



Gibanje MLADI RAZISKOVALCI KOROŠKE

**Področje: BIOLOGIJA**

## **METULJ KOT PRILOŽNOST ŽIVLJENJA**

**Avtorici:** Ajda Golob 9.a  
Zarja Breznik 9.a

**Mentor:** Blaž Mlinšek,  
prof. biol. in gosp.

**Somentorica:** Mojca Dajčman,  
prof. biol. in kem.

**Leto in kraj izdelave:** januar 2024, Šentjanž pri Dravogradu

**Šola:** OŠ Šentjanž pri Dravogradu

## **ZAHVALJUJEMO SE:**

- mentorju g. Blažu Mlinšku za vso strokovno pomoč;
- somentorici ga. Mojci Dajčman tako za strokovno kot ostalo pomoč;
- ge. Urški Prevalnik za prevod povzetka;
- g. Jerneju Bobku za lektoriranje raziskovalne naloge;
- g. Alešu Brumniku za pomoč pri računalniškem oblikovanju;
- ge. Rebeki Lucijani Berčič iz Inštituta za svilogojstvo in svilarstvo RLB za topel sprejem in strokovno podporo;
- g. Dejanu Černivcu iz specializirane trgovine za eksotične živali DS Reptiles za predstavitev svoje dejavnosti in koristne nasvete pri gojenju voščenih vešč in
- vodstvu šole za materialno podporo ter ostalim zaposlenim za njihovo spodbudo.

Osnovna šola Šentjanž pri Dravogradu, 18. 03. 2024

## IZJAVA O AVTORSKEM DELU

Mentor Blaž Mlinšek s podpisom soglašam, da je raziskovalna naloga Metulj kot priložnost življenja rezultat lastnega raziskovalnega dela učenk Ajde Golob in Zarje Breznik iz 9. a razreda. Podpisani se strinjam z objavo naše naloge v polnem tekstu.

Izjavljam, da je naloga, ki smo jo oddali v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Mentor: Blaž Mlinšek



Osnovna šola Šentjanž pri Dravogradu, 18. 03. 2024

## **METULJ KOT PRILOŽNOST ŽIVLJENJA**

### **Ključne besede:**

- buba
- metulj
- gospodarski pomen
- svila
- življenjski krog

### **POVZETEK**

V šolskem letu 2023/2024 sva si za raziskovanje izbrali temo Metulj kot priložnost življenja. S pomočjo literature, terenskega dela in drugih virov sva raziskovali življenje metuljev, predvsem sviloprejk in voščenih večč ter njihov gospodarski pomen. Odpravili smo se na ekskurzijo v Rogaško Slatino in na Ptuj.

V Podplatu v Rogaški Slatini sva si na kmetiji ogledali sadovnjak murv (gensko banko murv), saj je murva kot hrana za sviloprejke bistvena za uspešno svilogojstvo. Vodja inštituta za svilogojstvo in svilarstvo nama je obrazložila vse o sviloprejkah, svilogojstvu in svilarstvu na Slovenskem. Na Ptujju sva obiskali specializirano trgovino za eksotične živali, kjer prodajajo ličinke voščenih večč kot hrano različnim živalim. V specializirani trgovini za eksotične živali sva izvedeli več o prodaji ličink kot hrani za živali, spoznali druge vrste metuljev, ki se uporabljajo za hrano živali, in dobili pomembne napotke za primerno oskrbo voščenih večč.

Kljub temu da čas izvedbe raziskovalne naloge ni bil najbolj primeren za gojenje metuljev, zima in dostopnost jajčec metuljev, sva na šoli poskusili gojiti voščene večče. Želeli sva namreč spoznati vse 4 faze popolne preobrazbe tega nočnega metulja.

## **BUTTERFLY AS AN OPPORTUNITY FOR LIFE**

### **Keywords:**

- caterpillar
- butterfly
- economic importance
- silk
- life cycle

### **ABSTRACT**

For this year's research we chose the topic Butterflies as an opportunity for life. With the help of literature, fieldwork and other sources, we researched the life of butterflies, especially silkworms and wax moths, and their economic importance. We went on an excursion to Rogaška Slatina and Ptuj.

In Podplat in Rogaška Slatina, we visited the mulberry orchard (the mulberry gene bank) at the farm, because mulberry, as food for silkworms, is the essence of successful sericulture. The head of the institute for sericulture explained to us everything about silkworms, sericulture and sericulture in Slovenia. In Ptuj, we visited a specialized store for exotic animals, where wax moth larvae are sold as food for various animals. There we also learned more about the sale of larvae as food for animals, learned about other types of butterflies that are used for animal food, and received important instructions for the proper care of wax moths.

Despite the timing of the research task not being the most suitable for breeding butterflies, winter and the availability of butterfly eggs, we still attempted to breed wax moths at school. We wanted to know all 4 phases of the complete transformation of this night butterfly.

