

ČESKOSLOVENSKÉ VŘETENUŠKY (ZYGAENA FABR.)

FRANTIŠEK GREGOR — DALIBOR POVOLNÝ

(Biologický ústav ČSAV, Praha)

Úvod.

V roce 1946 vyšla naše práce „Vřetenušky (*Zygaena* Fabr.) v zemi Moravskoslezské“, první to úplnější práce o tomto rodu v naší literatuře. Byla jí právem vytýkána řada nedostatků, vyplývající hlavně ze skromných zkušeností mladých autorů i z obtížnosti a rozsáhlosti úkolu, kterého se jako studenti s nadšením ujali. Proto i v pozdější době jsme se několikrát vrátili k tomuto tematiku ve snaze zúplnit naše znalosti o této skupině, případně dořešit některé otázky ve zmíněné práci nadhozené. Připomínáme příspěvek Povolného a Pijáčka 1949 k otázce dědičnosti *Zygaena ephialtes* L., Povolného (1951) studii složité otázky *Zygaena purpuralis* Brünna a konečně dvě rozsáhlejší práce Povolného a Šmelhause (1951) o rodu *Procris* Fabr. Nejenom však my sami, nýbrž i jiní naši autoři věnovali postupně více pozornosti našim vřetenuškám a dočkali jsme se tak nových objevů. Schwarz zjistil výskyt *Zygaena cynarae* Esp. na Slovensku, Komárek (1951, 1952) se s úspěchem věnoval studiu vřetenušek na Pardubicku a Královéhradecku, jak ukazují jeho práce. Nejnověji pak studuje vřetenušky Slabý. Pohled nazpět nám tedy už jasně ukazuje, že studium Zygaenid a jejich znalost u nás zřetelně pokročily, takže ve srovnání s okolními státy je na dosti vysokém stupni a některé příspěvky našich autorů mají v tomto ohledu nepochybně své čestné místo i ve světové literatuře.

Vracíme-li se tedy znovu k našim vřetenuškám, činíme tak hlavně proto, abychom odstranili další ještě citelnou mezeru v naší literatuře, jež byla počítována jako nedostatek naší původní práce. Motivem ke zveřejnění určovacího klíče jsou kromě toho zvýšené požadavky na znalost naší zvířeny, vyplývající z potřeby naší široké veřejnosti, jež nacházejí v odborných kruzích odezvu v přípravě rozměrných klíčů naší fauny, na nichž se stále intenzivněji pracuje. Malá zdařilost dosavadních zobrazení vřetenušek v odborné literatuře a její nedostupnost byla pak rovněž pobídkou k tomuto skromnému počínu, který však jistě splní svůj úkol.

Vřetenušky jsou známy svou úžasnou tvárlivostí, takže vyrostla otázka, jak koncipovat klíč, aby byl prakticky použitelný, t. j. aby se vyhnul nej-

proměnlivějším znakům, individuálním formám. Klíč je proto pojat tak, že jím lze určit naše druhy ve většině případů, prakticky jen s výjimkou výstředních forem se splynulými skvrnami. V tomto případě odkazujeme na naše dřívější práce, v nichž je většina takových forem vyobrazena. Zmatek v názvosloví těchto forem i jeho nezávažnost jsou pak dalším důvodem, proč jim v této práci věnujeme pouze podřadnou pozornost ve formálně systematickém smyslu. Proto nastiňujeme přehled individuálních forem s hlediska jejich původu. Otázka subspecií není u nás dosud v celostátním měřítku dostatečně prostudována, morfologické rozdíly zde však nejsou takového rázu, aby znemožnily bezpečné určení druhu podle klíče. Variabilitu vřetenušek nelze ovšem jednoduše pominout — tvoří podstatnou část problémů evolučních, jejichž těžiště u rodu *Zygaena* F a b. spočívá právě v nižších systematických jednotkách — proto vyobrazíme charakteristické jedince našich vřetenušek, poukážeme na jejich hlavní rozlišovací znaky a popisujeme variabilitu druhu s doplňujícími poznámkami k jeho bionomii, ekologii a rozšíření.

