

2. 5. 143A  
7-777  
3. 70p 176

Myrnyy Gm. Jemve

# GLASNIK

ENTOMOLOŠKOG DRUŠTVA  
KRALJEVINE SRBA, HRVATA I SLOVENACA  
*Acta Societatis Entomologicae Serbo-Croato-Slovenae.*

Godina II  
Annus

1927.

Sveska 1  
Fasc.

Urednik: Dr. M. Gradojević.

## Sadržaj:

### I Naučni referati:

1. Dr. A. Langhoffer: Štetočinje hrasta prema sušenju hrastovih sastojina.
2. Dr. J. Wagner: Prilog poznavanju endoskeleta insekata.
3. V. Kazakov: Prilog proučavanju faune *Thysanoptera* u Srbiji.
4. N. Baranov: Izvesne morfološke osobine familije *Simuliidae* i njihov značaj za klasifikaciju ove familije.
5. Z. Lorković: *Leptidia sinapis* ab. *major* Grund zasebna vrsta *Rhopalocera* iz Hrvatske.
6. B. Hergula: Temperatura kao faktor brzine razvoja kod *Colias edusa* F.

### II Društvene vesti:

Zapisnici II zbora entomologa u Zagrebu 1927. g.



BEOGRAD

Naklada Entomološkog Društva Kraljevine S. H. S.



R-777  
3-1408  
70p 376

# GLASNIK

## ENTOMOLOŠKOG DRUŠTVA

### KRALJEVINE SRBA, HRVATA I SLOVENACA

Acta Societatis Entomologicae Serbo-Croato-Slovenae.

Godina II  
Annus

1927.

Sveska 1.  
Fasc.



## ŠTETOČINJE HRASTA PREMA SUŠENJU HRASTOVIH SASTOJINA.<sup>1</sup>

Dr. Aug. Langhoffer.

Tko je vidio žalosnu sliku naših hrastovih šuma na prugi Zagreb—Beograd a i drugdje, traži razlog tome. Navode se različiti uzroci, ja ću se ograničiti na entomološke razloge, jer sam uz naše šumarske stručnjake i sam došao do uvjerenja, da su entomološki razlozi uzroci propadanju naših hrastovih šuma, osobito u Posavini.

U prvom redu dolaze u obzir gusjenice i to osobito gusjenice *gubara glavatog* (*Lymantria dispar* L.), koje ima najviše, hara najjače, često obrsti hrast do gola. Prezime smedjim dlakama ženke omotana jajašca, poput gube za kresanje vatre. Odrasle gusjenice lako se prepoznaju po hrptenim bradavicama, sprijeda 5 pari modrih, straga 6 pari crvenih. Manje napada na hrast gusjenica *zlatokraja* (*Euproctis chrysorrhoea* L.) na 9. i 10. kolutu sa značajnom narančastom, uvlačivom bradavicom. Prezime kao male gusjenice u zapretku. Još manje ima gusjenica kukavičjeg suznika (*Malacosoma neustria* L.), prezime jajašca u obliku prstena oko tanke grane, a gusjenica je uzdužno prugasta: sredinom bijela, sa strane hrdjaste i modrikasto sive pruge. Najmanje dolaze gusjenice hrastovog četnjaka (*Thaumetopoea processionea* L.), grbica (*Geometrida*) i savijača (*Tortrix*). Neprilika je, ako se složi više vrsta gusjenica, što se obično dešava.

Najvažnija je gusjenica gubareva. Legla jajašaca mogu se zimi ostrugati, da ih zima, snijeg, hladne kiše unište, ili pako, da

<sup>1</sup> Les insectes nuisibles dans les chênaies de Slavonie.

se legla premažu. Na početku navale, u prvoj godini, legla gubar-  
revih jajašaca na stablu obično nisu visoko, većina do 6 m., dadu  
se laglje uništiti; slijedećih godina — navala traje obično 3 godine  
— vide se legla mjestimice visoko 10, 15 m. a i više, uništavanje  
teško je provedivo. Iskustvo je pokazalo, da djelomično uništavanje  
legla slabo koristi, preostala jajašca daju gusjenice, koje šumu obrste.  
U početku navale, pokazuje rasipno brštenje gusjenica u šumi  
oblik većeg vršaja, koji je manje više zaobljen, što je shvatljivo,  
ako se gusjenice šire iz nekog središta, u krugu. Može biti u jednoj  
šumi više ovakvih vršaja (Višnjički bok). Na rubu tog vršaja  
dovrše gusjenice svoj razvoj, tu se zakukulje, tu izadju leptiri, tu  
odlažu ženke jajašca. U kasnijim napadajima rašire se gusjenice na  
sve strane, gubi se slika vršaja.

Gusjenice se pojavljuju uz povoljne odnošaje, bit će klimatičke,  
u ogromnim količinama, obrste šumu do gola. Uništavanje kuku-  
ljica i leptira nema veće važnosti. Gusjenice, ako ih je vrlo mnogo,  
mogle bi se uništavati sipanjem otrovnog praška, kalcijevog arse-  
niata, iz aeroplana, nad stablima, kako je to uspješno provedeno  
proti drugim gusjenicama u više država, bilo bi uputno, da se i kod  
nas kuša. Najjednostavniji i najjeftiniji način je uništavanje jajašaca.  
Značajno je, da napadaj gusjenica biva periodički u vezi sa zgod-  
nim prilikama razvoja gusjenica. Mi smo imali u našim hrastovim  
šumama više ovakvih napadaja i to u doba do god. 1909 bez većih  
štetnih posljedica po hrast, samo gubitak žira, šiške i prirasta. Obr-  
šteni hrastovi potjerali su iz rezervnih pupova drugo lišće, opora-  
vili se. Iza godine 1909., kada se je pojavila medljika, ili pepelnica  
(*Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.) hrast stradava, suši se.  
Gusjenice obrste prvi list a medljika uništi drugi list, mladi, nježni,  
sočni. Hrast ostane bez lišća, osuši se još iste ili slijedećih godina,  
nakon što je kunjao. Ovisi to o jakosti navale gusjenica, jakosti  
napadaja medljike i otpornosti hrastovih stabala. Ako dodje med-  
ljika na prvi list hrastov, napadaj nije jak, hrast to izdrži, bez vid-  
ljive štete; ako ali navali medljika na drugi list, napadaj je jači a  
i štetniji, temperatura je koncem maja i u junu za razvoj medljike  
mnogo povoljnija — po D-ru Škoriću je optimum kod 28° C —  
slabi list to ne izdrži. — Gusjenice, osobito gubara, jesu glavni  
razlog, da se naše hrastove šume u velikim masama suše. Mi smo  
imali iza 1909 tri ovakova razdobja i to 1909-1912, 1915-1918, 1920  
do danas. Prije svakog sušenja može se dokazati, da je bio jaki  
napadaj gusjenica, osobito gubara, iza kojeg je slijedio napadaj  
medljike. Ova dva faktora zajedničkim djelovanjem prouzrokuju su-  
šenje hrastova u većim masama.

Ne samo suhi hrastovi, nego i oslabljeni izvrženi su napadaju  
drugih štetočinja.

Od kornjaša dolaze u obzir potkornjaci (Scolytidae). Na-  
valjuju ne samo na suha stabla, već i na ona, koja su slabo  
prolistala iza navale gusjenica i medljike. Držim, da bi se možda  
nekoja stabla još održala, da nije došlo naknadno još i do navale

potkornjaka. Spomena su vrijedni osobito *Platypus cylindrus* Fabr., koji ulazi najdublje u drvo, zatim *Xyleborus dryographus* Ratzb. Najčešći je *X. monographus* Fabr. *Xyloterus signatus* Fabr. čini se, da je mnogo redji. Svi kvare drvo za tehničke svrhe podesno, što je važno. Trebalo bi, da se zapriječi preveliko pomnožavanje potkornjaka. — Na osušenim stablima, kojima dole pada kora, vide se vrlo često uski, vodoravni hodnici krasnika (Buprestidae) koje pripadaju vrsti *Agrilus biguttatus* Fabr. = *pannonicus* Piller. Iz početka idu hodnici samo na južnoj strani, kasnije obuhvate i ostali dio stabla. Nadju se već i kod stabala, koja su slabo prolistala pa i za nje držim, da bi se možda koje to stablo još održalo da ne navale na njih ovi krasnici. Ostali krasnici manje dolaze u obzir, *Coraebus bifasciatus* prstenovanjem uništi tanje grane. Uz obilne bušotine tih krasnika kornjaši su dosta rijetki. — U našim hrastovima buši i dosta rijetka pipa *Gasterocercus depressirostris* Fabr., čije masne ličinke buše u drvu. — Od strižibuba (*Cerambycida*) ističe se osobito *golema strižibuba* (*Cerambyx heros* Scop.) čije odrasle ličinke buše u drvu kao prst debele hodnike osobito u donjem, najvrijednijem djelu stabla. Suhovrhi hrastovi mogli bi bar djelomice od tih ozleda postati. Manje strižibube kao *Clytus* i dr. od sporedne su važnosti. — Uz druge neprilike znadu i štitari (*Coccidae*) pripomoći sušenju hrastova.



<sup>1</sup> Potanje sam raspravio pitanje sušenje hrastova u ovim radnjama Zavoda za šumske pokuse u Zagrebu:

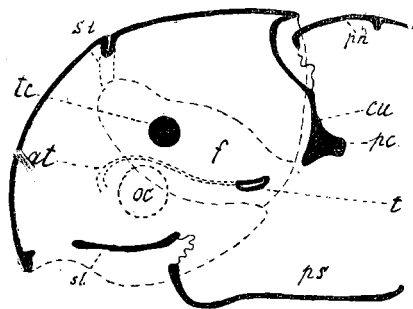
1. Gubar i sušenje naših hrastovih šuma. Glasnik 1. 1926. str. 149-233.
2. Gubar i sušenje naših hrastovih šuma 1. dodatak. Glasnik 2 1927. str. 1-94.
3. Štetočinje hrasta osim gubara. Glasnik 2. 1927. str. 150-185.

## ПРИЛОГ ПОЗНАВАЊУ ЕНДОСКЕЛЕТА ИНСЕКТА.

### Главин ендоскелет код бува.

Dr. Јул. Вагнер.

Бавећи се последње време проучавањем скелета код бува у вези са њиховом систематиком, наравно обратио сам своју пажњу и на упоредно проучавање њиховог ендоскелета. Тај део скелета код бува уопште је слабо познат; понеке податке о њему налазимо у класичком раду Ландуа,<sup>1</sup> али у главном у двома од мојих радова.<sup>2</sup>



Сл 1. Уздужни пресек бувине главе.  
Шематски. *at* — предњи наставци tentorium'a, *sc* — collare cranium'a, *cu* — дијафрагма, *f* — fossa antennae, *oc* — око, *pc* — наставак дијафрагме, *pn* — propodium, *ps* — prosternum, *sl* — попречно задебљање, resp. браздица, *sl* — базални склерит доње усне, *t* — плоча tentorium'a, *tc* — trabecula centralis.

У својем данашњем реферату говорићу само о ендоскелету главе.

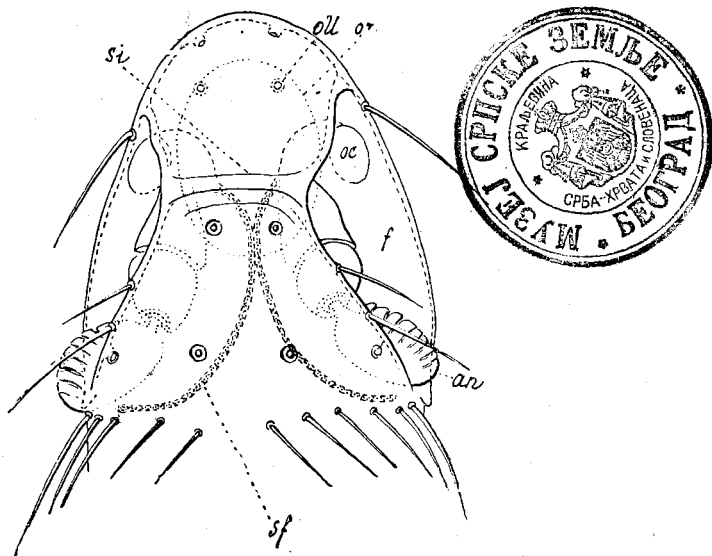
Бувина глава слично телу стиснута је са бокова па има особину, да се на бочним странама налазе два дубока угнућа, управо јаме (сл. 1. и 4, *f*), које се пружају косо одозго на ниже и назад, а које служе за смештење пипака. Овим се пипчаним јамама глава дели на два одељка, и то на предњи фронтални и задњи окципитални. Сем тога глава је код бува више мање увучена у проторакс тако, да задњи зид кранијума чини неку врсту кубета или шлема (сл. 1. и 3., *cu*), који

је покривен споља скелетом груди.

<sup>1</sup> Landois, Anat. d. Hundeflohes. Verh. d. k. Leop.-Carol. d. Akad., XXXIII, 1867.

<sup>2</sup> Wagner, Anat. d. Vermipsylla alacurt. Hoi. Soc. Ent. Ross. 1889.  
Wagner, Zur Frage üb. d. Kopfbau L. Aphanipteren. Zool. Anz., LXVII, Heft 11/12.

Несумњиво првобитни део главиног ендоскелета чини т. зв. tentorium. Tentorium код бува није био описан. Уопште он чини овде узану попречну плочу (сл. 1. и 3., *t*), која дели задњи отвор кранијума на двоје, на горњи отвор (сл. 3., *os*) и на доњи (сл. 3., *n*) Горњи служи за излаз једњака из кранијума, а кроз доњи пролази комисура трбушне мождине. Од плоче tentorium'a полази напред један пар узаних, округлих израсли или наставака у облику прута (сл. 1. и 3., *at*), који се пружају између fossae antennarum (пипчаних јама), па се својим предњим крајевима спајају са бочним зидовима кранијума испред очију (сл. 1.). Код tentorium'a бува опазио сам једну особину, која се добро види на попречним пресецима, и то:



Сл. 2. Глава *Archaeopsylla* одозго *an* — пипак, *or* — устни отвор, кранијума, *oU* — органи Удеманса, *st* — дно пипчане јама. Значај других слова види на сл. 1.

да је унутрашњи део његовог хитина много отвореније боје, него што је спољашњи, — на пример, попречни пресек наведених хитинских наставака изгледа као пресек уске цеви са светлом средином (сл. 4., *at*). У ствари то није никаква цев, нити канал, него масиван хитински штапић са готово безбојном осовином. Исто се види и код попречне плочице tentorium'a (сл. 1., *t*). Због те особине можемо лако познати tentorium на пресецима, те га разликовати од других делова ендоскелета.

За предњи крај израсли tentorium'a близу очију су утврђена танка мишићна влакна, која полазе од пипака са једне стране и од базалног склерита мандибуле — са друге (сл. 4). Предње израсли tentorium'a услед њихове танкоће није могуће

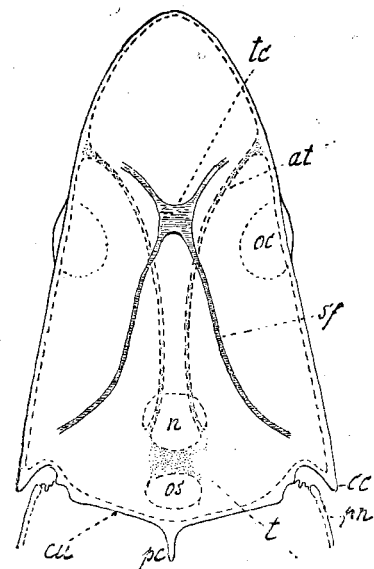


код свих бува пропратити по целој њиховој дужини при разгледању микроскопског препарата *in toto*. У појединим врстама бува ове израсли стварно се прекидају у средњом свом делу, па у таквим случајевима *tentorium* је састављен из два засебна дела, који одговарају саставу главе из фронталног и окципиталног одељка. Овака подела *tentorium*'а показује, да он не припада само једном сегменту, што се види, у осталом, и из наведене везе са мишићима пипака и мандибула, т. ј. екстремитета разних сегмената. Мислим чак да се *tentorium* уопште развио из два разна хитинска зачетка:

1.) из унутрашњих наставка, који су служили за причвршћење мишића, и 2.) из хитинских уврћивања, која су служила за заштиту унутрашњих органа. Ипак, код садањих инсеката овај првобитни састав *tentorium*'а не види се јасно.

*Tentorium* је више-мање развијен код представника свих родова, које сам прегледао.

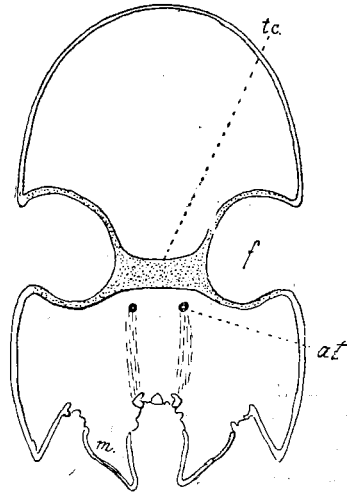
Други део ендоскелета главе, који можемо посматрати код свих бува, чини окципитални комад кранијума околу окципиталног отвора. Код многих инсеката одговарајући део скелета не улази у састав ендоскелета, пошто глава није увучена у проторакс, као што је случај код бува. Овај комад чини код бува неку врсту дијафрагме између главе и груди (сл. 1., *cu*). Од



Сл. 3. Глава *Amphipsylla odozgo*. *n* — отвор кранијума за пролаз нервне комисуре. *os* — отвор кранијума за пролаз једњака. Значај других слова в. на сл. 1. и 2.

горњег њеног обода полазе у грудну дупљу један вишемање развијени наставак у облику вертикалне плочице (сл. 1. и 3., *pc*), за коју су учвршћени јаки мишићи, који се настављају назад у грудима. Ти мишићи имају да увлаче у неколико главу у проторакс. Исто тако и са друге стране дијафрагме, т. ј. спреда, су учвршћена друга мишићна влакна, која полазе од задњег дела фаринкса. Први мишићи, који почињу од вертикалног наставка, показују да је правилно сматрати овај део кранијума, као ендоскелет. Очигледно је, да он стоји у вези са сегментацијом тела те показује, да је код предака бува глава била више издвојена и слободнија, као што је код већине других инсеката. Наравно да се овај део ендоскелета развио из једне хитинске боре, којом се глава одвојила од груди.

Као траг једне боре истог значаја сматра проф. Удеманс (Oudemans) попречно задебљање зидова кранијума у облику попречне пруге или ниске плоче између горњих крајева пипчаних јама (сл. 1. и 2., *sf*). Ово задебљање пролази управо границом између фронталног и окципиталног одељка главе (сл. 1.). Удеманс га сматра као остатак првобитне сегментације главе. За ово задебљање нису учвршћени никакви мишићи. Његов састав из два зида, предњег и задњег, добро се види код извесних родова на уздужним пресецима, али, што се тиче наведене хипотезе Удемансове, не могу са њоме да се сложим. Мислим, да то задебљање није траг првобитне сегментације главе, већ секундарна појава, која је у вези код многих бува са развијањем дорзалне попречне браздице, којом се везују међу собом оба две пипчане јаме. Ова браздица са танким дном допушта глави да се мало савија у десну или леву страну, што чини веома важни моменат, кад се бува закаче за длаке свога домаћина уз помоћ нарочитих хитинских зубаца, које налазимо на фронталном одељку главе код извесних родова. Код свих бува, код којих има таквих зубаца, у исто време има и наведене попречне браздице или хитинског задебљања. Буве, које немају на глави зубце, немају ни браздицу међу пипцима, али код понеких родова без зубаца ипак постоји наведено хитинско задебљање. Мислим, да овај део ендоскелета служи за учвршћење свода кранијума између горњих крајева пипчаних јама.



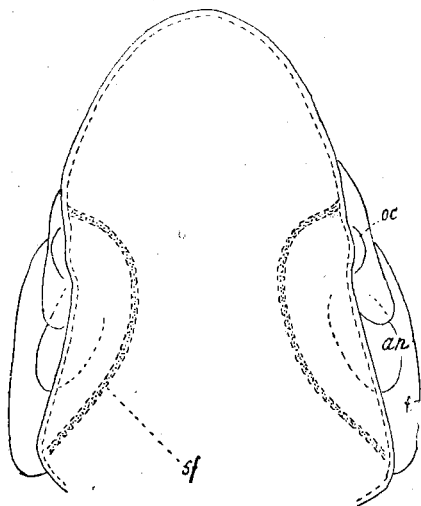
Сл. 4. Попречни пресек главе *Ceratophyllus m* — максила. Значење *at*, *f*, *tc* — види на сл. 1.

Најзад код многих бува налазимо у глави још један интересантни део ендоскелета, који служи искључиво за заштиту унутрашњих органа. Тај део представља нарочита попречна хитинска округла греди испред церебралне ганглије између дна десне и леве пипчане јаме. За ту греду предложио сам назив *trabecula centralis*.<sup>1</sup> Код разних родова *trabecula centralis* није подједнако развијена. Она може бити или дугачка и узана (сл. 4. *tc*) или кратка и широка (сл. 3. *tc*). У случају, кад је узана и дугачка, она се приказује при разгледању препарата *in toto* у оптичком попречном пресеку, као једна округла мрља затворене боје на дну пипчане јаме (упор. сл. 1., *tc*). Низ ро-

<sup>1</sup> Zoolog. Anzeig., LXVII, p. 289, 1926 г.



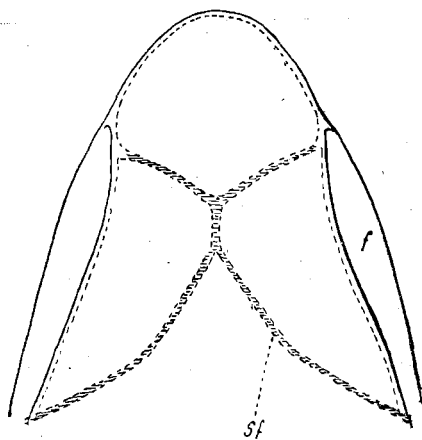
дова уопште нема, *trabecula centralis*. Сматрам, да такви облици указују примарне односе, — па представљам да је стварање овог дела ендоскелета ишло овим путем:



Сл. 5. Глава *Coptosylla* одозго. Значај слова види на првим сликама.

Примарно пипчане јаме нису биле толико дубоке, колико су код већине садањих бува, те једна другу није ни додиривала својим дном у унутрашњости кранијума. Оваке односе можемо посматрати, на пример, код човечје буве *Pulex irritans* и код понеких других родова субфамилије *Pulicinae*, а нарочито код *Coptosyllinae*. (сл. 5). Уз поступно развијање пипчаних јама и њихово све веће удубљивање, оне су се најзад додирнуле најдубљим местом свог дна. Ово видимо код рода *Archaeosylla* (сл. 2). Уз даље зближавање пип-

чаних јама, оне су срасле међу собом у средини главе на већем или мањем простору. Налазимо тај случај код виших *Pulicinae*, — на пример, код рода *Xenopsylla* (сл. 6). Код *Xenopsylla* пипчане јаме не само што се додирују, него су и срасле. Код других родова и то код субфамилије *Ceratophyllinae* опажамо супротни процес: пипчане јаме поново су постале плиће, десна јама се одвојила од леве, али траг бившег спајања јама је остао у облику *trabecula centralis* (сл. 3 и 4, *te*). Субфамилији *Ceratophyllinae* припадају најкарактеристичнији представници садањих бува и у опште већи део до сада познатих врста. Зашто је било поновно одвајање пипчаних јама праћено стварањем *trabecula centralis*? Разлог овоме, према моме мишљењу је тај, што tra-



Сл. 6. Глава *Xenopsylla* одозго. *f* — пипчана јама, *sf* — дно пипчане јама.

becula centralis има важности за заштиту церебралне ганглије. Trabecula centralis се налази баш испред ганглијске масе, у коју су се спајале надражљива и прва трбушна ганглија, а која заузима готово целу шупљину окципиталног одељка главе. Домаћин буве својим шапама или зубима често пута притискује буву за време чешања на месту уједа. У таквим случајевима хитински омотач тела мора, да се више мање угне са бока унутра. Trabecula centralis у том погледу чини један ослонац који не допушта притисак хитина на церебралну ганглију било са једне, било са друге бочне стране. Trabecula centralis таква, каква је код бува, чини једну нарочиту особину реда *Aphaniptera* па у неколико може служити при истраживању филогенетских односа између појединих група тога реда.

Као што се види из горе наведеног, различни делови ендоскелета могу бити разног постанка. За развијање ендоскелета најглавнији моменти јесу: 1) причвршћење мишића, 2) заштита унутрашњих органа, 3) појачање спољашњег скелета и 4) извесне особине, које су постојале код предака. У бувиној глави налазимо све поменуте облике ендоскелета.

## BEITRÄGE ZUR KENTNIS DES ENDOSKELETS DER INSEKTEN.

### Das Endoskelet des Floh-Kopfes.

(Eine Zusammenfassung)

Dr. J. Wagner.

1. *Tentorium*. Das Tentorium ist bei allen Flöhen vorhanden. Es besteht: a) aus einer Querplatte (*t*), welche das Foramen occipitale cranii in eine obere Öffnung für die Speiseröhre und eine untere für die Bauchganglienkette spaltet, und b) aus zwei dünnen stabförmigen Auswüchsen (*at*), welche sich von der Tentoriumplatte nach vorne hin abzweigen und in den Seitenwänden des Craniums vorderhalb der Augen ihre Ende finden. An den vorderen Enden der stabförmigen Auswüchsen sind Muskel befestigt, welche die Antennen heben und das basale Sklerit der Mandibeln in Bewegung setzen. Bei manchen Flöhen ist die vordere Partie des Tentoriums von der hinteren abgesondert.

2. *Der Occipitalring (cu)*. Derselbe umfasst das Foramen occipitale und ragt in die Prothoraxhöhle in Form eines Gewölbes hinein; von der hinteren Seite des letzteren zweigt sich, in dorsaler Richtung von dem Foramen occipitale, eine senkrechte Lamella (*pc*) ab. An diesem sind die Muskel, welche den Kopf in den Thorax hincziehen, befestigt. An der anderen (vorderen) Seite des Occipitalringes sind muscoli dilatatores der Speiseröhre befestigt.

