

RAZISKOVALNA NALOGA

# OD GOSENICE DO METULJA



**AVTORICE:**

Katja Krivec, 7.b  
Denisa Memidžan, 7.b  
Tia Kristian Tajnšek, 7.b

Osnovna šola Ljubečna  
Marec, 2005

**Mentorica:**  
ga. Marjeta Gradišnik Mirt

# KAZALO

	<b>Stran:</b>
1. Povzetek	3
2. Uvod - kako se je začelo?	4
2.1 Od gosenice do metulja	4
2.2 Namen naloge	5
2.3 Hipoteze	6
2.4 Metode raziskovalnega dela	6
3. Raziskovalno delo	8
3.1 Življenjski prostor lastovičarja	8
3.2 Uvrstitev lastovičarja v sistem	8
3.3 Opis metulja lastovičarja	9
3.4 Zgradba metulja	10
3.5 Prehrana metulja	
3.6 Razmnoževanje in razvoj metuljev	15
3.6.1 Osnovni podatki iz literature	15
3.6.2 Opazovanje razvoja lastovičarja	16
3.6.3 Dolžina gosenice lastovičarja	21
3.7 Obisk pri entomologu	22
3.8 Primerjava naših ugotovitev s strokovnimi ugotovitvami.	26
4. Zaključek	31
5. Literatura	35

# 1. POVZETEK

Že na začetku poletnih počitnic smo po naključju na vrtnem kopru (začimba) našle gosenico metulja lastovičarja. Zanimalo nas je, kako poteka njen razvoj, zato smo gosenico prenesle v večji kozarec za vlaganje, ki smo ga postavile na okensko polico. Vsak dan smo gosenici menjale hrano in skrbele za njeno dobro počutje. Vse spremembe smo si zapisovale in tudi fotografirale. Ker je zelo pridno jedla, je hitro rasla. Po petih dneh se je gosenica zabubila. Iz bube se je po desetih dneh razvil prekrasen, zdrav metulj lastovičar. V jeseni smo si natančneje ogledale zgradbo metuljev. Drobnejše dele telesa smo opazovale s pomočjo ročne lupe, stereolupe in mikroskopa. Zapiske opažanj smo opremile s fotografijami, ki so nastale tekom našega raziskovalnega dela. Svoja opažanja in ugotovitve smo primerjale z zapisi v literaturi, s pomočjo katerih smo se orientirale pri svojem delu.

## 2. UVOD - KAKO SE JE ZAČELO?

### 2.1 OD GOSENICE DO METULJA

Nekega lepega poletnega jutra sem se zbudila in odšla pred televizor. Predvajali so oddajo Sprehodi v naravo. Oddaja je prikazovala vrste metuljev in njihov razvoj. Prav ta dan me je babica poslala na vrt po zelenjavo. Na koprju, vrtnem zelišču in začimbi sem opazila prelepo gosenico. Razmišljala sem, kako lep metulj bi se lahko razvil iz tega bitja. Vprašala sem se, kako bi to opazovala.

To me je tako zanimalo, da sem se odpravila v celjsko knjižnico na Oddelek za otroke, kjer sem poiskala knjige o metuljih. V literaturi sem našla podatke o vrsti metulja, v katerega se bo razvila gosenica. Zelo me je veselilo, ker sem ugotovila, da bo gosenica postala metulj lastovičar. Viri so navajali, da je to najlepši in največji dnevni metulj v Sloveniji.

Iz knjižnice sem se odpravila domov. Takoj sem odhitela na vrt s knjigo v roki in pogledala, če moja predvidevanja držijo. Gosenica je bila natanko podobna sliki v knjigi. Vejico koprca z gosenico na njej sem odlomila in jo prestavila v kozarec za vlaganje. Na dno kozarca sem položila list vinske trte in ga pokrila s preluknjanim pokrovčkom. Vse skupaj sem postavila na notranjo stran okenske police v svoji sobi. Vsak dan sem opazovala, ali so v kozarčku kakšne spremembe.

Naslednji dan sta me obiskali sošolki in se takoj navdušili nad mojim opazovalnim projektom. Sklenile

smo, da lahko iz tega naredimo raziskovalno nalogo, v kateri bomo proučevale razvoj metulja lastovičarja.

## 2.2 NAMEN NALOGE

Že od same ustanovitve poteka na naši šoli raziskovalno delo na različnih področjih. Raziskovalno delo ima svoje zakonitosti. Ker je naša naloga s področja biologije, smo morale spoznati, kako poteka raziskovalno delo biologa.

Biologovo delo lahko poteka na terenu, v kabinetu ali v laboratoriju. Na terenu običajno opazuje, popisuje ali nabira živa bitja. V kabinetu poteka raziskovanje ob različni strokovni literaturi. Hkrati tukaj urejuje in analizira podatke. V laboratoriju pa pripravlja in izvaja različne eksperimente.

Najprej si biolog postavi neko vprašanje, ki ga zanima. Nato si v zvezi z zastavljenim vprašanjem postavi hipoteze. To so nekakšna predvidevanja, po katerih pričakuje razvoj raziskovalnih dogodkov. Na osnovi hipotez načrtuje opazovanja, meritve in eksperimente, s pomočjo katerih bo potrdil ali ovrgel hipoteze. Ugotovitve, ki jih biolog pridobi pri opazovanju, meritvah in eksperimentih, poveže z ugotovitvami v literaturi in jih smiselno nadgradi v novo celoto oziroma v novo ugotovitev. Namen naše naloge je, da bi posnemali delo biologov, spoznali metulje, njihovo zgradbo in razvoj. Predvsem nas zanima razvoj metulja lastovičarja in njegove posebnosti.

## 2.3 HIPOTEZE

V našem raziskovalnem delu smo si postavile naslednje hipoteze:

- ♦ Predvidevamo, da ima metulj štiri stopnje razvoja.
- ♦ Predpostavljamo, da razvoj iz gosenice do metulja pri lastovičarju traja približno mesec dni.
- ♦ Predvidevamo, da gosenica lastovičarja ni strupena.
- ♦ Predpostavljamo, da ima metulj lastovičar tipično zgradbo dnevnih metuljev.
- ♦ Predvidevamo, da se dolžina in masa gosenice z njeno starostjo povečuje.

