužili tako hrano, ima prefinjen okus in aromo. Krmila pokladamo med rastjo mladih polžev in pred pobiranjem, vendar le v primeru, če so cenejša kot pridelki za

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

dokrmeljevanje polžev. Če v zemlji ni zadostne količine kalcijevega karbonata, ga v času vegetacije dodajamo na grede v obliki peska, in to v majhnih kupčkih na vsakih 5 do 6 metrov (Ećimović, Velkoverh, 1992).

Na sliki 2 so prikazani organi polža.



Slika 2: Organi polža (Sulzberger, 2018)

2.3 Razlogi, ki lahko pospešujejo množičen pojav polžev

Današnji način kmetijske proizvodnje pogosto prizadene in siromaši rastlinski in živalski svet, kar povzroča zmanjševanje naravnih sovražnikov polžev. Prav tako negativno vpliva tudi izsuševanje vlažnih biotopov, saj tako zmanjšuje življenjski prostor mnogih koristnih živali, kot so žabe in krastače, ki se hranijo s polži. Tudi ježi najdejo ustrezna skrivališča zase vse teže. Prav tako je pomemben dejavnik cestni promet, ki vpliva na število zgoraj omenjenih plenilcev. Kmetovalci gojijo vse manj perutnine na prostem. Race in kokoši namreč odkrivajo in uničujejo polžja jajčeca. Ta način zatiranja se pogosto podcenjuje. Tudi ugodne lege z obilnimi poletnimi padavinami in idealnimi toplotnimi razmerami (od 17 do 32 °C) izredno močno vplivajo na številnost polžev (Sulzberger, 2018).

2.4 Škodljivost polžev

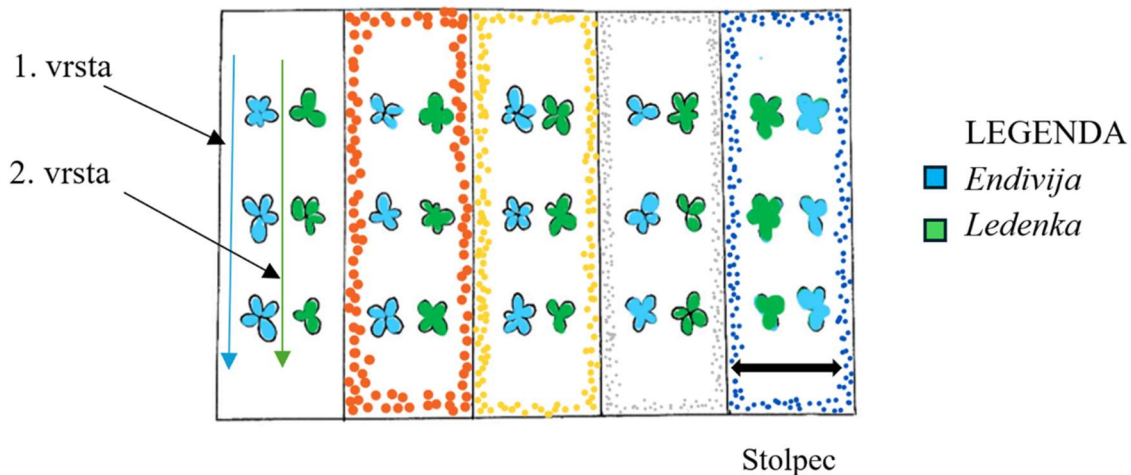
V vlažnih in toplih poletnih mesecih, jeseni ter v mokrih letih na vlažnih območjih polži nasploh povzročajo občutno škodo na vrtovih, poljedelskih in sadjarskih kulturah. Obseg škode je odvisen od dejavnosti, velikosti in razplodne moči polžev. Med kmeti je razširjeno mnenje, da se lahko pred polži zavarujemo s pomočjo steklenikov, vendar se le-to dokaže kot zmotno, saj vedno znova ugotavljamo, da se v steklenikih polži zaradi stalne vlage dobro počutijo in da je tam veliko škode na kalčkih in mladih rastlinah. Najpogostejši in tudi najnevarnejši je množičen pojav slinarjev (mrežastih in enobarvnih) in lazarjev. Škoda je zlasti velika na vrtninah in na mladih žitih, predvsem ozimih. Od vrtnin močno poškodujejo korenje, kapusnice, fižol, grah, solato in špinačo, pa tudi različne okrasne rastline, grmovnice in cvetje. Opazne škode nastajajo

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

tudi pri nekaterih poljščinah, kot so pesa, krompir in buče. Škoda na krompirju je vidna predvsem na listih, ki so pogosto obgrizeni. Buče in kumare imajo poškodbe na plodovih, kar povzroča hitrejše gnitje. Sluzaste sledi polžev na krmi so večkrat razlog, da živina krmo odklanja. Med sadjem so bolj ogrožene tudi breskve, jagode, grmi ribeza. Škoda, nastala zaradi polžev, pa ni le neposredna, ampak tudi posredna, saj vodi k slabšim pridelkom v količinskem in kakovostnem smislu. Pogosto so pridelki tudi onesnaženi s sluzjo in z iztrebki, kar povzroča priskuten videz in seveda slabšo prodajo. Na obgrizenih delih rastline se naselijo gnilobne glivice in bakterije, kar bistveno skrajšuje njihovo obstojnost. S poskusi so dokazali, da polži neposredno prenašajo nekatere bolezni na kulturnih rastlinah. To se je potrdilo zlasti pri virusu mozaika na krompirju in pri prenašanju bolezenskih klic *Alternarie* in *Fusariuma* (Sulzberger, 2018).

3 EKSPERIMENTALNI DEL

Eksperiment smo izvajali v dveh delih, in sicer poleti in jeseni. V obeh primerih smo si pripravili površino dolžine 2,0 m in širine 0,6 m. Površino smo razdelili na pet delov, kot pregrado med njimi pa postavili lesene deske, ki so ločevale eno površino od druge. Na vsaki raziskovalni površini, za katero smo uporabili različne pripravke, smo v prvo vrsto nasadili endivijo (*Cichorium endivia*), v drugo pa mehko solato ledenko (*Lactuca sativa* var. *capitata* 'Iceberg'). Vse sadike smo kupili istočasno, in sicer v trgovini Agrocom v Slovenski Bistrici. Na obeh skrajnih straneh smo najprej posadili endivijo. Predvidevali smo namreč, da bo polže bolj privabila mehka solata, zato smo ledenko postavili kot še eno pregrado do mehke solate. V vsaki vrsti določenega stolpca smo posadili po tri sadike endivije (*Cichorium endivia*) in mehke solate ledenka (*Lactuca sativa* var. *capitata* 'Iceberg'). Ko smo z deskami ogradili še zunanji del, smo okoli desk v vsak del dali drugi pripravek.



Slika 3: Skica jesenskega dela (Lasten vir)

3.1 Preiskovalni vzorec

Njivo smo razdelili na pet enakih pravokotnikov, kar predstavlja pet eksperimentalnih ploskev. Na vsako ploskev smo posadili enako število sadik solat endivije in ledenke (*Cichorium endivia* in *Lactuca sativa* var. *capitata* 'Iceberg'). Vsaka ploskev je v poletnem času vsebovala: 6 sadik (3 endivije + 3 ledenke); skupno število sadik je bilo 30 (5 ploskev × 6 sadik). Vsaka ploskev v jesenskem času je vsebovala: 6 sadik (3 endivije + 3 ledenke); skupno število sadik je bilo 30 (5 ploskev × 6 sadik).

Za poskus učinkovitosti različnih pripravkov proti polžem smo izbrali pet različnih pripravkov, ki so predstavljali naše spremenljivke. Vsak pripravek je bil uporabljen na eni ploskvi. Naši pripravki za testiranje so bili: jajčne lupine, koruzni zdrob, sol in vaba za polže, ki jo v nadaljnji raziskavi poimenujemo »polžemor«. Na vsaki od petih ploskev smo uporabili en pripravek in nato spremljali vpliv posameznega pripravka na izbrane sadike rastlin in polže.

3.2 Metode dela

Pri raziskovanju smo uporabili naslednje vrste metod dela:

- **metodo oblikovanja empiričnih testov**, npr.: vsak dan (v določenih intervalih: zjutraj okoli sedme ure in zvečer okoli dvajsete ure) smo v raziskavi uporabljali:

- metodo opazovanja, s katero smo preverjali, ali podane napovedi dejansko držijo (fotografiranje, opazovanje škode na izbranih rastlinah solate (koliko solat je poškodovanih ali uničenih)),
- metodo meritev (temperature, vlage, višine rastlin),
- štetje polžev na vsaki raziskovalni ploskvi;
- **deduktivno metodo** kot metodo, ki na osnovi neke vnaprej določene teorije izvaja opazovanja z namenom, da bi teorijo dokazala ali ovrgla;
- **induktivno metodo** kot metodo za sklepanje od delnega k celotnemu oziroma od individualnega k univerzalnemu; na osnovi opazovanja oziroma zbranih podatkov smo iskali vzorce in jih povezovali v teorije;
- **metode zbiranje podatkov in njihov vnos v tabele v programu Excel:**
 - beležili smo številčne podatke (število opaženih polžev, poškodovane rastline, velikost rastlin na začetku in na koncu), na koncu opazovanja smo primerjali, kateri pripravek je imel največji vpliv na zmanjšanje števila polžev in škodo rastlin;
- **grafične prikaze**, s katerimi smo ponazarjali pojave ali merjene vrednosti ter kvalitativne in kvantitativne relacije med opazovanimi vrednostmi;
- **metodo opisne statistične analize** (tudi deskriptivne statistične analize ali deskriptivno statistiko) kot tiste analize, s katero raziskujemo sestavo zbranih/opazovanih podatkov in različne zveze med njimi.

3.3 Material in pripomočki

Pri raziskovalni nalogi smo uporabljali številne pripomočke oziroma materiale, kot so:

- **sadike solate v jesenskem času in poletnem času:**
 - 30 sadik endivije (*Cichorium endivia*),
 - 30 sadik mehke solate ledenke (*Lactuca sativa var. capitata 'Iceberg'*);
- **pripravki proti polžem:**
 - zdrobljene jajčne lupine,
 - koruzni zdrob,
 - sol,
 - sredstvo za zatiranje polžev (komercialna vaba) za eno ploskev;

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

- **deske** za omejevanje in označevanje raziskovalnih površin;
- **tla in območje raziskave:** obdelana njiva ob sadovnjaku in vinogradu, razdeljena na 5 enakih raziskovalnih površin;
- **voda in orodje za zalivanje:** zalivalke;
- **pripomočki za opazovanje in merjenje:**
 - pisalo in beležnica za zapisovanje opažanj,
 - fotoaparati in telefon za dokumentiranje,
 - merilni trak za določitev velikosti ploskev,
 - označevalci ali kolci za označevanje ploskev in pripravkov;
- **zaščitna oprema:** rokavice (za uporabo pripravkov in obdelavo tal);
- **pripomočki za statistično analizo:**
 - računalnik s programom za obdelavo podatkov (Excel),
 - kalkulator oziroma statistični program za izračun povprečij in analizo rezultatov.



Slika 4: Material in pripomočki (Lasten vir)



Slika 5: Pripravki in rokavice (Lasten vir)

3.4 Opis metod dela

3.4.1 Iskanje literature in virov za pripravo načrta

Pred začetkom raziskave smo pregledali literaturo in vire o učinkovitih metodah zatiranja polžev in vplivu različnih pripravkov na rastline. Osredotočili smo se na vrtnarstvo, pri čemer smo iskali čim relevantnejše informacije. Na podlagi zbranih informacij smo oblikovali načrt raziskave in izbrali pet različnih pripravkov za zatiranje polžev, ki smo jih želeli testirati.