3. *Die interantennale Quereinstülpung des Craniums (si)*. Ist nicht bei allen Flöhen vorhanden. Bei Flöhen mit einem Kopfctenidium hat sie den Charakter einer Furche. Bei Flöhen aber, welche kein Kopfctenidium besitzen, fehlt sie entweder gänzlich, oder stellt eine chitinöse Querverdickung dar, welche von dem Craniumgewölbe aus zwischen den oberen Rändern der Antennengruben hineinragt. Sie dient zu Verstärkung der Wände des Craniumgewölbes. An ihr sind keine Muskel befestigt.

4. *Trabecula centralis (tc; s. Zool. Anz. LXVII, S. 289, 1926)*. Ist nicht allen Flöhen eigen. Bei *Pulex* und *Coptosylla* (Abb. 5) sind die Antennengruben nicht durch die Trabecula centralis verbunden und berühren sich nicht mit ihren Böden (primäres Verhältnis). Bei *Archaeopsylla* (Abb. 2) berühren sie sich, doch fehlt hier die Trabecula centralis. Bei *Xenopsylla* (Abb. 6) sind die rechte und die linke Antennengruben mit ihren Böden verwachsen (secundäres Verhältnis). Bei *Ceratophyllinae* wird der entgegengesetzte Vorgang beobachtet — nämlich das Auseinanderscheiden der Antennengruben, doch verbleibt die Spur der Verbindung in Form der Trabecula centralis (tertiäres Verhältnis; Abb. 3. u. 4.) Die Trabecula centralis hat den Zweck das Ganglium cerebrale gegen eventuellen Seitendruck auf den Kopf zu schützen.





## ПРИЛОГ ПРОУЧАВАЊУ ФАУНЕ THYSANOPTERA У СРБИЈИ.

Бадим Казаков.

Ове студије имају за сврху, да укратко даду слику рада на проучавању фауне Thysanoptera у Србији. Пре, но што пређем на излагање података о Србији, сматрам за дужност представити слику проучавања поменуте фауне у границама Балканског Полуострва. Фауна Thysanoptera и поред доста многобројне литературе у опште, чак и у самој Европи далеко није проучена, а нарочито у томе погледу изостаје јужни и источни део њен, где спада и Балканско Полуострво. Чак није ни дефинитивно решено још у који ред спада ова група (*Orthoptera* или *Rhynchota* (*Hemiptera*)). Број врста који наводи *Dr. Priesner*<sup>1</sup> износећи све податке добивене до 1924. г. (242 врсте), саме писцу изгледа да далеко изостаје иза стварнога броја и да проучавање споменутих предела мора знатно повећати наведени број.

Проучавање Thysanoptera на Балканском Полуострву никад није имало систематског обележја. У литератури не налазимо ниједну публикацију која би се бавила детаљним проучавањем ове фауне. Ипак не може се казати да се наука у томе погледу апсолутно није дотакла наших предела. У радовима појединих специјалиста налазимо на податке, који се односе на неколико делова Балканског Полуострва, а поглавито на његову периферију. Већи пак део, а главно Србија и на истоку — Бугарска у томе погледу остале су неиспитане.

Из литературе се види: да су Karny и *Dr. Priesner*<sup>2</sup> (сваки засебно) доста опширно проучавали поједине облике из Далмације. Веома оскудне податке налазимо код *Dr. Priesnera* о фауни Хрватске, Босне, Словеније и Црне Горе. Прилично је исти проучио обале Албаније, врло мало података налазимо у његовом раду о Грчкој и најзад доста је опширно обрадио Knechtel<sup>3</sup> фауну Румуније. Имајући за циљ проучавање фауне Thysanoptera на Балканском Полуострву, поглавито у грани-

<sup>1</sup> Konowia 1925 p. 141.

<sup>2</sup> Dr. Priesner: Die Thysanopteren Europas. 1926 Abt. I. und II.

<sup>3</sup> Knechtel: Thysanopteren din Romania 1923.

цама наше земље, учинио сам у том погледу први покушај и то — проучавањем фауне Србије.

Користећи се литературом (на жалост врло ограниченом) коју сам имао при руци, саставио сам хипотетичну слику фауне од оних врста, које су биле утврђене у рејонима суседним, а које се могу на основу приложених података од *Dr. Priesnera* (*Konowia* 1925) да пронађу у краљевини С.Х.С. Тај број износи 180—195 врста, и представља скоро 77% од оног броја, који сачињава фауну Европе. Овај број по свој прилици обухвата и фауну Србије, јер према начину распрострањења (помоћу преносне снаге ветра, што се сматра као највероватнији начин распрострањавања ових инсеката), територија Србије не представља неки нарочито омеђени рејон.

Од великог је интереса географско распорострањење ове групе; учинимо ли летимичан поглед на распрострањење њихово, свугде се може видети велики број истих врста, како на северу и југу, тако на истоку и на западу. Као пример могу да послуже: *Melanthrips fuscus* (Sulcer), *Aeolothrips albicinctus* (Halid.), *fasciatus* (L.), *Chirothrips manicatus* Hal., *Limothrips denticornis* Hal., *Haplothrips aculeatus* Fabr. и др. горе наведени факат наводи на мисао, да ови инсекти услед својих димензија (0,5—5m/m)<sup>1</sup> и морфолошких особина, нису тако јасно ограничени у распрострањењу појединих врста, као што је то случај код већине осталих група инсеката. Несумњиво ми можемо видети врсте и чисто ендемичне природе, али општи утисак при њиховом проучавању говори ипак да су границе распрострањења већине врста ове групе врло простране.

И поред тога, што сам за сада имао циљ систематског проучавања, напомињем да са тачке гледишта примењене Ентомологије, група Thysanoptera представља исто знатан интерес; истина ступањ штете, коју наносе поједине врсте није нарочито велик и у главном зависи од месних прилика, нарочито климатских и др., који доприносе појављивању каламитета. Према подацима Г-ђе Колобове,<sup>2</sup> представник ове групе и то *Stenothrips graminum* Uz. у стању је да смањи принос пшенице за 4%. У околини Београда у 1923. г. за време доста сувог и жарког лета велика количина инсеката рода *Haplothrips*, врсте: *aculeatus* Fabr. и *tritici* Kurd. опажала се на пшеници и јечму. *Thrips tabaci* Lind. јавља се као незнатни штеточина на дувану у Босни<sup>3</sup>, више пута виђао сам га на лишћу и цвећу воћа и поврћа. Као што се могу наћи свуда по стакларама (*Treibhaus*) тако и у стаклари у Топчидерском парку код Београда, врло је распрострањен *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouche, а у стаклари Ботаничке Баште Беогр. Университета. — *H. femoralis* Reut.

<sup>1</sup> Dr. Priesner: Die Thysanopt. Europas 1926 p. 12.

<sup>2</sup> Извештај Полтавске Огледне Станице 1926. г.

<sup>3</sup> Извештај Опитне Станице у Сарајеву 1926. г.

Према подацима Пољопривр. Огледне станице у Сплиту,<sup>1</sup> први наноси доста озбиљне штете *Viburnum tinus* (*lopočika*), а *Phloeothrips oleae* Costa штети маслину.

До сада сам имао прилике да вршим проматрања (већином делимична) по следећим местима Србије: највише у самом Београду, Топчидеру и Кошутњаку, на Авали, око села Сремчице, Ресника и Јаинца; Аранђеловцу, Доњем Милановцу, Краљеву и у ближој околини Земуна за чију фауну морам напоменути, да је она потпуно идентична са фауном десне обале Саве и Дунава, што иде у прилог већ изнешеном гледишту о начину распрострањања представника групе Thysanoptera.

Да је сада у овим местима утврђено 16 родова који обухватају 44 врсте и то таквих које спадају у три главне фамилије групе Thysanoptera. Овај број представља од прилике 25% претпостављеног броја врста за ове крајеве.

Приликом излагања систематског прегледа, као интересантну особину, навешћу географско распрострањење сваке врсте.

(Примерци добивени кошењем мрежом по трави у систематском прегледу означени су са: кошењем).

## Систематски преглед врста. (Verzeichnis der in Serbia gefundenen Thysanopteren)<sup>2</sup>

Subordo **TEREBRANTIA** Hal. 1836.

Superfam. **Aeolothripoidea** Hood. 1915.

Famil. **Aeolothripidae** Uz. 1895.

Genus **Melanthrips** Hol. 1836.

① 1. **Fuscus** (*Sulzer.*) 1776.: Zemun, *Robinia pseudacacia* L. Avala, *Iris pseudacorus* L. Jaince, кошењем. Кошутњак, кошењем. Кралјево, кошењем. Rasprostr.: Europa, Tunis.

② ✓ 1a. **fuscus var. pallidor.** *Priesn.* 1919.: Avala, кошењем. Rasprostr: Albanija, Rumunska.

<sup>1</sup> Саопшт. Пољопривр. Оглед. стан. у Сплиту од 23-IV-27 бр. 363/77е.

<sup>2</sup> Hier beschriebene Arten wurden in den folgenden Orten gesammelt in der Umgebung von Belgrad: Topčider und Košutnjak, auf der Avala; in den Dörfern: Sremčica, Resnik und Jaince, in den Städten: Arandjelovac, Donji Milanovac (von Herr. V. Martino) und Kraljevo, und schliesslich aus nahestehender Umgebung von Zemun.

Genus **Aeolothrips** Hal. 1836.

③ 2. **albicinctus** Hal. 1836. Avala, košenjem. Rasprostr: Europa, S. Amerika.

④ 3. **fasciatus** (L.) 1761.: Zemun, Beograd, Avala, Jaince, Resnik, Kraljevo. Od Aprila i do Oktobra na cveću i lišću različitih biljaka. U toku leta 1927 u Kraljevu ova vrsta je bila zapažena naročito na lišću *Zea mays* L. Rasprostr: Europa, S. Amerika, S. Afrika.

3a. **fasciatus** for. **adusta** Uz. 1895.: Košutnjak, košenjem. Zemun, *Euphorbia*.

⑤ 4. **versicolor** for. **similis** Pr. 1919.: Košutnjak, košenjem. Rasprostr: Engleska, Poljska, Češka, Austrija, Madjarska, Rumunija, Dalmacija.

Superfam. **Thripodea** Hood. 1915.Famil. **Thripidae** Uz. 1895.Genus **Heliothrips** Hal. 1836.

⑥ 5. **haemorrhoidalis** Bouché 1833.: Topčider, staklara. Rasprostr: kosmopolit.

⑦ 6. **femoralis** Rent. 1891.: Beograd, staklara Bot. Bašte Univer. na *Cyperus alternifolium*. Rasprostr: Europa, S. Amerika, Porto-Riko.

Genus **Chirothrips** Hal. 1836.Genus **Parfhenothrips** Uzel

⑧ 7. **dracaenae** (Heeger). 1852. Beograd, staklara Botaničke Bašte Univerziteta na *Callisia repens*. Rasprostr: Europa, Sev. Amerika, Australija.

⑨ 8. **manicatus** Hal. 1836.: Beograd, Košutnjak, Avala, Kraljevo — dobiven košenjem. Rasprostr.: Europa, S. Amerika.

— 8a. **manicatus** for. **aptera**: Kraljevo, košenjem.

Genus **Limothrips** Hal. 1836.

⑩ 9. **denticornis** Hal. 1836.: Beograd, nađen u opalom lišću. Rasprostr.: Europa.

Genus **Aptinothrips** Hal. 1836.

⑪ 10. **rufus** (Gmel.) 1764.: Beograd, košenjem. Topčider *Trifolium pratense* L. Košutnjak, košenjem. Rasprostr.: Europa, S. Amerika, Indija.



- (12) 11. **elegans** Pr. 1924.: Beograd, *Hylocomium triquetrum* Schimp.; košenjem. Rasprostr.: Mađarska.

Genus **Sericothrips** Hal. 1836.

- (13) 12. ~~staphylinus~~ **var. bicornis for. macroptera** (Karny) 1910.: Avala, košenjem. Rasprostr.: Europa.

Genus **Anaphothrips** Uz. 1895.

- (14) 13. **obscurus for. brachyptera** (Nüller) 1776.: Kušutnjak, košenjem. Rasprostr.: Europa, S. Amerika, Australija.

— 13a. **obscurus for. macroptera** (Mülier) 1776.: Avala, košenjem. Rasprostr.: Europa, S. Amerika, Australija.

- (15) 14. **similis** Uz. 1895.: Košutnjak, košenjem. Rasprostr.: Česka.

Genus **Odontothrips** Serv. 1843.

- (16) 15. **loti** Hal. 1836.: Košutnjak, košenjem. Rasprostr.: Europa.

- (17) 16. **aemulans** Pr. 1923.: Jaince, košenjem. Rasprostr.: Mađarska, Rumunija.

- (18) 17. **confusus** Pr. 1926.: Zemun, *Medicago sativa* L. Rasprostr.: Mađarska.

- (19) 18. **phaleratus** (Hal.) 1836.: Košutnjak, košenjem. Rasprostr.: Engleska, Švedska, Danska, Česka, Poljska, Austrija, Mađarska.

Genus **Kakothrips** Will. 1914.

- (20) 19. **robustus** (Uz.) 1895.: Zemun, *Robinia pseudacacia* L. Avala, *Erysimum cheiranthoides* L., košenjem. Beograd, *Galanthus nivalis* L. Rasprostr.: Europa.

Genus **Frankliniella** Karny 1910.

- (21) 20. **tenuicornis** (Uz.) 1895.: Košutnjak, košenjem. Rasprostr.: Europa, S. Amerika(?) S. Britanija.

- (22) 21. **intonsa** (Tryb.) 1895.: Beograd, Topčider, Košutnjak, Sremčica, Avala, Zemun, Jaince, Resnik, Kraljevo; jedna od najrasprostranjenijih vrsta, ali se vrlo retko opaža na *Hordeum*, *Triticum*, *Avena*, i *Zea mays* L. Rasprostr.: Europa.

— 21a. **intonsa for. nigro-tilosa** Uz. 1895.: Kraljevo, *Carduus acanthoides* L. Rasprostr.: Europa.

Genus **Taeniothrips** Serv. 1843.

*Pezomachus frontalis*

(23) 22. **frontalis for. brachyptera** (Uz.) 1895.: Košutnjak, košenjem. Rasprostr.: Češka, Austrija.

(27) 23. **friči** (Uz.) 1895.: Beograd, *Taraxacum officinale* L. Kraljevo, košenjem. Rasprostr.: Češka, Austrija, Mađarska, Dalmacija, Albanija.

(25) 24. **discolor** (Karny) 1907.: Donji Milanovac (g. V. Martino). Rasprostr.: Dalmacija, Albanija, Rumunija, Španija.<sup>1</sup>

(26) 25. **atratus** (Hal.) 1836.: Zemun, *Hyssopus officinale* L. Avala, *Viola tricolor* L. Beograd, *Galanthus nivalis* L. Jaince, košenjem. Rasprostr.: Europa.

— 25a. **atratus for. adusta** Uz. 1995.: Zemun, *Hyssopus officinale* L. Rasprostr.: Europa.

(27) 26. **dianthi** Pr. 1920-21.: Zemun, *Dianthus*. Rasprostr.: Austrija, Dalmacija.

(28) 27. **picipes** (Zetter.) 1828.: Topčidor, košenjem. Rasprostr.: Europa.

Genus **Thrips** L. 1746.

(29) 28. **physapus** (L.) 1746. Beograd, Zemun, Avala, Aranđelovac, Jaince, Resnik, Kraljevo. Na cveću i lišću raznovrsnih biljaka. Rasprostr.: Europa.

(30) 29. **validus** Uz. 1895: Zemun, *Robinia pseudacacia* L. *Trifolium pratense* L. Beograd, košenjem. Sremčica, *Euforbia*. Rasprostr.: Engleska, Niderlande, Nemačka, Švedska, Rusija, Češka, Poljska, Austrija, Mađarska, Rumunija.

— 29a. **validus var. nigra** Uz. 1895.: Beograd, *Galanthus nivalis* L.

(31) 30. **linarius** Uz. 1895.: Zemun, *Euphorbia*. Rasprostr.: Niderlande, Austrija, Poljska, Češka.

(32) 31. **fuscipennis** Hal. 1836. Beograd, *Crataegus oxyacantha* L. Rasprostr.: Europa.

(33) 32. **vimalis** Uz. 1895. Beograd, *Salix nigricans* Sm. Košutnjak, košenjem. Avala, košenjem. Rasprostr.: Finska, Švedska, Engleska, Češka, Poljska, Austrija, Mađarska, Dalmacija, Bosna, Albanija, Rumunija.

(34) 33. **minutissimus** L. 1761.: Topčider, *Pirus malus* L. Rasprostr.: Finska, Švedska, Engleska, Danska, Češka, Austrija, Mađarska, Rumunija.

<sup>1</sup> Wahrscheinlich über ganz Süd-Europa verbreitet. (Priesner).

— 33a. **minutissimus for. obscura** Coesfeld. 1898.: Košutnjak, košenjem. Rasprostr.: Finska, Švedska, Engleska, Nemačka, Češka, Austrija, Mađarska, Poljska, Rumunija.

35 34. **discolor** Hal. 1836.: Beograd, *Taraxacum officinale* L. Rasprostr.: Švedska, Finska, Danska, Engleska, Nemačka, Češka, Austrija, Mađarska.

36 35. **tabaci** Lind. 1883. Zemun, Beograd, Košutnjak, Kraljevo. Na lišću i cveću voća i povrća, kao i mnogih divljih biljaka. Rašprostr.: Europa.

— 35a. **tabaci for. pulla** Uz. 1895.: Zemun, *Robinia pseudo-acacia* L. Rasprostr.: Europa.

37 36. **albopilosus** Uz. 1895.: Sremčica, *Trifolium pratense* L. Rasprostr.: Engleska, Češka, Austrija, Albanija.

Subordo **TUBULIFERA** Hal. 1836.

Superfam. **Phloeothripoidea** Hood. 1915:

Fam. **Phloeothripidae** Uz. 1895.

Genus **Haplothrips** Serv. 1843.

38 37. **aculeatus** (Fabr.) 1803.: Beograd, Zemun, Jaince, Resnik, Avala, Kraljevo. Na *Graminea*'ma, poglavito na *Hordeum* i *Triticum*. Rasprostr.: Europa.

39 38. **tritici** Kurd. 1912.: Beograd, Resnik, Avala, Sremčica, Kraljevo. Na *Hordeum*, *Triticum* i *Avena*. Rasprostr.: Nemačka, Austrija, Mađarska i Rusija.

— 39. **kraussei** Pr. (?): Kraljevo, *Vitis vinifera* L, košenjem.

Subgenus **Hindsiana** Karny.

40 40. **flavicinctus** (Karny) 1910: Košutnjak, košenjem. Rasprostr. Austrija, Mađarska, Rumunija.

41 41. **setiger** Pr. 1925: Jaince, na *Hordeum*. Rasprostr.: Europa.

Genus **Liothrips** Uz. 1895.

42 42. **pragensis** (Uz.) 1895: Košutnjak, Avala, košenjem. Rasprostr.: Mađarska, Češka, Istra, Rijeka, Albanija.

**Neodredjene vrste**  
(Unbestimmte Arten)

Genus **Frankliniella** Karny 1910.

— 43. **sp?** Avala, *Trifolium pratense* L. praepar.  
№ № 224—228 (♀ ♀).

Genus **Thrips** L. 1746.

— 44. **sp?** Arandelovac, *Taraxacum officinale* L. praepar.  
№ 79 (♀).

---

**Pregled literature:**

- 1) Колобова: Известия Полтавской С-хоз. Опытной Станции 1926. *Stenothrips graminum* Uz.
  - 2) О. Ион: Определитель насекомых Гос. Изд. 1927. p. 72
  - 3) Dr. Priesner: Die Thysanopteren Europas Abt: I, II, III. 1926-27.
  - 4) „ „ Katalog der europäischen Thysanopteren, »Kownowia« 1925. p. 141.
  - 5) Uzel: Monographie der Ordnung Thysanoptera 1895.
-



## ИЗВЕСНЕ МОРФОЛОШКЕ ОСОБИНЕ ФАМИЛИЈЕ SIMULIIDAE И ЊИХОВ ЗНАЧАЈ ЗА КЛАСИФИКАЦИЈУ ОВЕ ФАМИЛИЈЕ.

Н. Баранов.

Класификација фамилије *Simuliidae* везана је са великим тешкоћама и креће се својим посебним правцем, који се разликује од класификације већине фамилија реда Diptera. У овој фамилији морфолошке су особине, које су од значаја за класификацију подељене између свих стадија развића. Као пример обратног класификационог правца споменућу род *Sarcophaga*, који спада у фамилију *Tachinidae*. Овај род има у Европи 35 тачно одвојених врста, у фауни Србије, колико ми је то познато, 41 врсту. Али ова подела се базира искључиво на hyrorugium-у, т. ј. на морфолошким особинама само стадије imago и само једног пола. Било би узалудно тражити у роду *Sarcophaga* класификационе ознаке код женака или у ларвалном или пупалном стадију. — Фамилија *Simuliidae*, која се је до последњег доба делила само на један род, има у Европи око 70 врста, у Србији 14 врста са 26 форама, али морфолошке особине подељене су између свих стадија развића и између оба пола. Да споменем неколико карактеристичних примера; подела на субфамилије се базира на имагиналној стадији; подела на трибе — на пупалној; на родове — на имагиналној (женке); на подродове — на пупалној и т. д. Ако узмемо у обзир само имагиналну стадију, онда нећемо имати могућности одвојити неке потпуно самосталне врсте, на пример *Odagmia ornata* Meig. од *Odagmia monticola* Fried. или *Odagmia Kondici* mihi од блиских врста.

Подела класификационих ознака између свих стадија представља уопште извесне тешкоће за детерминацију, али у погледу фамилије *Simuliidae* ово је скоро олакшавање но компликација. Овде ми имамо поглавито материјал добивен култивацијом из ларава и лутака. Понекад култивација до имага служи само као контрола већ извршене на ларвама и луткама детерминације. Тако на пример, најважнија врста — *Simulium reptans columbacense* Schönб. — лако се одликује у ларвалном и пупалном стадију и култивација до imago потребна је само

у том случају, ако заједно са *columbaczense* налазе се форме *ornatoide* и *calopum*, које су ипак велики раритети.

Задатак мог реферата је да наведем најглавније морфолошке особине Симулида, да прикажем њихов значај за утврђивање класификационих група и њихову везу са биолошким групама, у колико је сада позната биологија различитих врста.

Проналазак морфолошких особина, које су од значаја за класификацију извршен је постепено и од стране различитих диптеролога. *Roubaud* је обратио пажњу на нерватуру крила; *Malloch* на женкине канцице; *Lundström* на hypopygium; *Friederichs* и *Edwards* на ноге, особито на метатарзус; *Enderlein* на неке особине тропских и ваневропских врста и т. д.

Комбинације поменутих морфолошких ознака служе за карактеристику посебних врста, али врло је тешко решити које би од ових особина имале доминантни значај за утврђивање виших таксонометријских категорија, пошто скоро потпуно није познат филогенетички значај посебних морфолошких елемената. Мислим да је потребно давати преимућство јасној ознаци, која је својствена ларвалној или пупалној стадији, пред ознаком у имагиналној стадији, ако ова ознака није јасна; али има ипак изузетака. Тако на пример, врло је карактеристичан знак: шкрге код ларве су једноставне или распрсле. Ову ознаку узимам само за карактеристику врсте, мислећи да је секундаран. У колико сам могао утврдити, форма шкрга зависи од биолошких особина. Врсте, које имају једноставне шкрге, живе у деловима река и потока, где је вода најбржа, друге врсте, које имају распрсле шкрге, живе већином у другим деловима река и потока, где је вода мирнија. Ово се веома лако тумачи и са физичке стране. Распрсле шкрге имају већу површину и могу добити доста кисеоника из воде, која га садржи просечно мање, но вода са већом брзином. Ову ознаку могућно је сматрати за младу у филогенетичком погледу и поставити је ван класификационе шеме. Интересантно је, да *columbaczense* има оваке распрсле шкрге, и заиста ова форма се у потоцима налази стално у местима, где је ток воде више мање миран.

У имагиналној стадији потребно је најпре споменути полни диморфизам, који је веома јако изражен у боји мужјака и женке, у грађи главе, особито ока и у грађи абдомена. Мужјакове су очи много веће но женских и деле се на горњи и доњи део. У горњем делу фацете су велике, а у доњем су мале. Очи се састају и мужјак нема чела, чија је боја карактеристична за разликовање извесних врста, на пр. *ornata* има бело чело, *columbaczense* — црно и т. д. Органи мужјакових уста су развијени потпуно, али њихови делови су слаби и снабдевени длакама у тим местима, где женка има јаке зупце. Горња усна је широка и дебела. Код женке горње усне имају на крају два трипла зупца, којима се она заклачи за кожу своје жртве. Доња усна је мекана и без зубаца. Хипофаринкс има скоро код сваке

врсте карактеристичне особине. На крају он има код женке чврсте љуске, а код мужјака само длаке. Женкине су чељусти на крају тестерасте. Помоћу њих она сече кожу жртви и прави дубоку рану. Мужјак нема тестера, већ само мекане длаке. Дакле он је физички неспособан да убоде и да сише крв. — Најглавнији полни знак мужјака је хипопигијум. Овај орган има велики значај за идентификацију врста и већ доста познат и испитан у већем делу фамилија реда диоптера. У фамилији *Simuliidae* он је примљен са терминологијом, узетом од *Tipulidae*, која се разликује од терминологије код *Culicidae*.

Од особина у тораксу споменућу само крила, канце и распоред длака.

По нерватури крила ми разликујемо две субфамилије. *Prosimuliinae* имају дуплу радијалну грану, а *Simuliinae* једноставну. Ова ознака је ван сваке сумње старија са филогенетичког гледишта. Врсте са већим бројем нерава на крилу сматрамо за примитивне, са мањим — за млађе и специјализиране. У Европи од врста субфамилије *Prosimuliinae* познате су или северне врсте (*Helodon ferrugineus* Wahlgr. или високопланинске *Prosimulium hirtipes* Fries.). Ово нам даје извесно право да поставимо хипотезу, да је фамилија *Simuliidae* уопште северног порекла и да су планинске врсте остаци дилувијалног периода. Осим планинских врста има још и зимских врста, које дају имаго у сред зиме. Таква је на пример врста *Odagmia Kondici* Mih. Најобичнија врста — *Odagmia ornata* Meig. — даје понекад имаго, — како сам имао прилику да констатујем у Голупцу, — при температури ваздуха испод нуле. Доста је да сунце загреје лутку и огната излети из воде, која има температуру 4—5° више нуле и лети у ваздух, где је температура 2—3° испод нуле. Интересантно је да тропске врсте н.пр. *Stilbopanax speculariventris* Enderl. или *Gomphostilbia ceulonica* Enderl., имају особине у китинизацији тергита, које можемо сматрати као секундарне особине.