Charakter rodu.

Z území ČSR je dosud známo celkem 14 druhů rodu *Zygaena* Fab. Tento počet odpovídá skutečnosti a je málo pravděpodobné, že by naše fauna mohla být obohacena nálezy dalších druhů tohoto rodu. Výskyt *Z. exulans* v Tatrách nebyl zjištěn, a také nálezy *Z. fausta* a *Z. transalpina* uváděné z našich zemí byly až dosud přesvědčivě vyvráceny. Vřetenušky patří po všech stránkách k nejsvráznějším skupinám našich motýlů. Vývojově představují spolu se zelenáčky (*Procris* F a b.) izolovanou skupinu, která vedle vysloveně primitivních znaků (na př. kukla) si však i v přítomné době zachovává velkou vývojovou (zoogeografickou) tvárliвість a představuje jedny z nejproměnlivějších hmyzů. Tato skutečnost by jistě umožňovala, aby se vřetenušky staly stejně klasickým předmětem zoogeografie jako na příklad střevlíci. Není-li tomu tak, je třeba spatřovat příčinu hlavně v dosavadním způsobu jejich studia. Snad o málokteré skupině hmyzu máme tolik literatury jako o vřetenuškách a přece jen nepatrný zlomek z toho je založen na opravdu vědeckých základech. Byla to zvláště německá pseudoamatérská věda, která i když shromáždila bohatý materiál, poznamenala literaturu o tomto rodu pečeti statického deskripcionismu a sbíralské entomofilie, které často nepronikly do biologické podstaty a problematiky této nadmíru zajímavé skupiny a vtiskla už skoro tradiční ráz studiu tohoto rodu. A tak i v přítomné době jsme vlastně skoro na počátku exaktního studia rodu *Zygaena* F a b. V otázkách zoogeografických bude třeba myšlenkové revise celého pojetí poddruhové systematiky. V minulosti byla na příklad popsána řada domnělých rasových skupin podle náhodně vybraných populací z našeho území (na př. u *Z. brizae* Es p., *meliloti* Es p., *angelicae* O., *achilleae* Es p.) naprosto staticky, t. j. bez snahy po prostudování složitých zoogeografických poměrů našich populací, případně populací v sousedních zemích. Takovéto popisy plodí nové názvy, které však neohraničují ani prostorově, ani evolučně žádný existující systematický celek. Smyslem zoogeografických studií vřetenušek musí však být pochopení určitých dějů a zobecnění výsledků v širší závěry, při čemž je mnohem důležitější vystižené závislosti zhodnotit než dospět k nic neřekajícím popisům nižších