3.4.2 Priprava tal in površine

Pred sajenjem smo pripravili tla njive, ki so bila ob sadovnjaku in vinogradu. Tako smo dobili raziskovalno površino. Z motikami smo prekopali zemljo, odstranili plevel in tla zrahljali, da bi omogočili boljšo rast sadik.

3.4.3 Merjenje

Z metrom smo določeno raziskovalno površino njive ob sadovnjaku in vinogradu še izmerili in nato razdelili na pet enakih delov skupne površine (1,2 m²); vsaka raziskovalna površina je imela površino 0,24 m². Na vsakem delu smo s palčko v tleh določili mesto, v katero smo kasneje posadili sadiko. Vsaka raziskovalna površina je imela enako število sadik, pri čemer smo pazili, da so ploskve imele enako velike površine za primerljivost rezultatov.

3.4.4 Sajenje sadik

Po pripravi tal smo v vsako ploskev naredili enako globoke in široke luknje za sajenje solate. Uporabili smo lopatke in meter za enakomerno razdaljo med luknjami, kar je zagotavljalo enakomerne razdalje med vsemi sadikami. Na vsaki ploskvi smo posadili tri sadike mehke solate ledenke (*Lactuca sativa* var. *capitata* 'Iceberg') in tri sadike trde solate endivije (*Cichorium endivia*), kar skupaj predstavlja 6 sadik na ploskev oziroma 30 sadik za celoten eksperiment (prikazano na sliki 3).

3.4.5 Uporaba pripravkov proti polžem

Pred sajenjem smo pripravili izbrane pripravke za raziskavo polžev in jih porazdelili. Za vsako eksperimentalno ploskev smo uporabili določen pripravek:

- prva površina: kontrolna skupina,
- druga površina: jajčne lupine (zdrobljene),
- tretja površina: sol,
- četrta površina: koruzni zdrob (polenta),
- peta površina: vaba za polže (»polžemor«).

3.4.6 Zalivanje

Po sajenju smo vse raziskovalne površine enakomerno zalili, in sicer le enkrat v jutranjem času, ko smo si pripravili eksperiment in posadili sadike. Zalivanja nismo izvajali vsak dan zaradi velike količine padavin, ki je še posebej značilna za jesenski čas.

3.4.7 Opazovanje in merjenje

Raziskavo smo izvajali v jesenskem in poletnem času. Dvakrat dnevno, to je zjutraj in zvečer, smo opazovali vsako raziskovalno površino. Zabeležili smo število opaženih polžev na posamezni raziskovalni površini in spremljali škodo, ki so jo povzročili na sadikah. Na koncu smo izmerili velikost solate in ocenili njeno kakovost (npr. velikost, zdravo listje, morebitne poškodbe). Vsak dan smo izmerili raziskovalne pogoje, torej temperaturo in vlago.

3.4.8 Zapisovanje podatkov in fotografiranje

Med celotnim potekom eksperimenta smo zbirali podatke o številu polžev. Za vsako ploskev smo vodili ločene zapise, ki so vključevali število opaženih polžev. Fotografirali smo stanje na vrtu, s čimer smo dokumentirali vizualne spremembe in škodo na solati.

3.4.9 Obdelava podatkov

Po končanem opazovanju smo vse zbrane podatke vnesli v preglednice v programu Excel in jih obdelali. Tako smo ustvarili preglednice, v katere smo vpisali število polžev, temperaturo, vlago in velikost solate. Poleg preglednic smo računalniško ustvarili več različnih grafov, ki so prikazovali povprečno število polžev na posamezni ploskvi.

3.4.10 Risanje grafov in analiziranje rezultatov

S pomočjo programa Excel smo pripravili preglednične (tabelarne) in grafične prikaze podatkov, ki so nam pomagali bolje razumeti rezultate raziskave. Na podlagi teh rezultatov smo analizirali, kateri pripravek bi bil najprimernejši za uporabo v boju proti polžem.

3.4.11 Ugotavljanje pH na posamezni raziskovalni površini v poletnem in zimskem času

Merili smo pH zemlje, in sicer z mešanico zemlje in destilirane vode v razmerju 1 : 1. Vzorec je stal dve uri, nastala je usedlina, po dveh urah smo izmerili zgornji del mešanice, v katerem smo s pH lističi izmerili pH. Na začetku je bil pH zemlje v poletnem času 5,7; v zimskem času je bil 5,6. Na območju s soljo smo opazili spremembo v pH, saj se je pH znižal v poletnem času za 0,3 (na 5,4), v zimskem času pa za 0,2 (na 5,4).

4 REZULTATI

Glavni namen je bil preizkušati vpliv izbranih pripravkov na vedenjske vzorce polžev in ugotoviti, kako ti vplivajo na zdravje in rast izbranih sadik solate. Želeli smo ugotoviti, kateri od petih pripravkov je najučinkovitejši pri zmanjševanju števila polžev in posledično pri zmanjševanju škode, ki jo na sadikah solate povzročajo polži.

4.1 Rezultati poletnega dela

Raziskavo smo izvedli na vrtu ob sadovnjaku in vinogradu; vrt smo razdelili na pet enakih delov. Vsak del smo označili in nanj posadili skupno 30 sadik solate (po tri sadike endivije (*Cichorium endivia*) in tri sadike mehke solate ledenke (*Lactuca sativa* var. *capitata* 'Iceberg')).



Slika 6: Slika s terena na začetku poskusa v poletnem času

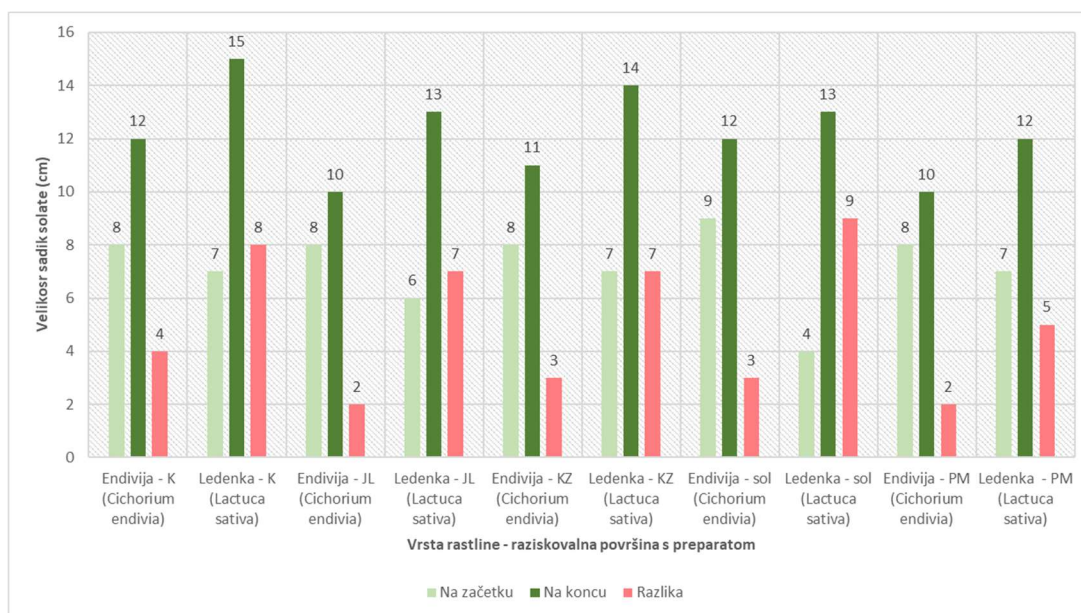


Slika 7: Slika s terena na koncu poskusa v poletnem času

Sadik solat smo obdali z različnimi pripravki. Od leve proti desni so postavljeni v naslednjem vrstnem redu: kontrolna skupina, sledijo območja z zdrobljenimi jajčnimi lupinami, s koruznim zdrobom, soljo in »polžemorom«. Pripravke smo potrosili v bližini desk, ki so ločevale medsebojne raziskovalne površine. S tem smo želeli čim bolj onemogočiti prehajanje polžev med raziskovalnimi površinami.

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

Med raziskavo smo merili višino sadik solate na začetku in koncu raziskave (graf 1).



Graf 1: Višina opazovanih sadik solate v odvisnosti od različnih raziskovalnih površin v poletnem času

Graf 1 nam prikazuje, kako se je v času opazovanja spreminjala višina solat na posameznih površinah. V kontrolni skupini je bila velikost solate v vrsti z endivijo (*Cichorium endivia*) približno 8 centimetrov, le-ta pa je narasla na kar 12 centimetrov. Opazna je bila razlika štirih centimetrov. V drugi vrsti kontrolne skupine smo imeli solato ledenko (*Lactuca sativa*), ki je s prvotnih 7 centimetrov narasla na 15 centimetrov; torej gre za razliko 8 centimetrov. V primerjavi obeh vrst v kontrolni skupini lahko vidimo, da je bila bistvena razlika v rasti, saj je ledenka (*Lactuca sativa*) zrasla za kar 4 centimetre več kot endivija.

Jajčna lupina na drugi površini ni bistveno vplivala na večjo rast v primerjavi s kontrolno skupino. Solata endivija (*Cichorium endivia*) v prvi vrsti je zrasla z 8 cm na 10 cm, kar pomeni, da je bila razlika v rasti le za 2 centimetra. Solata je bila sicer lepša in z večjim številom listov. V drugi vrsti je ledenka rastla hitreje: od 6 centimetrov je narasla na 13, kar pomeni, da je bila razlika za 7 centimetrov. Opazno lahko vidimo, da je ledenka (*Lactuca sativa*) z jajčno lupino rasla bistveno hitreje (3,5-krat) kot endivija (*Cichorium endivia*) z jajčno lupino.

Na površini s koruznim zdrobom lahko opazimo, da je solata endivija (*Cichorium endivia*) od 8 centimetrov zrasla na 11 centimetrov; razlika je torej 3 centimetre. Solata ledenka (*Lactuca sativa*) je zrasla od 7 centimetrov na 14; razlika je torej 7 centimetrov. V primerjavi z endivijo

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

(*Cichorium endivia*) opazamo, da je ledenka (*Lactuca sativa*) na koruznem zdrobu od vseh preparatov zrasla najbolj.

Na površini s soljo je vrsta endivije (*Cichorium endivia*) od 9 centimetrov zrasla na 12, kar pomeni, da je prišlo do razlike 3 centimetrov. V primerjavi z ledenko (*Lactuca sativa*) na delu s soljo je razlika v rasti manjša, saj je solata ledenka (*Lactuca sativa*) od 4 centimetrov zrasla na kar 13 centimetrov, kar je najvišja razlika v rasti vseh solat v poletnem času.

Na površini s »polžemorom« smo opazili, da je v vrsti z endivijo (*Cichorium endivia*) solata od 8 centimetrov zrasla na 10 centimetrov; razlika je torej 2 centimetra. Solata ledenka (*Lactuca sativa*) je v primerjavi z endivijo (*Cichorium endivia*) zrastle bistveno več, in sicer od prvotnih 7 centimetrov na kar 12 centimetrov. Gre torej za razliko 5 centimetrov, kar ledenko (*Lactuca sativa*) uvršča v sredino glede na višino solate.