Форма канцица код женке је особина, по којој разликујем родове. Као што изгледа ова морфолошка особина је тесно везана са важним биолошким особинама. Род *Wilhelmia* има дугачке и слабо савијене канцице; — у колико је то познато, врсте овог рода сишу крв и то само у ушима код коња и говеда. Род *Simulium* има кратке канцице без зупца; — врсте овог рода сишу крв на кожи домаћих животиња, поглавито на голој кожи. У овај род спадају две најинтересантније врсте: *Simulium reptans columbaccense* Schönб., која је штетљива на Дунаву, и *Simulium argyreatum* Meig., која је штетљива у Немачкој. Род *Odagmia* има канце са зупцем. Род *Nevermannia* — са израштајем. Биологија ових родова до сада је веома мало позната и због овог није могуће дати њихову општу биолошку карактеристику.

Има на тораксу још једна врло важна ознака, која до сада

скоро никако није употребљена за класификацију. То је распоред длака на тораксу. Ми налазимо присуство или одсуство мезоплевралних длака само у дијагнозама врста. У фамилији *Culicidae* за последње време извршена је студија распореда длака на тораксу, која је дала базу за карактеристику родова и група родова. Код *Simuliidae* од оваквих група длака ми налазимо: prosternalae, episternalae, mesopleuralae, pteropleuralae, metapleuralae, praescutellarae и scutellarae. Ван сваке сумње да проучавање распореда длака на тораксу код посебних врста је веома важан задатак, али он је заиста врло тежак. Код сувих примерака ово проучавање је скоро потпуно немогуће, а код алкохолног материјала обично већ нема ових длака. Потребан је потпуно свеж или жив материјал.

Ларвална стадија има доста ознака, које дају могућност разликовати врсте, али врло мало ознака, које би имале већи значај. Важно је, да триба *Wilhelmiini*, коју сам одвојио на основи особина лутке и имаго, има карактеристичну ознаку и у ларвалном стадију. Ларве *Simuliidae* имају на крају трбуха венац састављен од зупчића. Овај венац има у немачкој литератури назив Saugscheibe, који је потпуно неподесан. Ларва се не упија, већ се учврсти на субстрату хватајући се зупчићима задњег венца за кап лепљиве течности, коју она излучује из две специјалне жлезде, од чијег секрета она гради свој пупаријум. Задњи венац код *Wilhelmiini* има сто редова зупчића по 20 зупчића у сваком реду. Код *Simuliinae* има осамдесет редова по не више од осамнаест зупчића. Остале морфолошке особине су број чланчића на антенама, форма ментума, пега на глави, боја трупа и др., а особито форма ректалних шкрга, коју сам већ споменуо.

Пошто је разликовање различитих врста ларава од велике важности за практичну борбу са голубачком мушицом, спремио сам табелу за разликовање ларава од српских врста. Ова табела се налази у штампи у „Хигијенском Гласнику“, али и сада бих хтео споменути за спољашне ознаке ларве *Simulium reptans columbaczense* Schönб. Ларва ове врсте има јаке попречне пруге кафене или зелене боје, глава има само једну базалну пегу, шкрге су распрсле. Ове ознаке су потпуно довољне за практично разликовање.

У пупалном стадију има важних ознака, које су особина пупаријума и лутке. Пупаријум код трибе *Wilhelmiini* има слободан предњи део, који је одвојен од субстрата. Код трибе *Simuliini* он је причвршћен к субстрату целом доњом страном. Код неких врста пупаријум има отворе, код других он је читав. Ови отвори су врло карактеристични за врсте *columbaczense*, *Kondići* и др. — Лутка има особине у грађи и броју филамената. Код трибе *Wilhelmiini* крајњи филаменти чине широку крагну. Код трибе *Simuliini* све оне су једнако развијене. Број филамената може бити 4, 6 и 8. Ако имамо лутку са осам



филамената и са пупаријумом, који има на свакој страни по два велика отвора, онда је ово *Simulium columbaczense*.

Узимајући у обзир поменуте морфолошке особине објавио сам у „Zeitschrift für wissenschaftliche Insekten-Biologie“ шему класификације европских Simuliidae<sup>1</sup>). Додније имао сам прилику да поделим све српске врсте по мојој класификационој шеми<sup>2</sup>. У колико је до сада позната морфологија и биологија Simuliidae, све ово има израз у предложеној од моје стране класификацији, која, како ја мислим, има потпуно право да постоји.

### RESUMÉE.

### EINIGE MORPHOLOGISCHE BESONDERHEITEN DER FAM. SIMULIIDAE UND IHRE BEDEUTUNG FÜR DIE KLASSIFIKATION DIESER FAMILIE.

N. Baranov.

Die morphologischen Merkmale, welche für die Klassifikation von Bedeutung sind, kommen bei Simuliiden in allen Entwicklungsstadien vor. Daher ist die Klassifikation, die nur *imago* berücksichtigt, ungenügend. Berücksichtigung aller Entwicklungsstadien stellt bei Simuliiden keine Schwierigkeiten dar, weil wir gewöhnlich gezogene Exemplare haben.

Der Referent veröffentlichte in Zeitsch. f. wiss. Insektenbiologie, 1926. eine Klassifikation der Simuliiden. In diesem Referat analysierte er die Bedeutung der verschiedenen morphologischen Merkmale für die Klassifikation und ihre Verbindung mit einigen biologischen Besonderheiten.

<sup>1</sup> „Neue Beiträge“, Bd. III, Nr. 15/16. 1926.

<sup>2</sup> Zeitsch. f. wissensch. Insekten-Biologie, „Neue Beiträge“, Bd. III Nr. 19/20, 1926.

**Објашњење слика.**

Органи уста код *Simulium reptans columbacsense* Schönb.

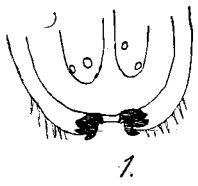
1. Крај горње усне ♀, повећавање  $\frac{1}{12} \times 2$ .
2. Крај горње усне ♂,  $\frac{1}{12} \times 2$ .
3. Мандибула ♀, DD  $\times 2$ .
4. Крај мандибуле ♀, DD  $\times$  К. 12.
5. Хипофаринкс ♀, DD  $\times 2$ .
6. Крај хипофаринкса ♀ при високом тубусу микроскопа,  $\frac{1}{12} \times$  К. 12.
7. Крај хипофаринкса ♀ при ниском тубусу,  $\frac{1}{12} \times$  К. 12.
8. Хипофаринкс ♂, DD  $\times 2$ .
9. Крај хипофаринкса ♂,  $\frac{1}{12} \times$  К. 12.
10. Максила ♂, DD  $\times 15$ .
11. Максила ♀, DD  $\times 15$ .
12. Доња усна ♀, DD  $\times 2$ .

**Tafelerklärungen.**

Die Mundwerkzeuge von *Simulium reptans columbacsense* Schönb.

1. Oberlippe ♀, mit Vergröss.  $\frac{1}{12} \times 2$ .
2. Oberlippe ♂,  $\frac{1}{12} \times 2$ .
3. Oberkiefer ♀, DD  $\times 2$ .
4. Oberkieferende ♀, DD  $\times$  К. 12.
5. Hypopharynx ♀, DD  $\times 2$ .
6. Hypopharynxende ♀ bei hohem Tubus,  $\frac{1}{12} \times$  К. 12.
7. Hypopharynxende ♀ bei tiefem Tubus,  $\frac{1}{12} \times$  К. 12.
8. Hypopharynx ♂, DD  $\times 2$ .
9. Hypopharynxende ♂,  $\frac{1}{12} \times$  К. 12.
10. Unterkiefer ♂, DD  $\times 15$ .
11. Unterkiefer ♀, DD  $\times 15$ .
12. Unterlippe, ♀, DD  $\times 2$ .

N. Baranov:



1.



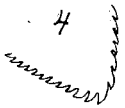
2.



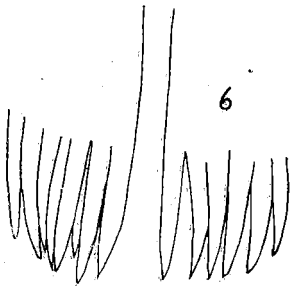
3.



10.



4.



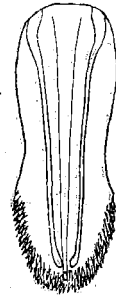
6.



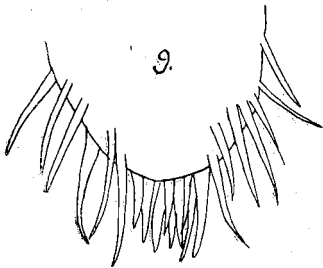
11.



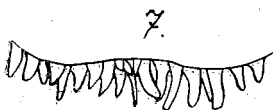
8.



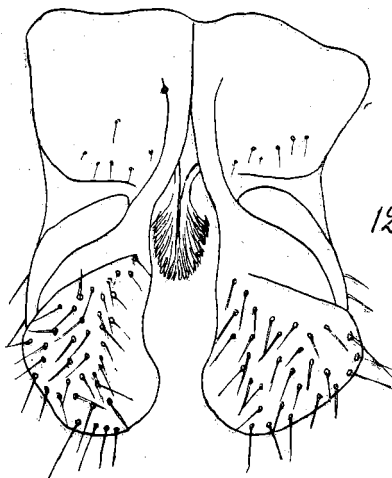
5.



9.



7.



12.

**LEPTIDIA SINAPIS AB. MAJOR**  
**GRUND**  
**ZASEBNA VRSTA RHOPALOCERA IZ HRVATSKE.**  
**Z. Lorković.**

Genus *Leptidia* ne obiluje vrstama; poznate su danas četiri: *Leptidia sinapis* L., *L. duponcheli* Stdgr., *L. amurensis* Men. i *L. gigantea* Leach. Od ovih je vrsta najčešća i najraširenija *L. sinapis*, jer nastava gotovo čitavo palearktičko područje, izuzev Japana, dok su ostale tri vrste vezane na manja područja, *L. duponcheli* na neke južne krajeve Evrope i Azije od Pireneja do zapadne Perzije, *L. amurensis* na područje Amura i Japana, a *L. gigantea* na centralnu i istočnu Kinu. Izuzev *L. gigantea* tri ostale vrste vrlo su si slične čak po svojim najekstremnijim tipovima, dok veliki broj geografskih rasa njihovu klasifikaciju često vrlo zamršuje. To u najvećoj mjeri vrijedi za područje istočne Sibirije i Japana, gdje se sukobljuje sa zapada *L. sinapis* sa istočnom *L. amurensis*, izmješane sa tipovima, za koje je teško reći da li su zasebne vrste ili samo neke sastavne forme ovih dviju glavnih vrsta.

U Hrvatskoj i svim susjednim zemljama dolazi samo *L. sinapis*, te je ujedno jedan od najčešćih leptira.

Oko godine 1900. našao je član hrvatskog kazališta Arnošt Grund u okolini Zagreba neke nove forme roda *Leptidia*, koje je god. 1905. opisao kao *aberracije* od *L. sinapis*, nazvavši ih ab. *major* i ab. *croatica* (3). Obje su forme pokazivale samo male razlike tako, da ih je samo izvježbano i oštro oko Grundovo moglo zamjetiti i razlučiti od tipične *sinapis*. Kasnije je već mogao ustanoviti, da su obje aberracije vrlo konstantne i da predstavljaju samo dvije generacije jedne forme, u Evropi do onda nepoznate, ali vrlo slične nekim formama iz područja Amura. Ovu je činjenicu prvi iznio Verity u svom djelu »*Rhopalocera palaearctica*« (1) tako, da je Grund u jednoj svojoj kasnijoj publikaciji (1916.) (4) privremeno obje forme klasificirao kao *varijetete* vrste *L. sinapis*. Bilo je međutim doskora jasno, da se obje forme, koje su zapravo samo proljetna i ljetna generacija jednog jedinog lika, ne mogu smatrati varijetetima u smislu geografske rase, jer nisu lokalizirane na neki određeni areal, već su nađene potpuno izmješane sa *L. sinapis*. Niže od kategorije lokalne rase nije ju se moglo taksirati s razloga,

koji će biti još navedeni, tako da je kao najvjerojatnija mogućnost ostala, da se u toj formi krije jedna zasebna vrsta.

Kako su našašća novih vrsta među evropskim Rhopalocerima danas već velika rijetkost, a uz to je samo rješenje pitanja specifičke vrijednosti *L. major* od važnosti za razbistrivanje odnošaja toli istočnosibirskih forma roda *Leptidia* koli i za sam problem vrste, to sam ispitao odnose *L. major* i *L. sinapis* s biometričkog i genetičkog gledišta, pa ovdje u kratko iznosim rezultate tih istraživanja, koji ujedno potvrđuju, da se radi o dvim različitim vrstama.

Kako je već spomenuto, aberacije *major* i *croatica* zapravo su ljetna i proljetna forma jedne vrste, pa kako je Grund najprije opisao formu *major*, a poslije nje *croaticu* treba ta vrsta da se po pravilima nomenklature nazivlje *Leptidia major* Grund.

### Morfološke razlike između *L. major* i *L. sinapis*.

a) *Jaje*. Osim veličine nema na jajetu nikakvih vidljivih razlika.

b) *Gusjenica*. U mladosti ne pokazuje gusjenica nikakvih znatnijih diferencija, pa se tek na odrasloj gusjenici opažaju neke male ali zato prilično konstantne razlike.

Veća je, svijetlija; lateralna linija nešto življe žute boje; obje dorzalne svijetle pruge su kod *sinapis*-a uske i oštro ocrtane, kod *major*-a široke, te se gube pomalo na stranama tijela. Na dorzalnoj strani svakog segmenta nalaze se dvije ili tri male, ali uočljivo tamne pjevice, što je najizrazitija razlika između gusjenice *major*-a i *sinapis*-a.

c) *Kukuljica*. Još značajnije difference nego kod gusjenice nalaze se u stadiju kukuljice. Kao gusjenica tako je i kukuljica veća, rostrum na glavi dulji, tvoreći sa leđima kukuljice ravnu ili nešto dorzalno uvijenu liniju, dok je kod *sinapis*-a rostrum uvijek ponešto ventralno svinut (sl. 1.). Ventralni rub krila kod *sinapis*-a je svedeniji. Boje je zelene kao i *sinapis*, tek su crvenkasto smeđe šare na rostrumu i dijelovima glave nešto drugačije formirane. Napadno je, da se kod *sinapis*-a nekoliko dana nakon zakukuljenja obojadišuticala i oči izrazito crvenkasto, dok se kod *major*-a to nikada ne javlja.

d) *Leptir*. Morfološke difference leptira veće su u prvoj (proljetnoj) generaciji nego u drugoj (sistematska osnovna forma) pa zato ovu najprije prikazujem.

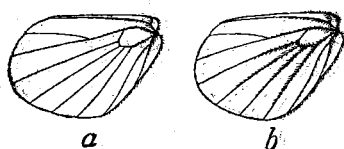


Sl. 1. Oblici kukuljica od *Leptidia sinapis* (a) i *L. major* (b) u nar. vel. gledane sa strane (po fotografiji). Die Puppenformen von *L. sinapis* (a) und *L. major* (b) nach einer Photographie-Aufnahme.

## Gen. I. vern. croatica Grund i lathyri Hübner.

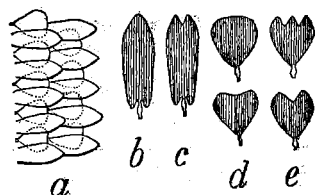
|   | OZNAKA                                   | CROATICA                                                                                                                                                                                                | LATHYRI                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Veličina                                 | 33.5—40.4—45 mm.                                                                                                                                                                                        | 29.5 33.5—40.5 mm.<br>(Vidi sl. 5.)                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2 | Oblik krila                              | Na vrhu ispod žilice III karakteristično produljena, isto kod <i>morseides</i> , <i>vibilia</i> i <i>vibilioides</i> . Tab. I., 1.-6.                                                                   | Vanjski rub ravan, samo rijetko na vršku nešto izvučen. Tab. I., 7.—12.                                                                                                                                                                                                                        |
| 3 | Apikalna plega                           | ♂<br>Kao kod ♀ <i>lathyri</i> , rijetko tanke pruge, obično deblje, a vrlo rijetko stopljene u jednu pjegu (cca 1 <sup>o</sup> / <sub>10</sub> ). Tab. I., 1—3.                                         | Obično kompaktna siva plega (Tab. I., 7.). rijetko kao stopljene pruge; često po sredini između žila dvije crne pjevice (Tab. I., 8.), rijetko posve crna.                                                                                                                                     |
|   |                                          | ♀<br>Pruge tanje nego kod ♂, katkada sasvim nestaju. Jednako kod <i>vibilia</i> <i>vibilioides</i> i <i>morseides</i> Ver. (Tab. I., 4.)                                                                | Uzdruž žilica sive pruge, rijetko vrlo tanke ili posve stopljene kao kod ♂♂. (Tab. I. sl. 9.)                                                                                                                                                                                                  |
| 4 | Boja donje strane stražnjih krila        | Oker žućkasta, rjeđe blijedo zelenkasto-siva, isto i kod <i>morsei</i> , <i>morseides</i> , <i>vibilia</i> i <i>vibilioides</i> tek nešto intenzivnije oker.                                            | Obično žućkasto zelenkasto, vrlo rijetko siva (ab. <i>subgrisea</i> Stgr.).                                                                                                                                                                                                                    |
| 5 | Oblik ocrta donje strane stražnjih krila | Jasno se ističu dva poprečna veza kao i izrazite tamne pruge duž žila, koje se često na rubu krila nešto proširuju. Samo se vrlo rijetko stapaju. (Tab. I., 5. i 6.)                                    | Manje više difuzna dva poprečna tamna veza, pa isto uzduž žilica (Tab. I., 10.) no koji se prema rubu krila pomalo izgube. Često se stapaju zajedno (Tab. I., 11, 12.).                                                                                                                        |
| 6 | Cr ež donje strane prednjih krila        | Obično su žilice u apikalnom dijelu, odnosno u cijelom prednjem uglu krila pokrivene tankim tamnim prugama; manjkaju samo egzemplarima sa svijetlom, markantno ocrtanom donjom stranom stražnjih krila. | Tamne ljuske pokrivaju katkada u dosta debelim prugama žilice, ali samo na korjenu krila, a nikada ne prelaze u apikalni dio, koji je uvijek čist i homogen. Obično su krila bez tih ljusaka (Tab. I., 10.). Egzemplar sa kompaktnom sivom pjegom je (Tab. I., 12) f. nova <i>subapicata</i> . |
| 7 | Rub prednjih krila                       | Bez ikakvog veza.                                                                                                                                                                                       | Vanjski rub krila prati tanki sivi vez.                                                                                                                                                                                                                                                        |

|    | OZNAKA                                 | CROATICA                                                                                                                                                                                              | LATHYRI                                                                                          |
|----|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | Dlakavost donje strane stražnjih krila | Dlačice samo po diskalnom dijelu žilica (izuzev C+R <sub>1</sub> , R <sub>2</sub> , A i b). Rubne žilice uvijek gole. Isto i kod <i>morseides</i> , <i>vibilia</i> i <i>vibilioideus</i> (Fig. 2. b). | Žilice od korjena do preko polovice posute gustim dlačicama. Vrlo konstantna oznaka: (Fig. 2 a). |
| 9  | Bijela boja gornje strane              | Nije sasvim bijela, nego više žućkasta.                                                                                                                                                               | Više sivkasta                                                                                    |
| 10 | Oblik lju-saka krila <sup>1)</sup>     | Kod nekih individua (50%) kao kod <i>lathyri</i> , kod drugih jednostavne (Fig. 3., a, b, d).                                                                                                         | Ljuske temeljnoga niza dvo ili trozube, pokrovnoga uvijek dvozube (Sl. 3., c, e).                |



Sl. 2. Dlakavost žilica donje strane stražnjih krila kod *L. croatica* (a) i *lathyri* (b).

Die Adernbehaarung der Hinterflügelunterseite bei *L. croatica* (a) und *lathyri* (b).



Sl. 3. Oblici ljudsaka kod *L. major* (a-e) i *L. sinapis*; (c, e). b, c superficialne; d, e, bazalne ljudske.

(Die Schuppen-Formen bei *L. major* (a-e) und *L. sinapis* (c und e). b, c = Deckschuppen d, e = Grundschruppen).

## Gen. II. aest. major Grund i sinapis L.

|   | OZNAKA         | MAJOR                                                                        | SINAPIS                   |
|---|----------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1 | Veličina krila | ♂♂ 34—42—46.5 mm.<br>♀♀ i do 50 mm.                                          | ♂♂ 30—37—42 mm.           |
| 2 | Oblik krila    | Gotovo uvijek nešto na vrhu izvučen, ali mnogo manje nego kod I. generacije. | Vanjski rub uvijek ravan. |

<sup>1)</sup> Kod genusa *Leptidia* poredane su ljudske u redovima, koji se sa-toje od dva sloja, temeljnoga i pokrovnoga (bazalnoga i superficialnoga). Ljudske temeljnoga sloja (sl. 3., d, e) su kraće, trouglaste i bez sinusa, one pokrovnoga pak dugoljaste, na vrhu zašiljene, te sa izrazitim sinusom (sl. 3., b, c). Na po-jedinim dijelovima krila različitog su oblika, a općenito dulje na prednjim kri-ma nego na stražnjim.

| OZNAKA |                                    | MAJOR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | SINAPIS                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3      | Apikalna plega                     | ♂<br>Vrlo variabilna: rijetko sasvim siva kao kod <i>croaticae</i> ali kompaktna, obično u njenom donjem uglu dvije crne pjege između žilica, dok je sivi rub na rubu krila najčešće vrlo jasno izvučen u odijeljene pruge po žilicama (Tab. II., 1, 3). Rijede apikalne pjege velike i posve crne (Tab. II., 2) ili vrlo malene i bez sivih pruga, f. nova <i>Grundt</i> . | Vrlo konstantna: crna, sa dvije ili tri bijele žilice fino razdijeljena, sivo obrubljena kod egzemplara iz ranoga ljeta (Tab. II., 9.), a bez toga ruba kod leptira kasnoga ljeta, t. j. gubi se toplinom. (Tab. II., 10. <i>diniensis</i> B). |
|        |                                    | ♀<br>Obično tanke pruge uzduž žilica (Tab. II. 5), koje obično uklapaju jednu ili dvije malene sive pjege (Tab. II 6). Ako su te jače ili posve crne (rijetko), pruge su slabije, ali ne nestaju nikada.                                                                                                                                                                    | Variabilna, obično nakupina malenih sivih duguljastih pjega između žilica (Tab. II., 11.), koje rijetko budu crne ili sasvim nestanu (♀ <i>diniensis</i> ) kod egzemplara kasnoga ljeta (Tab. II., 12.). Pruge kao kod l. gen. vrlo rijetko.   |
| 4      | Boja donje strane stražnjih krila  | Gotovo bijela, samo na rubu kadkada slabo žućkasta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Žućkasto zelena.                                                                                                                                                                                                                               |
| 5      | Crtež donje strane stražnjih krila | Kod ♂♂ oba tamna uzdužna veza uvijek izrazita, rijede izrazite pruge po žilicama. Kod ♀ često vrlo karakterističan crtež: oba veza, pa pruge uzduž žilica kao i između žilica vrlo markantno ocrtane (Tab. II., 8.).                                                                                                                                                        | Manje više difuzno razasute tamne ljuske, da se oba veza slabo razabiru. Kod egzemplara kasnoga ljeta ( <i>diniensis</i> , <i>eryzimi</i> Tab. II., 14.) bez ikakvog crteža.                                                                   |
| 6      | Donja str. apikal. dijela          | Sivkasto zelena do siva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Slabo žućkasto zelena.                                                                                                                                                                                                                         |
| 7      | Temeljna boja                      | Bijela.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Žućkasta. Opaža se tek u kolekciji.                                                                                                                                                                                                            |

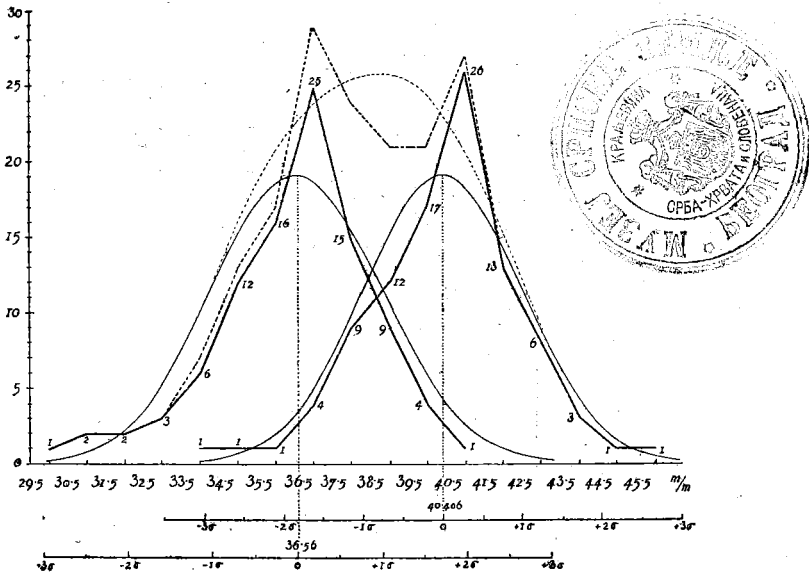
### Značenje morfoloških karakteristika i njihovoga varijabiliteta.

Ako pogledamo u ovim tabelama nanizane oznake po kojima se *major* i *sinapis* razlikuju, to treba odmah naročito istaknuti, da su ove diferentne oznake ujedno i sve vidljive vanjske oznake ovih leptira uopće. Veličina i oblik krila, forma i konstitucija apikalne pjege, crtež donje strane krila i njihova boja u kratko su



oni elementi, koji sačinjavaju vanjski aspekt ovih dviju jednostavnih vrsta, a u svim tim elementima obje se vrste kako vidimo dosta sigurno razlikuju; čak ni u samoj temeljnoj bijeloj boji nisu obje vrste jednake. S obzirom dakle na jednostavnu građu tih leptira *broj je njihovih diferentnih osebina relativno vrlo velik*. Prema današnjem stanju poznavanja karakteristika vrste (pojma speciesa) upravo je *relativno veliki broj diferentnih osebina jedna od najznačajnijih* morfoloških karakteristika vrste (Baur, Lenz). Prema tome dakle zadovoljava *L. major* potpuno ovome uvjetu vrste.