systematických celků. V souhlase s moderními názory na systematiku jako na pomocnou disciplínu obecné biologie musíme právě při studiu rodu *Zygaena* F a b. důsledně uplatňovat hlediska zoogeografická, fylogenetická a ontogenetická, aby řešení systematických otázek přinášelo obecně platné závěry. V rodu *Zygaena* F a b. se na evoluci zoogeografických kategorií podílí zcela mimořádně individuální variabilita v závislosti na vnějších podmínkách. Řešení otázek na př. *Z. ephialtes* L. jen na podkladě morganovské genetiky vedlo nepochybně k mechanistickému nazírání na vznik forem a subspecií. Jestliže připustíme jen selektivní význam prostředí jako činitele ovlivňujícího procentuální zastoupení jednotlivých forem daných mechanismem dihybridismu, dopustíme se nejméně dvou chyb: 1. popření vlivu prostředí jako vývojového činitele, 2. odtržení evolučních otázek druhu *Z. ephialtes* L. od obecně platných vývojových činitelů celého rodu, které se zřejmě projevují vznikem jednotlivých znaků přímo vysvětlitelných činiteli prostředí. Jako příklad uveďme tu podmíněnost výskytu některých znaků koncentrujících se v habituální typy příznačné pro určité biotopy (na př. otázka „ekomorfos“ u *Z. purpuralis* Br ü n n. a *Z. filipendulae* L.). Jestliže rozhodujícím vývojovým principem u *Z. ephialtes* L. se jeví na základě prací B o v e y-ových (1941, 1948, 1950) mechanismus dědičnosti, kdežto na př. u *Z. purpuralis* Br ü n n., jako druhého krajn ho případu, přímo modifikující vliv prostředí, je zřejmé přes to, že v obou případech se ty i ony činitele jako vývojové principy vzájemně doplňují. Vznik nigroidních forem u *Z. ephialtes* L. nelze vysvětlit nic neříkajícím „ovlivňováním“ jinou subspecií nebo pouhou intermediaritou ve smyslu Mendelově. U *Z. purpuralis* Br ü n n. naopak znaky jevící se jako vyslovené ekomorfosy mají nepochybně alespoň dočasně dědičnou povahu. Toto pojetí nejlépe potvrzuje udivující šíře individuální variability *Z. carnio-lica* S c o p., ovlivněné zřejmě rázem biotopu jako životního prostředí (výskyt „berlínských“ individuálních forem na určitých stanovištích v rámci ssp. *onobrychis* E s p.) a na druhé straně variability rasové (t. j. charakter populace daný procentickým zastoupením typických forem do značné míry dědičně založených).

Svým původem jsou vřetenušky hmyzem stepí středního Východu a Zakaspicka, odkud pronikly do mediteránu a v pozdějších čtvrtohorách do vyhovujících jim oblastí celé Evropy. Naše fauna je velmi zřetelně ovlivněna druhy pontickými, které k nám pronikly teplým Podunajím. Odtud pramení i jejich ekologická povaha: jsou náročné (až na nepatrné výjimky) na suchá a slunná stanoviště, a jsou proto u nás většinou obyvateli stepí, lesostepí, suchých mezí, a pasek a pod., při čemž se uplatňuje nejen přítomnost dostatečného množství živných rostlin housenek (většinou motýlokvětých), ale i oblíbených živných rostlin motýlů (chrpy, hlaváč, bodláky, hvozdík kartouzek a j.). Dávají tedy přednost určitým rostlinným společenstvům a vliv geologického podkladu se tu projevuje pouze nepř. mo. Na uvedených stanovištích jsou většinou hojné a často se některý druh vyskytne ve velkých spoustách a k přenocování se shlukují v úplných hroznech na suchých rostlinách čnějících nad travním porostem. Létají za slunečního svitu přímým, dosti těžkopádným letem a jsou na rozdíl od ostatních motýlů velmi málo plaché, takže je lze za podmračených dnů sbírat přímo do ruky s květů. Housenky mají pokožkové žlázy s páchnoucím sekretem, podobně páchnou i mo-

týli, takže nejsou vyhledávány ptactvem ani drobnými obratlovci. Vřetenušky jsou vesměs jednogenerační hmyz s přezimující polovzrostlou housenkou.