Na osnovi hipotez smo načrtovale raziskovalne metode, s pomočjo katerih bomo potrdile ali ovrgle hipoteze.

## 2.4 METODE RAZISKOVALNEGA DELA

Glede na zastavljene hipoteze smo načrtovale naslednje metode dela:

- ♦ proučevanje strokovne literature,
- ♦ opazovanje razvoja metulja v kozarčku,
- ♦ merjenje dolžine razvijajoče se gosenice,
- ♦ merjenje teže razvijajoče se gosenice,
- ♦ dokumentiranje pojavov s fotografiranjem,
- ♦ opazovanje zgradbe metulja s stereolupo in mikroskopom,
- ♦ priprava suhega preparata metulja,
- ♦ opazovanje metuljev v naravi,
- ♦ ogled zbirke metuljev,

♦ intervju z zbirateljem in poznavalcem življenja metuljev.

Upamo, da smo metode dela dobro izbrale in bomo z njimi uspešno potrdile ali ovrgle zastavljene hipoteze.



Slika 1: Gosenica lastovičarja, ki smo jo opazovale.

### **3. RAZISKOVALNO DELO**

#### **3.1 ŽIVLJENJSKI PROSTOR LASTOVIČARJA**

Značilen življenjski prostor metuljev so travniki s pisanim cvetjem, kjer si metulji nabirajo hrano. Žal je takšnih travnikov vse manj, zato število nekaterih vrst metuljev upada. V osnovi ločimo glede na čas aktivnosti dve skupini metuljev, nočne in dnevne metulje.

Metulj lastovičar živi na odprtem svetu od morske obale do nadmorske višine 2000 metrov in spada med dnevne metulje. Na prostem jih lahko opazimo od meseca februarja do meseca septembra, ob toplem vremenu pa tudi oktobra. Pogosteje jih opažamo na golih vrhovih hribov in višje ležečih travnikih. V Evropi in Severni Ameriki so dokaj pogosti, najdemo jih celo v tundri. V Sloveniji je metulj lastovičar široko razširjena in pogosta vrsta.

#### **3.2 UVRSTITEV LASTOVIČARJA V SISTEM ŽIVALI**

Danes je na svetu opisanih okoli milijon in pol živalskih vrst in okoli pol milijona rastlinskih vrst. Zaradi tega strokovnjaki že od nekdanj razvrščajo živa bitja v sistem. Metulja lastovičarja bi lahko uvrstili takole:

- svet: ŽIVALI
- deblo: MNOGOČLENARJI
- poddeblo: ČLENONOŽCI

- razred: ŽUŽELKE
- red: METULJI - LEPIDOPTERA
- družina: JADRALCI - PAPILIONIDEA
- vrsta: LASTOVIČAR - PAPILIO MACHAON

Metulja lastovičarja lahko opazimo v naravi od februarja do oktobra. Njegova velikost znaša od 64 do 100 milimetrov. Leta v višini do 3 metrov. Odrasli lastovičarji se prehranjujejo z nektarjem različnih cvetnic, gosenice pa objedajo liste, cvetove in stebila kobilnic.

### 3.3 OPIS METULJA LASTOVIČARJA



Slika 2 in 3: Metulj lastovičar z zgornje in spodnje strani.

Metulj lastovičar ima tipično zgradbo žuželk in metuljev. Kot smo že omenile, je dnevno aktiven metulj. Najhitreje ga prepoznamo po značilno oblikovanih krilih, in sicer je drugi par podaljšan v značilno oblikovano konico, ki spominja na rep lastovice. Krila lastovičarja so prekrita z barvnimi luskami, ki oblikujejo značilen vzorec, po katerem vrsto prepoznamo. Najbolj izstopata dve rdeči piki na zadnjem paru kril, ob njih pa še štiri modre lise, ki se širijo na vsako stran. Opazovalca spominjajo na

dve očesi. Njuna vloga je dvojna. Lahko preplašijo plenilca ali pa ga privabljajo. Bolje je namreč izgubiti



le del krila kot pa življenje. Krila imajo črne robove in več temnih lis na rumeni podlagi. Metulju v jutranjem soncu služijo kot zbiralci toplote, saj spada med hladnokrvne živali.

Slika 4: Zlitje metulja lastovičarja z okolico.

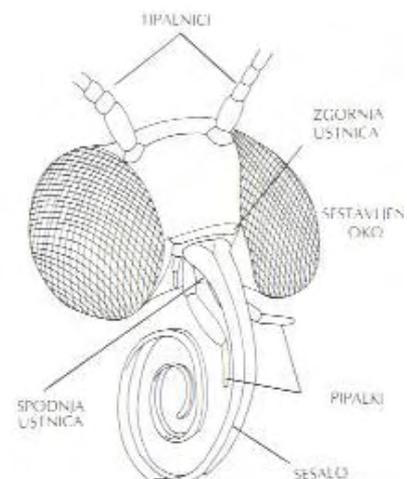
### 3.4 ZGRADBA METULJA

Človeka metulji s svojo barvitostjo od nekdanj privlačijo. Imajo tipično zgradbo žuželk. Njihovo telo je razdeljeno na glavo, oprsje in zadek. S pomočjo stereolupe smo opazovale zgradbo njegove glave in drugih delov telesa. V ta namen smo ulovile živega lastovičarja in ga omrtvile s pomočjo dietiletra. Postopek smo izvedle tako, da smo na dno kozarčka za vlaganje položile vato, omočeno z omenjeno tekočino, in vanj spustile ulovljenega metulja, ki je po krajšem času zaspal. Zavedamo se, da postopek ni najbolj etičen. Žal smo nujno potrebovale vsaj en primerek metulja za opazovanje zgradbe telesa. Nato smo vzele ploščico iz stiropora, v katero smo naredile žlebiček. Vanj smo položile telo metulja in mu s trakci pritrdile krila, da so ostala odprta. V takšnem stanju

je metulj čez noč otrdel. S tem je postal primeren za opazovanje. Opazanja smo strnile v naslednje ugotovitve:

- Metulj lastovičar ima na glavi en par betičastih tipalnic. S pomočjo stereolupe smo ugotovile, da so tipalnice prekrite z luskami. So organ za tipanje in vohanje. V njih je vgrajen tudi ravnotežni organ. Kot večina žuželk ima dobro razvite sestavljene oči. Pod stereolupo smo videle, da so njegove oči sestavljene iz številnih manjših očesc, ki se stikajo kot celice satovja. Literatura navaja, da metulji zelo dobro ločujejo barve, vidijo celo ultravijolično in polarizirano svetlobo. Na glavi je zelo dobro razvit še ustni aparat, sestavljen iz spiralasto zavite cevčice, s pomočjo katere pride do medicine iz globin cvetnih čaš.

Slika 5: Shema glave metulja (Kurillo, Metulji Slovenije, 1992).



Slika 6: Slika glave - opazovanje s stereolupo.



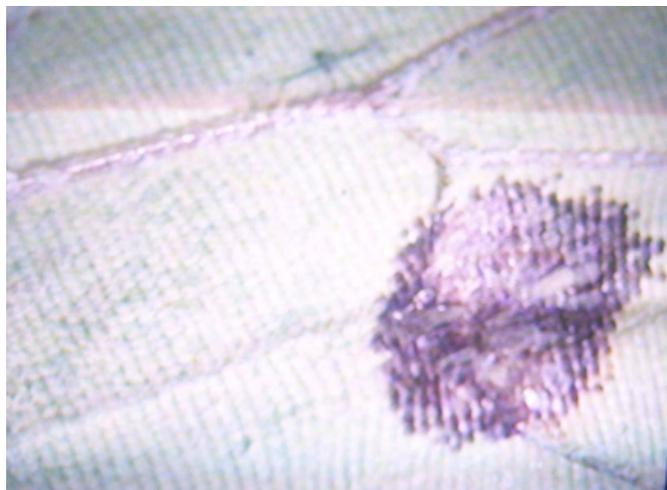
- Oprsje je odebeljeno, močno kosmato ter ima tri pare členastih nog in dva para kril. Že s prostim očesom lahko opazimo, da so noge členaste. Pri opazovanju z lupo izstopajo zadnji členi nog, ki imajo kaveljčke.



Slika 7: Noga s kaveljčki.

Tudi krila smo opazovale s pomočjo stereolupe in mikroskopa. Kdo bi si mislil, da so sestavljene iz številnih raznobarnih lusk, ki se prekrivajo kot opeka na strehi. Vmes potekajo številne žilice, ki so v bistvu zračnice (vzdušnice), po katerih se pretakata zrak in hemolinmfa. Kri metuljev nima rdečih krvnih teles, zato je prosojna in se strokovno imenuje hemolinmfa.

Slika 8:  
Krila metuljev  
sestavljajo raznobarvne  
luske.

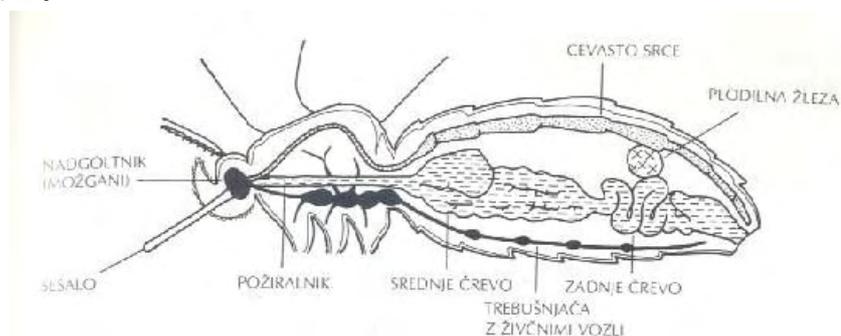


- Zadek je enakomerno členjen in se proti koncu zoži. Literatura navaja, da imajo samci na zadku osem obročkov, samice pa sedem. Na zadnjem obročku so zunanji spolni organi (Kurillio, Metulji Slovenije, 1992). S strani lahko na vsakem členu opazimo drobcene dihalne odprtine, skozi katere vstopa zrak v sistem zračnic, s pomočjo katerih metulji dihajo.

Slika 9:  
Metulj lastovičar -  
lepotec, ki se je razvil v  
naši gojitveni posodi.



- Metuljevo telo prekriva zunanje ogrodje. To je trdna in prožna hitinjača, na katero se z notranje strani pripenjajo mišice, in je hkrati opora notranjim organom.
- Notranjih organov metuljev nismo spoznale do podrobnosti. Sestavljajo jih cevasto srce, prabavila, živčni sistem, izločala, spolne žleze in mišice.



Slika 10: Notranja zgradba metuljev (Kurillio, Metulji Slovenije, 1992).

### 3.5 PREHRANA METULJA

Kje ponavadi opazimo metulje? Zakaj prav tam? Večina ljudi ve, da se odrasli metulji najraje zbirajo na cvetočih odmaknjenih travnikih. Pogosto priletijo tudi na naše vrtove, zlasti če le-ti bogato cvetijo. Privabljajo jih astre, cinije in drugo pisano cvetje. Metulje lastovičarje privablja cvetoča sivka. Odrasli metulji imajo na glavi spiralasto zavito cevko, ki jo pri prehranjevanju sprožijo in potisnejo daleč v cvet. Z njeno pomočjo lahko kot po slamici posrkajo sladko medicino iz dna cveta.

Zelo veliko hrane potrebuje metuljeva gosenica. Vsaka vrsta metuljev odlaga jajčeca na tiste rastline, na katerih si bodo kasneje izlegle gosenice lahko poiskale hrano. Gosenice so zelo ješče. Na glavi imajo razvito grizalo, s pomočjo katerega grizejo liste ali stebila izbrane rastline.