Na vseh raziskovalnih površinah opazimo, da so vse sadike ledenke (*Cichorium endivia*) zrasle večje. Razlike v višini so se gibale v povprečju 7,2 centimetra. Najslabše je rasla endivija (*Cichorium endivia*) na območju »polžemora«, ki si z 2 centimetroma deli zadnje mesto s solato na območju z jajčno lupino. Sledijo endivije (*Cichorium endivia*) na površini koruznega zdroba in soli, ki si mesto delita s 3-centimetrsko razliko v rasti na začetku in koncu opazovanja. Endivije (*Cichorium endivia*) so največ (4 centimetre) zrasle na kontrolni površini. Torej so ledenke zrasle bistveno višje kot endivije, in to v povprečju za 13,4 centimetra. Najvišja razlika v rasti pripada ledenki (*Lactuca sativa*) na površini s soljo (gre za razliko 9 centimetrov), sledijo ledenke v kontrolni skupini z razliko 8 centimetrov, nato na površini s koruznim zdrobom in jajčno lupino z razliko 7 centimetrov, na koncu pa še »polžemor« s 5 centimetri razlike.

Pri sadikah solate smo opazovali tudi njihov videz oziroma izgled. Zanimalo nas je predvsem število listov, ki jih sadika razvije, in ali je bila sadika poškodovana (ali so jo polži objedli). Opazovali smo še kvaliteto solate na koncu raziskave na posamezni raziskovalni površini (K – kontrola, JL – jajčna lupina, KZ – koruzni zdrob, sol, PM – »polžemor«). Kvaliteto solate na vsaki površini smo ocenjevali subjektivno, in sicer z ocenami od 1 do 5, pri čemer pomeni 1 največjo kakovost solate (preglednica 1).

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

Preglednica 1: Videz/izgled solate na različnih raziskovalnih površinah s preparati v poletnem času

Raziskovalna površina s preparati	Izgled solate (število listov, poškodbe)	Kvaliteta solate na koncu raziskave (1–5)
Endivija – K (<i>Cichorium endivia</i>)	8 listov, pojedeni listi	4,2
Ledenka – K (<i>Lactuca sativa</i>)	7 listov, pojedeni listi – luknjice	
Endivija – JL (<i>Cichorium endivia</i>)	9 listov, bolj ohranjeni	4,8
Ledenka – JL (<i>Lactuca sativa</i>)	7 listov, manjše luknjice	
Endivija – KZ (<i>Cichorium endivia</i>)	10 listov, bolj ohranjeni	5
Ledenka – KZ (<i>Lactuca sativa</i>)	8 listov, malo število luknjic	
Endivija – sol (<i>Cichorium endivia</i>)	4 listi, zelo pojedeni	3,5
Ledenka – sol (<i>Lactuca sativa</i>)	3 listi, zelo pojedeni	
Endivija – PM (<i>Cichorium endivia</i>)	6 listov, najbolj pojedeni	3
Ledenka – PM (<i>Lactuca sativa</i>)	7 listov, najbolj pojedena	

Legenda: 1 – kontrolna skupina, 2 – zdrobljene jajčne lupine, 3 – koruzni zdrob, 4 – sol, 5 – »polžemor«

Najvišjo kakovost solate na koncu raziskave je z oceno 5 dosegla endivija (*Cichorium endivia*) na raziskovalni površini koruznega zdroba z desetimi dobro ohranjenimi listi. Najnižjo oceno 3 pa je prejela endivija (*Cichorium endivia*) na raziskovalni površini »polžemor«, na kateri so bili listi najbolj poškodovani. Podobno je bila na raziskovalni površini s soljo ocena nizka (3,5), kar kaže, da priprava »polžemor« in sol nista primerna za ohranjanje kakovosti solate.

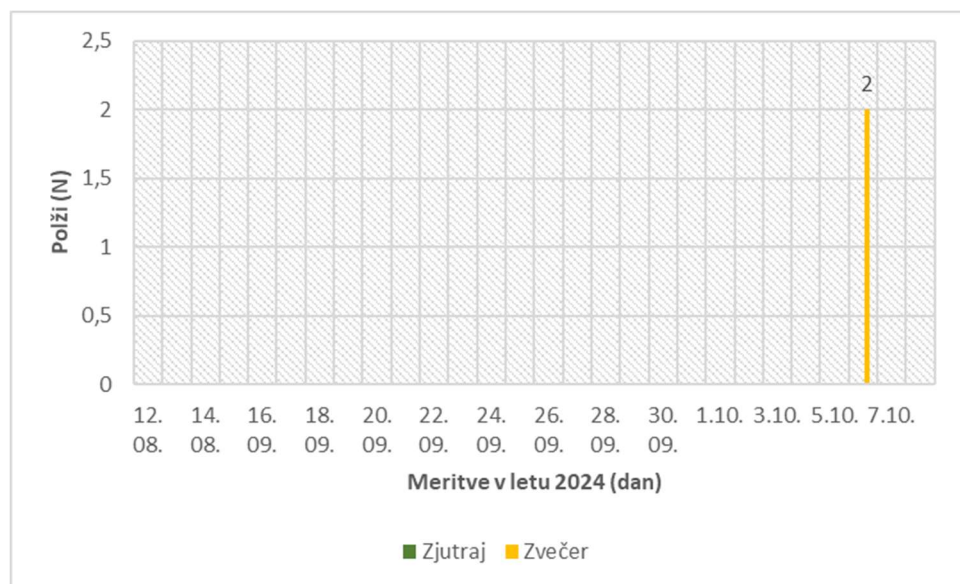
Endivija (*Cichorium endivia*) na površini s koruznim zdrobom je imela največ listov (10), kar potrjuje, da je koruzni zdrob najbolj spodbudil rast solate. Najmanj listov (3) je imela ledenka na površini s soljo, kar kaže na negativen vpliv soli na rast solate in ohranitev listov.

Povprečno število listov pri endiviji (*Cichorium endivia*) je višje (razpon od 4 do 10 listov) kot pri ledenki (razpon od 3 do 8 listov), pri kateri smo opazili luknjice na listih. Kakovost endivije je ocenjena bolje, kar nakazuje boljšo odpornost na poškodbe.

Površina s pripravkom koruznega zdroba je dosegla najboljše rezultate pri obeh vrstah solate. Endivija je imela največ listov (10), ledenka pa je prav tako ohranila relativno veliko listov (8) z minimalnimi poškodbami. Pripravek jajčne lupine se je izkazal kot zelo učinkovit, saj je omogočil dobro ohranitev listov in visoko kakovost, in to zlasti pri endiviji (ocena 4,8). Na površinah z uporabo pripravkov soli in »polžemora« so bili listi najbolj poškodovani, število listov pa najnižje. To velja za obe vrsti solate, kar kaže na slabšo zaščito ali celo negativen vpliv teh pripravkov. Na podlagi raziskave je endivija (*Cichorium endivia*) odpornejša in ima višjo kakovost kot ledenka (*Lactuca sativa*). Raziskovalna površina koruznega zdroba se je izkazala za najboljšo pri ohranjanju števila listov in kakovosti, medtem ko sta sol in »polžemor« najmanj

učinkovita. Najboljša solata je endivija (*Cichorium endivia*) z raziskovalne površine koruznega zdroba (10 listov, ocena 5); najslabša pa ledenka (*Lactuca sativa*) s površine soli (3 listi, brez ocene kakovosti).

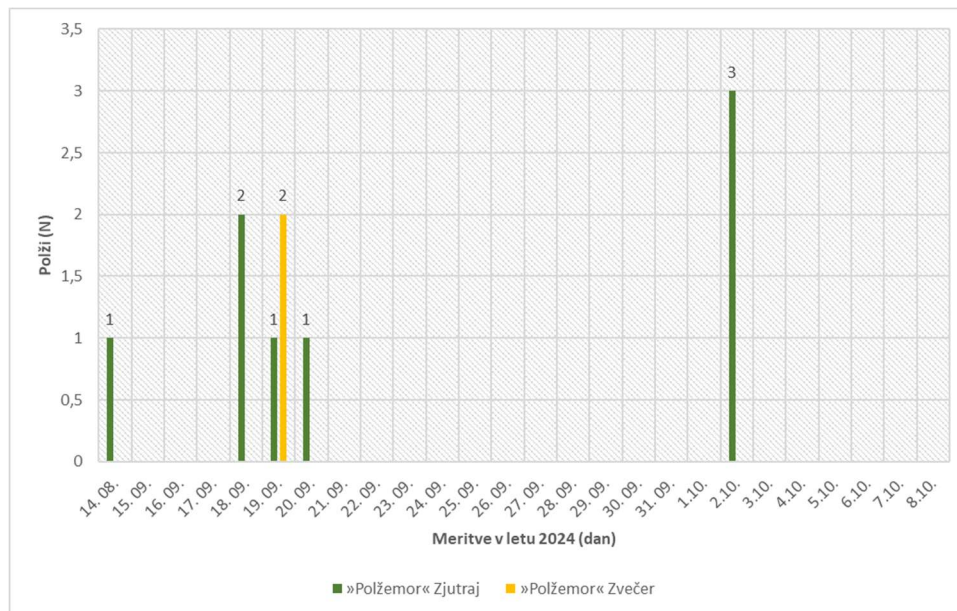
Glavni del našega raziskovanja je bilo opazovanje in beleženje števila polžev, ki so se pojavili na vsakem delu sadik, na površinah, ki smo jih različno posipali z naravnimi oziroma umetnimi preparati za zatiranje polžev. Polži so se v poletnem času pojavili le na površini, ki je bila kontrolna, in na površini, ki smo jo posipali s »polžemorom« (graf 2). Na drugih površinah se v poletnem času (od 12. avgusta do 8. oktobra 2024) polži niso pojavili. Opazovanje je bilo izvajano ob 7. uri zjutraj in zvečer okoli 20. ure.



Graf 2: Število polžev v poletnem času – kontrola

Graf 2 prikazuje rezultate opazovanj števila polžev v kontrolni skupini v poletnem obdobju leta 2024. Vrednosti za posamezen dan so prikazane z ustreznimi barvami (zelena za jutro, oranžna za večer). Opazili smo le dva polža zvečer, in sicer 7. oktobra 2024. V vseh drugih dnevih (od avgusta do začetka oktobra) prisotnosti polžev nismo opazili. Ta rezultat je zanimiv z več vidikov. Nakazuje, da pogoji za pojavnost polžev v poletnem obdobju niso bili konstantni. Na to lahko vplivajo okoljski dejavniki, saj je bil rezultat zabeležen šele pozno v sezoni. Možno je, da so okoljski dejavniki, kot so vlaga, temperatura, prehranski viri ali spremembe v habitatih, imeli ključno vlogo pri opaženi prisotnosti. Podatki kažejo, da so bili polži opaženi le v

večernem času, kar lahko pomeni, da so dejavnejši v hladnejšem delu dneva ali da se takrat pogosteje premikajo.