## **KAZALO VSEBINE**

<b>1. UVOD</b> .....	8
<b>1.2 NAMEN</b> .....	8
<b>1.3 CILJI</b> .....	9
<b>1.4 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA</b> .....	9
<b>1.5 HIPOTEZE</b> .....	9
<b>2. TEORETIČNI DEL</b> .....	11
<b>2.1 DELITEV METULJEV</b> .....	11
<b>2.2 ZGRADBA METULJA</b> .....	11
<b>2.3 ČUTILA METULJA</b> .....	11
<b>2.4 ŽIVLJENJSKI PROSTOR METULJA</b> .....	12
<b>2.5 RAZVOJNI KROG METULJA</b> .....	12
<b>2.6 PREHRANJEVANJE METULJEV</b> .....	13
<b>2.7 POMEN METULJEV</b> .....	13
<b>2.7.1 KOT OPRAŠEVALCI</b> .....	13
<b>2.7.2 KOT HRANA</b> .....	13
<b>2.7.3 KOT BLAGO</b> .....	13
<b>2.8 SVILOPREJKE IN IZDELOVANJE SVILENE NITI</b> .....	13
<b>2.9 ZGODOVINA SVILOPREJSTVA V SLOVENIJI</b> .....	14
<b>2.10 ZAKONODAJA V SLOVENIJI ZA GOJENJE SVILOPREJK</b> .....	14
<b>2.11 MALA VOŠČENA VEŠČA</b> .....	15
<b>3. METODE DELA</b> .....	15
<b>3.1 ISKANJE LITERATURE</b> .....	15
<b>4. REZULTATI IN UGOTOVITVE</b> .....	18
<b>4.2 ANALIZA TERENKEGA DELA</b> .....	19
<b>4.3 ANALIZA GOJENJA VOŠČENIH VEŠČ</b> .....	19
<b>5. DISKUSIJA</b> .....	20
<b>6. ZAKLJUČEK</b> .....	22
<b>7. VIRI IN LITERATURA:</b> .....	23

## **KAZALO SLIK**

Slika 1: POPOLNA PREOBRAZBA METULJA.....	12
Slika 2: NASAD MURV .....	16
Slika 3: PRIPRAVA GOJIŠČA .....	17
Slika 4: GOJIŠČE.....	17

## **KAZALO GRAFIKONOV**

<i>Tabela 1: OPAZOVANJE RAZVOJA VEŠČ</i> .....	18
--	----

## 1. UVOD

Ob besedi metulj pogosto pomislimo na “krhko žival z lepimi krili”, vendar temu ni povsem tako. V današnjem času imajo metulji velik pomen v gospodarstvu, prehrani za ljudi in živali ter kot popestritev zabavnih dogodkov (spust metuljev).

Kot zanimivost naj omeniva, da je simbol naše šole metulj in prav ta naju je navdihnil za raziskovalno nalogo. V publikaciji so omenjena izročila severnoameriških plemen, ki pravijo, da metulji prinašajo sanje. Metulj naše šole je predstavljen v štirih barvah: rumeni (barva sonca, duha, optimizma in razuma – barva novih idej), zeleni (barva rasti, ravnotežja in narave), rdeči (barva ljubezni, moči in energije) in rjavi (barva zaščite in varnosti, ki pomeni stabilnost in podporo).

Poleg odraslih metuljev pa so v vsakdanjem življenju prisotne tudi ličinke metuljev, ki si jih želiva skozi nalogo bolje spoznati.

## 1.2 NAMEN

Že v šoli se učimo o razvoju metulja in njegovem pomenu, ki ga ima kot opravevalec. Ker sklepava, da se mnogo ljudi ne zaveda pomena metuljev v našem življenju, sva se odločili, da raziščeva, kakšna je njihova vloga in pomen v gospodarstvu ter kako lahko poskrbimo zanje.

Iz medijev sva slišali, da se izlegli metulji uporabljajo kot popestritev dogodkov (poroke), njihove ličinke kot hrana za domače živali in verjetno tudi kot hrana ljudem.

Najina glavna cilja sta bila: ugotoviti, kako zahtevno je gojiti metulje in če so res tako vsestransko uporabni. Najina odkritja in ugotovitve bova vključili v nalogo in predstavili tistim, ki jih metulji zanimajo.



### **1.3 CILJI**

Cilji raziskovalne naloge:

- ugotoviti, kako zahtevno je gojiti metulje;
- ugotoviti gospodarski pomen gojenja metuljev in njihovo večstransko uporabnost;
- spoznati razvojne faze metulja;
- raziskati hranilno vrednost ličinke;
- zbrati-mnenja strokovnjakov o gojenju in uporabi metuljev v Sloveniji.