Metulj lastovičar odlaga jajčeca na korenje, janež, koper, kumino, rebrinec in ostale kobulnice. Gosenice jedo stebila, liste in cvetove kobulnic.

Slika 11:  
Lastovičar na cvetu kopra.



## 3.6 RAZMNOŽEVANJE IN RAZVOJ METULJEV

### 3.6.1 OSNOVNI PODATKI IZ LITERATURE

Poleti smo opazovale metulje na domačem vrtu. Spreletavali so se drug okoli drugega in se veselo lovili. Le zakaj? Ta pojav lahko razložimo tako, da spolno zrele samice privabljajo samce. Pri tem izločajo posebne kemične snovi, imenovane spolni hormoni, ki jih samci ponavadi že na daleč zavohajo. Za metulje je značilno spolno razmnoževanje. Samec oplodi samico. Oplojena samica odlaga jajčeca na rastline, ki bodo kasneje hrana njenemu zarodu.

Samica metulja lastovičarja odlaga posamezna jajčeca na kobulnice. Iz jajčec se razvijejo požrešne ličinke, ki spominjajo na črvičke. Imenujemo jih gosenice. Zelo veliko jedo in hitro pridobivajo na velikosti in teži. Po nekaj tednih se gosenice preobrazijo v bube. Bube dnevnih metuljev so lahko opasane ali viseče. Bube pretežno mirujejo. Včasih se nam zdi, da so odmrle, vendar večkrat opazimo premikanje v njihovi notranjosti. V času razvoja bube se v njej odvija pomembna preobrazba gosenice v odraslega metulja. Vse tkivne strukture gosenice se namreč postopoma razgradijo, njihove snovi se nato uporabijo za gradnjo novih organov, zato šele v bubi nastaja podoba odraslega metulja. Ker se bube ne morejo premikati in ubežati plenilcem, so z varovalno barvo dobro prilagojene okolju. Poletna buba lastovičarja je zato zelene barve, zimska pa rjave.



Slika 12: Poletna buba je zelena.



Slika 13: Zimska buba je rjava.

Po nekaj tednih buba počí, iz nje pa prileze še moker metulj s pomečkanimi krili. Medtem ko metulj negibno ždi, se krila zaradi pretakanja tekočine v žilah kril napnejo in zravnaajo ter dobijo normalno velikost in podobo.

V povprečnem letu imajo metulji pri nas od dva do tri zarode. Večina metuljev prezimi v obliki bube.

### 3.6.2 OPAZOVANJE RAZVOJA LASTOVIČARJA

V mesecu juliju smo pri nabiranju zelenjave na domačem vrtu naleteli na zanimivo gosenico. Bila je svetlo zelena s črnimi progami, na črnih progah pa so bile oranžne pikice. S pomočjo literature smo ugotovile, da pripada vrsti lastovičarja. Ker smo imele že nekaj izkušenj z gojenjem gosenic, smo se odločile pripraviti stekleno posodo za gojenje. Vzele smo večji kozarec za vlaganje ter položile liste vinske trte na dno kozarca. Ker smo gosenico našle na kopru, smo vejico te rastline položile v kozarec. Rastlino smo

popršile z vodo. Vsak dan smo poskrbele za svežo hrano in vlago. Hkrati smo odstranile iztrebke, ki so nastajali v velikih količinah. Trudile smo se, da bi se gosenica čim bolje počutila.

Strokovnjaki ne podpirajo gojenja metuljev v kozarcih za vlaganje, saj v njih gosenice rade zbolijo za različnimi virusnimi, bakterijskimi in glivičnimi okužbami. Priporočajo opazovanje razvoja v naravi, tako da na rastlino z gosenico poveznemo pregrinjalo iz gaze ali pa si izdelamo insektarij. Insektarij je gojitvena posoda za žuželke. Zakaj smo torej izbrale kar kozarec za vlaganje kot gojitveno posodo? V preteklih letih smo že večkrat uspešno vzgojile različne metulje prav v nem. In ker je navada železna srajca, smo znova poskusile.

Vsak dan smo skrbno zabeležile vsa opažanja in posege v gojitveni posodi. Predvsem smo skrbele za čistočo, odstranjevanje iztrebkov in vlažnost v gojitveni posodi. Ugotovitve smo zapisovale v vnaprej pripravljeno tabelo.

Tabela 1: Opažanja in posegi v gojitveno posodo.

Datum:	Opažanja:	Posegi:
13.7.04	Gosenica se v gojitveni posodi dobro počuti in se izdatno prehranjuje.	Priprava gojitvene posode, v katero smo namestile gosenico. Gosenico smo fotografirale. Previdno smo izmerile njeno dolžino.
14.7.04	Na dnu posode se je nabralo okoli 20 iztrebkov temno zelene barve.	Namestile smo svežo hrano in počistile iztrebke. Previdno smo izmerile njeno dolžino.

15.7.04	Gosenica je še kar jedla, a ne tako zavzeto.	Gojitveno posodo smo rahlo popršile z vodo in namestile svežo hrano. Previdno smo izmerile dolžino gosenice.
16.7.04	Gosenici se je ustavil tek po hrani. Na dnu kozarca smo opazile nenavaden, 5 mm dolg iztrebek v precej tekočem stanju.	Namestile smo svežo hrano. Previdno smo izmerile njeno dolžino in odstranile iztrebke.
17.7.04	Gosenica se je zabubila na debelejšem steblu rastline kopra, s katero se je prehranjevala. Pritrdila se je na dveh mestih: zgoraj z dvema čvrstima nitkama, spodaj pa z zadkom.	Nobeni posegi niso bili izvršeni v tem dnevu. Bubo smo fotografirali.
18.7.04	Buba je mirovala.	Nobenh posegov.
19.7.04	Buba še vedno miruje.	Posodo smo rahlo navlažile.
20.7.04	Buba še vedno miruje.	Nobenh posegov.
21.7.04	V notranjosti bube smo opazile manjše premike.	Nobenh posegov.
22.7.04	Buba je mirovala.	Posodo smo rahlo navlažile.
23.7.04	Buba je spet naredila majhen premik	Nobenh posegov.
24.7.04	Ni sprememb.	Nobenh posegov.
25.7.04	Ni sprememb.	Nobenh posegov.
26.7.04	Ni sprememb.	Nobenh posegov.
27.7.04	Iz bube se je izlegel metulj. Navidezno mrtvi bubi je počila hitinjača, iz špranje pa je prišel na svet metulj. Imel je zmečkana in mokra krila. V pol ure so se mu povečala. Ko so se mu krila razprostrla, je z njimi mahal. Z razprostrtimi krili je počival na steni hiše. Na prvi polet se je odpravil po dveh urah mirovanja.	Da si krila v kozarcu ne bi poškodoval, smo ga vzele iz kozarca. Metulja smo fotografirale. Bil je zelo miren.