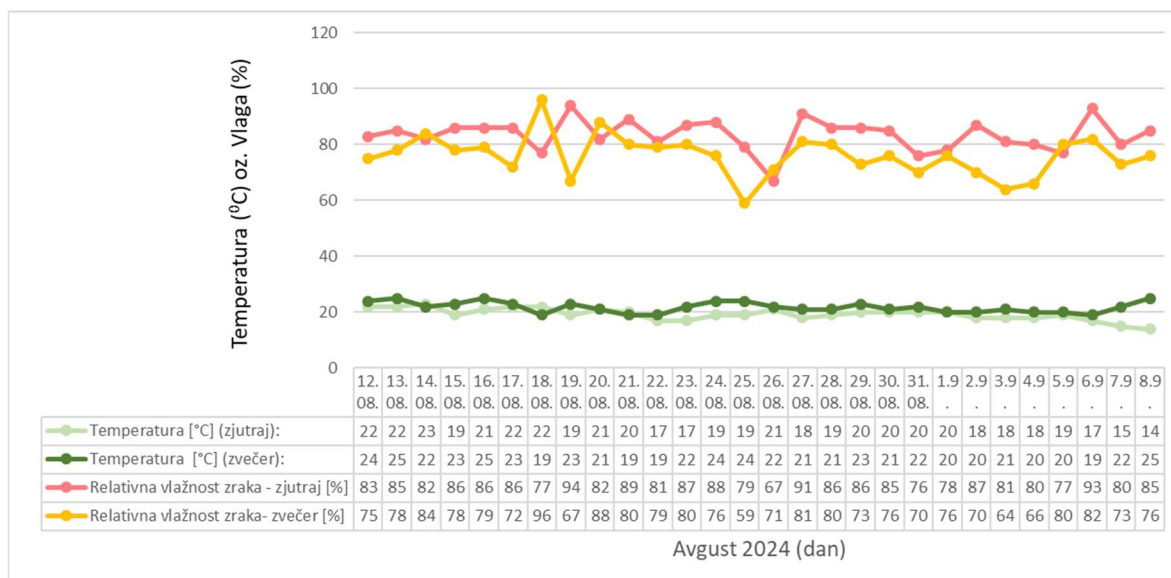
Graf 3: Število polžev v poletnem času – »polžemor«

Polži so se v poletnem času pojavili na površini, ki smo jo posipali s preparatom »polžemor« (graf 3). V obdobju od 14. avgusta do 8. oktobra 2024 so se polži pojavili v petih dnevih, pri čemer je bila največja pojavnost opažena 2. oktobra 2024 zjutraj (3) in 19. septembra (3); v obeh primerih po en polž zjutraj, dva polža zvečer. To lahko povežemo z dejstvom, da so oktobra pogoji, povezani s temperaturo, padavinami in z drugimi dejavniki okolja, ugodnejši. Večja dejavnost polžev je bila med 18. in 20. septembrom 2024.

Polži so se pojavili tako zjutraj kot zvečer, pri čemer smo opazili največ polžev (8) zjutraj, le 2 polža smo opazili zvečer. Na drugih površinah, na katerih so bili uporabljeni drugačni preparati, se polži v poletnem času niso pojavili. Rezultati kažejo, da je preparat »polžemor« sicer zmanjšal število polžev, vendar jih ni popolnoma odvrnil od površine.

Graf 4 prikazuje spremembe temperatur in relativne vlažnosti zraka v jutranjem in večernem času v obdobju od 2. avgusta do 8. septembra 2024.

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.



Graf 4: Dnevna temperatura in vlaga

Jutranja temperatura se giblje med 14 °C (najnižja vrednost 8. septembra) in 23 °C (najvišja vrednost 14. avgusta). Na splošno so jutranje temperature stabilnejše in v mesecu kažejo blage spremembe. Proti začetku septembra se temperature postopoma znižujejo, kar je značilno za prehod iz poletja v jesen. Večerne temperature segajo od 19 °C (18. avgusta) do 25 °C (13. in 16. avgusta ter 8. septembra 2024). Večerne temperature so običajno za nekaj stopinj višje od jutranjih, a tudi te kažejo trend upadanja proti septembru.

Vlažnost zraka zjutraj dosega vrednosti med 67 % (26. avgusta) in 94 % (19. avgusta 2024). Vlažnost je na splošno višja v jutranjih urah zaradi nižjih temperatur in večje kondenzacije. Opazen je večji razpon vlažnosti, in to zlasti konec avgusta, ko doseže skoraj 100 %.

Večerna vlažnost se giblje med 64 % (3. septembra) in 96 % (18. avgusta 2024). Vlažnost v večernem času je stabilnejša v primerjavi z jutranjo. Na splošno je vlažnost zvečer nižja kot zjutraj, kar je povezano z višjimi temperaturami in manjšo kondenzacijo.

Temperatura in vlažnost sta med seboj obratno sorazmerni: višje temperature (zlasti zvečer) so povezane z nižjo relativno vlažnostjo. Proti začetku septembra se začnejo temperature (zlasti jutranje) zniževati, kar je značilno za prihod jeseni. Vlažnost v tem času ostaja relativno visoka.

4.2 Rezultati jesenskega dela

Raziskavo smo izvedli na vrtu ob sadovnjaku in vinogradu, ki smo ga razdelili na pet enakih delov. Vsak del smo označili in nanj posadili skupno 30 sadik solate; 15 sadik endivije (*Cichorium endivia*) in 15 sadik mehke solate ledenke (*Lactuca sativa* var. *capitata* 'Iceberg'). Na vsaki ploskvi smo poleg kontrolne skupine uporabili različne pripravke, podobno kot v poletnem času. Gre za zdrobljene jajčne lupine, koruzni zdrob, sol in vabo za polže – »polžemor«.



Slika 8: Ravnokar posajena solata (Lasten vir)

Na sliki 8 vidimo posajenih 30 sadik solate, ki so enako oddaljene ena od druge. Na izbrani raziskovalni površini še ni postavljenih desk. Na sliki 9 predstavljamo postavitev raziskovalne površine z deskami in s pripravki.



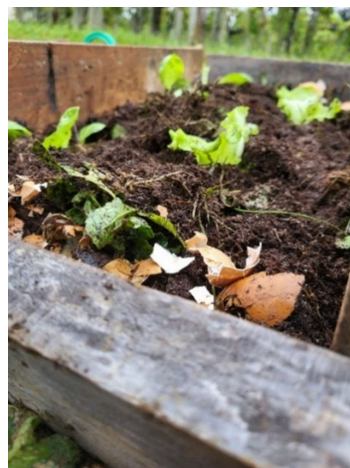
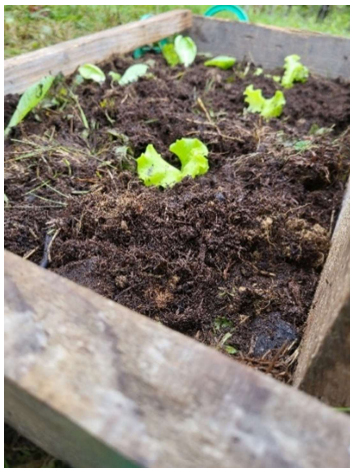
Slika 9: Posajena solata, obdana z deskami in s pripravki (Lasten vir)

Sadike solate smo posipali z enakimi pripravki za polže kot v poletnem času. Od leve proti desni si sledijo kontrolna skupina, območja z zdrobljenimi jajčnimi lupinami, s koruznim zdrobom, s soljo in »polžemorom«.

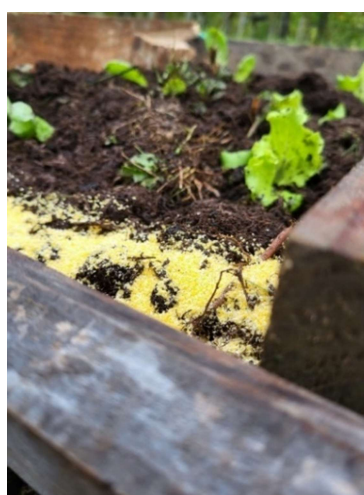
Pri posipu s soljo na tla v bližino sadik smo izredno pazili, da ni sol prišla v stik z malimi sadikami vseh vrst solat, saj sol negativno vpliva na njeno rast (Dominvrt.si., 2023).

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

Fotografirali smo vsako površino raziskovalnega območja posebej. Na sliki 10 vidimo kontrolno skupino, kjer ni bilo nobenega izmed pripravkov. Na sliki 11 je prikazana raziskovalna površina, na kateri smo uporabili zdrobljene jajčne lupine.



Slika 10: Predel solate – kontrola (Lasten vir) Slika 11: Predel solate z jajčnimi lupinami (Lasten vir)



Slika 12: Predel solate s soljo (Lasten vir)

Slika 13: Predel solate s koruznim zdrobom (Lasten vir)

Slika 13 prikazuje raziskovalno površino, obdano s koruznim zdrobom, slika 12 pa prikazuje površino s sadikami solate, ki so obdane s soljo. Na sliki 14 lahko vidimo še zadnjo raziskovalno površino s pripravkom vabe za polže (»polžemorom«).

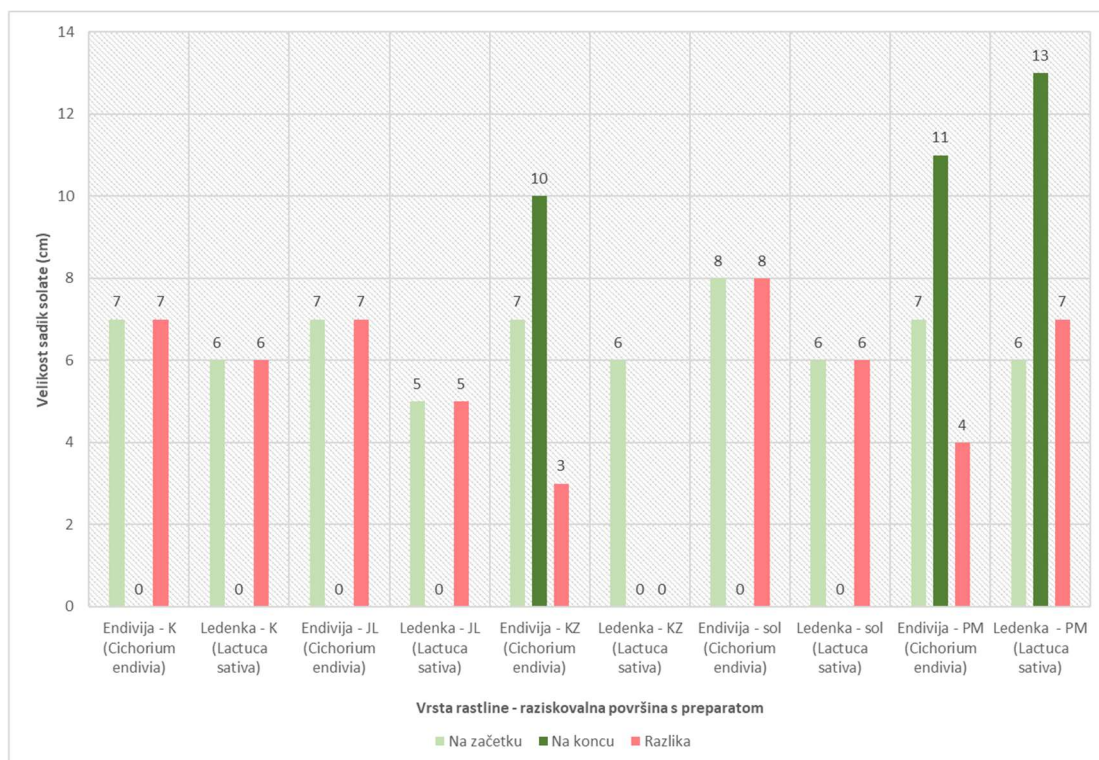
BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

Kot je razvidno s slike 14, smo na skrajni desni del raziskovalne površine posadili trdo solato endivijo (*Cichorium endivia*), da bi čim bolj onemogočili prehod polžev iz smeri kontrolne skupine in drugih pripravkov. Ugotovili smo namreč, da imajo polži raje mehko solato, vendar so polži lahko kljub temu prihajali z različnih smeri, tudi z desne strani neposredno k »polžemoru«.



Slika 12: Predel solate z vabo za polže (*Lasten vir*)

Višino rasti sadik solate v odvisnosti od učinkovitosti izbranih pripravkov na polže na začetku in koncu raziskave prikazujemo v grafu 5.



Graf 5: Višina opazovanih sadik solate v odvisnosti od različnih raziskovalnih površin v jesenskem času

Graf 5 prikazuje višino opazovanih sadik dveh vrst rastlin, endivije (*Cichorium endivia*) in ledenke (*Lactuca sativa*), na različnih raziskovalnih površinah v jesenskem času. Graf 5 vključuje začetno višino sadik (svetlo zeleni stolpci), končno višino sadik (temno zeleni stolpci) in razliko v rasti (roza stolpci). Podatki so razdeljeni glede na površino in uporabljeni preprat. Označeni so s kraticami, kot so »K« (kontrolna skupina), »JL« (jajčne lupine), »KZ« (koruzni zdrob), sol, »PM« (»polžemor«), pri čemer je bila višina sadik merjena na začetku in koncu raziskovalnega obdobja.