### **1.4 RAZISKOVALNA VPRAŠANJA**

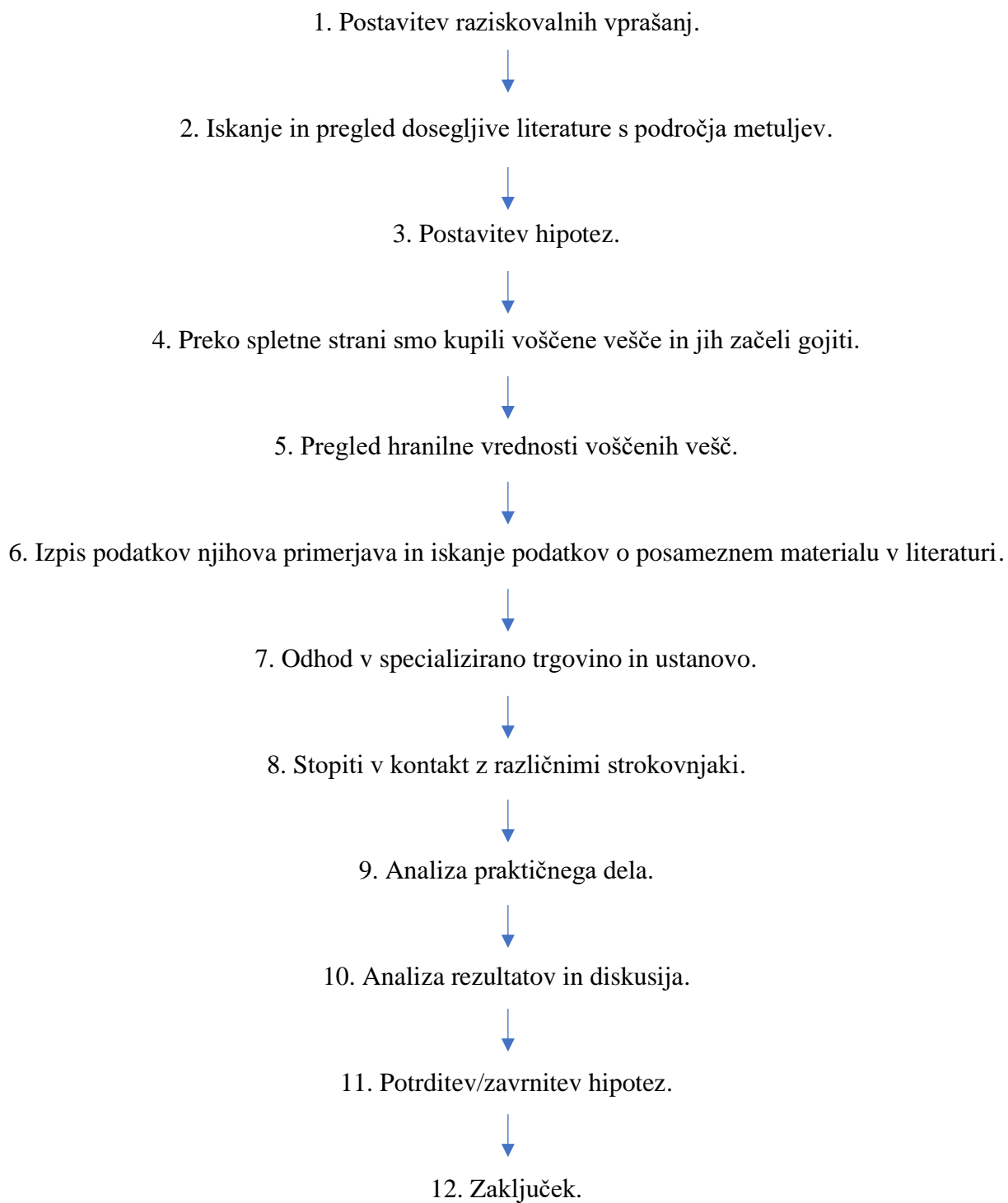
- a. Ali je metulje možno gojiti v ujetništvu?
- b. Ali so ličinke metulja gospodarsko bolj pomembne od odraslih živali?
- c. Ali je življenjski razvoj metulja zapleten?
- d. Kakšna je hranilna vrednost ličink voščenih vešč?
- e. Kdo v Slovenji se ukvarja s prodajo, gojenjem ali storitvami v povezavi z metulji?
- f. Ali se lahko metulj v fazi bube premika?

### **1.5 HIPOTEZE**

- a. Gojenje metuljev v ujetništvu je zapleteno.
- b. Ličinke so za gospodarsko rabo bolj dobičkonosne od odraslih živali.
- c. Življenjski razvoj metulja je zelo zapleten.
- d. Ličinke voščene vešče so za živali primaren vir prehrane.
- e. Zanimanje za gojenje ali prodajo metuljev v Sloveniji narašča.
- f. Buba metulja se lahko premika.