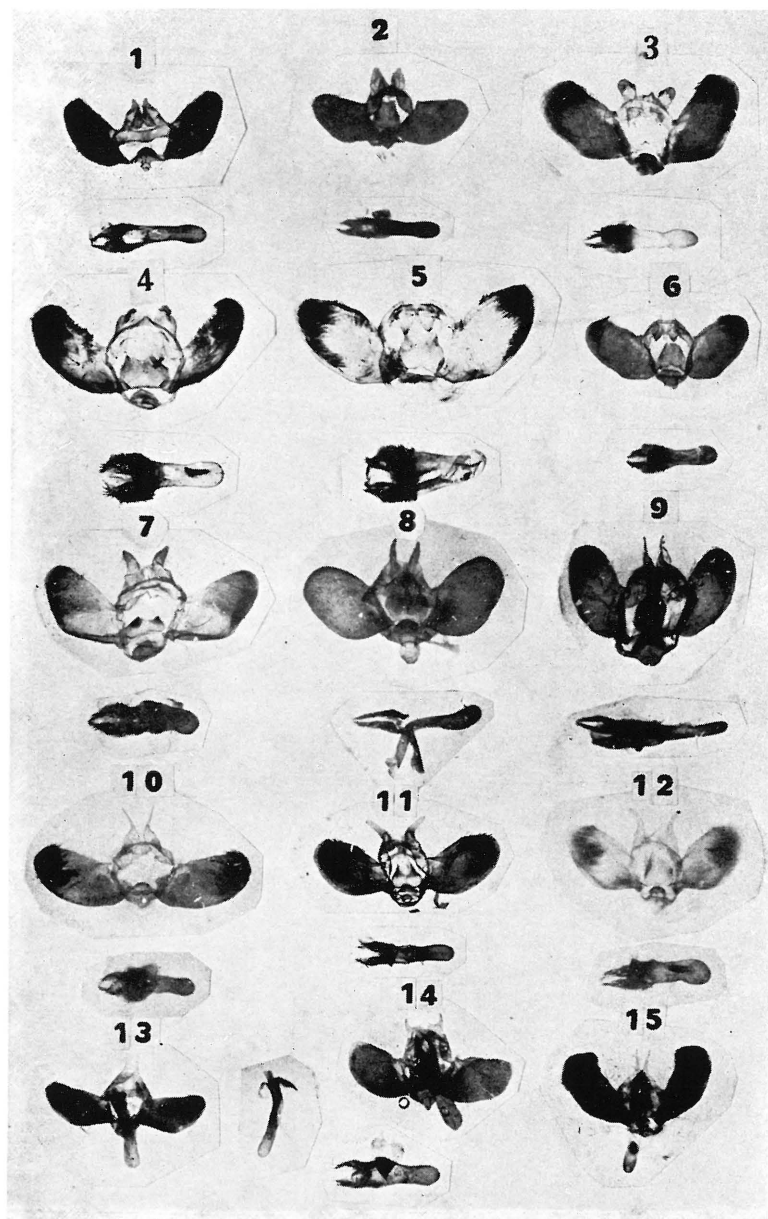
Tvarově jsou vřetenušský motýli prostřední velikosti (kolem 2—3 cm v rozpětí), dosti silného, krátce chlupatého těla. Přední křídla jsou úzká s šikmým vnějším okrajem, na šedočerné základní barvě různých kovových lesků nesou červenou kresbu, odvozenou z šesti základních skvrn u jednotlivých druhů charakteristicky vyvinutých, splynulých, nebo redukovaných. Tato kresba je často velmi variabilní. Kratší zadní křídla jsou zpravidla červená s více nebo méně vyvinutým černým lemem. Hlava nese pár silných, dlouhých tykadel na konci kyjovitě ztlustlých a dobře vyvinutý dlouhý spirálovitý sošák. Oči jsou lysé, ocelli přítomny. V žilkatině předního křídla tvoří axilární žilka při kořeni smyčku, u zadního křídla se první axilární žilka zřetelně větví. Tibia zadních noh nese po páru ostruh asi uprostřed a na spodním konci. Housenky¹⁾ jsou krátké, tlusté, se svažetelou kůží, žlutavé, zelenavé nebo bělavé, černé skvrnitě. Přezimují zpravidla jednou a kuklí se v zaobleném soudečkovitém nebo konickém pergamenovitém kokonu nejčastěji na stéblech a stoncích.

Individuální formy našich vřetenušek.