Višina sadik na različnih površinah

Endivija: Raziskovalna površina s koruznim zdrobom (»endivija – KZ«) je pokazala največji prirast. Razlika je 3 centimetre, saj se je višina povečala od 7 centimetrov na 10 centimetrov. Raziskovalna površina »polžemora« (kategorija »endivija – PM«) je dosegla tudi zelo velik prirast. Razlika je 4 centimetre, končna višina je 11 centimetrov.

Ledenka: Raziskovalna površina »polžemora« (kategorija »ledenka – PM«) je pokazala največji prirast med ledenkami. Razlika je 7 centimetrov, končna višina pa je 13 centimetrov.

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

Videz oziroma izgled solate na različnih raziskovalnih površinah v odvisnosti od učinkovitosti izbranih pripravkov na zatiranje polžev v jesenskem času prikazuje preglednica 2.

Preglednica 2: Videz/izgled solate na različnih raziskovalnih površinah s preprati v jesenskem času

Raziskovalna površina s preparati	Izgled solate (število listov, poškodbe)	Kvaliteta solate na koncu raziskave (1–5)
Endivija – K (<i>Cichorium endivia</i>)	Solato so pojedli polži.	1
Ledenka – K (<i>Lactuca sativa</i>)	Solato so hitro pojedli polži.	
Endivija – JL (<i>Cichorium endivia</i>)	Solato so pojedli polži.	1
Ledenka – JL (<i>Lactuca sativa</i>)	Solato so pojedli polži.	
Endivija – KZ (<i>Cichorium endivia</i>)	7 manjših listov, ki so v slabšem stanju v primerjavi s »polžemorom«.	3
Ledenka – KZ (<i>Lactuca sativa</i>)	10 manjših listov, ki so na konicah zelo rahlo pojedeni, solata je videti v dobrem stanju, kljub temu da je manjša.	
Endivija – sol (<i>Cichorium endivia</i>)	Solato so pojedli polži.	1
Ledenka – sol (<i>Lactuca sativa</i>)	Solato so pojedli polži.	
Endivija – PM (<i>Cichorium endivia</i>)	8 manjših listov, solata je rahlo pojedena, opazne so manjše luknjice.	3,5
Ledenka – PM (<i>Lactuca sativa</i>)	Povprečno na vseh 3 sadikah okoli 12 manjših listov, ki so v dobrem stanju.	

Legenda: 1 – kontrolna skupina, 2 – zdrobljene jajčne lupine, 3 – koruzni zdrob, 4 – sol, 5 – »polžemor«

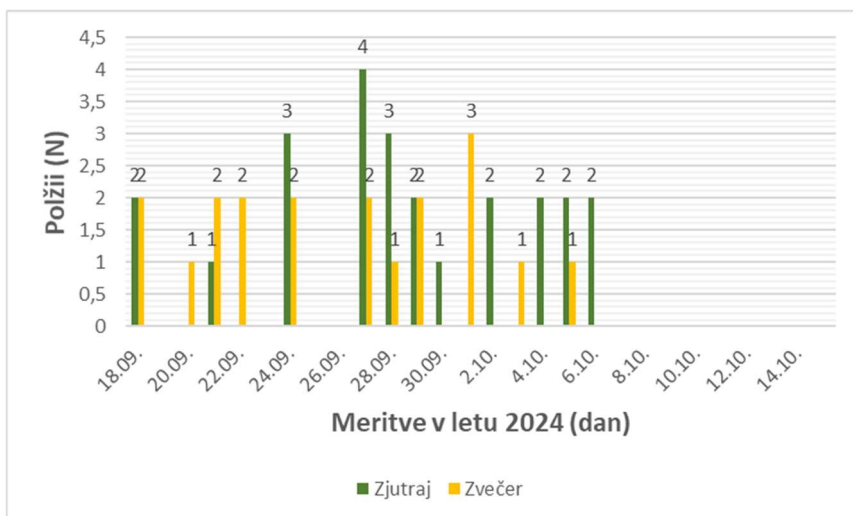
Merili smo število listov, prisotnost poškodb in kakovost solate na koncu raziskave z oceno od 1 do 5, pri čemer pomeni 1 največjo kakovost solate. Na kontrolnih površinah, na katerih niso bili uporabljeni preparati, so polži popolnoma pojedli solato. To kaže, da brez zaščitnih ukrepov solata ni preživela. Površine, posute s soljo in z jajčno lupino, prav tako niso bile učinkovite, saj so polži pojedli vso solato (endivija – sol, JL, ledenka – sol, JL). Uporaba soli in jajčne lupine sta se izkazali za neučinkovito metodo zatiranja polžev. Učinkovitejša sta bila koruzni zdrob in »polžemor«. Na **endiviji – KZ in ledenki – KZ** so bili vidni poškodovani listi, vendar je bila rastlina še vedno v dobrem stanju, kar kaže na delni učinek koruznega zdroba pri zaščiti pred polži. Na površinah **ledenke – PM**, posutih s preparatom »polžemor«, so solate dosegale najboljšo kakovost. Povprečno število listov (12) in dober videz kažejo, da je ta preparat najučinkovitejši.

Razlike med vrstami rastlin so vidne. Ledenka je na nekaterih površinah pokazala boljšo odpornost in večjo kakovost (npr. ledenka – PM), medtem ko je bila endivija na splošno bolj poškodovana (npr. endivija – KZ).

Pri podrobni analizi in primerjavi navedenih vrst solate predstavljamo naslednje značilnosti.

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

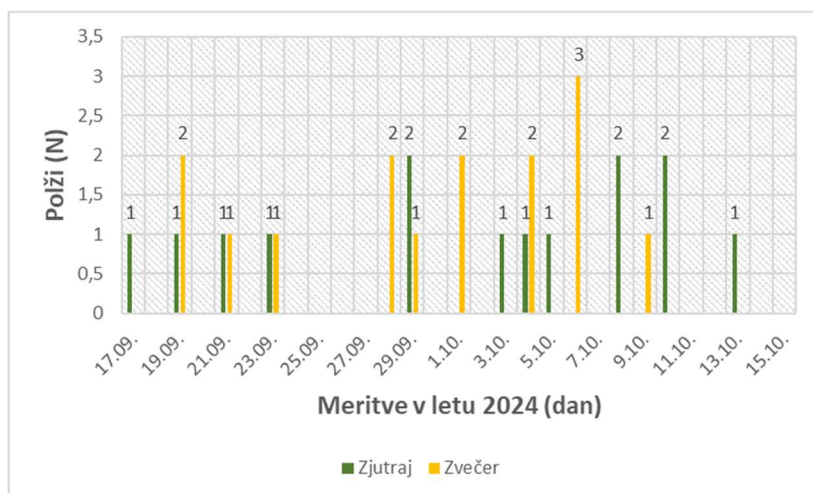
Graf 6 prikazuje število polžev, opaženih na kontrolni površini v jesenskem času leta 2024.



Graf 6: Število polžev v jesenskem času – kontrola

Meritve so bile izvedene zjutraj (označene z zelenimi stolpci) in zvečer (označene z rumenimi stolpci), in sicer od 18. septembra do 8. oktobra 2024. Na osi x so dnevi opazovanj, na osi y pa število opaženih polžev (v N). Ključne ugotovitve so povečana prisotnost števila polžev konec septembra; največ polžev (4) je bilo opaženih 28. septembra zjutraj, kar izstopa glede na ostale dni. To obdobje kaže na možne ugodne pogoje za pojav polžev. Drugi dnevi z visoko pojavnostjo (3 polži) vključujejo 24. in 29. september, ko so bile zaznane dejavnosti zjutraj in zvečer. Po 2. oktobru se število opaženih polžev stabilizira na 2 ali manj, kar nakazuje, da so se pogoji za polže poslabšali ali da se njihova dejavnost v tem času zmanjšuje.

Graf 7 prikazuje število polžev, opaženih na površini, posuti z jajčnimi lupinami, v jesenskem času leta 2024.

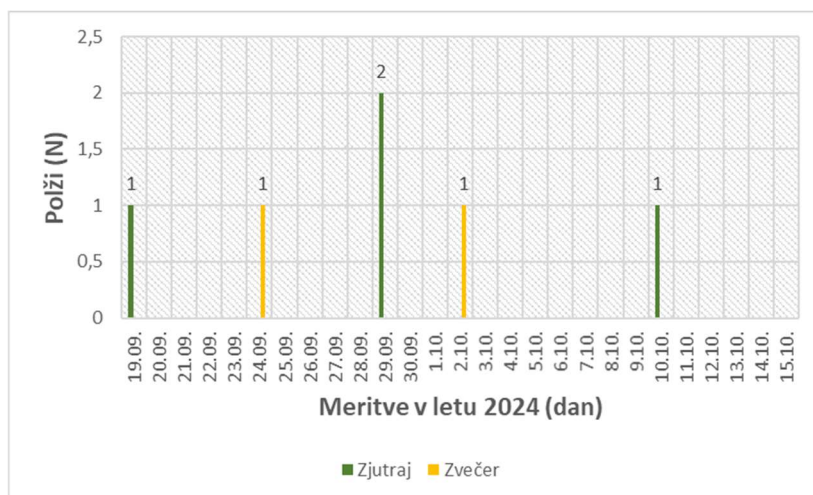


Graf 7: Število polžev v jesenskem času – jajčna lupina

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

Meritve so bile opravljene zjutraj (označene z zelenimi stolpci) in zvečer (označene z rumenimi stolpci) med 17. septembrom in 15. oktobrom 2024. Na osi x so dnevi meritev, na osi y pa število opaženih polžev (N). Polže smo na tej površini opazili skoraj vsak dan. Njihovo število se giblje med 1 in 3; najvišje število (3 polži) je bilo zabeleženo 7. oktobra zvečer. Zjutraj je bilo število polžev pogosto manjše (1–2 polža), medtem ko je zvečer število naraslo na 2 ali celo 3 (npr. 7. oktobra). Večerna dejavnost je bila na splošno višja, kar nakazuje na možen vpliv ugodnejših razmer (temperatura, vlažnost) na polže v tem času.

Graf 8 prikazuje število polžev, opaženih na površini, posuti s koruznim zdrobom, v jesenskem času leta 2024.

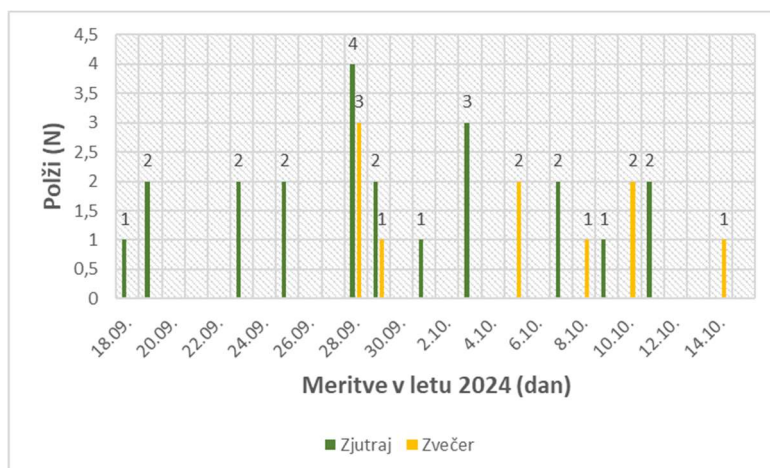


Graf 8: Število polžev v jesenskem času – koruzni zdrob

Meritve so bile opravljene zjutraj (označeno z zelenimi stolpci) in zvečer (označeno z rumenimi stolpci) v obdobju med 19. septembrom in 15. oktobrom 2024. Na osi x so dnevi opazovanj, na osi y pa število opaženih polžev (N). Polži so bili opaženi le v nekaj dnevih: 19., 24. in 29. septembra ter 2. in 10. oktobra. Največ polžev (2) je bilo zabeleženih zjutraj 29. septembra, medtem ko je bilo ostale dni število polžev omejeno na 1. Dejavnost polžev je bila nekoliko večja zjutraj, saj je bila večina opažanj izvedena v tem času (npr. 19. in 29. septembra ter 10. oktobra). Zvečer je bila prisotnost polžev redkejša, opažen je bil le 1 polž (24. septembra in 2. oktobra). Med meritvami so bila opažena dolga obdobja (npr. med 24. in 29. septembrom ter med 2. in 10. oktobrom), ko na tej površini polžev ni bilo zaznati.