## 1.6 STRATEGIJA DELA:

### Strateški koraki:



## 2. TEORETIČNI DEL

### 2.1 DELITEV METULJEV

Metulji so red žuželk. V osnovi jih delimo na dnevne in nočne metulje. Delitev temelji na podlagi tega, v katerem delu dneva so aktivni. Dnevni metulji oz. dnevniki letajo podnevi, so izrazitejših in pisanih barv in ko počivajo, svoja krila zložijo pokonci. Pri nočnih metuljih pa je to čisto drugače, letajo ponoči, so manj izrazitih in pisanih barv, ko pa počivajo, svoja krila zložijo ob telesu ali pa jih imajo razprostrta (Taylor, 1997) (Verovnik, 2012).

### 2.2 ZGRADBA METULJA

Telo metulja sestavljajo trije deli. To so glava, oprsje in zadek. Na glavi imajo obustni aparat, par velikih sestavljenih (fasetnih) oči in tipalke, ki jim rečemo tudi antene. Na temenu imajo metulji še par drobnih pikčastih oči. Obustni aparat je preoblikovan v sesalo, ki jim omogoča sesanje tekočin. Iz oprsja jim izraščajo členjene noge in krila. Krila prekrivajo hitinaste luskice, ki tvorijo vzorce, ki so vrstno in spolno specifični. V zadku metuljev so prebavila in spolni organi. Samicam v zadku nastajajo jajčeca, samčkom pa semenčeca. Zaradi tvorbe jajčec je samičin zadek običajno večji in debelejši od samčevega (Farndon, 2001) (Verovnik, 2012).

### 2.3 ČUTILA METULJA

Metulji imajo telo prekruto s čutnimi dlačicami. Z njimi zaznavajo vonj, okus in dotik.

Imajo sestavljene oči, ki jim omogočajo barvno gledanje. Metuljevo oko je kratkovidno, zaznavajo pa lahko tudi polarizirano in ultravijolično svetlobo.

Ker metulji nimajo nosu, na mesto njega uporabljajo tipalke, ki so čutilo za voh in otip. Metulji lahko zaznavajo še spremembo temperature in gibanja vetra.

Veliko nočnih metuljev ima ušesa, drobne opnice, ki zaznavajo valovanje vetra. Ob korenu sesala je par tipalčic, ki so čutilo za okušanje.

Na stopalcih nog imajo čutne dlačice, s katerimi prepoznavajo hranilne rastline in partnerje (Taylor, 1997) (Verovnik, 2012).

## 2.4 ŽIVLJENJSKI PROSTOR METULJA

Različne vrste metulja najdemo po vsem svetu. Največ vrst metuljev pa najdemo v tropskem deževnem gozdu. Seveda pa jih najdemo tudi drugod, kot na primer v gozdovih zmernega pasu, mokriščih, traviščih in grmovjih, suhih območjih in jamah ter Arktiki in gorah. Na vsako od teh območjih so se metulji posebej prilagodili (Taylor, 1997).

## 2.5 RAZVOJNI KROG METULJA

Metulji v svojem življenju popolnoma spremenijo svojo obliko, zato pravimo, da se metulji popolno preobrazijo.

Razvojni krog metulja se začne takrat, ko samica odloži jajčeca na rastlino, s katero se bodo ličinke največkrat hranile. Ko se gosenica izleže, začne intenzivno jesti ter se večkrat levi. Ko se zabubi, je na videz v mirujočem stadiju. Metulj, ki pride iz bube, ima krila. S tem je preobrazba končana (Zakšek, 2018).

Metamorfoza pri gosenicah sviloprejk poteka tako, da gosenica na rastlinskem stebelu splete svileno blazinico, na katero se pritrdi z kavličastim organom, nato sleče kožo in ustvari bubo. Bube izgledajo mrtve, saj se le tu in tam zatresejo. Ko je metulj pripravljen, da pride iz bube, njegova buba potemni in njegova krila postanejo vidna tudi skozi ovojo, ki nato počí. Ko se metulj izleže, visi navzdol in se tesno drži ovoja bube. Med tem, ko visi z ovoja bube, se mu krila polnijo s telesno tekočino, se napenjajo ter ravnajo. To traja približno pol ure, nato pa si krila še osuši, kar traja uro do dve uri. Ko krila zadosti otrdijo, lahko prvič odleti (Farndon, 2001).



Slika 1: POPOLNA PREOBRAZBA METULJA

## **2.6 PREHRANJEVANJE METULJEV**

Večina metuljev se prehranjuje s tekočo hrano, to je največkrat sladka medicína, nekatere vrste pa se prehranjujejo z drevesnimi sokovi, gnijočim sadjem, ptičjimi iztrebki, tekočino nekaterih večjih živali, le redki pa žvečijo cvetni prah (*Taylor, 1997*).

## **2.7 POMEN METULJEV**

### **2.7.1 KOT OPRAŠEVALCI**

Metulji spadajo med opraševalce, ki jim grozi intenzivno kmetijstvo, uporaba pesticidov, podnebne spremembe in sevanje. Vse več vrst opraševalcev je na robu izumrtja. Če bi opraševalci izumrli, bi morali opraševanje rastlin izvajati ljudje, ročno z čopičem in cvetnim prahom (*Bole, Esenko in Šalehar, 2022*).