Potek razvoja metulja lastovičarja smo dokumentirale tudi s fotografijami.

Slika 14: Gosenica, ki smo jo našle na babičinem vrtu.



Slika 15: Videz gosenice lastovičarja, preden se je zabubila.



Slika 16: Buba lastovičarja je bila opasana.



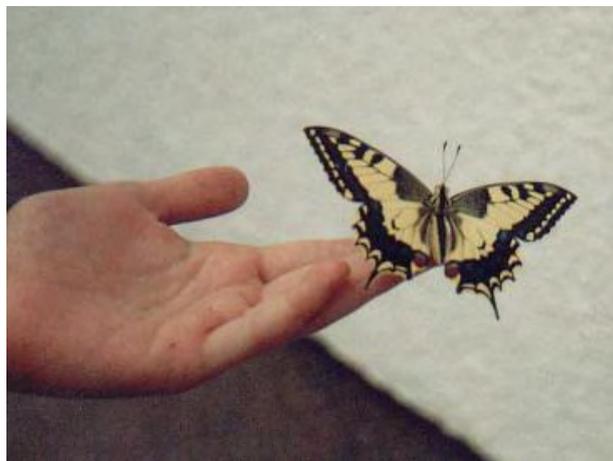
**Slika 17: Buba je bila zelene barve.**



**Slika 18: Iz bube se je razvil odrasel metulj lastovičar.**



**Slika 19: Metulj lastovičar pred svojim prvim poletom.**



### 3.6.3 DOLŽINA GOSENICE LASTOVIČARJA

Dolžina gosenice se spreminja z njeno starostjo. Gosenica, ki smo jo našle na domačem vrtu, je bila že skoraj odrasla, saj se je v naši gojilnici po petih dneh že zabubila. Ker tega nismo vedele in smo pričakovale daljši razvoj v stanju gosenice. Vsak dan smo organizem izmerile po dolžini. Sprva smo načrtovale tudi tehtanje gosenice, vendar smo po skrbnem premisleku to namero opustile. Bale smo se namreč, da bi se gosenica pri dotikanju poškodovala. Poleg tega doma nimamo tako občutljive tehtnice, s pomočjo katere bi lahko izmerile maso gosenice.

Dolžino gosenice smo merile tako, da smo ožje ravnilo potisnile v gojitveno posodo ob gosenico in odčitale velikost.

Tabela 2: Dolžina gosenice.

Datum:	Dolžina v mm
13. 7.	25 mm
14. 7.	26 mm
15. 7.	26 mm
16. 7.	27 mm
17. 7.	27 mm

Kakor kažejo rezultati, je velikost gosenice naraščala. To si razlagamo kot posledico njenega obilnega prehranjevanja, preden se je zabubila. Podatki o dolžini so odvisni tudi od tega, kako je bila gosenica v času merjenja iztegnjena. Dolžino gosenice smo merile od glave do zadnjega člena.

### 3.7 OBISK PRI ENTOMOLOGU

Svoje izkušnje in ugotovitve smo želele primerjati z poznavalcem žuželk, zato smo obiskale entomologa, gospoda Bojana Kmecla, in se z njim pogovarjale o naših in njegovih izkušnjah.

INTERVJU Z G. BOJANOM KMECLOM, članom Slovenskega entomološkega društva Štefana Michielija v Ljubljani.

Vprašanje:

»Prosimo vas, da se predstavite in nam nekaj poveste o svojem delu.«

G. Bojan Kmecl:

»Kakor veste, sem učitelj biologije in kemije na III. osnovni šoli v Celju, poleg tega pa se ljubiteljsko ukvarjam še z mnogimi področji, ki me zanimajo. Med drugim sem član Slovenskega entomološkega društva, ki se ukvarja s sistematičnim preučevanjem žuželk v slovenski pokrajini. Pri tem se najbolj posvečam metuljem.«

Vprašanje:

»Kdaj so vas začele zanimati žuželke?«

G. Bojan Kmecl:

»Žuželke me zanimajo že od malih nog. Na poti domov sem na cesti našel gosenico metulja, ki sem jo prinesel domov. Zdela se mi je zelo nenavadna in lepa. Zlasti pa je bil lep metulj, ki se je iz nje razvil. Sedaj že 30 let preučujem metulje.«

Vprašanje:

»Kakšne so vaše zbirke metuljev?«

G. Bojan Kmecl:

»Zbirko metuljev imam v posebni sobi v kleti. V njej imam zbirko dnevnih in nočnih metuljev. Zbirka vsebuje več sto vrst metuljev iz Slovenije in drugod po svetu.«

Slika 20:  
Primer zbirke dnevnih  
metuljev.