Graf 9 prikazuje število polžev zjutraj in zvečer v različnih dneh med 18. septembrom 2024 in 14. oktobrom 2024 na raziskovalni površini s soljo.

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

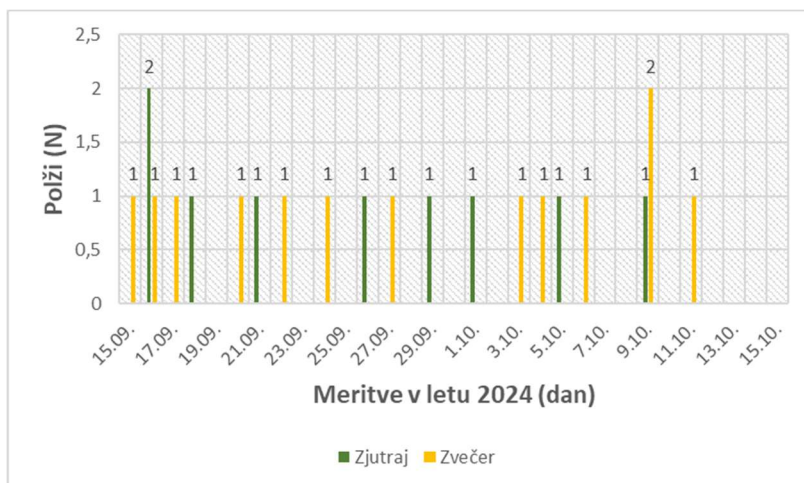


Graf 9: Število polžev v jesenskem času – sol

Podatki grafa 9 nam povedo, da je bilo število polžev v povprečju dosledno ves čas opazovanja, in sicer od 1 do 2 polža med jutranjim in večernim štetjem, vendar z dvema presežkoma, in sicer 28. septembra in 4. oktobra, ko smo na raziskovalni površini prešteli kar 4 oziroma 3 polže. Ugotovili smo, da je bilo število polžev zjutraj višje od večera. Prav tako lahko iz grafa 9 razberemo, da je po najvišji meritvi 4. oktobra število polžev v večini vzdrževano, saj je površino s soljo izpiral dež. V naslednjih dneh je bilo v zraku še vedno veliko vlage, ampak nekoliko manj padavin, kar je polžem še vedno omogočalo lažji dostop.

Na podlagi navedenih dejstev je mogoče sklepati, da lahko metode zatiranja polžev sovpadajo z vremenskimi in s sezonskimi razmerami, v katerih je zaščita pridelka učinkovita.

Graf 10 ponazarja število polžev, ki smo jih opazovali v času meritev v obdobju med 15. septembrom in 15. oktobrom 2024 na raziskovalni površini z vabo za polže »polžemor«.



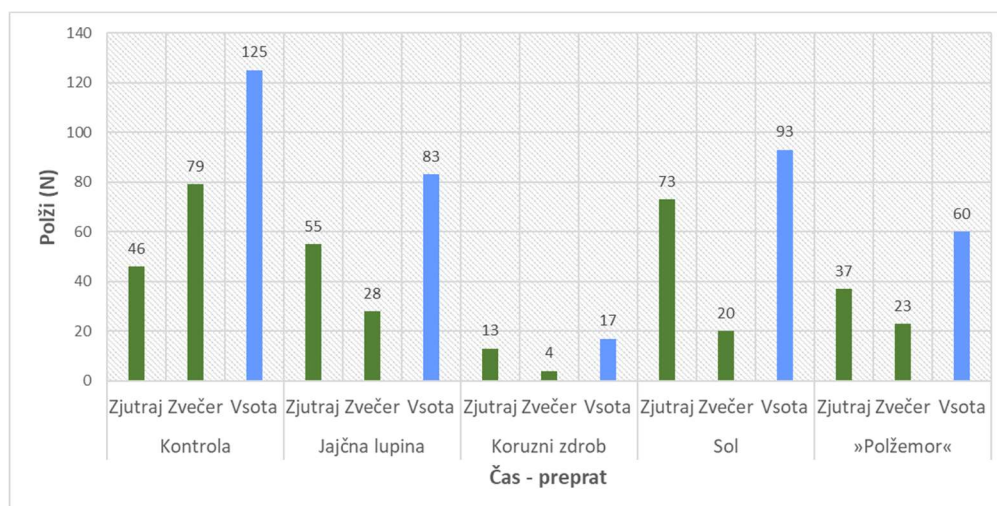
Graf 10: Število polžev v jesenskem času – »polžemor«

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

Največ polžev smo opazili 16. septembra in 9. oktobra 2024, ko so raziskovalno površino v enem dnevu obiskali trije polži. 16. septembra imamo največje število polžev v jutranjem času opazovanja, 9. septembra pa je največ polžev v večernem času opazovanja.

Prav tako lahko prepoznamo stalno nizko število polžev s konstantnim upadom v drugi polovici meritev. Število polžev se je od enega polža na dan zmanjšalo na enega na nekaj dni.

Graf 11 prikazuje rezultate opazovanja števila polžev, ki smo jih zabeležili zjutraj in zvečer z različnimi metodami zaščite solate v jesenskem času 2024.



Graf 11: Število polžev zjutraj in zvečer v odvisnosti od preparata v jesenskem času

Metode zaščite so vključevale kontrolno skupino brez zaščite, jajčne lupine, koruzni zdrob, sol in komercialno vabo »polžemor«. Graf prikazuje poleg jutranjih in večernih vrednosti skupno število polžev po uporabi izbranega preparata, kar omogoča primerjavo različnih pripravkov zaščite o njihovi relativni učinkovitosti.

Prišli smo do naslednjih ugotovitev. Na kontroli smo vsega skupaj našli 125 polžev, kar je največ med vsemi preparati. Izjemna dejavnost polžev ob neuporabi zaščitnih metod je pokazala, da so imeli polži najlažjo pot do solate.

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

Druga po vrsti z največjim številom je sol, na kateri smo prešteli 93 polžev. Podobno kot na kontroli je bila dejavnost polžev velika. Podatke lahko povežemo z dejstvom, da je voda sol ob deževnih dneh sprala, kar je omogočilo dostop polžem v času, ko so najdejavnejši.

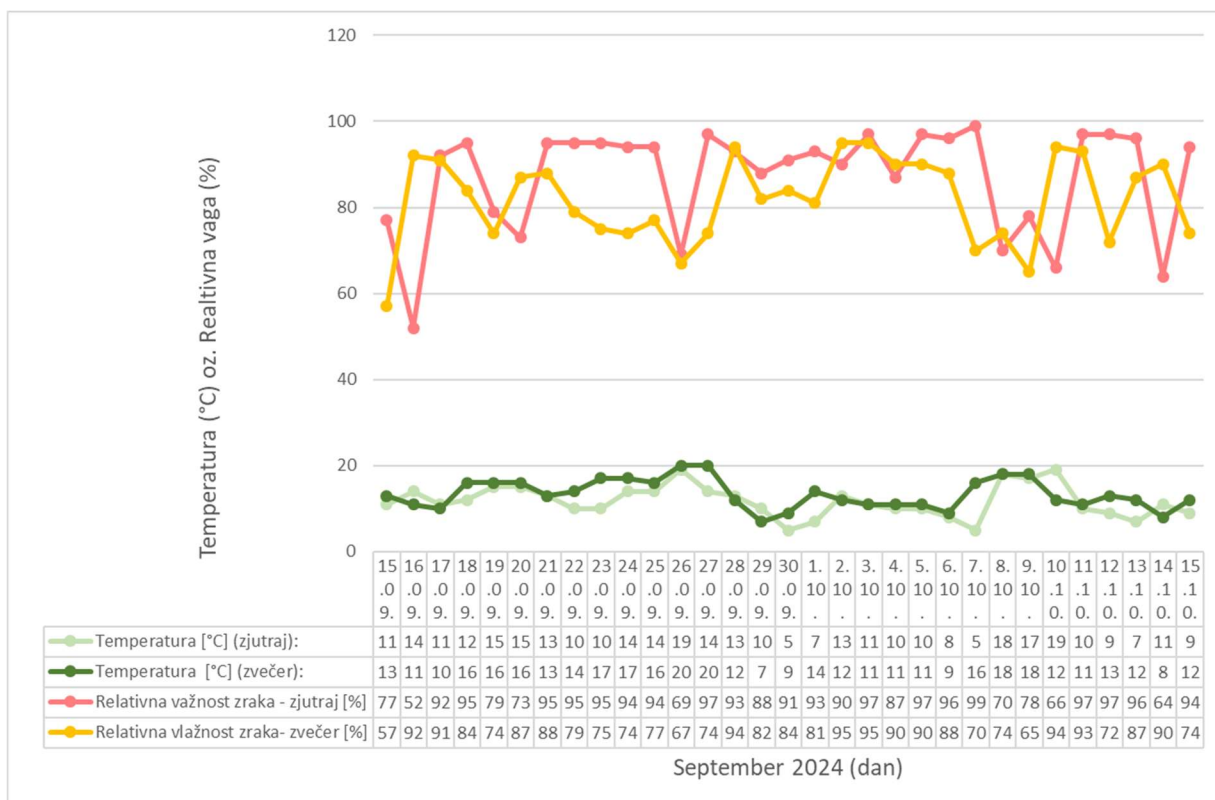
Tretja po številu polžev je jajčna lupina. Tam se je v času opazovanja pojavilo 83 polžev. Število polžev se je na tej površini zmanjšalo za tretjino, kar nakazuje, da je jajčna lupina služila kot delna prepreka in je število polžev nekoliko zmanjšala. Jajčna lupina s soljo se je izkazala za slabšo rešitev, kar pomeni, da taka zaščita ni optimalna niti dolgoročno niti v določenih vremenskih razmerah.

Za drugi najboljši preparat se je izkazal »polžemor«. Tukaj se je nahajalo samo 60 polžev, kar je polovica manj od kontrole. »Polžemor« je znatno zmanjšal število polžev, ki so prišli do solate. Metoda je precej stabilna, zato se izkazuje za precej zanesljivo.

Za najboljšega med preparati se je izkazal koruzni zdrob, in to s samo 17 polži v času opazovanja, kar jasno kaže na njegovo izjemno učinkovitost pri zmanjševanju prisotnosti polžev na raziskovalni površini. Rezultat v primerjavi z drugimi preparati močno izstopa, saj je koruzni zdrob dosegel več kot 7-krat manjše število polžev kot kontrolna skupina. Koruzni zdrob se je izkazal za naravno, ekološko in zelo učinkovito rešitev, kar ga uvršča med najboljše možnosti za zatiranje polžev. Morda je učinkovit, ker privabi polže, ki ga zaužijejo, a na koncu zaradi njegove sestave poginejo. Poleg tega pri uporabi ne predstavlja grožnje ne v okolju in ne za druge organizme.