### **2.7.2 KOT HRANA**

Že od nekdaj se ljudje prehranjujejo z gosenicami. Pigmejci se selijo iz kraja v kraj za gosenicami. Tudi na marsikaterem afriškem sejmu lahko vidimo gosenice. Največ gosenic (kot hrano) pripravijo Kitajci (*Brelih, 1975*).

### **2.7.3 KOT BLAGO**

Sviloprejke so vrsta metulja, ki jih gojijo že stoletja. Vsaka gosenica, ki se zabubi, okoli sebe izdelava kokon, ki je nit brez vozlov dolga približno 4 km. Sviloprejke počasi izumirajo zaradi vse večje uporabe umetnih vlaken (*Brelih, 1975*).

## **2.8 SVILOPREJKE IN IZDELOVANJE SVILENE NITI**

Sviloprejke so nočni metulji, ki ustvarjajo tekočo svileno nit iz predilnih bradavic. Najbolj cenjeno in razkošno nit ustvarja le vrsta *Bombyx mori*, saj je ta nit še posebej močna in fina. To vrsto na Kitajskem gojijo že skoraj 5000 let. Kitajska legenda pravi, da je kitajska princesa leta 2700 pred našim štetjem odkrila, kako iz zapredkov pridobiti nit. Zato je še danes znana kot svilena boginja (*Farndon, 2001*).

Po pripovedovanju Sviloprejstvo ne predstavlja le gojenja gosenic in metuljev, temveč tudi gojenje bele murve, ki je edina hrana sviloprejk. Sviloprejke v času gosenice pojedjo ogromno listov bele murve. 120 do 130 dreves murve je hrana le za 20.000 gosenic. Letni zaslužek svilogojcev je od 2.000 do 6.000 evrov. Murve v Sloveniji obrezujejo enkrat letno, in sicer julija. Na Kitajskem, kjer se je svilogojstvo začelo, pa murve obrezujejo tudi do 6-krat letno. Murve severneje od Slovenije ne uspevajo. Svilogojstvo delimo na dva glavna tipa, to sta podravski tip svilogojstva in mediteranski tip svilogojstva. Ker so listi murve pomembna hrana sviloprejkam, se v laboratorijih določi kemijska sestava murvinih listov. Svilogojstvo počasi izumira zaradi vse pogostejše uporabe umetnih in cenejših materialov. Sviloprejske izdelke lahko kupimo le v posebnih trgovinah, ki so za to specializirane. V zadnjih letih se je proizvodnja svetovne svile zmanjšala za več kot polovico. Zaradi onesnaževanja okolja v Sloveniji prevladuje zelena tekstilna industrija (*povzeto po besedah Renate Lucijane Berčič, dne 22. februar 2024*).

## **2.9 ZGODOVINA SVILOPREJSTVA V SLOVENIJI**

Na terenskem delu sva od strokovnjakinje izvedeli, da sega tradicija sviloprejstva v 13. stoletje, razmah pa je doživela v 18. in 19. stoletju. Na pridelavo svile je imela v tistem času velik vpliv vera, saj so ljudje veliko molili Sv. Mariji. V obdobju med drugo svetovno vojno, pa so svilo sviloprejk uporabljali predvsem za padala. Zanimivo in tudi zelo pomembno dejstvo za Slovence in svet je, da je bil v Sloveniji ustanovljen prvi SVILOGOJSKI INŠTITUT NA SVETU. V preteklosti je imela svila ogromno vrednost. Glede na to, da so jo Kitajci pridobivali prvi, so želeli postopek pridelave obdržati zase zaradi dobička, ki ga jim je svila prinašala. Svilogojstvo je največjo krizo doživljalo v 19. stoletju, ko je zaradi bolezni prišlo na rob izumrtja (*povzeto po besedah Renate Lucijane Berčič, dne 22. februar 2024*).

## **2.10 ZAKONODAJA V SLOVENIJI ZA GOJENJE SVILOPREJK**

V Sloveniji zakonodaja sviloprejstva temelji na obrazcu S&S, ki vsebuje podatke o:

1. svilogojstvu;
2. količini in izvoru genskega materiala evropskih ras sviloprejk;
3. sušilcu kokonov;
4. odvijalcu kokonov in pridelovalcu niti;
5. proizvajalcu končnega izdelka;

6. prodajalcu končnega izdelka;
7. plačilu (najmanj 10 eur NETO).