Osim toga još je vrlo važno istaknuti, kako se difference ne nalaze samo na imagu već i na *mlađim stadijima*, gusjenici i kukuljici, što je i opet jedna karakteristična osebina vrste, budući da



Sl. 4. Varijacioni poligon veličine razapetih krila kod *lathyrus i croatica*; debelo izvučen za svaku vrstu posebno, crtkano za obje zajedno (adicioni poligon). Teoretske krivulje su tanko izvučene.

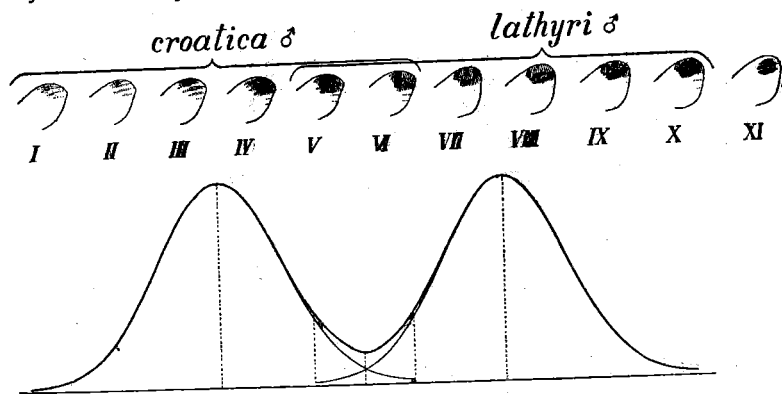
(Die Variationspolygone der Flügelspannungsgrösse bei *L. croatica* und *lathyrus* (stark ausgezogen) und ihr Aditionspolygon (stark gestrichelt). Die entsprechenden theoretischen Kurven dünn ausgezogen, resp. gestrichelt).

se kod aberacija i varijeteta obično ne javljaju u mlađim stadijima nikakve razlike, odnosno kada ih imade, ne stoje u nikakvoj redovitoj korelaciji sa varijacijom imaga.

Druga karakteristika, koju nalazimo u diferentnim osebina ovih dviju vrsta leži u tome, da su pojedine *difference dosta malene*, često i vrlo neznatne, gotovo nisu znatnije nego difference, koje karakterišu i t. zv. aberacije, pa je to valjda razlog, da je Grund ovu vrstu najprije opisao kao aberaciju. U stvari pak ova *nenapadnost difference* uz gore navedenu karakteristiku njihovog *velikog*

*broja*, zapravo je glavna morfološka karakteristika golemog broja speciosa. Nasuprot takvim vrstama stoje *varijeteti*, kakvima smatramo forme sa upravo *velikom i napadnom* razlikom, ali zato tek u jednoj ili samo vrlo *malenom* broju osebina. Tako su na pr. bijele ♀ ♀ raznih vrsta roda *Colias* sasvim jednake tipičnim ♀ ♀, pa se tek razlikuju u temeljnoj boji, (žuta), ali tako jako, da to svaki laik na prvi pogled zapaža.

Jedna pojava, koja je vezana uz malenu razliku diferentnih osebina jest *transgresija varijabiliteta*, čime je izbrisana granica između obiju vrsta. Sl. 4. pokazuje transgresiju na veličini krila, kako je dobivena, faktičnim mjerenjem, a sl. 5. predočuje je shematički na apikalnoj pjezi obiju vrsta. Niz varijanata ♂♂ apikalnih pjega od I do XI pokazuje najbolje kako vodi cio niz prelaza od najizrazitije apikalne pjege *croaticae* do najtipičnije pjege *sinapis*. Nikakova granica ne postoji između obiju vrsta. Ova transgresija varijabiliteta vrijedi za svaku diferentnu osebinu *major*-a i *sinapis*-a.



Sl. 5. Niz varijanata apikalne pjege od *L. croatica* (I—VI), i *lathyri* (V—X) sa njihovim šematskim varijacionim krivuljama. V i VI su prelazne varijante.

(Die Häufigkeitskurven (schematisch) einzelner Abstufungen des Apikalfleckes bei *croatica* (I—VI) und *lathyri* (V—X). Das letzte Glied (XI) stellt den ausgeprägsten Apikalfleck der Sommerform *dieniensis* dar.)

osim možda jedine već spomenute dlakavosti žilica donje strane str. krila. Kao kod *major-sinapis*-a, transgresija je varijabiliteta općena pojava kod svih međusobno sličnih vrsta.

Da se ipak uza svu transgresiju varijabiliteta *major* i *sinapis* uvijek dadu sigurno jedan od drugoga lučiti leži u *numeričkoj vrijednosti* pojedinih varijanata, čime je jaz između obiju vrsta gotovo uvijek vrlo izrazit. Grafički predočeno daje naime svaka diferentna osebina manje ili više izrazitu dvovrhu varijacionu krivulju, što znači, da su varijante, koje su položene oko vrhova krivulje najčešće, mnogo češće nego granične i centralne varijante. Centralne varijante (u sl. 5. var. VI.) jesu tako zv. *prelazni oblici*, i na njihovoj rijetkosti osniva se lako razlučivanje *major*-a od *sinapis*-a, kao i svih onih vrsta, koje tako blizu stoje kao ove dvije.

Rijetkost prelaznih varijanata u vezi sa velikim brojem diferentnih osebina u vrsta, donosi sa sobom najvažniju numeričko-morfološku karakteristiku vrsta: gotovo potpuno pomanjkanje *totalnih prelaza*. Pod totalnim prelazom razumjevam individue, čije su sve diferentne osebine ili barem većina njih reprezentirane sa prelaznim varijantama. Individue pak, koji bi nosili jednu, dvije ili najviše tri osebine (ovisi to o apsolutnom broju dif. oznaka) u prelaznoj formi, dok bi sve ostale osebine bile tipične za određenu vrstu, bili bi *parcijelni prelazi*. Samo su takvi parcijelni prelazi česti između vrsta, dok su glavno područje totalnih prelaza *rase* (lokalne forme). Da totalni prelazi između vrsta moraju biti vrlo rijetka pojava, samo je po sebi jasno, jer kada su već prelazne varijante svake pojedine osebine rijetke, onda će individue na kojima su kombinirane sve dif. oznake — a tih je kako znamo kod vrsta vrlo mnogo — u prelaznoj formi po zakonu složene vjerojatnosti biti još kud i kamo rijetki (vjerojatnost često 1:1,000.000). Razumije se da korelacija varijanata vjerojatnost nešto povećava, ali kraj svega toga ostaje ona još uvijek vrlo malena. Kod *major-sinapis* ovaj je zakon dovoljno izražen, jer između nekoliko stotina egzemplara nisam našao čistih totalnih prelaza.

### Genetični odnosi.

Dvovrha varijaciona krivulja osebina *major-sinapis* nije drugo nego odraz njihove *genetičke izolovanosti*. Svaka od obiju vrsta jedna je genetička jedinica za sebe, i ne stoji u pogledu razmnažanja u nikakvom kontaktu sa drugom vrstom ili su tek njihova križanja vrlo rijetka. Da je tome zbilja tako, pokazuju rezultati triju *major* i mnogih *sinapis* uzgoja: u jednom i drugom slučaju potomci u prirodi ulovljenih *major*-♀ ♀ bili su sami čisti *major*, jednako kao što su i oni *sinapis*-♀ ♀ uvijek samo čisti *sinapis*. Što mi nije do sada uspio veći broj uzgoja *majora*, krivnja je na procesu odlaganja jaja, jer ono u laboratoriju vrlo teško uspijeva, a kako se čini, valjda zbog toga, što mi još nije uspjelo naći onu biljku među leguminozama, na koju *major* odlaze jaja.

Direktnu potvrdu za genetsku izolovanost obiju vrsta mogla bi dati samo točna i dosta opsežna analiza kopulacionog akta između obiju vrsta, koja do sada još manjka, ali sudeći po analognom slučaju kod vrsta *Pieris manni* i *P. rapae*, gdje mi je ovakova analiza pokazala relativno vrlo mali spolni afinitet između ovih inače tako sličnih vrsta, možemo i za slučaj *major-sinapis* isto ili posve slično pretpostavljati. Seksualna izolacija smatra se pak danas glavnim principom speciesa (Petersen) pa bi prema tome i u ovom najvažnijem momentu *L. major* predstavljala zasebnu vrstu.

**Phaenološke razlike.** S obzirom na doba kada se pojavljuju obje generacije, a pogotovo s obzirom na njihovo trajanje, pokazuju *major* i *sinapis* dosta znatne razlike. Dok se *lathyr*

javlja obično koncem ožujka pa leti sve do konca svibnja, javlja se *croatica* tek polovicom travnja, a nestaje je već polovicom svibnja, i ako se u većim visinama (800 m) može naći još početkom juna. Već polovicom lipnja javlja se II. generacija od *sinapis*-a, *major* pak tek koncem lipnja, da ga koncem srpnja (u gori polovicom kolovoza) više ne vidimo. Za to vrijeme *sinapis* je upravo najčešći, pa nestaje tek koncem rujna. Prema tome ima *major* samo dvije generacije, od kojih svaka traje kojih mjesec dana ili nešto više, dok bi kod *sinapis*-a slijedila iza druge još jedna treća makar parcijalna generacija, jer za diferencu od 2 mjeseca u I. generaciji (tako naime dugo ona traje) ne može slijediti u ljetu diferencu od gotovo  $3\frac{1}{2}$  mjeseca, gdje je razvoj ljeti mnogo brži nego u proljeću. U ostalom leti — kako to vidimo i kod drugih sličnih vrsta — češća vrsta odnosno raširenija dulje u jesen nego njena rijeda družica, (*Pieris manni* i *rapae*, *Lycaena decolorata* i *argiades*).

**Pregledna tabela leta *L. major* i *L. sinapis*.**

|                         | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|-------------------------|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
| <i>Leptidia major</i>   |   |    |     | —  | — | —  | —   | —    | —  |   |    |     |
| <i>Leptidia sinapis</i> |   |    |     | —  | — | —  | —   | —    | —  |   |    |     |

**Biološke razlike.** Najvažnija biološka razlika između obiju vrsta jest svakako u *fiziologiji odlaganja jaja*. Dok se od *L. sinapis* lako dobiju jaja, bilo ako u prirodi slijedimo ženke kad odlaze jaja, bilo u zatvorenome, ako se ulovljenoj ženki stavi hrana gusjeničina, na koju onda pojedinačno odlaze jaja. No od *L. major* nijesam slijeđenjem ženka u prirodi ništa postigao, jer je to u šumama sa gustim niskim grmljem gotovo nemoguće, a čini se da tamo jedino legu. Drugom metodom polučio sam tek sporadične uspjehe. Budući da nisam našao, na koju vrstu biljke odlaze *major* jaja, stavio sam k ulovljenoj ženki biljke, na koje obično *sinapis* odlaze jaja. Sve ženke, koje sam za to upotrijebio, pokazivale su potpunu indiferentnost prema tim biljkama. (*Lotus corniculatus* *Lathyrus pratensis*, *Lathyrus* sp., *L. vernus* pa još razne druge leguminoze). Tek u dva slučaja počela je ženka 7—8 dana nakon što je bila uhvaćena, i to pod nekim neobjašnjenim uvjetima, najjednoč marljivo nesti jaja bez obzira na vrstu leguminoze. Čini se prema tome vrlo vjerojatnim, da *L. major* treba za odlaganje jaja neku određenu, meni do sada nepoznatu vrstu leguminoze, koja valjda najčešće raste po svijetlim šumama, dok je manje vjerojatno da bi uvjetovale odlaganje jaja druge koje prilike. Za mogućnost posebne biljke govori i činjenica, da mlade gusjenice *major*-a ispočetka nekako nevoljko žderu biljke, kojima se hrane gusjenice *sinapis*a pa njima uzgojeni leptiri nisu ni izdaleka postigli onu veličinu, kakovu obično nalazimo u prirodi. Leptiri *sinapis*-a izašli su naprotiv uvijek vrlo dobro razvijeni. Uzgred spominjem, da sam istu osebinu ustanovio i kod *Pieris manni* i *P. ergane*. Ograničenost hrane intere-

santna je i sa geografskoga gledišta, jer je donekle vjerojatno, da je baš ona glavni uzrok lokalnom raširenju ove endemičke vrste.

**Geografsko raširenje vrste *L. major* Grund.** Sigurno je, konstatirana *L. major* do sada tek na vrlo uskom arealu. To su šumom obrasli brdoviti krajevi sjeverne Hrvatske i susjedne Slovenije. Najviše ulovljenih egzemplara potječe sa Medvednice (Zagrebačka gora), manje iz Žumberka, dok mi je iz Slavonije poznat samo jedan egzemplar sa Papuka (zbirka hrv. nar. zool. muzeja u Zagrebu). No po svoj prilici nije ova vrsta u slavonskim brdima (Moslavina, Papuk, Krndija, Bilo-Gora) mnogo rijeđa nego u Zagrebačkoj gori, jer su i konfiguracija tla i ekološki uvjeti u biti tu i tamo jednaki. Pomanjkanje materijala iz istočnih dijelova treba svakako svesti na nedostatno lepidopterološko istraživanje Slavonije, jer poslije Koče nije tamo nitko sistematski radio, a u ono vrijeme ova vrsta još nije bila poznata.

Inače je *L. major* poznata iz Žumberka, koli sa južne (Samobor, Rude, Oštrc, Japetička) tako i sa njegove sjeverne slovenske strane iz Kostanjevice i Tolstoga Vrha (Hafner, 9). Izvan ovoga kompleksa našao sam jedan egzemplar mužjaka (*croatica*) u svibnju kod Kozja (blizu Pilštajna) u Sloveniji, a Prohaska navodi, da ju je ulovio kod Ptuja (8.). Ovo su svakako sasvim sigurna nalazišta, dok se u literaturi bilježi još po jedan egzemplar za Gacko u Hercegovini (Galvagni, 7) pa Velebit i Lokve (Gušić, 5). Dok je egzemplar iz Velebita krivo determiniran kao *major* (već je obični *sinapis*) dotle sumnjam za ispravnost lokaliteta onoga drugoga (Lokve). Ja sam, nisam ovu vrstu, ni za njene najpogodnije sezone u srpnju našao nigdje u Gorskom kotaru, Lici, Velebitu, pa isto ni u mnogim za nju inače vrlo prikladnim krajevima Bosne i sjeveroistočne Srbije. Isto tako manjka vrsta cijelom alpinskom području zapadne Slovenije. Gosp. Dr. Gušić sakupio je dosta bogatu kolekciju *Leptidia* na svojim turama po slovenskim i koruškim Alpama, ali među tim egzemplarima nisam našao ni jedne *L. major*.

Osebina je *L. major*, po kojoj se znatno razlikuje od *L. sinapis*, da nije do sada nađena nigdje u ravnici, nego uvijek samo u brdovitom terenu. Zalazi tik do ravnice, kao na pr. u Podsusedu kod Zagreba, ali se same ravnice kloni. Na Medvednici najbrojnija je u visinama od 250—400 m, gdje je *sinapis* dosta sporadičan. Iznad 500 metara nisam je na Medvednici više našao, ali na Japetički čak na vrhu, kod 800 m visine. Što se terena tiče to smo nalazili ovu vrstu do sada samo po šumama, najčešće po šumskim cestama i čistinama ili na granici šume. Obje ove okolnosti od velike su važnosti za razumijevanje geografske raširenosti naše vrste.

**Odnosi *Leptidie major* naprama *L. morsei* Fenton — *morseides* Ver.** Kako je već na početku spomenuto, najinteresantnija pojava kod *L. major* je njena napadna sličnost sa formama *morsei* Fenton (II. gen.), a pogotovo *morseides* Ver. (I. gen.) iz jugoistočne Sibirijske, područja Amura, i sjevernoga Japana (Jeso). Na tu je činjenicu upozorio prvi Verity, usporedivši jednu kolekciju

forme *morseides* iz okolice *Sajana* (Tunkun) u blizini Bajkalskoga jezera sa egzemplarima *croatice* iz Zagreba. Egzemplari *morseides*-a ove kolekcije, kao i nekoliko egzemplara iste forme, koje sam pribavio od firme Staudinger & A. Bang-Haas, a koji djelomično također potječu iz *Sajana* (Munko-Sardik), a djelomično od *Pompejevke* u srednjem toku Amura, ne pokazuju gotovo nikakve razlike spram *croatice*. Nešto su tek manji, a donja strana stražnjih krila je intenzivnije oker žućkasta. Kod egzemplara II. generacije, u koliko su do sada poznati, nije ta sličnost ni izdaleka tako napadna, pa je *morsei* bliži *sinapisu* nego naš *major*. I *morsei Mandžurije* (Sidemi, Sučan u području Usuria) je kao i *morseides* manji nego *major*, pa se tek japanski egzemplari (Jeso, Hakodate) gledom na veličinu jednaki *majoru*, no i mandžurski i japanski po obliku krila, apikalnoj pjezi i tamnim vezovima stražnjih krila bliži su *sinapisu* nego *major*. Jednom riječju: *morsei* istočne Sibirije i Japana bliži je *sinapisu* nego *major* (*sinapis*, — *morsei* — *major*). No nesmiјemo previdjeti činjenicu, da nam sa lokaliteta najtipičnijih *morseidesa* (*Sajan*) nisu još poznati nikakvi egzemplari II. generacije *morsei*.

Pitanje bi sada bilo kako treba međusobno promatrati forme *major* i *morseides*. Mogu li se obje vrste skupiti u jednu vrstu ili je svaka za sebe jedna vrsta. No čini se, da je to pitanje izlišno sve dotle, dok se ne pokuša genetička analiza križanjem obiju forma, premda se čini nevjerojatnim, da dvije tako napadno slične forme ne bi bile međusobno plodne, ali nije isključeno, da izolovanost na tako veliku udaljenost nije eventualno uz iste fenotipske karaktere stvorila drugačiju genotipsku konstituciju.

Međutim nije to jedina poteškoća. Cijeli se problem kud i kamo više zamušuje, kad znamo, da u istočnoj Aziji *morsei* i *morseides* nisu jedini zastupnici roda *Leptidia*, nego da se na istom području nalazi i vrsta *L. amurensis* Men. sa nekoliko lokalnih rasa (Verity) od kojih jedna osobito u prvoj generaciji znatno nalik *morseidesu* (*vibilia*). Riješenje problema *major-croatica* i *morsei-morseides* moguće je jedino u kompleksnom riješenju svih istočnoazijskih forma roda *Leptidia*. Za sada je tek sigurno, da je *L. major* posebna, od *L. sinapis* rasplodno neovisna vrsta, i da se to isto može zaključivati za *L. morsei-morseides* naprama *L. sinapis*, dok odnosi sa *L. amurensis* ostaju za sada neriješeni.

**Porijetlo vrste *L. major*.** Izolovanost dviju tako sličnih forma kao što su *L. major* i *L. morsei* na tako golemu distancu od Balkana do Istočne Azije dosta je rijedak primjer u zoogeografiji. Postanak takova prekinuta areala, moguć je ili *polipotnim* razvojem ili *cijepanjem nekada jedinstvenoga* areala. Mnogo važnih razloga imade, koji govore za hipotezu cijepanja prvotno jedinstvenoga areala odnosno reliktnog karaktera *L. major*, tako da polipotni postanak ni ne ulazi u obzir. Razlozi su u glavnom ovi: Slučajevi diskontinuiranih areala jedne vrste u Evropi i jugoistočnoj Aziji davno su već poznati u biljnoj geografiji. U zoogeografiji iz-

nijeli su u novije doba mnoge takove slučajeve naročito ruski istraživači L. S. Berg i A. N. Bartenev, (10, 11) pa je naročito Berg ne samo na temelju faunističkog i florističkog materiala nego i na temelju paleontoloških podataka iznio hipotezu, da jedan dio faune i flore područja Amura, Mandžurije i sj. Japana ima izraziti *reliktni* karakter, t.j. da je samo ostatak nekadanje suptropske faune i flore, koja je za vrijeme tercijara kontinuirano obuhvaćala cijelu sjevernu polutku. Za glacijala ta je fauna najvećim dijelom propala, a zadržale se tek djelomično neke stabilne pliocenske vrste na pogodnijim mjestima južne Evrope i jugoistočne Sibirijske, na koje oledba nije imala više tako jak utjecaj. „Diese Gegenden erscheinen jetzt als eigentümliche Inseln mit tertiären Relikten.“ veli Bartenev.

Da i našu *L. major* možemo smatrati takovim tercijarnim reliktom zaključujemo iz više razloga. *L. major* je faktično veoma *stabilna* vrsta, vezana na *vrlo ograničene prilike staništa*. Tako ona dolazi samo u niskom šumovitom gorju, nikada u ravnici, pa je zato i razumljivo, da je danas nema u stepama i ravnicama Turkestana, Transkavkazije, te cijele južne Sibirijske, koji bi joj krajevi jedini još mogli klimatski pogodovati. Uz to je, kako se čini, u larvalnom stadiju *vezana na mali broj biljaka*, čiji je areal valjda također ograničen. Kako je pak rod *Leptidia* izim kineske *L. gigantea* isključivo palearktičan, to je i migracija sa juga u južnu Evropu isključena.

Najvjerojatnije je dakle, da je *L. major* kao endemička vrsta reliktna nekadanje tercijarne (pliocenske) faune sjeverne polutke.

## Tumač tablama.

Tab. I.

|     |                         |                                                                                              |
|-----|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | <i>Leptidia major</i>   | Grd. gen. vern. <i>croatica</i> Grund. ♂. Zagreb, (Medvednica, Veliki Potok; 13. IV. 1925.). |
| 2.  | Id                      | ♂ (Medvednica, Veliki Potok; 13. IV. 1925.).                                                 |
| 3.  | Id                      | ♀ " " " 26. IV. 1923.).                                                                      |
| 4.  | Id                      | ♀ " " " 26. IV. 1923.).                                                                      |
| 5.  | Id                      | ♂ s donje strane (Unterseite) (Medvednica, Kraljičin zdenac; 5. V. 1923.).                   |
| 6.  | Id                      | ♂ (Medvednica, Kraljičin zdenac; 5. V. 1925.).                                               |
| 7.  | <i>Leptidia sinapis</i> | L. gen. vern. <i>lathyri</i> Hübn. ♂ (Zagreb, Kraljevac; 29. IV. 1917.).                     |
| 8.  | Id                      | ♂ (Slovenija, Bohinj; 24. V. 1923.).                                                         |
| 9.  | Id                      | ♀ (Zagreb, Zelengaj; 13. IV. 1923.).                                                         |
| 10. | Id                      | ♂ s donje strane — (Unterseite) (Bohinj; 24. V. 1923.);                                      |
| 11. | Id                      | ♂ (Unterseite) (Zelengaj; 13. IV. 1923.).                                                    |
| 12. | Id                      | <i>subapicata</i> m.n.f. (Veliki Potok 15. V. 1924.).                                        |

Tab. II.

|    |                       |                                                        |
|----|-----------------------|--------------------------------------------------------|
| 1. | <i>Leptidia major</i> | Grund. ♂ (Medvednica, Kraljičin zdenac; 9. VII. 1922.) |
| 2. | Id                    | ♂ ( " " " Trnava; 2. VII. 1922.).                      |
| 3. | Id                    | ♀ ex ovo.                                              |
| 4. | Id                    | <i>grundii</i> m.n.f. ex ovo. ♂.                       |

- |     |                            |                                                                                               |
|-----|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.  | Id                         | ♀ (Kraljičin zdenac, 25. VI. 1915.); (Coll. Grund.)                                           |
| 6.  | Id                         | ♀ (Podsused, 5. VII. 1915.), (Coll. Grund.)                                                   |
| 7.  | Id                         | ♂ s donje strane — Unterseite — (Kraljevac, 26. VI. 1922.)                                    |
| 8.  | Id                         | ♀ s donje strane Unterseite — (Pod used VIII. 1915.); (Coll. Grund.)                          |
| 9.  | <i>Leptidia sinapis</i> L. | ♂ (Kraljevac, 26. VI. 1922.)                                                                  |
| 10. | Id                         | f. <i>diniensis</i> B. ♂ ex ovo. (27. VIII. 1924.)                                            |
| 11. | Id                         | ♀ (Tuškanac, 20. VI. 1924.)                                                                   |
| 12. | Id                         | ♀ (Podsused, 14. VII. 1903.) (Coll. Grund.)                                                   |
| 13. | Id                         | ♀ Donja strana — Unterseite — (Maksimir, 27. VI. 1903.), (Coll. Grund.)                       |
| 14. | Id                         | f. <i>diniensis</i> B. ♂ Donja strana — Unterseite (Maksimir, 16. VII. 1903.), (Coll. Grund.) |

### Cifirana literatura.

(1) Verity, Roger: „Rhopalocera palaearctica“. Papilionidae et Pieridae. Florence, 1905.—1911.

(2) Berge-Rebel: „Schmetterlingsbuch“, 1910.

(3) Grund, Arnošt: „Leptidia sinapis in der Umgebung von Agram (Kroatien) mit drei neuen Formen“. — Entom. Zeitschr. XIX. № 26., Guben, 1905.

(4) Grund, Arnošt. „Beiträge zur kroatischen Lepidopteren-Fauna“. — Glasnik hrv. prir. društva, God. XXVIII, 1916.

(5) Gušić Branko: „Ein Beitrag zur Schmetterlingsfauna Kroatiens.“ — Glasnik hrv. prir. društva, God. XXIX., 1917.

(6) Stauder H.: „Die Schmetterlingsfauna der illyro-adriatischen Festland- und Inselzone“. — Zeitsch. f. wiss. Insektenbiol., Bd. XV. 1919/20. — Bd. XVIII. 1923.

(7) Galvagni Dr. Egon: „Beiträge zur Kenntnis der Lepidopterenfauna der Adriatischen Inseln“. Die zoologische Reise des naturwissenschaftlichen Vereines nach Dalmatien im April 1926. Wien, 1911.

(8) Hoffman F. u. Klos R.: „Die Schmetterlinge Steiermarks“. — Graz 1914.

(9) Hafner J.: „Verzeichnis der bisher in Krain beobachteten Grossschmetterlinge“. I. — Laibach, 1909. Sonderabdruck aus „Carniola“.

(10) Berg L. S.: „Über die Zusammensetzung und Herkunft der Fischfauna des Amur-Flusses mit Bezug auf die Frage von den zoogeografischen Regionen für die Süßwasserfische“. — St. Petersburg. Zool. Jahrbücher, XXXII, 1912, Abt. f. Systematik.