Vřetenušky se vyznačují, jak již naznačeno, velkou individuální tvárlostí, která v pojetí statických systematiků dala vznik pojmenování řady individuálních forem. Vývojový význam individuálních forem dostane zcela jiný smysl, použijeme-li, místo nic neříkajících jmen, kategorií podle původu jednotlivých forem. Přitom si musíme být vědomi toho, že žádná individuální forma nevzniká jako výsledek jen jedné příčiny, nýbrž celého komplexu příčin (jakkoliv je dosud nedostatečně známe), z nichž ovšem některá může mít rozhodující význam. Proto nelze kteroukoliv individuální formu zařadit do těchto nebo podobných kategorií.

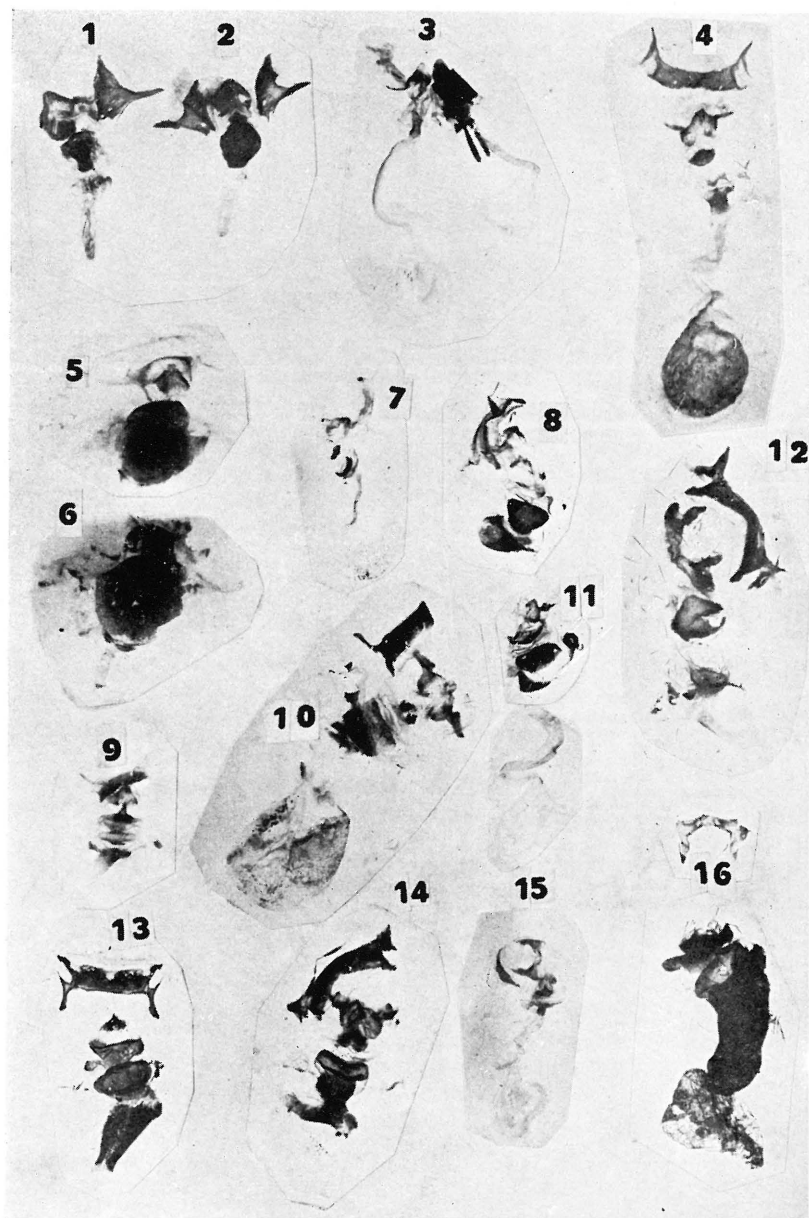
1. Dědičné formy polymorfních druhů, jakým je ku příkladu *Z. ephialtes*. L. Tyto formy nejsou individuálními odchylkami toho rázu, jak je nacházíme u mnoha hmyzů význačných barevným habitem, a nejčastěji právě u motýlů. Jsou patrně výslednicí delšího vývojově historického procesu, během něhož vznikly selektivním působením prostředí a postupnou fixací znaků, majících povahu nejživotnějších adaptací. O jejich původu nemáme dosud sice přesných vědeckých poznatků, předpokládáme však, že formy peucedanoidní jsou vývojově starší, kdežto formy ephialtoidní mají spíše ráz dědičně fixovaných forem thermických. S tohoto hlediska jeví se formy intermediárního vzhledu, typické pro polymorfní populace styčných zoogeografických oblastí, nejenom výslednicí druhotného prolínání obou vyhraněných vývojových větví křížovým, nýbrž jsou do značné míry důkazem jejich vývojové spojitosti. Zvláštní povaha tohoto typu forem je tedy v jejich různém ekologickém charakteru i v tom, že jejich početní zastoupení a samozřejmě i ráz (na př. české peuce-