Vprašanje:

»Kje in kako ulovite metulje?«

G. Bojan Kmecl:

»Metulje lovim na odročnih travnikih, kjer kmetje zemlje ne gnojijo z umetnimi gnojili in travnik pokosijo samo enkrat letno. To pa zaradi tega, ker tukaj raste cela vrsta cvetnic, kamor metulji odlagajo jajčeca ali najdejo prehrano njihove gosenice. Najdena jajčeca ali gosenice vzgajam doma sam. V gojenem okolju se iz najdenih jajčec razvije več metuljev kakor v naravi. Pri lovljenju metuljev v naravi moram paziti, da jih ne poškodujem. Metulje najprej uspavam z etilacetatom. Vedno si zapišem natančen kraj in datum najdbe metulja. Zapišem tudi ime biotopa in ime vrste. Lovim in prepariram le manj pogoste vrste metuljev v Sloveniji, o najdbi pa poročam Slovenskemu entomološkemu društvu.«

Vprašanje:

»Kako preparirate metulje?«

G. Bojan Kmecl:

»Metulje najprej ulovim ali jih vzgojim. Nato jih omrtvičim. Za prepariranje potrebujem posebne lesene napenjače, ki imajo na sredini kanalček, v katerega položim telo metulja. Nato razprostram krila, ki jih pritrdim z nežnim trakom in bucikami. Tako dosežem, da ostanejo krila metulja razprostrta. Ko se metulj posuši, ga vložim na ustrezno mesto v zbirki in ga opremim s potrebnimi podatki.«

**Slika 21:**  
**Pripomoček za prepariranje**  
**metuljev.**



**Vprašanje:**

**»Kako poteka po vaših opazanjih razvoj lastovičarja?«**

**G. Bojan Kmecl:**

**»Kot vsi metulji ima tudi lastovičar razvoj od jajčeca do ličinke in bube, iz bube pa se razvije odrasel metulj. Najbolj ješča je ličinka, ki jo pri metuljih imenujemo gosenica. Ta se pri odraščanju večkrat levi, dokler se končno ne zabubi. Buba je opasana, kar pomeni, da se z nitkami pritrdi na vejico. Nitke so zelo močne, da bube ne odpihne veter. Buba miruje in se ne prehranjuje. V njeni notranjosti se odvijajo velike spremembe, pri katerih nastaja telo odraslega metulja. Ko metulj prileze iz bube, ima vlažna pomečkana krila, ki se morajo najprej posušiti, žile v krilih metulja pa se napolnijo s tekočino.«**

**Vprašanje:**

**»Kakšne so posebnosti lastovičarja?«**

**G. Bojan Kmecl:**

**»Metulj lastovičar je eden naših največjih in najlepših metuljev. Pisane gosenice živijo na različnih vrstah kobilnic, kot so korenje, peteršilj ali koper. V naših krajih je pogost in ga lahko opazimo v dveh ali celo treh zarodih od maja do septembra, ob toplem vremenu pa celo še oktobra. Prezimijo v obliki bube. Poletna buba je zelene barve, prezimujoča pa rjave. Samec se nekoliko razlikuje od samice. Zgoraj je žvepleno rumene barve s posebnim vzorcem iz črnih peg in**

črt. Zadnji krili se končata v značilen "lastovičji rep", ob katerem je na notranji strani žareče rdeče oko, na zunanji pa so po štiri modre pege. Posamezni zarodi se med seboj nekoliko razlikujejo po stopnji obarvanosti kril. Samica je podobna samcu, le da je nekoliko večja.«

V razgovoru z gospodom Kmeclom smo ugotovile, da se naša spoznanja v bistvu ne razlikujejo od njegovih. Na novo smo spoznale, kako pravi strokovnjaki metulje vzgajajo iz jajčec, ki jih poiščejo v naravi. Prav tako nismo vedele, da se gosenice metuljev pri odraščanju večkrat levijo. Opozoril nas je tudi na dejstvo, da se lahko gosenice lastovičarja iz različnih okolij malce razlikujejo.

Gospod Bojan Kmecl je s svojim poznavanjem žuželk, obsežno zbirko literature in prekrasno zbirko metuljev naredil na nas močan vtis izjemnega strokovnjaka. Kar nekaj časa smo opazovale njegovo zbirko nočnih in dnevnih metuljev. Spoznale smo, kako natančen in sistematičen mora biti strokovnjak, ki ureja takšno zbirko. Seveda ne gre brez medmrežja. Gospod Kmecl nam je svetoval in pokazal, kako naj še več podatkov o razvoju lastovičarja poiščemo na internetu.

Nasvet smo upoštevale in na medmrežju poiskale podatke o natančnem razvoju lastovičarja od jajčeca do odraslega metulja z obilico slikovnega gradiva.

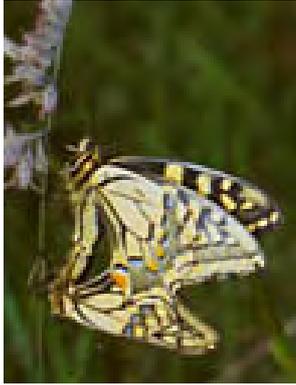
Slika 22: Zbirka metuljev.



### 3.8 PRIMERJAVA NAŠIH UGOTOVITEV S STROKOVNIMI UGOTOVITVAMI

Izkušnje v zvezi z opazovanjem razvoja metulja med poletnimi počitnicami so bile zanimive in so nas obogatile z novimi spoznanji. Ugotavljamo pa, da so bile močno pomanjkljive. Prvič, še vedno ne vemo, kakšna so jajčeca lastovičarja. Drugič, ne vemo, kako dolgo traja razvoj od jajčeca do gosenice. Žal smo opazovale le zadnji del razvoja gosenice, njeno preobrazbo v bubo in iz bube v odraslega metulja. Če bi vedele, kakšna so jajčeca, ki jih izleže samica lastovičarja, bi jih lahko spomladi in poleti poiskale v naravi. Vemo namreč, na katere rastline jih lastovičar odlaga. Zaradi pozne jeseni in bližajoče se zime smo morale ta načrt opustiti. Potrebne podatke smo se odločile poiskali v strokovnih knjigah in na internetu. S strokovnimi knjigami smo imele nemalo težav, saj so v slovenskem jeziku redke, delo s tujo strokovno literaturo pa se nam zdi prezahtevno. Več sreče smo imele z iskanjem podatkov na internetu. Našle smo stran, ki prikazuje natančen razvoj metulja lastovičarja od jajčeca do odrasle živali s slikovnim gradivom in opisom sprememb. Čeprav je bil opis v angleškem jeziku, se nismo ustrašile prevoda, saj so nam ob tako zgoščenih podatkih pomagale tudi lastne izkušnje.