(11) Bartenef A. N.: „Materialien zur Odonatenfauna Sibiriens“. Warschau. — Zool. Jahrbücher, XXXII., 1912. Abt. f. Systematik.



## **Leptidia sinapis ab. major Grund**

als selbständige Art aus Kroatien.

**Z. Lorković.**

Die von A. Grund in der Umgebung von Zagreb in Kroatien entdeckten und im Jahre 1905 (3) als zwei neue Aberrationen der *L. sinapis* beschriebenen: ab. *major* und ab. *croatica* sind nach den ausgeführten variationsstatistischen und genetischen Untersuchungen als Saisonformen einer von *L. sinapis* selbständigen Art aufzufassen. Nach den Nomenklaturregeln soll die Art heißen: *Leptidia major* Grund (mit gen. vern. *croatica* Grund.).

Die Art unterscheidet sich von *sinapis* in allen Entwicklungsstadien, mit Ausnahme des Eies. — Die *Raupe* ist etwas größer, die Laterallinie intensiver gelb, die beiden hellen Dorsallinien sind nicht wie bei *sinapis* scharf begrenzt sondern an den Außenseiten verschwommen. An jedem Segmente sind dorsal gelegt zwei oder drei kleine, aber auffallende schwarze Punkte. Die Raupe nährt sich nur ungern von den gewöhnlichen Futterpflanzen der *L. sinapis* (*Lotus corniculatus*, *Lathyrus pratensis* etc.), aber ihre bevorzugte Futterpflanze konnte bisher noch nicht entdeckt werden.

*Puppe*. Noch konstantere und größere Unterschiede zeigt die Puppe, und zwar durch ihre Größe, längere Kopfspitze, mehr aufgewölbte Flügelscheiden, besonders aber durch den ganz geraden Rücken, welcher bei *sinapis* stets deutlich gekrümmt ist. Einige Tage vor dem Ausschlüpfen verfärben sich bei *sinapis* die Augen und Fühler deutlich rot, was bei *major* gänzlich ausbleibt.

*Falter*. Die Faltermerkmale der *Frühjahrsform croatica* sind gegenüber der *lathyri* folgende: 1.) Die Größe beträgt bei *croatica* 33.5 — 45.5 mm, bei *lathyri* 29.5 — 40.5 mm.<sup>1)</sup> — 2.) Die Vflspitze stark ausgezogen, bei *lathyri* gerade. — 3.) Der Apikalfleck bei ♂ und ♀ in Striche aufgelöst, bei *lathyri* - ♀ dickgestrichelt, bei ♂ kompakt. — 4.) Die Hfluseite ockergelb, bei *lathyri* gelbgrün. — 5.) Die Hfluseite mit zwei deutlichen Querbinden und deutlicher Bestäubung der Randadern, bei *lathyri* alles undeutlich verschwommen. — 6.) Die Vfluseite zumeist im Apikalteile mit dunkelbestäubten Adern, was bei *lathyri* nie vorkommt, dagegen häufig in der Wurzelhälfte. — 7.) Der schmale graue Rand der *lathyri*-Vflügel fehlt bei *croatica*. — 8.) Die Adern der Hfluseite sind von der Wurzel an bis über die Hälfte dicht behaart, bei *croatica* nur der Diskalteil, die Randadern bleiben nackt. (Fig. 2.) — 9.) Die weiße Grundfarbe ist bei *croatica* gelblich, bei *lathyri* graulich. — 10.) Die Schuppen sind bei *lathyri* zwei bis dreispitzig bei *croatica* entweder den *lathyri*-Schuppen gleich oder einfach (Fig. 3.).

Die *Sommerform major* unterscheidet sich von der *sinapis* durch folgende Merkmale: 1.) Die Größe (bis 50 mm). — 2.) Die Flügel-

<sup>1)</sup> Die Falter der Taf. I. sind ungefähr um 1, die der Tafel II um 4 mm kleiner ausgefallen.

spitze ist zwar viel weniger ausgezogen als bei *croatica*, aber gegenüber *sinapis* noch ziemlich deutlich. — 2.) Der ♂-Apikalfleck meistens mit angedeuteten Strichen, derjenige des ♀ ist stets aus Strichen zusammengestellt, was bei *sinapis* nie vorkommt. — 4.) Die Hfluseitezeichnung ist besonders bei den ♀ ♀ sehr scharf ausgeprägt, bei *sinapis* stets verschwommen, während ihre — 5.) Färbung bei *major* fast weiß, bei *sinapis* grünlich-gelb ist. — 6.) Die Unterseite des Apikalteiles grau-grün, bei *sinapis* gelblich. — 7.) Die weiße Grundfarbe ist bei *major* rein weiß, bei *sinapis* mit gelblichem Stich.

Im Verhältnjs zu dem einfachen Bau dieser Falter ist die Zahl ihrer Unterscheidungsmerkmale relativ sehr groß; sie umfaßt fast alle merkbaren äußeren Eigenschaften, selbst die weiße Grundfarbe. Auch begrenzt sie sich nicht nur auf den Falter, sondern kommt auch in den jüngeren Entwicklungsstadien vor. Da die *grosse Zahl der Unterscheidungsmerkmale in allen Entwicklungsstadien* eine der ausgeprägtesten Eigenschaften des Speciesbegriffes darstellt, besitzt somit auch *L. major* diese Speciesbedingung vollständig. Sie folgt ihr auch in der zweiten Species-Charakteristik und zwar dem *kleinen*, oft sehr unbedeutenden Unterschied einzelner Unterscheidungsmerkmale, da die Differenzen zwischen *major* und *sinapis* in der Tat zumeist ziemlich unbedeutend sind, sodaß sie nur ein geübtes Auge leicht bemerken kann. Diese Regel, in Verbindung mit der oben angeführten, bildet aber gerade die morphologische Hauptcharakteristik des Speciesbegriffes: *grosse Zahl kleiner Unterscheidungsmerkmale aller Entwicklungsstadien*; der Species stehen gegenüber die Varietäten (in der lepidopterologischen Literatur stets mit Aberrationen verwechselt) mit zwar sehr *auffallenden* Unterschieden, aber meistens nur in *einer* Eigenschaft (z. B. gelbe und weiße *Colias*-♀ ♀ viele *Coccinelliden*-Formen etc.).

Die *Transgression* der Variabilität ist, — wie dies aus den Diagrammen der Fig. 4. und 5. ersichtlich ist, — wegen der kleinen Unterschiede eine mehr oder weniger bedeutende, bringt aber durch die *Zweigipfeligkeit* ihrer Kurven, als wichtige Folge den fast vollständigen Mangel der *Totalübergänge* (Individuen mit allen Unterscheidungsmerkmalen in der Übergangsform) zwischen beiden Arten mit sich, weshalb *major* nicht als Rasse (geographische Lokalform) gedeutet werden kann, da gerade unter Rassen die Totalübergänge häufig sind. Bei *major-sinapis* kommen nur *Partiälübergänge* vor, d. h. Falter, bei denen nur wenige (meistens zwei bis drei) Unterscheidungsmerkmale in der Übergangsform auftreten.

*Genetisch* stehen *major* und *sinapis* in keinen regelmäßigen Beziehungen, da die Nachkommen von drei in der Natur gefangenen *major*-♀ ♀ nur reine *major* waren, ebenso wie mehrere *sinapis*-♀ ♀ nur typische *sinapis* ergaben. Wären Kreuzungen zwischen beiden Arten häufiger, so müßten die Nachkommen — wie dies meine Kreuzungsversuche mit *Pieris manni* und *rapae* lehren — zumeist intermediär sein, oder es sollten sich wenigstens unter den Nach-

kommen eines Weibchens die beiden reinen Formen befinden. Trotz dieser geschlechtlichen Isolation, welche als die notwendigste Bedingung jeder Species betrachtet wird, zeigen die kopulationsorgane keine merkbaren Unterschiede.

Die *L. major* wurde bis jetzt nur in den Wäldern der gebirgigen Gegenden des nördlichen *Kroatien* und des benachbarten *Slovenien* (3, 4, 5, 8, 12,) gemeinsam mit *L. sinapis* gefunden (bis 600 m Höhe); dagegen fanden wir sie noch nirgends in der Ebene wo *sinapis* häufig ist. Ihre nächsten Verwandten trifft man erst im südöstlichen Sibirien, Amurgebiet und Nordjapan (1), und zwar in den Formen *morseides* Ver. (gen. vern.) und *morsei* Fenton (gen. aest.) von denen sie, (ganz besonders aber von *morseides*) nicht zu trennen ist. Infolge dieser großen Ähnlichkeit, ja Identität, und des unterbrochenen Areal werden *major* und *morsei-morseides* als tertiäre Relikte aufgefaßt.



# TEMPERATURA

## KAO FAKTOR BRZINE RAZVOJA KOD COLIAS EDUSA F.

B. Hergula.

Ispitivanje djelovanja spoljašnje temperature na brzinu razvoja *Colias edusa* F. (*crocea* Fourc.) proveo sam poglavito prošle jeseni i zime (1926./27.), što je bilo omogućeno baš time, što se zimska latencija kod ovog leptira ne javlja u nijednom razvojnem stadiju. Ova su opažanja u vezi sa eksperimentalno-biološkim radom, preduzetom pred tri godine u okolici Zagreba i Koprivnice.

Radi skučenosti prostora iznosim ovde jedan dio tih opažanja u manje više fragmentarnoj formi. — U prvom su poglavlju navedeni rezultati pokusa sa uzgojem jajeta, gusjenice, prepupe i kukuljice uz različite konstantne temperature. Detaljnija analiza je iz navedenih razloga isto tako izostala. U daljnjem su poglavlju sumarno iznijeti rezultati tih pokusa u vezi sa grafičkim predočivanjem odnosa temperature i trajanja razvoja. Konačno je izvedena i praktička primjena provedenih temperaturnih pokusa kod utvrđivanja broja generacija kod eduse u komparaciji sa empiričkim podacima dobivenih uzgojem i u terenu.

### Utjecaj konstantne temperature na brzinu razvoja.

Temperaturni pokusi vršeni su kod srednjih visokih temperatura u termostatima, a za niske temperature (u vrijeme zime) bile su mi na dispoziciji tri prostorije, od kojih sam upotrebljavao srednju, dok su ostale dvije služile za eventualnu regulaciju i održanje stalne temperature; za najniže temperature upotrebljavao sam staklene posude snabdjevene ledom.

Relativna vlaga varirala je između 40—65%, u glavnom je isnosila 50%, te unutar navedenih granica nije pokazivala zamjetljivi utjecaj na brzinu razvoja.

Hranitbene prilike, koje dolaze u obzir samo kod gusjenica, bile su osim u nekoliko izuzetnih slučajeva, optimalne.

### JAJE.

Umjetno je bila nagnata oplodena ženka na odlaganje jaja, i to na lišće različitih vrsta *Trifolium* te *Medicago* poslije čega su jaja zajedno sa hranitbenom biljkom odmah bila eksponirana izvjesnoj temperaturi.

Za svaki temperaturni podatak embriogoneze bilo je eksponirano 4—20 kom. jaja, a za kontrolu raznovremeno je bila u dva do tri puta ponovljena ekspozicija istoj temperaturi sa jednakim količinama.

U svemu je provedeno 42 pokusa sa blizu 400 kom. jaja, o čemu nam sumarnu sliku daje slijedeća tabela:

Tab. 1.

| Ekspe-<br>rim.<br>broj | Ekspo-<br>zicija<br>kod<br>temp. °C | Količina jaja   |                   |              | Vrijeme<br>razvoja u<br>danima | Bilješka                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------|-----------------|-------------------|--------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                                     | iz a-<br>ljenih | neizva-<br>ljenih | za-<br>jedno |                                |                                                                                          |
| 1                      | 39—40                               | 0               | 16                | 16           | —                              | Tek 1 jaje nešto dulji<br>parcielan razvoj<br>Parcielan razvoj<br>Parcielan razvoj       |
| 2                      | 38—39                               | 0               | 14                | 14           | —                              |                                                                                          |
| 3                      | 37.8                                | 0               | 10                | 10           | —                              |                                                                                          |
| 4                      | 36.8                                | 2               | 18                | 20           | 2                              | Ovipozicija u 18 <sup>h</sup> , ekspo-<br>zicija u 21 <sup>h</sup> , međuvr.<br>kod 18°C |
| 5                      | 36.6                                | 4               | 10                | 14           | <2.6                           |                                                                                          |
| 6                      | 33.4                                | 16              | 5                 | 21           | <2.5                           |                                                                                          |
| 7                      | 31.1                                | 12              | 5                 | 17           | 2.7—3.1                        |                                                                                          |
| 8                      | 29.4                                | 44              | 9                 | 53           | 2.6—2.8                        |                                                                                          |
| 9                      | 29.2                                | 7               | 1                 | 8            | <2.8                           |                                                                                          |
| 10                     | cca 28                              | 5               | 0                 | 5            | 3                              |                                                                                          |
| 11                     | 27.6                                | 4               | 0                 | 4            | 3.1                            |                                                                                          |
| 12                     | 27.2                                | 6               | 1                 | 7            | 3.2                            |                                                                                          |
| 13                     | 25.7                                | 6               | 0                 | 6            | <3.6                           |                                                                                          |
| 14                     | 25.4                                | 10              | 0                 | 10           | 3.4—3.6                        |                                                                                          |
| 15                     | 25.3                                | 16              | 1                 | 17           | 3.7—4                          |                                                                                          |
| 16                     | 24.9                                | 18              | 1                 | 19           | 3.7                            |                                                                                          |
| 17                     | 24.5                                | 4               | 0                 | 4            | cca 4                          |                                                                                          |
| 18                     | 18.2                                | 14              | 4                 | 18           | 7.1                            |                                                                                          |
| 19                     | 18                                  | 8               | 2                 | 10           | 7—7.8                          |                                                                                          |
| 20                     | 17.3                                | 4               | 2                 | 6            | 9.3                            |                                                                                          |
| 21                     | 15.9                                | 6               | 2                 | 8            | 10.4—11.1                      |                                                                                          |
| 22                     | 15.4                                | 3               | 4                 | 7            | 11.9                           |                                                                                          |
| 23                     | 15                                  | 3               | 14                | 17           | 12.9—13.7                      |                                                                                          |
| 24                     | 14.8                                | 2               | 7                 | 11           | 15—17                          |                                                                                          |
| 25                     | 11—12                               | 1               | 5                 | 6            | 31                             |                                                                                          |
| 26                     | 9—11                                | 0               | 30                | 30           | —                              | Parcielan razvoj                                                                         |
| 27                     | 6—9                                 | 0               | 20                | 20           | —                              | Parcielan razvoj                                                                         |

Grafički prikazan pregled tih pokusa navedenih u prethodnoj tabeli daje nam sl. 1a. Ovdje su ti podaci stavljeni u pravokutni koordinatni sistem: vrijeme razvoja u danima kao abscisa, a stepen topline, uz koju je izvršen razvoj, označen je u ordinati.

Kako iz gornje slike proizlazi dobivamo kao spojnicu tih tačaka krivulju, koja nam kazuje, da sa povišenjem temperature opada i vrijeme trajanja razvoja i da brzina razvoja ne raste u istoj relaciji sa uvećanjem temperature, već da to pospješenje biva sve većma umanjeno. — Pokusima kod temperature  $37.8^{\circ}\text{C}$  nije više dobiven potpun razvoj embrija, već samo — i to kod nekih — tek djelomični. Jednako je tek djelomični razvoj konstatovan i kod  $38-39^{\circ}\text{C}$ . Na većini jaja moglo se konstatirati smrtonosni učinak ove temperature kratko vrijeme nakon ekspozicije. U dva pokusa kod  $39-40^{\circ}\text{C}$  sa ukupnim brojem od 16 komada jaja izvršilo je tek jedno jaje dulji djelomični razvoj, — poprimilo je već jarko crvenu boju —, dok su ostala doskora iza ekspozicije uginula. Uz temp.  $36.8^{\circ}\text{C}$  vrijeme razvoja iznosilo je 2 dana, ali su jaja u velikom broju (18) ostala nerazvijena. Kod  $36.6^{\circ}\text{C}$  — sa intervalom od 3 h između ovipozicije i ekspozicije kod  $18^{\circ}\text{C}$  — jaja su trebala za razvoj nešto manje od 2.6 dana. Izlazi odatle, da se gornja granična točka temperature, unutar koje još je cijeli razvoj moguć, nalazi u blizini  $36.8^{\circ}\text{C}$ . — Teoretski mogli bi označiti kao optimalnu temperaturu onu, koja pruža najpovoljnije uvjete za pojave životnih procesa; praktički uzeto, to je onaj stepen topline, uz koju procentualno najveći broj individua obavi svoj potpun razvoj. Opadanjem temperature od  $36.8^{\circ}\text{C}$  pa tamo do  $29.4^{\circ}\text{C}$  opažamo i postepeno umanjeno mortaliteta. Kao najpodesniji odsječak krivulje, koji bi nam predstavljao ovu optimalnu zonu, jeste temperatura između  $24-29^{\circ}\text{C}$ . Daljnjom redukcijom temperature na niže, mortalitet jaja biva sve veći, dok konačno kod  $10-11^{\circ}\text{C}$ ,  $9-10$  i  $6-9^{\circ}\text{C}$  nije uspjelo nijedno jaje da se potpuno razvije; razvoj je ostao parcijelan. — Iz navedenih podataka izračunata je točka nule razvoja kod  $10.9^{\circ}\text{C}$  (Entwicklungsnullpunkt), a kojom bi bila označena temperatura, uz koju razvoj potpuno zastane, odnosno teoretski traje neizmjereno dugo. Kako međutim iz tabele vidimo, razvoj je — iako parcijelan — još moguć i kod mnogo nižih temperatura nego to dopušta točka nule razvoja. Tako se primjerice kod  $6-9^{\circ}\text{C}$  jaje razvijalo i preko 40 dana, kod  $9-10^{\circ}\text{C}$  više od 30 dana, a kod  $10-11^{\circ}\text{C}$  očito i preko 28 dana.

#### GUSJENICA.

Probušivši horion jajeta nešto niže apikalnoga pola izvali se gusjenica i nakon kratkog mirovanja počinje da ždere. Glavna su joj hrana neke vrsti leguminoza (*Trifolium*, *Medicago*, *Cytisus capitatus*, *Onobrychis sativa* i dr.). Pokusne gusjenice, izložene izvjesnoj konstantnoj temperaturi, dobivale su za hranu lišće od *Trifolium*. Osim nekih izuzetaka, razvoj je izvršen uz optimalne hranidbene prilike. Izvedeno je preko 20 eksperimenata s otprilike

240 gusjenica. Podaci za odnos temperature prema brzini razvoja navedeni su u tabeli 2, na osnovu kojih je dobivena krivulja u sl. 1b.

Tab. 2.

| Eksp. br. | Ekspozicija kod temp. °C | Br. individua | Vrijeme razvoja u danima |     |      |      |           | Bilješka                                   |                                                               |
|-----------|--------------------------|---------------|--------------------------|-----|------|------|-----------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|           |                          |               | Stadij                   |     |      |      |           |                                            | Zajedno                                                       |
|           |                          |               | I.                       | II. | III. | IV.  | V.        |                                            |                                                               |
| 1         | cca 40                   | 1             | 1.2                      | 1.7 | 2    |      | —         | Ekspozicija nakon I. st. u V. st. uginula. |                                                               |
| 2         | 39                       | 10            |                          |     |      |      | —         |                                            |                                                               |
| 3         | 37                       | 6             | 1.7                      | 5   |      | 2.4  | 9         | Parcielan razvoj.                          |                                                               |
| 4         | 33.5                     | 6             |                          |     |      |      | 10.3      |                                            |                                                               |
| 5         | 33.3                     | 7             |                          |     |      |      | 10.5      |                                            |                                                               |
| 6         | 30.1                     | 5             |                          |     |      |      | 12        |                                            |                                                               |
| 7         | 29.9                     | 4             |                          |     |      |      | 12.3      |                                            |                                                               |
| 8         | 29.8                     | 6             |                          |     |      |      | 12.5      |                                            |                                                               |
| 9         | 29.2                     | 10            |                          |     |      |      | 12.8      |                                            |                                                               |
| 10        | 27.5                     | 2             | 7.6                      |     | 2.4  | 3.4  | 13.5      |                                            |                                                               |
| 11        | 26.2                     | 8             |                          |     |      |      | 14.8-15.1 |                                            |                                                               |
| 12        | 25.8                     | 2             |                          |     |      |      | 16—17     |                                            |                                                               |
| 13        | 25                       | 30            |                          |     |      |      | 17        |                                            |                                                               |
| 14        | 17.6                     | 3             | 9                        | 9   | 9.5  | 10.5 | 12        | 50                                         | Djelomice slabija hrana. Prije zavešenja uginule.             |
| 15        | 13.9                     | 2             | 16                       | 17  | 17   | 18   | 22        | 90                                         | Stadij prepupe izostao; — uginule.                            |
| 16        | 9—11                     | 3             |                          |     | 26   |      |           | —                                          | Djelomice II. i III. st. nakon čega su (iza 28 dana) uginule. |
| 17        | 5—9                      | —             |                          |     |      |      |           | —                                          | Parcielan razvoj u duljini manje jednog stadija.              |

U komparaciji razvojnih krivulja jajeta i gusjenice zapažamo, da su one međusobno kongruentne, dok se udaljenost pojedinih tačaka tih krivulja od ordinate odnosi od prilike kao 1 : 4'6, što znači, da je kod iste temperature razvoj gusjenice prema onom kod jajeta 4'6 puta dulji —. Razlike u brzini razvoja pojedinih stadija dosta su malene. Prva tri stadija gusjenice uz konstantnu temperaturu pokazuju tek minimalne difference; IV. stadij biva već nešto uvećan, naročito kod niskih temperatura, dok se V. stadij, do prepupalnog perioda, odvaja duljinom i kod najviših temperatura. Najkraće vrijeme razvoja gusjenice konstatovano je kod 37°C (9 dana).

Od 12 gusjenica, izloženo toj temperaturi, 3 su uginule i to 1 gusj. u I., a 2 u II. stadiju. Od ostalih 9 gusjenica, 3 su zategle razvojem za 4—5 dana, pokazujući već očite znakove štetnog delovanja ove visoke temperature. Kod potonjih razvoj je išao paralelno jednakim tempom kao i kod ostalih 6 komada sve tamo do V. stadija, kada se već počela javljati reakcija usporanjem razvoja. V. se stadij u ta 3 slučaja produžio za 4—5 dana (normalno svega 24 dana). Budući da je kod 39 i 40°C moguć samo parcijalan razvoj, to možemo uzeti, da je temperatura otprilike kod 37°C ujedno i krajnja granica »optimalne zone» razvoja kod eduse. — Kraća ekspozicija gusjenice kod temperature veće od 40°C djeluje smrtonosno i to kod mlađih (I. i II. st.) mnogo ranije nego kod starijih. Ove u tome slučaju zapadaju u prolaznu ukočenost koja kod insekata uopće nastupa kod 38—40°C. — Parcijalni razvoj omogućen je i kod cca 40°C i pri toj se temperaturi održala tek 1 gusjenica, dok je druga dovršila cijeli III. stadij, a ostale 4 mlade gusjenice nijesu dospjele ni da se jedanput presvuku, već su doskora uginule. — Optimalna temperatura gusjenice nalazi se kao i kod jajeta između 24 i 29°C. — 13.9°C je najniža temperatura, uz koju je postignut još potpun razvoj. Obje gusjenice, prije nego što su se zavjesile, uginule su uz znakove probavnog oboljenja, (sličnu pojavu oboljenja, uz jednake simptome, opažao sam kod uzgoja uz nisku temperaturu i kod drugih danjih leptira). Parcijalan razvoj u duljini najmanje od 1 stadija omogućen je još kod 9—10°C, dok uz temperaturu od 5—9°C konstatovan je parcijalan razvoj, ali bez mogućnosti da gusjenica dovrši i 1 stadij, i ako su izložene gusjenice bile različite starosti (I., II., III., IV. st.). — Teoretski dobivena tačka nule razvoja nalazi se kod 11.5°C, ali je aktivni razvoj još konstatovan i kod 1°C; toj temperaturi izložene dvije gusjenice, nakon 3 dana ekspozicije, presvukle su se koncem IV. stadija.

#### PREPUKA <sup>1)</sup>.

Potpuno dorusla gusjenica prestaje da ždere, poprima prozir-kasto svijetlozelenu boju, 2. i 3. torakalni segment od osnova krila nabrekne te izlučujući bijelo predivo na podlozi traži skro-vitije kakovo mjesto, da se konačno zavjesi.

Duljina periode prepupe dana je u krivulji (*sl. I. d*), koja je konstruirana na osnovu ova 4 podatka:

Tab. 3.

| Eksp. br. | Ekspozicija kod temp. °C | Vrijeme razvoja |          |
|-----------|--------------------------|-----------------|----------|
|           |                          | u satima        | u danima |
| 1         | 37                       | cca 10          | cca 0.4  |
| 2         | 30                       | 12              | 0.5      |
| 3         | 25                       | 17              | 0.7      |
| 4         | 14.3                     | 71              | 3        |

<sup>1)</sup> Kako u našem jeziku nema zgodnije zamjene, upotrebio sam ovaj internacionalni izraz.



Čini se, da se niska temperatura javlja kao zapreka metamorfozi gusjenice u prepupu. Kod 17·6°C metamorfoza bila je još moguća; kod 14,13·9 i 13·2°C odgojene gusjenice nijesu bile u stanju da se preobrazu u prepupu, — sve su prije, započevši već sa pređenjem, uginule.

#### KUKULJICA.

Otkako se gusjenica zavjesila prestaju i aktivne pripreme za daljnju metamorfozu, koje se još očitiju kod presvlačenja prepupe u aktu skidanja posljednje gusjeničine kože. Pričvršćena s donje strane kremasterom o niti prediva, a u torakalnom dijelu tijela preko ledja obavijena s niti, koja je u tom dijelu s lijeva i s desna učvršćava za podlogu, metamorfozira se kukuljica unutar hitinskog oklopa nakon izvjesnog vremena u imago.