Graf 11 kaže, da je število vseh polžev večje v jutranjem času, saj so polži dejavnejši ponoči, zato so prišli na plano po našem večernem opazovanju in raziskovalne površine še niso zapustili, saj zaradi zgodnje ure vreme še ni bilo tako toplo.

Graf 12 prikazuje temperature in vlago v času merjenja zjutraj in zvečer.



Graf 12: Temperatura in vlaga zjutraj in zvečer v jesenskem času

Najnižja jutranja temperatura 5 °C je bila dosežena 30. septembra 2024. To je izrazit padec v primerjavi z ostalimi dnevi, medtem ko najvišja jutranja temperatura (19 °C, ki je bila dosežena 10. oktobra) nakazuje občutno toplejša jutra v tem obdobju. Jutranja temperatura se giblje v večini med 9 in 14 °C; izjema je konec septembra (30. 9.), ko temperatura izrazito pade (5 °C).

Najnižja večerna temperatura 7 °C je bila izmerjena 29. oktobra 2024; najvišja večerna temperatura 20 °C je bila zabeležena 26. in 27. septembra. Podatki nakazujejo kljub jesenskemu obdobju še vedno tople večer. Večerna temperatura kaže večja nihanja kot jutranja, a v večini ostaja med 10 in 16 °C. Konec septembra (29. in 30. 9.) zaznavamo močan padec, nato pa se vrednosti postopno dvigujejo v prvih dneh oktobra.

Najnižja jutranja vlažnost (52 %), izmerjena 16. septembra 2024, kaže na nekoliko bolj suhe pogoje zjutraj. Najvišja jutranja vlažnost je 99 % (zabeležena 7. oktobra) in kaže na zelo vlažen zrak, kar je značilno za jesenske megleno-hladne pogoje. Vlažnost zraka zjutraj ostaja visoka skozi celoten mesec, najpogosteje med 80 % in 95 %, a z izjemo nekaj sušnih dni v prvi polovici septembra.

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

Najnižja večerna vlažnost je 57 % (zabeležena 15. oktobra 2024) in kaže na bolj suh zrak proti večeru. Najvišja večerna vlažnost je 95 % (zabeležena večkrat, na primer 2. in 3. oktobra), kar nakazuje na zelo vlažne pogoje v določenih obdobjih. Vlažnost zraka zvečer je nekoliko variabilnejša kot zjutraj, a v večini še vedno ostaja med 70 % in 95 %. Konec septembra in začetek oktobra sta obdobji z najvišjo večerno vlažnostjo.



*Slika 13: Solata na koncu poskusa
na vabi za polže (Lasten vir)*



*Slika 14: Ostanek solate na koruznem zrnju
(Lasten vir)*

Na sliki 15 lahko vidimo ostanek vse solate na območju z vabo za polže. Kot je razvidno s slike, je solata dokaj pojedena in v slabšem stanju, a vseeno v boljšem kot pri ostali solati na koruznem zrnju. Slika 16 zato prikazuje solato, ki je bolj poškodovana kot tista na sliki 15.

5 RAZPRAVA

Naša raziskava je bila osredotočena na preučevanje učinkovitosti različnih metod za zatiranje polžev tistih vrst, ki pogosto povzročajo škodo na pridelkih, zlasti na solati. Polži predstavljajo resno grožnjo vrtnarjem in kmetom, saj lahko povzročijo znatno zmanjšanje pridelka, v našem primeru vrtnin. Preizkusili smo več naravnih, mehanskih in okoljskih pristopov, da bi ocenili njihov vpliv na zmanjšanje populacije polžev in izboljšanje kakovosti pridelkov.

V raziskavo smo vključili dve vrsti solate, endivijo (*Cichorium endivia*) in mehko solato ledenko (*Lactuca sativa var. capitata 'Iceberg'*), saj sta zaradi polžev prizadeti pogosto.

Na kontrolnem območju brez uporabe zatiralnih sredstev smo zabeležili dinamiko populacije polžev v različnih delih dneva. Preizkušali smo učinkovitost jajčnih lupin, koruznega zdroba, soli in komercialne vabe za polže (»polžemora«) v primerjavi s kontrolnim območjem.

Populacija polžev na kontrolnem območju

V jesenskem času smo na kontrolnem območju brez zatiralnih sredstev zabeležili skupaj 43 polžev, od tega 24 zjutraj in 19 zvečer. V poletnem času so bili polži manj prisotni (skupaj le 2 zvečer), kar potrjuje, da visoke temperature in sušni pogoji zmanjšujejo dejavnost polžev.

Učinkovitost preizkušenih metod

Jajčne lupine

Zdrobljene jajčne lupine, ki so priljubljena metoda med vrtnarji, so pokazale omejeno učinkovitost. Lupine sicer predstavljajo fizično oviro, a le v omejenem času, saj polži v primeru daljše izpostavljenosti najdejo način, da jih obidejo ali premagajo, torej se prilagodijo. Na območju z jajčnimi lupinami smo zabeležili 29 polžev (14 zjutraj in 15 zvečer), kar je le nekoliko manj kot na kontrolnem območju. Kljub temu so jajčne lupine lahko koristen dodatek k drugim metodam, saj v tla postopoma sproščajo kalcij, s čimer kakovost tal izboljšujejo. Čas dneva pri tem preparatu ni bistveno vplival na obnašanje polžev.

Koruzni zdrob

Ta metoda se je izkazala za zelo učinkovito. Polži, ki so zaužili koruzni zdrob, so zaradi prebavnih težav poginili. Njegova uporaba ni vplivala na floro in favno v okolici, saj je ta metoda za uporabo naravna in enostavna. Vendar smo opazili, da koruzni zdrob privablja druge živali, kot so ježi in ptice, kar lahko predstavlja izziv pri uporabi na večjih kmetijskih površinah. Koruzni zdrob se je izkazal kot močno odvratilno sredstvo za polže, in to zlasti v večernem času.

Sol

Uporaba soli je bila manj učinkovita zaradi pogostih padavin, ki so sol s površja tal spirale. Našteli smo 32 polžev, od tega 22 zjutraj in 10 zvečer. Sol ima sicer takojšnji učinek na polže, vendar njena uporaba na kmetijskih površinah ni priporočljiva zaradi negativnega vpliva na tla.

»Polžemor«

Je komercialna vaba za polže in je najučinkovitejša. Privablja polže in jim onemogoči, da bi dostopali do solate. Na območju z vabo je bilo zaznati bistveno manj škode na pridelkih, učinkovitost pa je bila stabilna tudi v vlažnih razmerah.

Vpliv vremenskih razmer

Jesenska obdobja z nižjo temperaturo in višjo vlažnostjo zraka (nad 90 odstotki; tudi od 95 do 97 odstotkov) so ustvarila ugodne pogoje za dejavnosti polžev, in to zlasti zjutraj, saj hladnejši zrak zadrži manj vlage, kar pogosto vodi do kondenzacije. V toplejših večerih je bila dejavnost polžev nekoliko manjša, kar sovpada z nižjo vlažnostjo zraka. Raziskava potrjuje, da je nadzor populacije polžev zahtevnejši v vlažnih razmerah. To sovpada z ohlajanjem in večjo možnostjo za meglo ali roso. Podobno je pri večernih temperaturah, kadar je večerna temperatura višja (na primer 20 °C 26. septembra 2024) in večerna vlažnost zraka nižja (okoli 67–74-odstotna). To nakazuje bolj suhe večere v toplejših pogojih.

Ocena kakovosti pridelka

- **Slabša kakovost (ocena 1):** Na kontrolnih območjih in območjih s soljo so bili pridelki popolnoma uničeni. Solate so bile zaradi škode neuporabne za predelavo. Najslabše vrste so bile sledeče: endivija – K (*Cichorium endivia*), ledenka – K (*Lactuca sativa*), endivija – JL (*Cichorium endivia*), ledenka – JL (*Lactuca sativa*), endivija – sol

(*Cichorium endivia*), ledenka – sol (*Lactuca sativa*). Te vrste so bile vse izpostavljene hudim napadom polžev, ki so povzročili skoraj popolno uničenje rastlin. Ker na teh površinah ni bilo sledu o solatah, nismo mogli zapisati števila listov in oceniti končne kvalitete.

- **Srednja kakovost (ocena 3–3,5):** Območja z jajčnimi lupinami in s koruznim zdrobom so pokazala izboljšano odpornost pridelkov. Poškodbe so bile manjše, solate pa primerne za uporabo. To oceno so imele: endivija – KZ (*Cichorium endivia*), ledenka – KZ (*Lactuca sativa*), endivija – PM (*Cichorium endivia*).
- **Najboljša kakovost (ocena 4):** Območja s »polžemorom« so imela najboljše rezultate (ledenka – PM (*Lactuca sativa*)). Poškodbe so bile prisotne, vendar minimalne. Ledenka je ohranila največ listov (12) in najmanj poškodb, kar potrjuje njeno primernost za komercialno pridelavo v kombinaciji s to metodo zatiranja polžev. Kakovost je bila najvišja med vsemi vrstami, saj je ledenka kljub nekaterim manjšim poškodbam še vedno izgledala zdravo in je preživela napad polžev brez večjih poškodb.

Na podlagi navedenih rezultatov je jasno, da so ledenka – PM in endivija – PM v najboljšem stanju, medtem ko so endivija – K, ledenka – K in druge vrste z obsežnimi poškodbami polžev dosegle najslabšo kakovost.

Analiza hipotez na podlagi rezultatov

Hipoteze za poletni del

H1: Največ polžev se bo pojavilo zvečer, ko so temperature ugodnejše.

To hipotezo lahko zavržemo, saj so naše raziskave pokazale, da so polži nočni organizmi z večjo dejavnostjo zvečer ali ponoči, ko so temperature nižje in vlaga višja, kar zmanjšuje tveganje izsušitve. Veliko več polžev smo opazili zjutraj. Verjetno jih zvečer nekaj nismo opazili, nekaj pa se jih je lahko nahajalo v zemlji.

H2: V poletnem letnem času bo manjša populacija polžev zaradi sušnih razmer.

To hipotezo lahko potrdimo, saj so poleti visoke temperature in nižja vlažnost, kar zmanjšuje dejavnost polžev, ki so občutljivi na izsušitev. Polži se takrat zadržujejo v senčnih in vlažnih skrivališčih ter na solato prilezejo manj pogosto.

H3: Jajčne lupine bodo solato bogatile z mineralnimi delci in izboljšale kakovost tal.

Hipotezo lahko potrdimo, saj so jajčne lupine bogate s kalcijem, sestavlja jih kar 96 % kristalov kalcijevega karbonata, in z drugimi minerali, ki lahko postopoma sproščajo hranilne snovi v prst. Teoretično lahko izboljšajo strukturo in pH tal ter omogočajo boljšo rast rastlin. Vendar je njihova učinkovitost odvisna od stopnje razgradnje in časa, potrebnega za sprostitev hranil.

Hipoteze za jesenski del

H1: Največ polžev se bo zadrževalo na solati, ob kateri bo uporabljena vaba za polže.

To hipotezo lahko potrdimo, saj preparati za polže vsebujejo snovi, ki polže privlačijo (npr. železov fosfat ali metaldehid). Na solati z dodatkom preparata je bilo več polžev, ki so se do jutra razgradili.

H2: Največja višina solate bo dosežena na območjih, na katerih se bodo uporabljala koruzna zrna (polenta), saj bodo polži manj prisotni.

Polenta deluje kot naravna ovira za polže, ki jo zaužijejo, kar povzroči njihovo dehidracijo. Posledično je bilo na kmetijski površini manj škodljivcev in boljša rast pridelkov (solate). Vendar hipotezo delno zavračamo, saj je bila velikost solate večja pri »polžemoru«, ki je komercialna vaba.