Naslednje slike in opisi prikazujejo natančen razvoj metulja lastovičarja v prvi majski generaciji.



Slika 23: Parjenje metuljev.



Slika 24:  
Samica leže jajčeca.

### Tabela 3: Razvoj metulja - primerjava s strokovnimi podatki

(<http://www.geocities.com/Paris/Cafe/1508/metamorph/machaon>)

Slika	Opis dogajanja na sliki:	Datum:	Čas:
	Sveže odloženo jajčece	26. 4. 1992	19.00
	Čez nekaj časa se je barva jajčec spremenila.	28. 4. 1992	18.00
	Malo pred tem, ko se iz jajčeca izleže ličinka, postane jajčece temno modro.	2. 5. 1992	11.50
	Nastopil je trenutek, ko se je gosenica izlegla iz jajčeca.	2. 5. 1992	12.50
	Gosenica je v celoti zlezla iz jajčeca. Njena prva hrana je jajčna lupinica.	2. 5. 1992	13.00

	<p>Življenje se je začelo. Goseničino prvotno oblačilo je črno z dvema pegama, ki spominjajo na oči. Tako se gosenice zaščitijo pred plenilci.</p>	<p>2. 5. 1992</p>	<p>15.45</p>
	<p>Po kratkem času postane prvotna koža premajhna, zato nastopi prva levitev.</p>	<p>3. 5. 1992</p>	<p>11.50</p>
	<p>Prva levitev je opravljena.</p>	<p>10. 5. 1992</p>	<p>17.30</p>
	<p>Hitinjača spet postaja premajhna, zato se gosenica pripravlja na drugo levitev.</p>	<p>11. 5. 1992</p>	<p>21.30</p>
	<p>Le tri dni po zadnji levitvi postaja hitinjača ponovno pretesna.</p>	<p>14. 5. 1992</p>	<p>17.00</p>
	<p>Po zadnji levitvi je postala hitinjača gosenice zelo barvita.</p>	<p>15. 5. 1992</p>	<p>18.30</p>

	Gosenica ima zelo velik apetit in hitro raste.	19. 5. 1992	6.00
	Čas obilnega prehranjevanja je minil. Gosenica prične izločati lepljivo blazinico na zadku in dve močnejši nitki na sprednjem delu, na katerih visi.	22. 5. 1992	19.00
	Prišel je velik trenutek. Prične se preobrazba v bubo. Stara koža se zamenja z novo, tesno prilagajočo se hitinjačo.	23. 5. 1992	24.00
	Tudi v stanju bube lahko lepo vidimo zasnove oči, kril in tipalnic. Po eni noči dobi buba končni izgled. V tem stanju mirno počiva do preobrazbe v metulja. Zelena buba se običajno izleže v istem letu, rjava pa prezimi.	24. 5. 1992	Zjutraj.
	V času, ko se buba pripravlja na preobrazbo v metulja, postanejo na njenem sprednjem delu jasno opazna krila, ki prosejajo skozi tanko povrhnjico. Naenkrat tanka povrhnjica počí in omogoči metulju, da zleze iz bube.	Ni podatka.	Ni podatka.
	Na začetku so krila še zelo drobcena. Nato priteče kri v krila, dokler ne dobijo končne oblike in velikosti.	Ni podatka.	Ni podatka.

	<p>Krila so mokra, zato se morajo najprej posušiti, šele nato je metulj pripravljen za prvi let.</p>	<p>Ni podatka.</p>	<p>Ni podatka.</p>
---	--	--------------------	--------------------

Iz opisanega prikaza lahko ugotovimo, da smo našo gosenico našli v zadnji stopnji razvoja gosenice. V mesecu maju je potekal njen razvoj do stopnje bube sedem dni. Naša gosenica pa se je zabubila po petih dneh, kar pomeni, da je nekaj dni že bila v tej obliki gosenice ali pa morda poteka njen razvoj v mesecu avgustu hitreje kot v mesecu maju. Prav tako so verjetno pomembne klimatske razmere, v katerih se metulji razvijajo. Morda je razvoj metulja v toplejših obmorskih krajih hitrejši kot v nekoliko hladnejši notranjosti.

Ugotovimo lahko, da dokončnih odgovorov o razvoju metulja lastovičarja ne moremo posredovati, saj smo opazovale le razvoj enega primerka. Po naključju smo sledile razvoju metulja od gosenice v kasnejšem stadiju razvoja do bube in odraslega metulja. Zato smo podatke dopolnile s podatki iz strokovne literature. Z nabiranjem izkušenj in novih znanj bomo v prihodnosti bolj načrtovale raziskovalno delo in zato bodo morda naši izsledki bolj uporabni.

## 4. ZAKLJUČEK

Raziskovalna naloga, ki smo jo opravile, se nam je zdela zelo zanimiva in poučna. Natančneje smo spoznale, kako poteka razvoj metulja lastovičarja. Čeprav se naslov naše naloge glasi Od gosenice do metulja, se zavedamo, da se vse skupaj začne pri jajčecu. Naslov smo izbrale glede na to, da smo opazovanje razvoja pričele pri gosenici. Po naključju smo v naravi naleteli na to razvojno stopnjo, ki smo jo načrtno opazovale. Metuljeva samica odlaga na določene rastline jajčeca, ki jih žal v naravi težje odkrijemo. Če pa jajčeca že odkrijemo, težko ugotovimo, kateri vrsti metulja pripadajo. Zato smo s pomočjo lastnega opazovanja in ob pomoči literature potrdile hipotezo, da ima metulj 4 stopnje razvoja: jajčece, ličinko gosenico, bubo in odraslega metulja.