Ta obrazec je pomemben zaradi dela, ki ga vsaka oseba v postopku pridelovanja svile opravi. S tem obrazcem je vsak udeleženec postopka tudi primerno plačan, saj obrazec vsebuje podatke o vseh udeležencih v postopku. Zaradi problemov s plačami pa je v Sloveniji uvedeno tudi učenje samoocelitve kokonov. Potrebna dokumenta sta tudi ESA in certifikat SVILA, PROIZVEDENA V SLOVENIJI. *(povzeto po besedah Renate Lucijane Berčič, dne 22. februar 2024).*

## **2.11 MALA VOŠČENA VEŠČA**

Mala voščena veščica je velika od 13 mm do 25 mm. Čelo ima pokrito z rumenimi luskicami. Sprednja krila so rumeno rjave barve brez posebnega vzorca. Večinoma jih najdemo v čebelnjakih, vendar jih lahko opazimo tudi v stanovanju. V čebelnjakih so škodljivci, saj prepredejo čebelje satnice ter jedo vosek, ostanke peloda in tudi sladkorje. Podobna ji je velika voščena veščica, za katero veljajo enake značilnosti, le da je velika od 20 do 30 mm *(Bellman, 2009).*

## **3. METODE DELA**

### **3.1 ISKANJE LITERATURE**

Najprej sva se z učiteljem Blažem posvetovali, katere knjige bi bile primerne za našo nalogo in kje bi jih lahko poiskali. Literaturo sva potem pridobili iz naše šolske knjižnice in Koroške osrednje knjižnice dr. Franca Sušnika Ravne na Koroškem. Največ knjig sva si tako izposodili v Koroški osrednji knjižnici. Primerno literaturo sva poiskali na računalniku s pomočjo COBISS sistema. Nato sva vso literaturo pregledali, prebrali in si izpisali podatke, ki so nama prišli prav pri raziskovalni nalogi. Iz osmih knjig, ki sva jih izbrali, sva iskali primerne podatke in jih vključili v nalogo.

### 3.2 TERENSKO DELO

Terensko delo je potekalo v Podplatu pri Rogaški Slatini in na Ptuju. Na terenu sva dobili veliko zanimivih informacij o gojenju in prodaji metuljev. S pomočjo teh podatkov sva tudi ugotovili pravilnost hipotez. V četrtek, 22. 2. 2024 sva se skupaj z učiteljem Blažem odpravili na strokovno ekskurzijo. Na kmetiji v Podplatu pri Rogaški Slatini nas je sprejela strokovnjakinja inštituta za svilogojstvo in svilarstvo, ki nam je predstavila skrb in vzrejo sviloprejk. Najprej smo si ogledali gensko banko murv (nasad murv), ki so glavna hrana sviloprejk.

Obiskali sva tudi trgovino z eksotičnimi živalmi, kjer sva izvedeli, da se večše največkrat gojijo za hrano eksotičnim ljubljencem. Klub temu pa so za ljudi v naravi škodljivci, saj pogosto uničujejo naše pridelke, npr. med. Ravno zaradi tega se jih na veliko ne sme gojiti v ujetništvu v večji meri zaradi nevarnosti pobega ali izpusta. Izvedeli sva tudi, da je za gojenje večš primerna 60% vlaga ter da so njihova hrana pšenični otrobi in med. Veliko vlogo igra tudi čistoča gojišča.

Na terenskem delu sva izvedeli tudi veliko o zgodovini sviloprejtva in zakonodaji v Sloveniji.



*Slika 2: NASAD MURV*



### 3.3 GOJENJE METULJEV

V učilnici biologije in kemije smo z učiteljem voščnim veščam pripravili bivališče iz starega satja, da bi lahko spremljali njihov razvoj.

Za gojišče bub voščene vešče smo uporabili steklen akvarij z mrežastim pokrovom. Za podlago v akvariju smo uporabili šoto. Ker ličinke teh metuljev živijo v panjih, smo iz lesenega okvirja in satnic ustvarili novo satnico, ki je po obliki odgovarjala velikosti posode. Nove satnice so imele zaradi zračenja med seboj nekaj razmika. V satnicah je bil med s pelodom, ki je služil kot hrana ličinkam. Ko je bilo bivališče pripravljeno, sva vanj vstavili ličinke in spremljali njihov razvoj. S pomočjo elektronskega termometra in vlagomera sva nadzirali temperaturo in vlago v gojišču. Temperaturo sva uravnavali s pomočjo grelne lučke in vlago s škropljenjem z vodo. Tedensko sva žuželke opazovali, jim čistili gojišče in odstranjevali morebitne mrtve ličinke. Ker preostale dni v tednu nisva imeli časa, je zanje poskrbel učitelj. V tabelo sva vpisovali pogoje, v katerih so ličinke živele in spremembe, ki so se pri tem dogajale.



*Slika 3: PRIPRAVA GOJIŠČA*



*Slika 4: GOJIŠČE*

## 4. REZULTATI IN UGOTOVITVE

S pomočjo podatkov iz tabele sva ugotovili, da se ličinke zaradi nihanja vlage in nihanja temperature niso razvijale enakomerno hitro in da se je razvojni cikel metulja (od ličinke do jajčeca) podaljšal. V času opazovanja do izleganja jajčec ni prišlo, iz bub so se razvili le metulji. Ker so bile ličinke v zadnji razvojni fazi, preden so se zabubile, dodatne hrane in vlage niso potrebovale.