H3: Sol bo imela velik vpliv na rast solate in kemične lastnosti prsti.

Hipotezo potrdimo, saj lahko sol močno vpliva na osmotski tlak v tleh in zmanjša sposobnost rastlin za absorpcijo vode, kar pogosto zavira rast. Prav tako lahko visoka koncentracija soli v tleh negativno vpliva na kakovost prsti.

6 ZAKLJUČEK

Naša raziskava se je osredotočila na učinkovitost naravnih, mehanskih in komercialnih metod za zatiranje polžev, ki povzročajo škodo na endiviji (*Cichorium endivia*) in ledenki (*Lactuca sativa var. capitata 'Iceberg'*). Cilj je bil zmanjšati populacijo polžev in izboljšati kakovost pridelkov ob upoštevanju vpliva vremenskih razmer v dveh letnih časih, in sicer poleti in jeseni.

V poletnem obdobju smo opazili, da zaradi višjih temperatur polžev praktično ni bilo. Polži so namreč občutljivi na izsušitev, zato se v vročem in suhem vremenu umaknejo v vlažnejša območja in niso dejavni na odprtih površinah. V poletnem času so najučinkovitejši pripravki za zaščito solate jajčne lupine. Te vsebujejo kar 96 odstotkov kristalov kalcijevega karbonata, ki je odličen pospeševalec rasti solate, hkrati tudi omogoča, da solata razvije večje število listov. Zaradi ostrine in grobe teksture lupin so le-te polžem predstavljale fizično oviro za krajši čas, čeprav v tem obdobju ni bilo opaziti resnejšega števila polžev. Tudi poškodb solate v tem času ni bilo.

V jesenskem obdobju so nižje temperature, povečana vlaga in pogostejši dež ustvarili ugodne razmere za polže, kar je povzročilo večjo dejavnost polžev na solati. Jajčne lupine so v jesenskem delu pokazale manjšo učinkovitost, saj so postale manj ostre in so v visoki vlagi razpadle. Koruzni zdrob (polenta) se je v jesenskem obdobju ob vlažnih pogojih izkazal za zelo učinkovit, saj je polže privlačil kot hrana, jim povzročal prebavne težave in propad. Metoda uporabe koruznega zdroba se je izkazala za praktično in naravno kljub privabljanju drugih živali, kot so ptice in ježi. Sol se ni izkazala za učinkovito metodo zatiranja polžev, in to zaradi pogostih padavin, ki so jo sprale s kmetijske površine, kljub temu da povzroča dehidracijo polžev ter negativno vpliva na sestavo prsti in rast pridelkov (solate). Komercialna vaba za polže (»polžemor«) je ena najučinkovitejših metod v celotni raziskavi, saj je privabila večje število polžev in jih učinkovito odstranila z območja solate; le-ta je zato doživljala boljšo rast.

Kontrolna skupina brez uporabe pripravkov za zatiranje polžev je pokazala, koliko škode polži lahko povzročijo, če ne uporabimo zaščitnih metod. Solata je bila najbolj poškodovana prav na kmetijski površini brez uporabe različnih metod za zatiranje polžev, kar potrjuje, da je uporaba metod za zatiranje polžev ključnega pomena za zmanjšanje škode na pridelku.

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

Sklepamo lahko, da nobena metoda zatiranja polžev ni povsem popolna in da je odvisna od različnih vremenskih razmer in letnih časov. Naravne metode, kot so jajčne lupine in koruzni zdrob, so se pokazale kot koristne dodatne rešitve, vendar jih je najbolje kombinirati z metodami, ki zagotavljajo dolgotrajnejšo zaščito, in to zlasti v jesenskem obdobju. Naša raziskava kaže, da je optimalna zaščita pridelkov pred polži kombinacija metod za zatiranje polžev, prilagojenih specifičnim pogojem.

Dvakrat dnevno smo izvajali meritve, kot so temperatura, vlažnost in številčnost polžev, ter opazovali izgled in kakovost rastlin pred začetkom poskusa in po njem.

Rezultati poletnega poskusa so pokazali, da je prisotnost polžev najintenzivnejša po dežju, med dnevom pa je bilo polžev na solati manj zaradi visokih temperatur.

Pripravek z jajčnimi lupinami se je izkazal za najkoristnejšega za rast in zelenenje solate, medtem ko je sol negativno vplivala na rast. Vaba za polže je privabila največ polžev, kar potrjuje našo začetno hipotezo.

Pri rezultatih v jesenskem delu smo opazili, da je bila večja prisotnost polžev v večernih urah, največ pa se jih je pojavilo na »polžemoru«.

Naše ugotovitve so pokazale, da na učinkovito zatiranje polžev vplivajo izbira pripravkov in vremenski pogoji.

Po končanem poskusu v poletnem času smo prišli do naslednjih ugotovitev ...

1. Polži so se množično pojavili po dežju; čez dan jih zaradi previsokih temperatur na solati nismo opazili.
2. Solata s preparatom soli uspeva najslabše, saj sol otežuje rast solate zaradi kislosti, s čimer se škoduje tudi zemlji, ki jo okisa, kar preprečuje ustrezno rast pridelkov.
3. Solata s preparatom jajčne lupine je najbolj zazelenela in zrasla, saj jajčne lupine vsebujejo kar 96 odstotkov kristalov kalcijevega karbonata.
4. Vaba za polže je najbolj privabljalna polže.

Po končanem poskusu v jesenskem času smo prišli do naslednjih ugotovitev ...

BREZNER, Vanesa, KOSAJNČ, Neja, KOSAJNČ, Neža. 2025. Zatiranje polžev na domačem vrtu.

1. Vaba za polže je najbolj privabljala polže.
2. Zaradi velike količine dežja se je sol sprala, kar je omogočilo hitrejši dostop polžev do solate.
3. Koruzni zdrob je zelo učinkovit pripravek za zatiranje polžev.
4. Najhitreje je izginila solata v kontrolni skupini, v kateri dostop polžev ni bil otežen.

Doseganje ciljev in predlogi za prihodnje raziskave

Raziskava je potrdila učinkovitost kombiniranih pristopov pri zatiranju polžev in izboljšanju kakovosti pridelkov. Nadaljnje raziskave bi lahko vključevale naslednje.

1. Preučitev dolgoročnih vplivov naravnih metod na tla in rastline in s tem na rodovitnost tal.
2. Razvoj ekoloških vab, ki zmanjšajo privlačnost za neciljne organizme oziroma privabljajo le koristne organizme.
3. Raziskovanje sezonskih sprememb na vedenje polžev in s tem prilagoditev metod zatiranja polžev.
4. Razviti in testirati nove ekološke vabe, ki bi bile še bolj selektivne za organizme, s čimer bi zmanjšali nenamerne vplive na koristne vrste.
5. Izvedba podobnih raziskav na različnih tipih tal in podnebnih območjih, da bi preverili, ali se učinkovitost posameznih metod spreminja glede na okoljske dejavnike.

Z vključitvijo navedenih predlogov bi lahko še bolj optimizirali trajnostne metode zatiranja polžev na kmetijskih površinah, na katerih je treba ohraniti ravnovesje med zaščito pridelkov in varovanjem okolja z minimalnim vplivom na kmetijske površine, ter izbiro različnih metod (pripravkov) za zatiranje škodljivcev na kmetijskih površinah.

Možna izboljšava bi bila tudi izvedba podobnih raziskav na različnih tipih tal in podnebnih območjih, da bi preverili, ali se učinkovitost posameznih metod spreminja glede na okoljske dejavnike. Z vključitvijo predlogov bi lahko še bolj optimizirali trajnostne metode zatiranja polžev in prispevali k razvoju ekološko sprejemljivega kmetijstva z minimalnim vplivom na naravne ekosisteme.

7 LITERATURA IN VIRI

7.1 LITERATURA

1. EĆIMOVIĆ, T., VELKOVHR, B. 1992. Polž in polžereja. Ljubljana: ČZP Kmečki glas. Str. 33–45.
2. PUŠENJAK, M. 2014. Zelenjavni vrt. Ljubljana: ČZD Kmečki glas, d. o. o. Str. 145–147.
3. SCHNITZER, A. 1990. Polži prihajajo – kaj storiti? Maribor: Založba Obzorja. Str. 49–52.
4. SULZBERGER, R. 2018. Znebimo se polžev. Ljubljana: Mladinska knjiga. Str. 7–27, 37–45.

7.2 VIRI

1. JOŠTAR, Jerneja. Bodi eko. Pridobljeno 18. marca 2023 s: <https://www.bodieko.si/endivija-popestritev-jesenskih-dni>.
2. L. M. 2024. V boju proti polžem smo poskusili že vse – razen tega. Pridobljeno 29. oktobra 2024 s: <https://www.dominvrt.si/roze-vrt/vrt/koruzna-moka-proti-polzem.html>.
3. MARK W. Denny in Steven D. Gaines. 2007. Encyclopedia of Tidepools and Rocky Shores. University of California Press. Pridobljeno 2. oktobra 2024 s: https://books.google.si/books?id=uufQnE7MzMc&pg=PA377&dq=gastropod+habitats&hl=sl&sa=X&ei=ckfeVJDmBovcaK6UgYgB&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.
4. MIRNIK, Alenka. 2024. Naravni boj proti polžem: 5 enostavnih in učinkovitih metod. Pridobljeno 29. oktobra 2024 s: <https://portal24.si/naravni-boj-proti-polzem-5-enostavnih-in-ucinkovitih-metod/>.
5. PUŠENJAK, Miša. 2024. Nasveti Miše Pušenjak: Strah in trepet naših vrtov je udaril znova. Pridobljeno 29. oktobra 2024 s: <https://vecer.com/v-nedeljo/nasveti-mise-pusenjak-strah-in-trepet-nasih-vrtov-je-udaril-znova-10356470>.
6. Vetisa.si. Pridobljeno 18. marca 2023 s: <https://www.vetisa.si/3-profesionalna-gnojila/sredstvo-proti-polzem>.
7. Vrtnarček.si. Pridobljeno 18. marca 2023 s: <https://www.vrtnarcek.si/blog/tag/vaba-za-polze-ironmax/>.
8. Moj Prihranek. Pridobljeno 18. marca 2023 s: <https://www.mojprihranek.si/izpostavljeno/zanimivosti/triki-kako-se-znebiti-polzev-na-vrtu-pomagajo-tudi-jajcne-lupine/>.
9. Dominvrt.si. Pridobljeno 18. marca 2023 s: <https://www.dominvrt.si/roze-vrt/vrt/5-nepricakovanih-nacinov-uporabe-soli-na-vrtu.html>.
10. Wikipedia. Polži. Pridobljeno 18. marca 2023 s: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Pol%C5%BEi>.
11. Vrtnarček.si. Pridobljeno 18. marca 2023 s: <https://www.vrtnarcek.si/blog/tag/vaba-za-polze-ironmax/>.
12. Moj Prihranek. Pridobljeno 18. marca 2023 s: <https://www.mojprihranek.si/izpostavljeno/zanimivosti/triki-kako-se-znebiti-polzev-na-vrtu-pomagajo-tudi-jajcne-lupine/>.
13. Dominvrt.si. Pridobljeno 18. marca 2023 s: <https://www.dominvrt.si/roze-vrt/vrt/koruzna-moka-proti-polzem.html>.
14. Vetisa.si. Pridobljeno 18. marca 2023 s: <https://www.vetisa.si/3-profesionalna-gnojila/sredstvo-proti-polzem>.
15. Vrtnarček.si. Pridobljeno 18. marca 2023 s: <https://www.vrtnarcek.si/blog/tag/vaba-za-polze-ironmax/>.