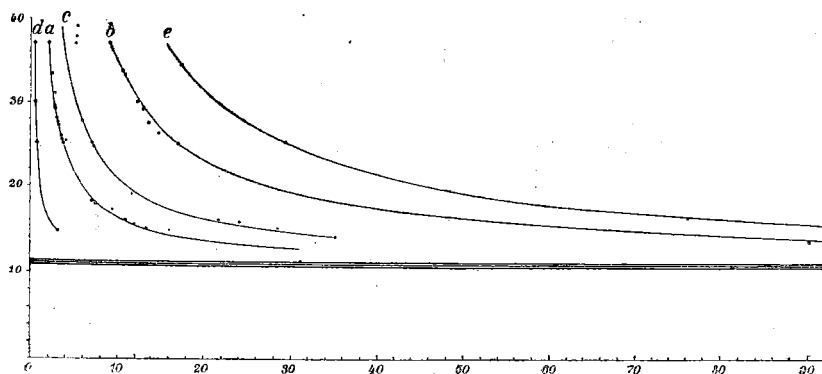
Ovisnost brzine razvoja kukuljičinog perioda o temperaturi uzduha predočena je u *sl. I c.* U svemu je provedeno 12 eksperimenta kod 94 kukuljice (*tab. 4.*)

**Tab. 4.**

| Eksp. br. | Ekspozicija kod temp. °C | Broj individua | Vrijeme razvoja u danima | Bilješka                         |
|-----------|--------------------------|----------------|--------------------------|----------------------------------|
| 1         | cca 40                   | 5              | —                        | Parcielan razvoj                 |
| 2         | cca 39                   | 7              | 5.3—5.5                  | Temper. varirala između 36-41° C |
| 3         | 38                       | 2              | 5.3                      |                                  |
| 4         | 37                       | 6              | 5                        |                                  |
| 5         | 34.4                     | 8              | 4.9                      |                                  |
| 6         | 27.8                     | 6              | 5.8                      |                                  |
| 7         | 25                       | 2              | cca 7                    |                                  |
| 8         | 24.6                     | 22             | 7.1                      |                                  |
| 9         | 19.1                     | 1              | 9.5                      |                                  |
| 10        | 16                       | 4              | 21.5                     |                                  |
| 11        | 15.9                     | 3              | 24                       |                                  |
| 12        | 14.3                     | 28             | 31.5                     |                                  |

Najbrži razvoj postignut je kod 34.4°C a iznosi 4·9 dana. Dizananjem temperature razvoj se ponovno produljuje: kod 37°C traje 5 dana, kod 38°C 5·3 dana a kod cca 39°C 5·3—5·6 dana; kod ove potonje (temp. cca 39°C), koja je varirala između 36—41°C, moratalitet je kukuljica bio velik (od 7 kuk. razvilo se tek 3).

Temperaturu najbržeg razvoja treba da tražimo između  $34.4$  i  $27^{\circ}\text{C}$ . Opažamo dakle, da povišenjem temperature iznad  $34.4$ , brzina razvoja kukuljice počinje da opada. Razvojna krivulja odgovarala bi očito u ovom slučaju *Janischovoj*<sup>1)</sup> eksponencijalnoj krivulji sa tjemnom tačkom između  $33.4$  do  $37^{\circ}\text{C}$ . — Konstantna temperatura od  $40^{\circ}\text{C}$  dopušta samo parcijalni razvoj, koji je u 2 slučaja bio gotovo potpun. 2 kukuljice naime razvile su se uz tu temperaturu potpuno, tek je izostalo izvaljivanje leptira iz kukuljičinog hitinskog omota, dok je razvoj drugih dviju kukuljica, uz istu temperaturu, nakon 4 odnosno 5 dana smrću bio ustavljen. Prve 2 kukuljice bile su potpuno razvijene nakon  $5.5$ — $6$  dana. Od 5 eksponiranih kukuljica temperaturi od  $40^{\circ}\text{C}$  samo je iz jedne izašao leptir, koji je međjutim, abdomenom zaostao u kukuljičinom oklopu te nakon kratkog vremena uginuo. — Ekspozicija kod  $14.3^{\circ}\text{C}$  trajala je preko  $30.5$  dana. To je ujedno i najniža temperatura, kod koje je promatrana brzina razvoja kod kukuljica. Ekspozicija nižoj temperaturi radi nestašice materijala nije provedena. Teoretski je međjutim konstatovana nula razvoja kod  $11.3^{\circ}\text{C}$ .



Sl. 1.

### Predodžba odnosa temperature i trajanja razvoja.

Već se odavna prije znade, da brzina razvoja kod „poikilothermih“ životinja raste sa povišenjem temperature pa je i na toj osnovi stvoren t. zv. zakon sume topline (*Wärmesummenregel*). Po tom je zakonu množina topline, koju organizam utroši za vrijeme svoga razvoja konstantna i po njem bi suma topline bila izražena kao produkt između spoljašnje temperature i vremenskog perioda trajanja razvoja.

$$x \cdot y = \text{const.}$$

Međutim se ova formula pokazala u glavnom kao netačna i ne odgovara empiričkim podacima:

Poznato temperaturno pravilo, koje se odnosi na kemijske procese, iznio je kemik *van't Hoff* u formuli:

<sup>1)</sup> E. Janisch: Über die Temperaturabhängigkeit biologischer Vorgänge und ihre kurvenmässige Analyse. Pflügers Arch., Bd. 209, 1925.

$$\frac{K_t + 10}{K_t} = Q_{10} = \text{između 2 i 3,}$$

a koje je poslije uspješno bilo primjenjeno, u velike zaslugom *Kanitz*<sup>1)</sup> na pojedine biološke procese. Međutim se kod te primjene na području biologije u mnogo slučajeva konstatovalo, da vrijednost za  $Q_{10}$  leži izvan 2—3, a to važi specijalno i za odnos temperature i brzine razvoja insekata (*Krogh*<sup>2)</sup>). Po Kroghu konstantnost  $Q_{10}$  na biološkim objektima faktično nije nikada ustanovljena (kao i u mnogo slučajeva i za hemijske reakcije), stoga se i upotreba van't Hoffovog temperaturnog pravila, radi nestalnosti temperaturnog koeficijenta čija je vrijednost omogućena samo unutar izvjesnih granica, pokazala nepodesnom i obzirom na brzinu razvoja kod insekata. Za brzinu razvoja primjerice kod eduse izračunat je između 36—26°C  $Q_{10} = 1.68$ , između 26—16°C  $Q_{10} = 3.16$ , dakle se u oba slučaja temperaturni koeficijent nalazi izvan određene mu granice 2—3.

U traženju jednog općenitog zakona te matematički izražene formule kao predodžbe o utjecaju temperature na brzinu razvoja kod insekata bilo je potrebno, da se na jednoj širokoj bazi eksperimentalno provedu uzgoji uz različite temperature, pa se na osnovu tog materijala izvede analiza temperaturnih razvojnih elemenata. U nastojanju za ovakvim rješenjem toga pitanja dali su se *Sanderson i Peairs*<sup>3)</sup> na ispitivanje utjecaja konstantnih temperatura na brzinu razvoja na jednom golemom materijalu od cca 390.000 individua sa više od 400 eksperimenata na nekim koleopterima i lepidopterima (*Tenebrio molitor*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Samia cercopia*, *Malacosoma americana*, *Euproctis chrysorrhoea*, *Lymantria dispar*). Pokusi su bili primjenjeni samo na embrionalni razvoj jajeta, donikle i kukuljice. Njihovi su glavni rezultati: Brzina razvoja unutar „normalne“ temperature uz iste uvjete ovisi o spoljašnjoj temperaturi. Ona raste direktno sa povišenjem temperature. Krivulja razvoja unutar normalnih granica je hiperbola. Konstanta ove hiperbole je t. zv. termalna konstanta. t. j. produkt trajanja razvoja i efektivne temperature (efekt. temp. = diferencija između spoljašnje temperature u °C i točka nule razvoja). Grafičko predočivanje dnevne vrijednosti razvoja (= indeks razvoja, recipročna vrijednost trajanja razvoja) daje osobito raznu sliku o brzini razvoja za pojedinu vrst.

Proučavajući odnose metamorfoze kod tri vrste Dytiscida (*D. marginalis* L., *circumcinctus* Ahr., *semisulcatus* Müll.) došao je *Blunk*<sup>4)</sup> do sličnih rezultata:

1) A. Kanitz: Temperatur und Lebensvorgänge Berlin 1915.

2) A. Krogh: On the rate of development and CO<sub>2</sub> — production of *Tenebrio molitor* at different temperatures. Zeitschr. f. allgem. Physiol. Bd. XVI. 1914.: The quantitative relation between the temperature and standart metabolism in animals. Zeitschr. f. physik. chem. Biol. Bd. I. 1914.

3) E. D. Sanderson and L. M. Peairs: The relation of temperature to Insect life. New Hampshire College Agricult. Exper. Stat. Techn. Buil. 7, 1913. — Ref. Zeitschr. f. angew. Entom., Bd. 2. 1915.

4) H. Blunk: Die Entwicklung des *Dytiscus marginalis* L. vom Ei bis zur Imago. 2. Teil. Die Metamorphose B. Das Larven- und das Puppenleben. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1924.

Budući da se kritička točka hladnoće ( $k$ ), kod koje razvojni procesi budu sistirani, nalazi iznad nulte temperaturne skale, to ćemo mjesto stare formule

$$v \cdot t = \text{const.}$$

dobiti

$$(v - k) t = \text{const.}$$

ili

$$\eta \cdot \xi = \text{const.}$$

gdje je  $\eta = t$ , a  $\xi = v - k$ . Prema tome: Produkt između trajanja razvoja i difference između empiričke temperature i kritičke točke hladnoće je konstantan. Geometrijski je formulom  $\eta \cdot \xi = \text{const.}$  predložena krivulja istostrana hiperbola i mogućnost da se izrazi odnos temperature i duljine razvoja jednom jednostavnom formulom nije samo od teoretskog interesa već i od velikog praktičkog značaja, jer nam ta formula dopušta, da iz dviju eksperimentalno utvrđenih data izračunamo i ostala, ili geometrijski rečeno: formulom  $(v - k) t = \text{const.}$  izvedena krivulja određena je, kad su nam poznata dva njena elementa.

Neovisno o tim autorima došao je do sličnih rezultata i *Lathrop*<sup>1</sup> kod jabučne uši (*Aphis pomi* De Geer).

Već su *Pütter*<sup>2</sup> i *Martini*<sup>3</sup> konstatovali, da je jedan dio krivulje, kojom je prikazan odnos temperature i trajanja razvoja, tako slabo karakterističan, da bi mogao jednako biti predložen hiperbolum kao i jednom eksponencijalnom linijom. *Janisch*<sup>4</sup>) je široko zasnovanim i dokumentovanim „eksponencijalnim zakonom“ kušao da sve biološke procese svede na jedinstveno njihovo tumačenje u formi: Vidljivi simptomi bilo kojeg životnog procesa stoje međusobno u eksponencijalnom odnosu. Nastaje li uslijed spoljašnjih ili unutarnjih uzroka poremećenje normalnog toka procesa, reagira živa supstanca na to poremećenje po eksponencijalnom zakonu. — Obzirom na odnos temperature i trajanja razvoja insekata Janisch dolazi do ovih zaključaka: Ovisnost temperature prema trajanju razvoja insekata predložena je u formuli lančanice; brzina razvoja je recipročna vrijednost trajanja razvoja, njena krivulja dakle također matematički reciproka lančanice. U formuli lančanice

$$y = \frac{m}{2} (a^x + a^{-x})$$

gledamo osnovni tip matematičkog odnosa između temperature i trajanja razvoja. Matematička točka nule ove lančanice (prema Blunku kritička točka topline) leži vertikalno ispod tjemena lančanice (označuje najkraće vrijeme razvoja). Konstanta  $m$  označuje udaljenost tjemene točke od  $x$  osi, na kojoj je uneseno trajanje

<sup>1</sup>) F. H. Lathrop: Influence of Temperature and Evaporation upon the development of *Aphis pomi* De Geer. Journ. Agric. Res. XXIII. 1923.

<sup>2</sup>) A. Pütter: Temperatur-koeffizienten. Zeitschr. f. allgem. Physiol. Bd. XVI. 1914.

<sup>3</sup>) E. Martini: Über die Wärmesummenregel. Zeitschr. f. angew. Entom. Bd. XI. 1925.

<sup>4</sup>) E. Janisch: o. c: Das Exponentialgesetz als Grundlage einer Vergleichenden Biologie. Abh. z. Theor. d. organ. Entw. Heft II. 1927.

razvoja,  $a$  je konstanta smjera, koja određuje stepen strmine ove krivulje. Za determinaciju lančanice potrebno je da se eksperimentalno utvrdi: 1. njezina tjemena točka a to je točka najbržeg razvoja i 2. konstanta smjera, t. j. točka koja, označuje trajanje razvoja uz koju god drugu temperaturu. Te dvije točke određuju formu lančanice.

Na osnovu empiričkih podataka za ovisnost brzine razvoja o spoljašnjoj temperaturi kod eduse dolazimo do ovih općenitih konstatacija:

Temperatura se okoline za edusu, kao i kod ostalih insekata, radi „poikilotermije“ pokazuje kao glavni faktor brzine razvoja, a ta je ujedno funkcija spoljašnje temperature.

Povišenjem temperature razvoj se ubrzava, opadanjem usporuje. Vrijeme razvoja ima svoj minimum, koji je kod jajeta ustanovljen u blizini  $36.8^{\circ}\text{C}$ , gusjenice cca  $37^{\circ}\text{C}$ , kukuljice između  $34.4$ — $37^{\circ}\text{C}$ . Daljnjim povišenjem temperature i točke minimuma trajanja razvoja razvoj bude usporen.

Temperaturne krivulje za sve razvojne forme pokazuju jedinstven tip. Zona „normalnog“ razvoja kod eduse, unutar koje je potpun razvoj još omogućen, leži otprilike između  $11^{\circ}\text{C}$  i  $37^{\circ}\text{C}$ , dakle unutar cca  $26^{\circ}\text{C}$ .

Odnos brzine razvoja između pojedinih razvojnih stadija, jajeta, gusjenice, prepupe i kukuljice te cijelog razvoja uz jednake temperaturne uvjete dan je u omjeru kao  $1:4.6:0.2:1.9:7.7$ , drugim riječima pojedini stadiji izvršice dio potpunog razvoja kako slijedi: jaje 0.13., gusjenica 0.60., prepupa 0.03., kukulica 0.24. dio cijelog razvoja eduse.

Granična točka smrtonosne zone nalazi se nedaleko točke najkraćeg razvoja, a to je između  $37$  i  $39^{\circ}\text{C}$ .

Optimalna temperatura leži između  $24$  i  $29^{\circ}\text{C}$ .

Spojnica eksperimentalno dobivenih podataka za cijeli razvoj kao i pojedine stadije prikazuje krivulju, koja je predočena u sl. 1 a, b, c, d, e. Po Janischu imala bi to biti eksponencijalna krivulja, a za to već govori i usporenje razvoja, iznad točke najbržeg razvoja, dok nam to hiperbola nikako ne pokazuje, već, na suprot empiričkim podacima, predočuje i iznad te točke razvoj sve više prikraćen. Kod jajeta je nađena točka najbržeg razvoja kod  $36.8^{\circ}\text{C}$ ; kod  $37.8^{\circ}\text{C}$ ,  $38$ — $39^{\circ}\text{C}$  moguć je tek parcijelan razvoj. Usporenje razvoja međutim je očito i kod tih temperatura, i ako one predstavljaju samo razvoj parcijelan. Minimum razvoja gusjenice konstatovan je kod  $37^{\circ}\text{C}$ . Od 9 gusj. već su 3 zatele razvojem za 4—5 dana. Kukuljica: kod  $34.4^{\circ}\text{C}$  trajao je razvoj 4.9 dana, kod  $37^{\circ}\text{C}$ —5 dana,  $38^{\circ}\text{C}$ —5.3 dana, cca  $39.8^{\circ}\text{C}$ —5.3 do 5.5 dana. Za određenje eksponencijalne krivulje u formi lančanice nedostajali su mi temperaturni pokusi, da ustanovim tjemenu točku te krivulje, stoga sam se i u ovom prikazu poslužio hiperbolom, budući da se ona unutar »normalne zone“ u glavnom poklapa s eksponencijalnom krivuljom a navedeni podaci pripadaju tome odsjčku. S praktične strane je prednost hi-

perbole osim toga, što za njeno određenje potrebna su tek dva podatka, još poglavito u tome, što na taj način možemo lako da konstruiramo točku nule razvoja, pa nam tako hiperbola može jednostavno da posluži kod određivanja broja generacija (*Bodenheimer*<sup>1)</sup>), kako sam i ja to proveo u slijedećem dijelu ovoga prikaza. Da se izbjegne netačnosti hiperbola je izvučena samo do ustanovljenih točaka najkraćeg i najduljeg razvoja. Data za hiperbolu cijele metamorfoze kao i pojedinih stadija uvrštena su u *tab. 5.*

Tab. 5.

| Stadij           | Podaci za hiperbolu                 | C    | Th. C |
|------------------|-------------------------------------|------|-------|
| Cijeli razvoj    | 34.4°C — 17.3 d.<br>25°C — 29 d.    | 11.1 | 403   |
| Razvoj jajeta    | 36.8°C — 2 d.<br>24.9°C — 3.7 d.    | 10.9 | 51.8  |
| Razvoj gusjenice | 37°C — 9 d.<br>25°C — 17 d.         | 11.5 | 229.5 |
| Razvoj prepupe   | 25°C — 0.7 d.<br>14.3°C — 3 d.      | 11   | 238   |
| Razvoj kukuljice | 24.6°C — 7.1 d.<br>14.3°C — 31.5 d. | 11.3 | 94.5  |

Istostranu hiperbolu možemo da konstruiramo na osnovu dva temperaturna podatka:

$$t(T - c) = \text{const.}$$

$$t_1(T_1 - c) = \text{const.}$$

gde je  $T$  temperatura, a  $t$  vrijeme razvoja, koje odgovara toj temperaturi. Sa  $T_1$  i  $t_1$  označen je drugi empirijski podatak. U tom slučaju dobivamo točku nule razvoja

$$c = \frac{T_1 t_1 - T t}{t_1 - t}$$

Vrijeme trajanja razvoja uz izvesnu temperaturu dobitćemo divizijom termalne konstante i efektivne temperature. —

Nula razvoja (Developmental Zero) je po Sandersonu i dr. ona temperatura, unutar koje — bar teoretski — prestaje svaki razvoj, odnosno razvoj jednak je  $\infty$ . (Ovom pojmu nije ujedno identična

<sup>1)</sup> F. S. Bodenheimer: Über die Voraussage der Generationenzahl von Insekten. III. Die Bedeutung des Klimas für die landwirtschaftliche Entomologie. Zeitschr. f. angew. Entom. Bd. XII, 1926.

fiziološka nula [Physiologikal Zero], kod koje budu sistirani svi životni procesi). Netočnost ove definicije u našem je slučaju očita i dokazana već time, što temperature niže ove točke nule razvoja dopuštaju još parcijelan razvoj. Tako je primjerice, kako spomenuh, kod jajeta bio razvoj očit kod temp.  $5-9^{\circ}\text{C}$  preko 40 dana, kod  $9-10^{\circ}\text{C}$  više od 30 dana a kod  $10-11^{\circ}\text{C}$  i preko 28 dana; dvije gusjenice, eksponirane temp.  $1^{\circ}\text{C}$  presvukle su se (u IV. st.) i t. d. U stvari nula razvoja ne egzistira, već je to faktično temperatura, uz koju bi razvoj bio jako produljen, odnosno izveden toliko malen dio njegov, da sa ne velikom pogreškom može da posluži kao pomoćno sredstvo za određenje efektivne temperature i time za determinaciju točaka hiperbole.

### Broj generacija.

Kako je brzina individualnog razvoja jednog insekta u glavnim ovisna o sumi topline, tako je i broj njegovih generacija posljedica istog faktora. Velik je međutim dio insekata, poglavito leptira, kod kojih je brzina individualnog razvoja ovisna doduše o spoljašnjoj temperaturi, ali je broj njihovih generacija jednako ograničen. Mnogi leptiri naime, za vrijeme hibernacije, prekidaju daljnji razvoj, zapadajući u izvjesno latentno stanje, t. zv. zimski san, koji se obzirom na pojedine vrsti pojavljuje u različitim razvojnim stadijima leptira (jaje, gusjenica, kukuljica, leptir)<sup>1)</sup>. Kako je već pomenuto, edusa u nijednoj svojoj razvojnoj formi za vrijeme hibernacije ne zapada u zimsku latenciju, dok naprotiv srodnici njeni *C. hyale* L. i *myrmidone* Esp., kako sam mogao konstatovati, zapadaju u zimski san kao gusjenice u IV. stadiju svoga razvoja.

U našim klimatskim prilikama temperatura je zimi više mjeseci konstantno niska, pa budući nezaštićena zimskom latencijom od studeni, preko zime edusa bude jako decimirana, a posljedica je toga, u proljeće u prirodi nailazimo na tek po koji leptir. Obzirom na izvršene pokusne uzgoje preko zime edusa provede zimu vjerojatno kao gusjenica u odraslom stadiju. Pokusi prezimljivanja jaja dali su mi u svakom slučaju negativan rezultat. Prezimljivanje leptira, kako to navode Stauder<sup>2)</sup> (za okolicu Trsta) i Verity<sup>3)</sup> (općenito za toplije krajeve), u području Zagreba i Koprivnice nijesam mogao da konstatujem, i vjerojatno je radi preduge i oštre zime nemoguće.

Proljetna je dakle generacija ed use parcijalna. Kod određivanja broja ljetnih generacija nailazimo na glavnu poteškoću u tome, što se ljetne generacije javljaju medjusobno izmešane, pa ih je i teško diferencirati. Većina stranih lepidopterologa spominje,

<sup>1)</sup> Kod leptira u rida (*Vanessae*) te žučka (*Gonepteryx rhamni* L.) javlja se opet ljeti sličan oblik latencije „lje ni san“.

<sup>2)</sup> H. Stauder: Zur Frage der Überwinterung von *Colias crocea* Fouré. (*edusa* L.) als Falter. Zeit. f. wiss. Insektenbiol. Bd. IX. 1913.

<sup>3)</sup> R. Verity: *Rhopolocera palaeartica*. Papiolinidae et Pieridae. 1915.—1.

da edusa ima samo jednu (Verity, Seitz) u toplijim krajevima eventualno i dvije ljetne generacije (Spuler, Stauder, Berge-Rebel, Lampert), dok se naši lepidopterolozi u tom pitanju nijesu izjavljivali.<sup>1)</sup> U području zagrebačke i koprivničke okoline kao i prema podacima još nekih mjesta Hrvatske, mogao sam da utvrdim, da se kod nas edusa redovno javlja u dvije ljetne generacije, a kadšto djelomice nastupa i treća jesenska generacija. Ta druga i treća generacija dolaze međusobno izmiješane, a jedan od glavnih uzroka ovom nejednoličnom nastupu generacija, osim direktno lokalnih klimskih faktora, treba da tražimo u znatnoj duljini ovipozicionog perioda. Interval ili preovipozicioni period traje tek otprilike tri dana i nedolazi u tom pogledu u obzir. Prema mojim opažanjima ženka odlaže jaja u ropstvu i ljetnim i jesenskim mjesecima 2—5 sedmica; ako uzmemo popreko, da ovipozicioni period radi većeg životnog aktiviteta u prirodi traje u vremenu oko 2—3 sedmice, to će nam i ovo mješanje generacija već i time biti razumljivo.

Na temelju fenoloških posmatranja u zadnje 3 godine konstatovao sam pojavu dviju ljetnih generacija u 1925. godini, dvije ljetne i slabu, tek zamjećenu jesensku u god. 1926., dok sam u god. 1927. već do mjeseca oktobra mogao da utvrdim pojavu triju generacija (2 ljetne, 1 jesenska). Granice pojedinih generacija teško je međusobno odlučiti, ali obzirom na pojačani let i druge neke karakteristične pojave, odlučne u tom pogledu, daju nam mogućnost prilično tačnog diferenciranja, kao što su to primjerice: pojava prvih leptira, nastup prve ljetne generacije, koji je uvijek jasno fiksiran, nalazi leptira u kopuli, komparacija sa uzgojima u prirodi, izgled ulovljenih leptira obzirom na starost, komparativna posmatranja s pojavljivanjem *C. hyale*, dnevno brojenje množine individua na izvjesnom izoliranom području, i t. d. — 1925. god. jesenska se generacija nije pojavila, a razlog njenom izostatku leži u naglom padu temperature koncem septembra. U 1926. god. zapažen je nastup jesenske generacije pod kraj oktobra, ali u jako malenoj mjeri. Opažanja su za god. 1927. provedena do početka oktobra, te je već početkom septembra utvrđen pojav jesenske generacije. 1925. a poglavito 1926. godine utjecale su na razvoj dosta nepovoljno: bile su jako vlažne, sa mnogo atmosferskog taloga insolacija je bila jako slaba. To sve možemo uzeti da je bilo uzrokom izostatku jesenske generacije 1925. god., odnosno slaboj pojavi iste 1926. god., jer ta bi normalno morala biti i brojčano najjača!<sup>2)</sup> Naprotiv je 1927. god. bila sušna, s jako malo oborina i jako topla (v. *tab. 6*), s mnogo sunčanih dana, te je obzirom na to i razumljivo, da početak prve ljetne generacije 1927. god., koji je utvrđen u drugoj pol. juna, pada otprilike 2 sedmice ranije od one 1926.

<sup>1)</sup> Poznato mi je tek mišljenje prof. Steinera (prema usmenom saopćenju), prema kojem se edusa kod nas javlja u 2 ljetne generacije.

<sup>2)</sup> Progresivni porast broja individua razumljiv je po tome, što ženka prema mojem iskustvu odloži i preko 400 komada jaja.



god., budući da je te godine zapažen polovicom jula. Isto tako i razlika pojave druge ljetne generacije tih godina iznosi čitav mjesec dana (1926.: drugoj pol. septembra — 1927.: u drugoj pol. augusta), što uostalom i odgovara razlici temperaturnih prilika za te mjesece; time u vezi je i jesenska generacija bila mnogo očitija u 1927. godini.

Da provjerim pomenuta opažanja u terenu kušao sam da na osnovu podataka za hiperbolu (v. *tab. 5.*) te obzirom na srednje mjesečne temperature izračunam broj ljetnih generacija u posljednje tri godine (— *tab. 6.* prikazuje sred. mjes. temperature, mjerene u sjeni, za Zagreb u god. 1925., 1926. i djelomice 1927. —), kako je to slično proveo već *Bodenheimer* sa *Ceratitis capitata* Wied. i *Evetria buoliana* var. *thurificana* Led.