DAN	TEMPERATURA (°C)	VLAGA	OPOMBE
2. 2. 2024	20.1	45 %	Nastavitev novega gojišča in kulture.
9. 2. 2024	19.8	60 %	Ličinke mirujejo. Nekaj jih je poginilo, nekatere pa so zelo odebeljene.
16. 2. 2024	26.9	79 %	Ni sprememb.
20. 2. 2024	28.1	34 %	Ličinke so se umirile, zakopale v podlago in se zabubile.
26. 2. 2024	22.8	27 %	Mirujejo. Večina ličink se je zabubila.
4. 3. 2024	26.3	22 %	Zaradi temperature je počasnejši razvoj ličinke v bubo (dvig vlage in temperature).
7. 3. 2024	22.1	26 %	Ni sprememb.
8. 3. 2024	29.1	30 %	Ni sprememb.
11. 3. 2024	31.4	10 %	Izleglo se je 7 vešč. Izolirali smo jih v posebne posodice in spremljali, če se bodo med seboj parile in izlegle jajčeca. Ločili smo jih po spolu in posebej v posodice.
15. 3. 2024	32,0	22 %	V posodicah z oblikovanimi pari vešč so se pojavila jajčeca vešč.

Tabela 1: OPAZOVANJE RAZVOJA VEŠČ

## **4.2 ANALIZA TERENSKEGA DELA**

Za terensko delo sva se odločili obiskati Ptuj, saj je v njegovi bližini tudi Inštitut za svilogojstvo in svilarstvo. Tu sva ugotovili, da je izdelkov iz svile zelo malo in da jih lahko kupimo le še v za to specializiranih trgovinah. Ogledali sva si tudi trgovino z eksotičnimi živalmi na Ptuj. Tam sva ugotovili, da večino vešč gojijo za hrano drugih organizmov, kot so ptice in živali, ki hibernirajo, saj so ličinke zelo sladke in jih imajo zato živali raje kot ostale žuželke. Ličink v trgovini ne gojijo, ampak jih naročujejo od grosistov iz Nemčije.

### **4.2 ANALIZA HRANILNE VREDNOSTI VEŠČ**

Podatek o hranilni vrednosti voščениh vešč sva našli na spletni trgovini DS Reptiles. Voščene vešče sestavlja: 63 % vlage, 19 % surove maščobe, 15 % surovih beljakovin ter 1 % surovega pepela. Ker vsebujejo veliko maščob, kot glavna hrana malim živalim niso primerne, saj lahko le-te prehitro pridobijo na teži. Primerne so za živali, ki okrevajo po poškodbi, bolezni ali so se zbudile iz hibernacije. Nekateri lastniki malih živali jih uporabljajo tudi kot priboljške.

### **4.3 ANALIZA GOJENJA VOŠČENIH VEŠČ**

Voščene vešče smo gojili v pokritem terariju. Vanj smo vstavili satovje, ki je vsebovalo še nekaj medu. Ugotovili sva, da vešč ni tako težko gojiti, vendar jih moraš redno škropiti, da vlaga terarija ne pade pod 60 % in redno regulirati temperaturo. Največji izziv je bila zadostna količina vlage.

## 5. DISKUSIJA

V raziskovalni nalogi sva spoznali gospodarsko rabo metuljev. Opazovali sva tudi preobrazbo metulja. Zanimalo naju je tudi, kako se goji metulje v ujetništvu in zakaj se jih goji.

Z mentorjem sva najprej poiskali literaturo, iz katere sva kasneje črpali večino podatkov. Ugotovili sva, da to ni tako preprosto, saj ni veliko literature v slovenščini, ki bi nama pomagala pri najinem raziskovanju. Ugotovili sva, da faza bube traja tudi do en mesec.

Ličinke metuljev se večinoma prodajajo kot hrana ali pa kot živali namenjene opazovanju razvoja.

Metulji se uporabljajo tudi na različnih slavljih, kot so poroke, kjer jih izpustijo in simbolizirajo lepe želje za srečen in trajen zakon. Čeprav cen zanje nisva nikjer našli, sva vseeno sklepali, da so ličinke metuljev veliko bolj dobičkonosne kot metulji.

Če primerjamo preobrazbo metulja, ki ima popolno preobrazbo, z živalmi, ki imajo nepopolno preobrazbo, ugotovimo, da popolna preobrazba vsebuje štiri faze, nepopolna pa le tri. Pri popolni preobrazbi se ličinka popolnoma spremeni in ni podobna odrasli živali, pri nepopolni preobrazbi pa je ličinka podobna odrasli živali. Tako lahko sklepamo, da je preobrazba metulja zelo zapletena.