Predvidevale smo, da traja razvoj metulja iz gosenice v odraslo žival približno mesec dni. V naši gojitveni posodi je potekala preobrazba od gosenice do odraslega metulja štirinajst dni, saj je bila gosenica že starejša. Po podatkih s spletnih strani, ki so prikazovale natančen razvoj metulja, traja pomladanska preobrazba gosenice 20 dni. Razvoj bube zavisi od letnega časa. Poleti je razvoj krajši. Traja od enega do dveh tednov. Če se gosenica zabubi v jeseni, lahko rjava buba tudi prezimi, metulj pa se razvije šele spomladi. Pri našem opazovanju je v mesecu juliju trajal razvoj bube v odraslega metulja le osem dni. Ta hiter razvoj nas je kar malo presenetil, saj smo pričakovale, da bo daljši.

Poleti se mladi veliko zadržujemo v naravi. Stikamo za raznimi organizmi, ki jih lahko med počitnicami dalj časa opazujemo. Ko smo iskale živali ob gozdnem robu, smo našle posebno kosmato gosenico. Položile smo jo na dlan in jo nekaj časa opazovale. Naenkrat pa se je na dlani pojavilo pekoče skelenje. Kasneje smo ugotovile, da vsebujejo gosenice nekaterih metuljev v dlačicah strupeno tekočino, ki v stiku s kožo povzroča bolečine. To je bila zelo neprijetna izkušnja, zato smo želele vedeti, kako je z gosenico lastovičarja. Previdno smo jo potipale po hrbtu in ob bokih ter ugotovile, da nima te lastnosti. Tudi če jo vzamemo v dlan, nimamo neprijetnega občutka in ne čutimo pekoče bolečine. Tako smo pravilno predvidevale, da gosenica lastovičarja ni strupena.

Predpostavljale smo, da ima lastovičar tipično zgradbo dnevnih metuljev. Je barvit, kar je lastnost dnevnih metuljev. Njegove tipalnice so betičaste za razliko od nočnih metuljev, ki imajo največkrat metličaste tipalnice. Aktiven je podnevi. Z lupo in stereolupo smo opazovale lastovičarjevo zgradbo telesa. Opažanja smo dokumentirale s fotografijami in risbami.

Gosenica je zelo požrešna razvojna stopnja metulja, zato hitro pridobiva velikost in verjetno tudi težo. Z meritvami smo potrdile, da je gosenica v kratkem času zrasla za slaba dva milimetra. Predvidevale smo tudi, da se z odraščanjem povečuje njena masa, kar pa nismo potrdile z meritvami. Za to obstajata dva razloga. Prvi je ta, da smo se bale, da

bi poškodovale gosenico, ko bi jo kar naprej prenašale iz gojitvene posode na tehtnico in nazaj. Drugi razlog pa je, da nismo imele dovolj občutljive tehtnice, s katero bi lahko stehtale tako majhno žival. Opazovanje smo namreč izvedle med počitnicami, ko nismo imele dostopa do šolskih pripomočkov.

Zavedamo se, da je za pridobitev povsem točnih podatkov o razvoju metulja premalo opazovati le en primerek. Pri opazovanju več primerkov so rezultati veliko bolj točni. Vztrajno smo iskale jajčeca ali gosenice lastovičarja, vendar neuspešno. Naletele pa smo na gosenice drugih metuljev. Zaradi tega smo v mesecu oktobru poskusile opazovati razvoj metulja kapusovega belina. Večje število gosenic smo našle na listih brstičnega ohrovta. V učilnici smo pripravile večjo stekleno akvarijsko posodo, v katero smo dale hrano in gosenice. Čeprav smo posodo na videz dobro zatesnile, so nam gosenice pobegnile. In ne samo to. Za eno od gosenic je na steni ostal kupček rumenih jajčec. Pojav nas je zelo začudil. V knjigi *Metulji Slovenije* smo prebrale, da napadajo gosenice metuljev različni zajedavci. To so predvsem razni najezdniki in muhe goseničarke, ki ležejo svoja jajčeca v gosenice. Zajedavske ličinke se hranijo s svojim gostiteljem, na določeni stopnji razvoja, ko se zabubijo, pa jih metuljeva gosenica odloži na podlago. Rumeni ovojčki, ki so ostali od izleglih zajedavcev, so še zdaj vidni na steni naravoslovne učilnice. Tako nam je propadel še zadnji poskus vzgoje metulja, pa čeprav druge vrste. Počasi se je bližala pozna jesen

in s tem vse manjše možnosti, da bi v naravi našli katero od razvojnih stopenj metulja.



Slika 25:  
Rumeni ovojčki izleglih  
zajedavcev

Za zaključek naj omenimo še to, da smo mladi raziskovalci, ki preučujemo živa bitja v našem okolju, nekoliko omejeni v delu. Omejitev je zimsko obdobje, ko narava miruje. Rešitev lahko poiščemo v skrbnem načrtovanju raziskovalnega dela in v tem, da opravimo delo na terenu med poletnimi počitnicami ali če je mogoče, zgodaj jeseni. V tem primeru moramo narediti raziskovalni načrt že konec šolskega leta, ko nam pogosto vsem zmanjkuje volje in moči za resnejše delo.

Naš zapis se bliža koncu. Ko pogledamo skozi okno, je zunaj še vedno sneg. Toda nežni šumi narave nas že zdaj vabijo k preučevanju življenja, ki se bo v toplem delu leta odvijalo v naravi.

## LITERATURA

- Kurillo, J. 1992: *Metulji Slovenije*. DZS. Ljubljana.
- Würmli, M. 1984: *Mala enciklopedija narave*. MK. Ljubljana.
- Grams H., Borm L. 1981: *Živalstvo Evrope*. MK. Ljubljana.
- Polenc, A. 1950: *Iz življenja žuželk*. MK. Ljubljana.
- Dieri, W. 2000: *Metulji*. CZ. Ljubljana.
- Allen G., Denslow J. 1999: *Žuželke*. TZS. Ljubljana.

<http://www.geocities.com/Paris/Cafe/1508/metamorph/machaon>

<http://www.leps.it/indexjs.htm?Speciespages/PapilMacha.htm>

<http://rusinsects.com/pa-mach.htm>