Tab. 6.

| Mjesec   | 1.  | 2.  | 3.  | 4.   | 5.   | 6.   | 7.   | 8.   | 9.   | 10.  | 11.  | 12. |
|----------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 1925. g. | 1.5 | 6.1 | 5.4 | 12.2 | 16.7 | 18.6 | 21.5 | 20.6 | 14.9 | 11.6 | 6.1  | 0.7 |
| 1926. g. | 0.4 | 7.5 | 6.2 | 12.9 | 15.4 | 17.7 | 19.9 | 19.4 | 18.6 | 13   | 12.7 | 1.2 |
| 1927. g. | 2.8 | 2.3 | 9.3 | 12.5 | 16.3 | 21.4 | 23.8 | 22.5 | 18.8 | —    | —    | —   |

Tab. 7.

| Godina | Broj generacija                                                      | Ovipozicija | Sred. mjes. temp. |       | Efektivna temperatura | Odgovar. vrijeme razvoja u danima | Ekspozic. toj temperaturi u danima | Suma topline | Interval u danima |
|--------|----------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------|-------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------|-------------------|
|        |                                                                      |             | mjes.             | temp. |                       |                                   |                                    |              |                   |
| 1925.  | I.<br>ljetna gen.<br>10.-V.—6.-VII.                                  | 10.-V       | V.                | 16.7  | 5.6                   | 72                                | 21                                 | 117.6        | 3                 |
|        |                                                                      |             | VI.               | 18.6  | 7.5                   | 53.7                              | 30                                 | 225          |                   |
|        |                                                                      |             | VII.              | 21.5  | 10.4                  | 38.8                              | 6                                  | 62.4         |                   |
|        |                                                                      |             | Zajedno           |       |                       |                                   | 57                                 | 405          |                   |
|        | II.<br>ljetna gen.<br>10.-VII.—19.-VIII.                             | 10.-VII     | VII.              | 21.5  | 10.4                  | 38.8                              | 22                                 | 228.8        | 3                 |
|        |                                                                      |             | VIII.             | 20.6  | 9.5                   | 42.4                              | 19                                 | 180.5        |                   |
|        |                                                                      |             | Zajedno           |       |                       |                                   | 41                                 | 409.3        |                   |
|        |                                                                      |             |                   |       |                       |                                   |                                    |              |                   |
|        | III.<br>jesenska gen.<br>23.-VIII. — do kraja septembra (parcijelna) | 23.-VIII    | VIII.             | 20.6  | 9.5                   | 42.4                              | 9                                  | 85.5         | 3                 |
|        |                                                                      |             | IX.               | 14.9  | 3.8                   | 106                               | 30                                 | 114          |                   |
|        |                                                                      |             | Zajedno           |       |                       |                                   | 39                                 | 199.5        |                   |
|        |                                                                      |             |                   |       |                       |                                   |                                    |              |                   |

| Godina | Broj generacija                                       | Ovipo-<br>zicija | Sred. mjes.<br>temp. |       | Efektivna<br>temperatura | Odgovar. vri-<br>jeme razvoja<br>u danima | Ekspozicije, toj<br>temperaturi<br>u danima | Suma<br>toplinae | Interval u<br>danima |
|--------|-------------------------------------------------------|------------------|----------------------|-------|--------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|----------------------|
|        |                                                       |                  | mjes.                | temp. |                          |                                           |                                             |                  |                      |
| 1926.  | I.<br>ljetna gen.<br>10.-V.—13.-VII.                  | 10.-V            | V.                   | 15.4  | 4.3                      | 93.7                                      | 21                                          | 90.3             | 3                    |
|        |                                                       |                  | VI.                  | 17.7  | 6.6                      | 61                                        | 30                                          | 198              |                      |
|        |                                                       |                  | VII.                 | 19.9  | 8.8                      | 45.7                                      | 13                                          | 114.4            |                      |
|        |                                                       |                  |                      |       | Zajedno                  |                                           | 64                                          | 402.7            |                      |
|        | II.<br>ljetna gen.<br>17.-VII.—30.-VIII               | 17.-VII          | VII.                 | 19.9  | 8.8                      | 45.7                                      | 18                                          | 158.4            | 3                    |
|        |                                                       |                  | VIII.                | 19.4  | 8.3                      | 48.6                                      | 30                                          | 249              |                      |
|        |                                                       |                  |                      |       | Zajedno                  |                                           | 48                                          | 407.4            |                      |
|        |                                                       |                  |                      |       |                          |                                           |                                             |                  |                      |
|        | III.<br>jesenska gen.<br>3.-IX. — do kraja<br>oktobra | 3.-IX.           | IX.                  | 18.6  | 7.5                      | 53.7                                      | 30                                          | 225              | 3                    |
|        |                                                       |                  | X.                   | 13    | 2.9                      | 183.3                                     | 31                                          | 89.9             |                      |
|        |                                                       |                  |                      |       | Zajedno                  |                                           | 61                                          | 314.9            |                      |
|        |                                                       |                  |                      |       |                          |                                           |                                             |                  |                      |
| 1927.  | I.<br>ljetna gen.<br>10.-V.—29.-VI.                   | 10.-V            | V.                   | 16.3  | 5.2                      | 77.5                                      | 21                                          | 109.2            | 3                    |
|        |                                                       |                  | VI.                  | 21.4  | 10.3                     | 39.1                                      | 29                                          | 298.7            |                      |
|        |                                                       |                  |                      |       | Zajedno                  |                                           | 50                                          | 407.9            |                      |
|        |                                                       |                  |                      |       |                          |                                           |                                             |                  |                      |
|        | II.<br>ljetna gen.<br>3.-VII.—4.-VIII.                | 3.-VIII          | VII.                 | 23.8  | 12.7                     | 31.7                                      | 28                                          | 359.6            | 3                    |
|        |                                                       |                  | VIII.                | 22.5  | 11.4                     | 35.4                                      | 4                                           | 45.6             |                      |
|        |                                                       |                  |                      |       | Zajedno                  |                                           | 32                                          | 405.2            |                      |
|        |                                                       |                  |                      |       |                          |                                           |                                             |                  |                      |
|        | III.<br>jesenska gen.<br>8.-VIII.—17.-IX.             | 8.VIII           | VIII.                | 22.5  | 11.4                     | 35.4                                      | 24                                          | 273.6            | 3                    |
|        |                                                       |                  | IX.                  | 18.8  | 7.7                      | 52.3                                      | 17                                          | 130.9            |                      |
|        |                                                       |                  |                      |       | Zajedno                  |                                           | 41                                          | 404.5            |                      |
|        |                                                       |                  |                      |       |                          |                                           |                                             |                  |                      |

Tab. 7. prikazuje način izračunavanja broja generacija obzirom na količinu utroška topline, koja je potrebna za izvršenje jednog čitavog razvoja, a na osnovu srednjih mjesečnih temperatura (v. tab. 6). god. 1925., 1926. i djelomice god. 1927. za Zagreb. Iz predašnjih pokusa izračunat je  $c$  (nula razvoja) = 11.1,  $Th. C.$  (termalna konstanta) = 403, a interval, prema mnogobrojnim pokusima,

iznosi tri dana. Pojava leptira proljetne generacije zapažena je u tim godinama koncem aprila, najvećim dijelom početkom, odnosno u prvoj polovici maja, kada ujedno i pada vrijeme odlaganja jaja, kako je to i u tab. 7. označeno. U gornjoj su tabeli unesene poprečne mjesečne temperature, preračunate pomoću nule razvoja u efektivne temperature, koje multiplicirane sa brojem dana eksponiranih toj temperaturi, iskazuju sumu topline kojoj je za to vrijeme razvoj eduse bio izložen.

Iz priložene tabele možemo zaključiti, da se na taj način izračunati razvojni ciklusi u glavnom podudaraju sa podacima prikupljenim opažanjima u prirodi. Na osnovu podataka iz 1925. god. utvrđeno je, da je te godine jesenska generacija potpuno izostala te se radi učestalih kiša i naglog pada temperature uopće nije pojavila. Po gornjem se računu jesenska generacija nije niti mogla razviti, jer od druge pol. augusta (početak jes. gen.) do kraja septembra iznosi suma topline tek 200, dakle manje od polovice, koliko je potrebno da se dostigne broj termalne konstante razvoja *eduse*. Suma topline za oktobar iznosi 20, te u tom pogledu jednako ne dolazi u obzir, dok se poprečna temperatura novembra nalazi ispod točke nule razvoja. Broj generacija izveden iz podataka hiperbole a na osnovu srednjih mjesečnih temperatura potpuno se dakle podudara. — Na osnovu fenoloških opažanja 1926. god. konstatovane su, kako je već pomenuto, u glavnom dvije ljetne generacije, dok je pojava jesenske bila jako oslabljena a njen nastup zapažen pod kraj oktobra. Gornja nam tabela, kako vidimo, isto tako potvrđuje pojavu dviju ljetnih generacija, dok je jesenska, po tom računu, još do kraja oktobra ostala parcijalna. Opažanja prijašnjih godina potvrđuju uvijek konstantni nastup druge generacije, dok treća (jesenska) dolazi obično oslabljena ili izostane. Kako je međutim 1926. god. bila kišovita, s poprečno dosta niskom temperaturom te slabom insolacijom te je stoga i jesenska generacija zapažena kao brojčano jako malena. Izračunavanjem broja generacija pomoću podataka hiperbole i srednjih mjesečnih temperatura ostala bi prema tome množina topline  $403 - 315 = 88$  neiskorišćena. Poznato je međutim, da je razvoj eduse većinom vezan na slobodne i otvorene prostore, livade, gdje direktna insolacija razvoj ubrzava, pa je i taj nedostatak (sume topline 88) na taj način djelomično bio naknađen, jer je i insolacija u jesen te godine bila relativno velika. — Temperaturna data za 1927. navedena su u tab. 6. do kraja mjeseca septembra, pa je na osnovu njih te podataka hiperbole određen nastup jesenske generacije polovinom mjeseca septembra prema mojim opažanjima već početkom septembra. Ta je razlika isto tako bila uvjetovana dugom insolacijom za vrijeme tih mjeseci. —

Egzistenciju jesenske generacije kod eduse mogao sam da utvrdim paralelno i na osnovu umjetnih i slobodnih uzgoja u prirodi u vrijeme tih triju godina, kako ih ovdje navodim:

1925. god. — (1. gen. ljetna): — — —

2. gen.: Odlaganje jaja početkom jula; iskukuljivanje početkom augusta.

3. gen.: Odlaganje jaja u prvoj pol. augusta;

Treća generacija, uzgojena umjetno, razvila se tek do III. i IV. stadija gusjenice (djelomice i nekoliko kukuljica), kad su napadnute infekcijskom bolesti sve do jedne uginule.

1926. god. — 1. gen. (ljetna): Iskukuljivanje početkom jula.

2. gen.: Odlaganje jaja u prvoj pol. jula; iskukuljivanje u polovici augusta.

3. gen.: Odlaganje jaja u drugoj pol. augusta; iskukuljivanje u pol. oktobra.

Ove je godine, u jesen, uzgojena, u povoljnijim nešto prilikama, i četvrta generacija.

1927. god. — 1. gen. (ljetna): Odlaganje jaja u prvoj pol. maja; iskukuljivanje u pol. juna.

2. gen. Odlaganje jaja u drugoj pol. juna; iskukuljivanje u drugoj pol. jula.

3. gen. Odlaganje jaja koncem jula; iskukuljivanje početkom septembra.

Upoređenje sa razvojnim ciklusom od hyale potvrđuje isto tako dosadanje navode. Hyale ima kod nas dvije subitane ljetne generacije, a pojavljuje se nekako istovremeno s eduzom (edusa s malim zadržanjem). Jesenska generacija kod hyale javlja se tu i tamo manje više sporadično, budući da u većini slučajeva tada nastupa već zimska latencija kod gusjenica. Kako su uporedni uzgoji hyale i eduse pokazali, da su razlike u trajanju razvoja uz jednake temperaturne uvjete kod obiju vrsta sasvim minimalne, to nam istovremeni donekle pojačani let eduse s ovom jesenskom generacijom od hyale krajem oktobra 1926. a pogotovo u septembru 1927. god., opravdava ujedno i moje navode, da se edusa može javiti kod nas osim u dvije ljetne i trećoj, jesenskoj generaciji.

### Zusammenfassung:

In der vorliegenden Arbeit ist die Einwirkung der konstanten Temperatur auf die Entwicklungsdauer der einzelnen Stadien bei *Colias edusa* F. geprüft. Diesbezügliche Daten sind in den Tabellen 1, 2, 3 und 4 angeführt und in Figuren 1a, b, c, d und e für ganze Entwicklung graphisch dargestellt. Auf Grund dieser Versuche kommt man zu folgenden Resultaten:

Durch die Erhöhung der Temperatur wird die Entwicklungsdauer verkürzt; das Minimum derselben wurde für alle Stadien mit cca 37° C festgestellt. Durch weitere Temperaturerhöhung wird die Entwicklungsdauer verlängert bzw. die Entwicklung verlangsamt.

Die Entwicklungsdauer einzelner Stadien (Ei, Raupe, Praepuppe, Puppe) bei der jeweiligen Temperatur während der ganzen Entwicklung ist mit dem Verhältnis 1 : 4'6 : 0'2 : 1'9 gegeben; demnach

macht die Entwicklungsdauer des Eies 0.13-, der Raupe 0.60-, des Praepuppe 0.03-, der Puppe 0.24-ten Teil der ganzen Entwicklung aus.

Der Grenzpunkt der letalen Zone liegt zwischen  $37^{\circ}$  und  $39^{\circ}$  C, das Optimum der Entwicklung zwischen  $24^{\circ}$  und  $29^{\circ}$  C, Entwicklungsnullpunkt bei cca  $11^{\circ}$  C; dem zufolge liegt die Entwicklungszone zwischen  $11^{\circ}$  und  $37^{\circ}$  C, also der Entwicklungstemperaturabstand innerhalb  $26^{\circ}$  C.

Die Temperaturkurven einzelner Stadien stellen denselben Typus dar. Aus der Verbindungslinie der experimentell gewonnenen Punkte auf einem rechtwinkligen Koordinatensystem resultiert eine Exponentialkurve (nach Janisch) und keineswegs eine Hyperbel (Sanderson, Peairs, Blunk). Da ich den Scheitelpunkt der Exponentialkurve nicht feststellte, die beiden Kurven aber innerhalb der Punkte »normaler« Entwicklungszone fast vollständig überstimmenden Verlauf aufweisen, bediente ich mich zwecks graphischen Darstellung der obigen Daten einer Hyperbel denn, abgesehen die anderen Vorzüge, man kann durch ihre Anwendung der jährliche Generationenzahl bei den Insekten (Bodenheimer) ermitteln.

Die Überwinterungsversuche mit Eiern, ebenso die Beobachtungen der Überwinterung von Imagines in der Umgebung von Zagreb und Koprivnica, ergaben negative Resultate, und es ist daher anzunehmen, dass *edusa* wahrscheinlich in erwachsenen Raupenstadium überwintert. Da sie keine Winterlatenz durchmacht, dadurch aber der Einwirkung niederer Temperaturen während der Wintermonaten angesetzt wird, so geht der weitgrößte Teil derselben Generation zugrunde; infolgedessen sind die Schmetterlinge im Frühjahr äußerst selten und manchmal überhaupt nicht bemerkbar.

Auf Grund phänologischer Beobachtungen wird das regelmäßige Vorkommen des *edusa* in den erwähnten Gegenden in zwei Sommergenerationen festgestellt; in wärmeren Jahren tritt noch eine Herbstgeneration hinzu. Im Jahre 1925. wurden zwei Sommergenerationen, 1926. zwei Sommer- und eine kaum bemerkbare Herbstgeneration konstatiert; 1927. wurden neben zwei Sommer- auch eine Herbstgeneration beobachtet.

Eine Feststellung der Generationenzahl nach Bodenheimers Methode (Tab. 7) mittels Hyperbelansätzen (Tab. 5) und mittleren Monatstemperaturen für Zagreb (Tab. 6) liefert dieselben Resultate. Ebenso die künstliche und die im Freien angestellten Zuchtversuche in diesen Jahren, als auch die Komparation mit Lebenszyklus von *C. hyale*, bestätigen obenangeführten Angaben.



## **ЗАПИСНИЦИ**

### **СА СЕДНИЦА ДРУГОГ ЗБОРА ЧЛАНОВА ЕНТОМОЛОШКОГ ДРУШТВА КРАЉЕВИНЕ СРБА, ХРВАТА И СЛОВЕНАЦА ОД 4. ДО 7. ЈУНА 1927. Г. У ЗАГРЕБУ.**

#### **1. СЕДНИЦА ЗБОРА**

ОДРЖАНА У НЕДЕЉУ 5. ЈУНА 1927. Г. У САЛИ ПУЧКОГ СВЕУЧИЛИШТА У ЗАГРЕБУ (ЗГРАДА ТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА).

У присуству 32 члана друштва, представника Хрватског Природословног Друштва г. проф. Д-р Б. Зарника, Хрватског Народног Музеја г. проф. Д-р К. Бабића, Југослав. Шумарског Удружења г. проф. Д-р А. Угреновића и гостију, отворен је у 9 часова пре подне II збор чланова Ентомолошког Друштва Краљевине С. Х. С. читањем поздравног писма друштвеног председника г. проф. Д-р Живојина Ђорђевића, који због слабости није могао лично збору присуствовати.

На предлог друштвеног секретара г. Д-р М. Градојевића акламацијом је изабран за председника збора професор загребачког Университета г. Д-р Август Лангофер. Срдачним речима он се збору захвалио на избору, поздравио присутне изасланике научних загребачких институција као и сакупљене ентомологе и у подужем говору истакао значај и важност ентомологије као науке и циљеве Ентомолошког Друштва у нашој земљи.

Затим је председник дао реч секретару Главног Управног Одбора Друштва г. Д-р Михаилу Градојевићу, који је поднео збору следећи:

#### **ИЗВЕШТАЈ**

#### **О РАДУ ЕНТОМОЛОШКОГ ДРУШТВА КРАЉЕВИНЕ С. Х. С. ЗА 1926.-27. ГОД.**

*„Поштована господо!*

*После Београда, ево нас опет заједно у Загребу, да доследни нашем прошлогодишњем решењу поново манифестујемо истинитост наше друштвене девизе да је: **In unitate robor!***

*На I збору ентомолога Краљевине С.Х.С., одржаног у Београду од 27.—30. маја 1926. г., основано је наше друштво*

са задатком: да ради на свестраном проучавању инсеката и сродних група животиња на територији наше Краљевине, и да шири ентомолошка знања са нарочитим обзиром на њихову практичну примену у агрикултури, шумарству, медицини и ш. д.

Цео рад нашега првог састанка у Београду описан је у 1. свесци друштвеног часописа „Гласника Ентомолошког Друштва“, који је у виду „Споменице“ изашао крајем прошле године, заједно са научним рефератима са конгреса и, претпостављајући, да је тај рад свима вама познат, нећемо се на њему задржавати, него ћемо у кратко споменути само важније ствари, које је извршио Главни управни одбор за ово годину дана.

Одмах по избору друштвених часника приступило се организацији друштвене администрације, благајне и др. Израђен је друштвени печат, чланске карте и остале неопходне потребности за кореспонденцију; набављене су књиге за записнике са седница, књига благајне, књига са признаницама за чланске улоге и ш. д.

Друштво се после овога нарочитим писмима представило свима надлежним државним факторима, који имају везе са Ентомологијом.

За време летњег школског одмора који је одмах после I конгреса напустио већина чланова Управног одбора била је изван Београда, те је друштвени живот био у латенцији све до октобра 1926. г. Тада се приступило у главном извршавању решења I конгреса, од којих је најважније било штампање друштвеног часописа.

Сума од 2302.30 динар., која је остала у друштвеној каси после I конгреса и учињених издатака око уређења друштвене администрације била је недовољна за штампање 1. свеске Гласника, с тога се Управни одбор најпре потрудио да потребан новац за штампање обезбеди. Ово је захтевало доста труда и напора, док се почешком децембра најзад успело у овој акцији.

Прва свеска „Гласника Ентомолошког Друштва Краљевине С. Х. С.“ штампана у 1200 примерака наишла је на леп пријем, како код наших чланова, тако и у иностранству. Помоћу ње друштво је дошло у везу са познатијим страним ентомолошким друштвима и истакнутим ентомолозима у земљи и ван ње. Из приложеног прегледа наших и страних часописа (В. преглед на стр. 68) види се, са којим смо установама и друштвима ступили у однос размене часописа. Далји рад у овом правцу продужиће се, како би друштво са што већим бројем ентомолошких научних установа дошло у везу и размењујући са њима часопис богатило своју библиотеку у будућности. Сваки аутор чији је рад оштампан у часопису добио је 100 ком. сепарата бесплатно.

Да би се нашим члановима помагачима као и ентомолозима почетницима олакшао рад и упутио правилним правцем, решио је Управни одбор, да из друштвених средстава или преко ког књижара-издавача приреди књигу под насловом: „Упутства за скупљање и преџаровање инсеката“. Књига би обухватила све инсекатске групе. Поједини чланови нашег друштва биће као специјалисте позвани, да напишу упутства сваки за своју групу. Извесан број клишеа, који ће ту књигу илустрирати, резервисан је већ у Државној Штампарији у Београду.

Приликом прославе четрдесетогодишњице научног рада председника Руског Ентомолошког Друштва у Лењинграду г. Андрије Семенова Тијаншанског, друштво је телеграфски послало честитку, на шта је дошла захвалница друштву лично од слављеника.

У новембру 1926. г. секретар друштва г. Др. М. Градојевић бавећи се у Бугарској, посетио је „Бугарско Ентомолошко Друштво“ у Софији, чији је председник г. Др. Иван Буреш. Том приликом сазваши су чланови тамошњег друштва на нарочити састанак у друштвеном локалу. Ту је у пријатељском разговору обострано изражена жеља за интимнијом сарадњом и везом између оба друштва, за изменавање часописа, а додирнута су и друга питања заједничке колаборације у будућности.

Тако исто секретар је учинио посету и „Чехословачком Ентомолошком Друштву“ у Прагу у два маха, у јулу 1926. и у мају 1927. год., где је наишао на велико интересовање код чехословачких колега за рад нашег друштва. Имена чехословачких ентомолога као што су проф. Др. Ј. Комарек, Др. Ф. Рамбоусек, Др. Е. Баудиш, Др. Л. Хејровски, Ц. Пуркиње, Др. Ј. Обенбергер и др., позната су вам још пре оснивања нашег друштва по својој великом интересовању за нашу ентомофауну. Чехословаци су и нарочитим срдачним писмом поздравили оснивање нашег друштва.

Број чланова, који је при оснивању друштва износио 27 увећао се током прве године са 20 нових чланова, те и у том погледу можемо бити задовољни. (Види списак чланова у овој свесци).

На крају са радошћу треба истаћи, да је наше друштво одмах од почетка наишло на пуно разумевање код меродавних фактора у Министарству Шума и Рудника, које је захваљујући у првом реду Генералном директору држав. шума и члану оснивачу нашег друштва г. Миодрагу Штаменковићу, излазило на сусрет нашем друштву како у моралном, тако и у материјалном погледу. То се исто може рећи и за Министарство Пољопривреде и Вода, где нас је у раду предусретљиво помагао члан оснивач нашег друштва г. Милан



Б. Ђурић, начелник одељења за ратарство. Иницијативом г. Драгомира Обрадовића, помоћника Мин. Просвете, откупило је Одељење за народно просвећивање тога министарства 75 комада 1. св. Гласника, те тако олакшало друштву накладу часописа.

И престоничка је штампа приликом I конгреса са симпатијама и интересовањем пратила наш рад и ноћирала га свакодневно у већини својих листова.

Свима који су друштво ма у ком погледу задужили припада наша срдачна хвала.

Као што се из напред реченог види, прва бразда нашег заједничког рада на пољу ентомологије заорана је, њен правац се јасно оцртава, на нама је сада свима, да се не остане само на почетку, већ да се рад интензивно даље продужи, док цело, до сада доста занемарено поље ентомологије у нашој земљи не стекне потребан број својих оданих обрађивача, представника и специјалиста, који ће својом делатношћу издићи ниво наше ентомологије до оне висине, на којој се она налази у другим напредним земљама.\*

Извештај је примљен са одобравањем и председник г. проф. Лангофер захвалио је топлим речима у име збора г. Д-ру Градојевићу, на труду и љубави којом је отправљао своју тајничку дужност.

О раду Месног одбора Ентомолошког Друштва Краљев. С. Х. С. у Загребу поднео је г. проф. Др. А. Лангофер, као члан Главног одбора друштва следећи извештај:

„*Mi entomolozi zagrebački sastajali smo se već prije rata. Ali ratne i poratne prilike poremetile su te sastanke, pa smo se tek tu i tamo sastali prigodom poseta kojeg vanjskog entomologa.*

*Jedan anonymus dao je poticaj da se opet saberemo, sastali smo se nekoliko puta u zoološkom muzeju, a prenjeli sastanke kasnije u gostionu.*

*Kada se osnovalo Entomološko društvo Kraljevine S. H. S. mi smo se priključili i činimo prema § 11. društvenih pravila Mesni odbor.*

*Naši sastanci drže se u gostioni „Gaj“ u Gajevoj ulici 3. svake subote iza 8 h., gdje imamo demonstracije kukaca ako tko što nadje, što nas može zanimati. Vodi se diskusija o tome. Uprilučuju se zajednički entomološki izleti u okolinu, a za mjesec juli ugovoren je veći izlet oko 8 dana za entomološko proučavanje ličke Plješivice.*

*Naš član Z. Lorković držao je u klubu slušača prirodoslovnih nauka dva predavanja: 1. Važnost variabiliteta. 2. Neke nove kritike mimikrija, a u biološkoj sekciji hrv. prir. društva: Utjecaj temperature na zimski san leptira.*

*Podržajemo saobraćaj sa vanjskim entomolozima. Posjetili su nas gg. dir. Roubal, C. F. Mucsebeck, Dr. Fodor.*

*Držimo časopis „Entomologischer Anzeiger“ sa „Lepidopterologische Rundschau“.*

Извештај је с пажњом саслушан и примљен на знање.

Г. Др. Б. Зарник, проф. Загребачког Университета поздравио је сакупљене ентомологе у име најстаријег Хрватског Природословног Друштва и изразио жељу, да се не само ентомолози него и сви природњаци Југославије састају на оваквим заједничким скуповима сваке године, јер би и њих интересовала ентомолошка питања. Замолио је да наше друштво узме иницијативу у овом погледу, а да се приликом идућег годишњег збора позову и сви остали природњаци и биолози наше државе на један природњачки конгрес. Решено је да о овом предлогу донесе дефинитивну одлуку Главни Управни одбор друштва у Београду.