Hipotezo o naraščajočem zanimanju za gojenje ali prodajo metuljev v Sloveniji lahko le delno potrdiva zaradi premalo podatkov. Vse, kar sva izvedeli glede tega, so nama povedali samo v specializirani trgovini za eksotične živali.

Učenci nižjih razredov so nam prinesli gosenice kapusovega belina in njihovo bivališče, da smo lahko spremljali njihov življenjski razvoj. Opazovali sva, kako so se gosenice zabubile in s tem, ko so se premikale, potrdili hipotezo, da se lahko metulj v fazi bube premika.

**POTRDITEV/OVRŽENJE HIPOTEZ:**

- a. Gojenje metuljev v ujetništvu je zapleteno. DELNO POTRJENA
- b. Ličinke so za gospodarsko rabo bolj dobičkonosne od metuljev. POTRJENA
- c. Življenjski razvoj metulja je zelo zapleten. POTRJENA
- d. Ličinke voščene vešče so lahko za živali primaren vir prehrane. OVRŽENA
- e. Zanimanje za gojenje ali prodajo metuljev v Sloveniji narašča. DELNO POTRJENA
- f. Buba metulja se v tej fazi lahko premika. POTRJENA

## 6. ZAKLJUČEK

Namen te naloge je bil, da spoznava čim več o metuljih in rabi tako odraslih živali kot ličink v gospodarstvu. Metulji predstavljajo velik del našega življenja, vendar se marsikdo tega sploh ne zaveda. Pomen metuljev želiva čim natančneje predstaviti, saj se še premalo zavedamo njihovega pomena. Podatki, ki sva jih v času raziskovalne naloge pridobili, nama lahko koristijo pri nadaljnjem delu za poglobljene raziskave na področju metuljev. V veliko pomoč nama je bilo terensko delo in delo z veščami v šoli, saj sva lahko v živo opazovali njihov razvoj in se ne zanašali le na literaturo.

Izvedeli sva, da večina ljudi kupuje oblačila iz umetnih materialov (umetno svilo), saj so cenejša. To pa zato, ker svila sviloprejk terja veliko več časa in dela za pridelavo, je pa kvalitetnejša od umetnih materialov.

Ko sva se odpravili na Ptuj, so nama v specializirani trgovini za eksotične živali povedali, da moramo pri nakupu več kot hrane za ljubljenske dobro pregledati deklaracijo in analizo hrane na etiketah izdelka, ki ga kupujemo. Če naše ljubljenske hranimo z veščami ali ličinkami, moramo prodajalca povprašati o količini, ki jo lahko naši ljubljenski zaužijejo.

## 7. VIRI IN LITERATURA:

1. BELLMANN, Heiko. 2009. *Naše in srednjeevropske žuželke*. Olševak, Kranj: Narava d. o. o.. ISBN 978-961-6582-48-3.
2. BOLE, Petra, ESENKO, Ivan in ŠALEHAR, Andrej. 2022. *Svet oprasačevalcev*. Prva izdaja: Muzej radovljiške občine. ISBN 978-961-6687-22-5.
3. BREHLIN, Slavo. 1975. *Gospodarski pomen žuželk*. Ljubljana: Prirodni muzej Slovenije. COBISS.SI-ID 8790273.
4. FARNDON, John. 2001. *Metulji: svet živali*. Ljubljana: Mladinska knjiga. ISBN 86-11.16075-4.
5. TAYLOR, Barbara. 1997. *Metulji: znanje v žepu*. Ljubljana: Mladinska knjiga. ISBN 86-11-15013-9.
6. VEROVNIK, Rudi. 2012. *Atlas dnevnih metuljev*. Miklavž na Dravskem polju: Center za kartografijo favne in flore. ISBN 978-961-93280-0-2.
7. ZAKRŠEK, Valerija. 2018. *Metulji naših vrtov*. Ljubljana: Narodna in univerzitetna knjižnica. ISBN 978-961-288-839-8.
8. ŽAKRŠEK, Barbara. 2012. *Metulji na našem vrtu*. Ljubljana: Narodna in univerzitetna knjižnica. ISBN 978-961-269-882-9.
9. GOLOB, Ajda. *Slika 1: POPOLNA PREOBRAZBA METULJA*. 2024. [Posneto: 17. marca. 2024; 14:15].
10. MLINŠEK, Blaž. *Slika 2: NASAD MURV*. 2024. [Posneto: 22. februar. 2024; 10:35].
11. GOLOB, Ajda. *Slika 3: PRIPRAVA GOJIŠČA*. 2024. [Posneto: 16. februar. 2024; 14:15].
12. MLINŠEK, Blaž. *Slika 4: GOJIŠČE*. 2024. [Posneto: 17. marca. 2024; 14:29].
13. GOLOB, Ajda in BREZNIK. Z. *Tabela 1: Tabela razvoja vešč*. 2024. [Posneto: 2. februar. 2024; 14:57].