Према дневном реду прешло се затим на реферате, које су поднели:

1. Др. А. Лангофер: Штеточине храста према сушењу храстових састојина. (Оштампано у овој свесци);

2. Др. Ж. Ковачевић: Губар, сузник, златокрај, глоговњак, те њихови паразити.

После ових реферата развила се жива дискусија, нарочито о паразитима губара, у којој су узели учешћа г-ђа А. Брагина и г. г. Лангофер, Ковачевић и Градојевић. Пошто је већ наступило подне, то је седница закључена.

## II. СЕДНИЦА ЗБОРА

ОДРЖАНА 5. ЈУНА 1927. Г. У ЗООЛОШКОЈ СЛУШАОНИЦИ ХРВ НАРОДНОГ МУЗЕЈА.

Седница је почела у 3 часа по подне. Председник г. проф. Лангофер поздравио је представника Ветеринарског Факултета у Загребу г. проф. Д-р Ловру Боснића и уредника часописа „Природе“ г. Д-р Мирослава Хирца, који се захвалио и пожелео младом друштву сваки напредак, нарочито у погледу примењене ентомологије, која је тако потребна нашој домовини.

Председник је затим представио збору г. Д-р Е. Џунковског, директора Паразитолошке Лабораторије Централног Хигијенског Завода у Београду, који је у име Ц. Хиг. Завода и Министарства Народног Здравља поздравио сакупљене ентомологе наше Краљевине и изразио жељу за будући сталан напредак ентомологије у нашој земљи.

У место друштвеног благајника г. Д-р П. Вукасовића, који је ради студија паразитологије отишао на једногодишње осуство у Париз, поднео је извештај о стању друштвене благајне секретар г. Д-р М. Градојевић, који је благајничку дужност вршио од 1. новембра 1926. до другог годишњег збора. Извештај је једногласно примљен и одобрен. (Види стање благајне на страни 67).

После ових друштвених ствари поднели су своје научне реферате:

1. Д-р Ј. Вагнер: Прилог познавању ендоскелета код инсеката. (Оштампано у овој свесци);

2. Вадим Казаков: Прилог познавању Thysanoptera у Србији. (Оштампано у овој свесци);

3. Здравко Лорковић: *Leptidia sinapis* ab. major Grund, zasebna vrsta Rhopalocera iz Hrvatske. (Оштампано у овој свесци);

4. Никола Баранов: Извесне морфолошке особине фамилије Simuliidae и њихов значај са класификацију ове фамилије. (Оштампано у овој свесци).

После сваког реферата председник г. Лангофер захвалио се у име збора г.г. референтима на интересантним саопштењима, подвлачећи најважнија места у рефератима и њихов значај за нашу младу науку.

Прочитани су поздравни телеграми из Новог Сада од г.г. М. Рогуље и Н. Смирнова, Д-р Ј. Хаџи из Љубљане, М. Стаменковића и М. Ђ. Ђурића из Београда и Св. Матића из Горњег Милановца.

Затим је седница у 6 часова по подне закључена.

Захваљујући љубазности г-ђе и г. Опермана, члана оснивача нашег друштва, сви су учесници збора присуствовали тога дана вечерњој представи опере „Кармен“ у Загребачком Казалишту.

### III. СЕДНИЦА ЗБОРА

ОДРЖАНА 6. ЈУНА 1927. Г. У ЗООЛОШКОЈ СЛУШАОНИЦИ ХРВ. НАРОДНОГ МУЗЕЈА.

Седница је почела у 8 часова пре подне. На њој су донете најпре ове важније одлуке:

1. Дата је разрешница Главном Управном Одбору у смислу члана 15. б. друштвених правила.

2. На предлог г. Д-р Д. Пољугана, директора гимн. из Винковаца, изабран је акламацијом за наредну 1927-28. годину исти Главни Управни и Извршни Одбор са г. проф. Д-р Ж. Ђорђевићем на челу с тим, да се за благајника адоптира један члан друштва из Београда према нахођењу Глав. Управ. Одбора. Поред г. проф. Д-р Ј. Хаџи из Љубљане, предвиђено је још једно место за представника словеначких ентомолога.

3. На предлог г. Милана Камана, проф. гимн. из Вараждина решено је, да се трећи годишњи збор ентомолога одржи у Сарајеву 1928. год. у времену које буде одредио Главни Управни Одбор.

4. Препоручено је Глав. Управном Одбору, да у току наступајуће године посвети своју пажњу питању заједничке ентомолошке терминологије за целу нашу земљу.

5. Изражена је жеља да се г.г. колеге ентомолози у Словеначкој јаче заинтересују за наше друштво, но што је то до сада било.

6. Сваки члан који жели да годишњем збору реферише о каквом ентомолошком питању, дужан је да изради реферат на писмено, да извод из реферата пошаље на месец дана пре збора Глав. Управном Одбору, а по одржаном реферату да рукопис одмах преда уредништву друштвеног Гласника, или најдаље у року од месец дана после збора. У противном може изгубити право на штампање свога реферата у друш. часопису.

7. Сваки члан, чији се реферат оштампа у „Гласнику“, добија 100 комада сепарата свога рада гратис.

8. На захтев појединих Месних Одбора стављаће им се друштвени ентомолошки часописи на расположење и употребу за време од месец дана. Трошкове око транспорта подноси Месни Одбор.

9. Месни Одбори имају права на 25 од сто од целокупне годишње чланарине чланова из свога места, ради покрића административних трошкова.

10. Од стране председника учињен је апел на све присутне ради узајамног и реципрочног помагања у прикупљању ентомошког материјала.

Затим су збору поднели своје реферате:

1. Б. Хергула: Температура као фактор брзине развоја код *Colias edusa* F. (Оштампано у овој свесци) и

2. Ф. Оперман: Представници хрватско-славонске фауне из фамилије *Tenebrionidae*.

Реферати су са пажњом саслушани и са одобравањем примљени. Разгледане су потом изложене ентомолошке збирке и препаровани објекти спомињани у поднесеним рефератима, а приређена је и шетња свију учесника кроз Зоолошко одељење Музеја ради разгледања богатог материјала, којим он располаже.

Други ентомолошки збор у Загребу завршен је веома успелом заједничком екскурсијом у околину Цапрага. Излетници су пошли возом 6.-V т. г. у 1<sup>20</sup> по подне из Загреба до Цапрага. Ту су у оближњој шуми званој „Царски Гај“ видели тужну слику пропадања наших славонских храстика. Г. проф. Лангофер допуњујући свој реферат, поднесен другом збору дао је и на терену убедљив експозе о узроцима сушења храстика, и о улози, коју имају при том инсекти, специјално губар. У прикупљању разноврсних представника шумске ентомолошке фауне, којих је у сима стадијумима било у изобиљу по шумском подрасту, нарочито гусеница *Stilpnotia salicis*, *Orgyia antiqua*, разних *Geometrida*, *Coleophora* и др. — проведено је цело по подне. У селу Цапрагу разгледан је импровизован амерички инсектаријум, у коме је гајено неколико хиљада гусеница губаревих ради добијања и шиљања у Америку губаревих паразита. Ту је на храстовим трупцима нађен и знатан број имага и лутака доста иначе ретког тврдокрилца *Gasteroscercus depressirostris*-a.

На железничкој станици у Цапрагу у ресторацији „Ку-мано во“, у пријатељском разговору, очекивани су жељезнички возови, који су у разним правцима разносили учеснике задовољне лепим исходом збора и обогаћене новим знањима и пријатним утисцима.

Секретар:  
Д-р Мих. Градојевић.

Председник II збора:  
Д-р А. Лангофер.

### Стање благајне

Ентомолошког Друштва Краљевине С. Х. С. на дан 2. јуна 1927. год.

ПРИМАЊА:

ИЗДАВАЊА:

| Редни број | НА ИМЕ ЧЕГА                                             | Кољко |    | Редни број | НА ИМЕ ЧЕГА                                       | Колико |    |
|------------|---------------------------------------------------------|-------|----|------------|---------------------------------------------------|--------|----|
|            |                                                         | Дин.  | п. |            |                                                   | Дин.   | п. |
| 1          | Примљено од друшт. благ. г. Д-р П. Вукасовића 1.-XI-26. | 2303  | 30 | 1          | Поштарина за обична писма и Гласник               | 198    | 50 |
| 2          | Утемељачки улог Мин. Шума и Руд.                        | 1000  | —  | 2          | Поштар. за препоруке и Гласник                    | 269    | 05 |
| 3          | Помоћ од Мин. Шум. и Рудника за штам. Гласника . . . .  | 5000  | —  | 3          | Телеграми за иностранство . . . .                 | 119    | 70 |
| 4          | За 200 ком. Гласника откупљених од Мин. Пољ. и Вода     | 4000  | —  | 4          | Канцеларијски материјал . . . .                   | 141    | 50 |
| 5          | За 75 ком. Гласника откупљених од Мин. Просвете . .     | 1500  | —  | 5          | Таксе за молбе и одбитци по рачунима и признаниц. | 215    | 50 |
| 6          | За продатих 5 комада Гласника . .                       | 100   | —  | 6          | Два штамбиља . . .                                | 5      | —  |
|            |                                                         |       |    | 7          | Два клишеа за 1 св. Гласника . . . .              | 381    | 50 |
|            |                                                         |       |    | 8          | Штампање 1 свес. Гласника . . . .                 | 485    | —  |
|            |                                                         |       |    | 9          | Дактилограф. бироу                                | 129    | —  |
|            |                                                         |       |    | 10         | Остали ситни трош.                                | 135    | —  |
|            | Свега примања:                                          | 15002 | 30 |            | Свега издавања:                                   | 10124  | 75 |
|            |                                                         |       |    |            | Готовина у каси:                                  | 4877   | 55 |
|            |                                                         |       |    |            |                                                   | 15002  | 30 |

У Београду, 2. јуна 1927. године.

В. д. благајника:  
Д-р Мих. Градојевић, с. р.

Оверава, председник:  
Жив. Ђорђевић, с. р.

## Преглед

публикација и часописа добивених до сада путем размене.

1. *Издања Музеја Српске Земље* — Београд:
- Св. бр. 2. Списак птица у Музеју Српске земље, година 1904.
- „ „ 3. Списак колеоптера у Музеју Срп. Земље „ 1904.
- „ „ 6. Грађа за фауну Старе Срб. и Македоније „ 1907.
- „ „ 7. Грађа за флору Старе Срб. и Македоније г. 1909. I део.
- „ „ 8. Орнитолошке белешке из Музеја Срп. Земље. г. 1910.
- „ „ 10. Н. Кошанин: Елементи власинске флоре год. 1910.
- „ „ 11. Грађа за флору Старе Срб. и Македон. г. 1913. II део.
- „ „ 12. Прво Панчићево путовање са лицејцима по Срб. 1914.
- „ „ 14. Р. Pavlović: Jestastvenička struka u Srbiji, 1920. g.
2. *Гласник Министарства Пољопривреде и Вода*, уредник Милан Ђ. Ђурић. Свезака 1—17, 1923—27. — Београд.
3. *Известия на Българското Ентомологично Дружество*, София, кн. III, 1926. године.
4. *Časopis Československé Společnosti Entomologické*, Praha. Ročník XXIV, číslo 1—4, 1927. god.
5. *Sborník entomologického oddělení Národního Muzea*, Praha. Redakce: Dr. V. Vavra, Dr. J. Obenberger. III (20-27), 1925.
6. *Polskie pismo entomologiczne*, Lwow. T. I, fasc. 1, 2. — 1911., T. II, fasc. 1, 2, 3, 4. — 1923., T. III, fasc. 1, 2, 3, 4. — 1924., T. IV, fasc. 1, 2, 3. — 1925., T. V, fasc. 1, 2, 3, 4. — 1925-26., T. VI, fasc. 1. 2. — 1927.
7. *Издание Государственного Института Опытной Агрономии*, Ленинград, 1926. — Вредные насекомые и другие животные, в. С. С. С. Р. 1921.—1924. г. г. Г. XIII, вып. 1, 2, 3.
8. *Русское энтомологическое обозрение*, под редакцией Н. Я. Кузнецова. В. № 3—4, 1926,
9. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, red. v. Dr. Karl Keissler, 1927, Bd. XL, XLI.
10. *Verhandlungen und Mitteilungen des Siebenb. Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt*, LXXV et LXXVI, 1915-26.
11. *Zeischrift für Entomologie*, Breslau № 1, 2, 3, 4, — 1927.
12. *Mitteilungen der schweizerischen Gesellschaft*, Bern. Vol. XIII, H. 8, 9.
13. *Bulletin de la Société Royale entomologique d' Egypte*, Le Caire. Année 1927, fasc. 1.
14. *Bulletin de la Société d' Histoire Naturelle de l' Afrique du Nord* T. XVIII, 1927. № 1—6.
15. *Entomologisk Tidskrift*, utgiven av Entomologiska föreningen, Stockholm, 1926., Arg. 47, Häft 1, 2, 3, 4.
16. *The review of applied entomology*, London, Series A: agricultural, 1927., fasc. 1—11.
17. *Transactions of the Amercian entomological society*, Philadelphia, Vol. LIII, № 1. 3.

## **Glavni upravni odbor**

### **Entomološkog Društva Kraljevine S. H. S. za 1926-27. god.**

Predsednik: Dr. **Živojin Djordjević**, profesor Universiteta.  
 Sekretar: Dr. **Mihailo Gradojević**, docent Universiteta.  
 Blagajnik: Dr. **Pavle Vukasović**, biolog Minist. N. Zdravlja.

Članovi odbora:

Dr. **Julije Wagner**, profesor Universiteta.  
 Dr. **Siniša Stanković**, profesor Universiteta.  
 Ing. **Jovan Gačić**, načelnik Minist. Šuma i Rudnika.  
 Dr. **Augustin Langhoffer**, profesor Universiteta.  
 Dr. **Boris Zarnik**, profesor Universiteta.  
 Dr. **Jovan Hadži**, profesor Universiteta.  
**Viktor Apfelbeck**, direktor Mediko-entom. instituta.  
**Miloš Rogulja od Ivanpolja**, rentier (Novi Sad).

*Redakcioni Odbor za društv. časopis i publikacije:*

|                                                                                  |                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Dr. <b>Živ. Đorđević</b><br>(za Anatom., Histologiju i Emriologiju<br>insekata). | <b>Viktor Apfelbeck</b><br>(za Sistematiku i Morfologiju). |
| Dr. <b>Siniša Stanković</b><br>(za Biologiju insekata).                          | Dr. <b>Jul. Wagner</b><br>(za Primenjenu entomologiju).    |

Dr. **Mih. Gradojević**  
 (izvršni i za tehničku stranu časopisa odgovorni urednik).

## **Članovi entomološkog društva**

Utemeljači:

**Ministarstvo Šuma i Rudnika — Beograd.**

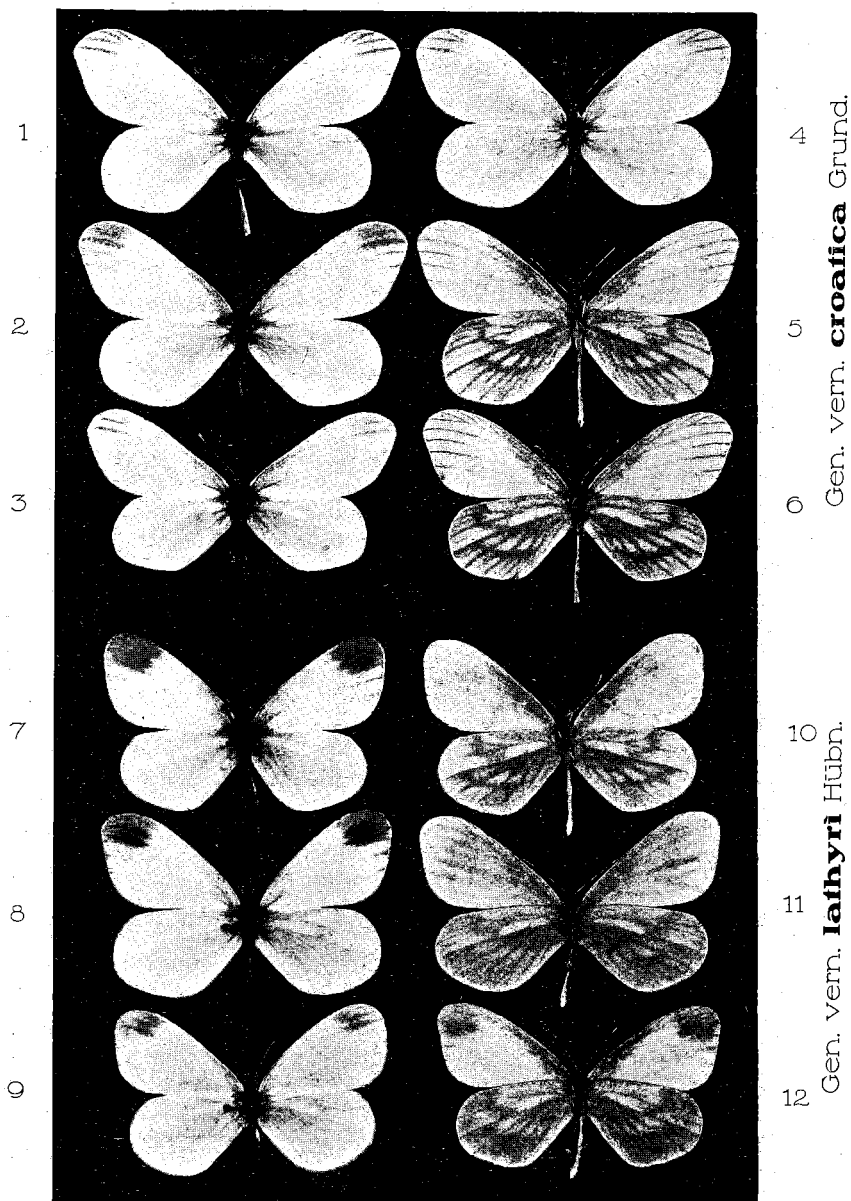
Osnivači i redovni:

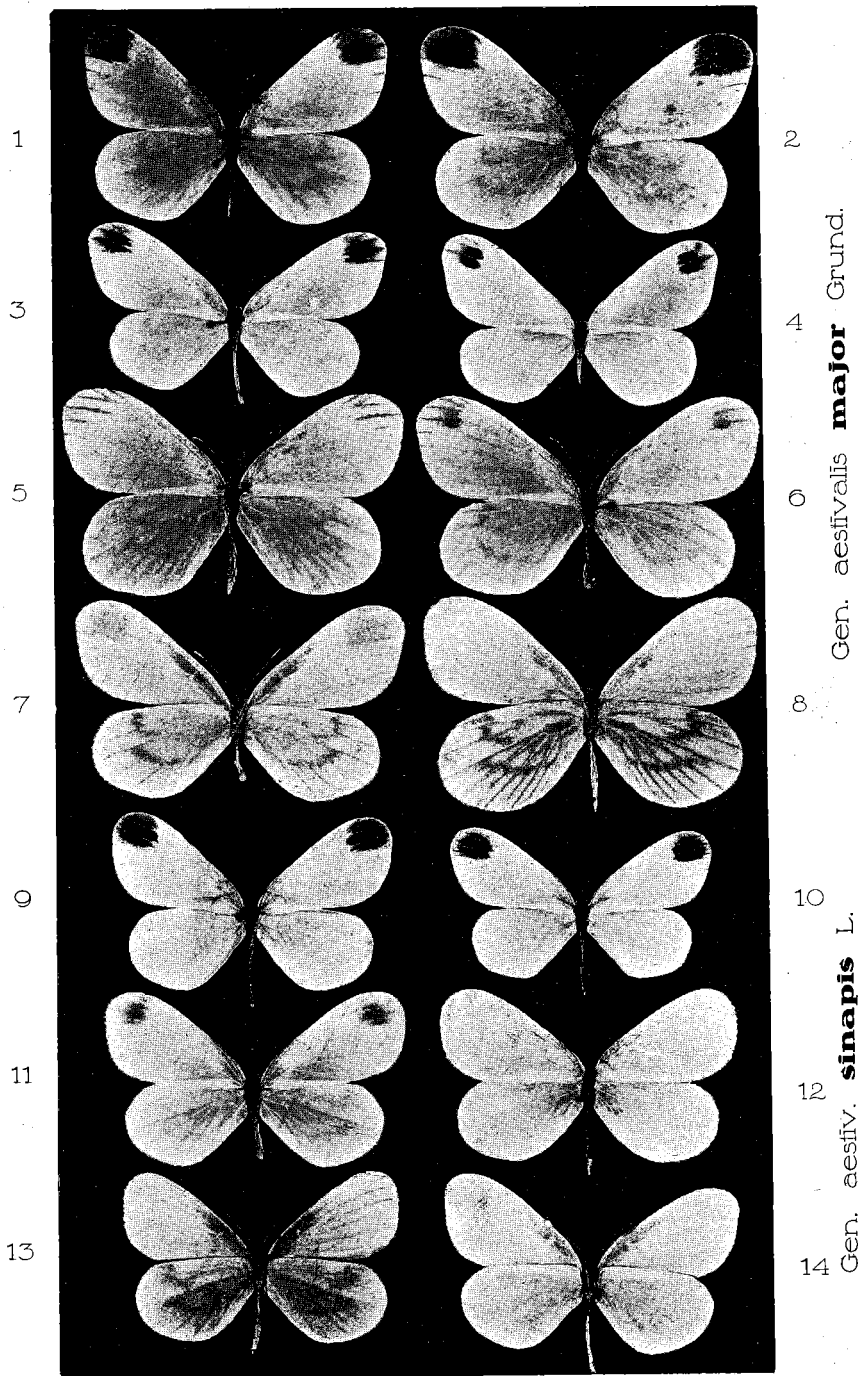
**Aleksandar Lebedev**, prof. Entomologie, Kijevo (Rusija);  
 Dr. **Aleksandar Ugrenović**, prof. Universiteta, Zagreb;  
**Alfred Biskontini**, bank. činovnik, Zagreb;  
**Alfred Kauders**, prof., šef Inspektorata za pošumlj., Senj;  
**Alfred Taubert**, profesor gimnazije, Subotica;  
**Ana Bragina**, entomolog Ministarstva N. Zdravlja, Beograd.  
**Božidar Hergula**, asist. Fitopatol.-entomol. odseka Polj;  
 ogleadne i kontrolne stanice, Zagreb;  
 Dr. **Božo Turina**, upravnik Zavoda za bolesti bilja, Križevci;  
 Dr. **Borivoje Milojević**, v. prof. Universiteta, Beograd;  
**Dionisije Valjavec**, advokat, Zagreb;  
 Dr. **Dragutin Poljagan**, direktor gimnazije, Vinkovci;  
 Dr. **Erich Elbling**, zamj. držav. tužioca, Tuzla;

Dr. **Evgenije Džunkovski**, direktor Parasit. odeljenja Centr.  
 Higien. Zavoda, Beograd;  
**Evgenije Jelačić**, prof. gimn., Beograd;  
 Dr. **Franz Loschnig**, asist. Universiteta, Beograd;  
**Franjo Operman**, šef Entom. odseka Poljopr. stanice, Zagreb;  
**Joyan Jovanović**, šef kabineta Min. Prosvete u m., Beograd;  
**Ivan Čadek**, činov. držav. željeznica u m., Zagreb;  
**Milan Kaman**, profesor gimnazije, Varaždin;  
**Miodrag Stamenković**, gener. direktor drž. šuma, Beograd;  
**Nikola Baranov**, entomolog Min. Nar. Zdravlja, Skoplje;  
**Nedeljko Divac**, prof. Više Pedagoške Škole, Beograd;  
**Nikola Kazanjecki**, v. d. direktora Poljopriv. Ogledne i Kon-  
 trolne stanice, Topčider;  
**Nikola Kormilev**, inženjer agronom, Ohrid;  
**Nikola Smirnov**, činovnik Sudbenog Stola, Novi Sad;  
**Robert Weingärtner**, kapetan u m., Zagreb;  
 Dr. **R. A. Reis**, prof. lozanskog Univer. u m., Beograd;  
**Slavoje Valjavec**, vijećnik Banskog Stola, Zagreb;  
**Sima Garžićić**, asistent Universiteta, Beograd;  
**Simeon Grozdanić**, suplent gimnazije, Sremski Karlovci;  
**Svetislav Matić**, direktor gimn. u m., Gornji Milanovac;  
**V. N. Lučnik**, direktor Muzeja, Stavropolj na Kavkazu;  
**Vadim Kazakov**, student šumarstva, Beograd;  
**Vladimir Martino**, asistent Universiteta, Beograd;  
**Zdravko Lorković**, asistent Universiteta, Zagreb;  
 Dr. **Željko Kovačević**, šef Entom. Odseka Poljoprivredne  
 Ogledne i Kontrolne stanice, Osijek.

---









U Sekretarijatu društva (Studenička ul. br. 55, Beograd) može se dobiti:

**SPOMENICA**  
**I KONGRESA ENTOMOLOGA KRALJEVINE S. H. S.**  
**U BEOGRADU OD 27.—30. MAJA 1926. G**

sa ovim sadržajem:

1. Zapisnici I kongresa entomologa u Beogradu.
2. *Dr. J. Wagner*: Izveštaj o organizaciji kongresa u vezi sa osnivanjem entomološkog društva.
3. Pravila Entomološkog Društva Kraljevine S. H. S.
4. *Viktor Apfelbeck*: Kratka karakteristika faune invertebrata u Kraljevini S. H. S.
5. *Dr. J. Wagner*: Značaj proučavanja insekata ektoparazita u pogledu filogeneze njihovih domaćina.
6. *Dr. M. Gradojević*: Kratak izveštaj o dosadašnjem radu na prikupljanju i proučavanju lepidoptera Srbije.
7. *S. S. Grozdanic*: Žuta banatska pčela.
8. *Dr. P. Vukasović*: O entomofagnim insektima i njihovom značaju u poljoprivredi.
9. *Dr. Ž. Djordjević*: Prilozi o biologii i variabilitetu *Callimenus Pančići* Brunn.

— Sa dve slike na umetničkoj hartiji. —

Cena sa poštarinom 25.— din.

---

---

Prijave za članstvo, rukopise za časopis i svu prepisku  
društvenu treba slati na adresu:

**SEKRETARIJAT ENTOMOLOŠKOG DRUŠTVA KRALJ. S.H.S.**  
Studenička ul. br. 55. — Beograd.

---

Adresse:

**SOCIETAS ENTOMOLOGICA SERBO-CROATO-SLOVENA**  
Studenička ul. № 55. — Beograd (Jugoslavia).

---

---