¹⁾ V práci není brán zřetel na larvální stadia. Studium housenek našich vřetenušek vůbec je velmi zanedbávané. Jisté je, že řada zásadních otázek (na př. *Z. purpuralis* Brün n.) nemůže být bez studia housenek a jejich bionomie vůbec řešena. Proto bude hlavním úkolem ve studiu vřetenušek v budoucnosti studium housenek, k němuž jsme již přistoupili.



Tab. I.

1. *Z. purpuralis* Brunn., Čejč 10. 7. 41; 2. *Z. purpuralis* Brunn., Velké Meziříčí 29. 7. 40; 3. *Z. scabiosae* Schew., Hádý 7. 6. 46; 4. *Z. angelicae* O., Nebovid 12. 7. 43; 5. *Z. lonicerae* Esp., Mohelno, 23. 7. 45; 6. *Z. trifolii* Esp., Rejvíz, 14. 7. 46; 7. *Z. ephialtes* L., f. *peucedani* Esp., Soběslav, 17. 7. 39; 8. *Z. cynarae* Esp., Hungaria; 9. *Z. achilleae* Esp., Tematín, 6. 7. 52; 10. *Z. filipendulae* L., Ubušín, 2. 8. 40; 11. *Z. punctum* O., Bzenec, 5. 7. 42; 12. *Z. meliloti* Esp., Mohelno, 25. 6. 50; 13. *Z. brizae*, Esp., Mohelno, 2. 8. 40; 14. *Z. laeta* H b., Hádý, 27. 7. 42; 15. *Z. carniolica* Scop., Větrník, 22. 7. 47.



Tab. II.

1. *Z. purpuralis* Br ü n n., Velký Kosíř, 6. 7. 44; 2. *Z. purpuralis* Br ü n n., Hády, 22. 7. 42; 3. *Z. brizae* E s p., Mohelno, 23. 6. 47; 4. *Z. cynarae* E s p., Hungaria. 5. *Z. achilleae* E s p., Bystre, 12. 7. 43; 6. *Z. achilleae* E s p., Hády, 7. 8. 44; 7. *Z. carniolica* S c o p., Větrník, 25. 7. 45; 8. *Z. angelicae* O., Nebovid, 17. 7. 43; 9. *Z. filipendulae* L., Ubušín, 2. 8. 40; 10. *Z. ephialtes* L., f. *coronillae* E s p., Trenčín, 19. 7. 37; 11. *Z. laeta* H b., Hády, 23. 7. 42; 12. *Z. scabiosae* S c h e v., Hády, 6. 6. 47; 13. *Z. trifolii* E s p., Staré Hamry, 12. 7. 50; 14. *Z. metiloti* E s p., Choustník, 2. 8. 41; 15. *Z. punctum* O., Mohelno, 14. 7. 44; 16. *Z. loniceræ* E s p., Mohelno, 7. 7. 41.

danoidní formy jsou jiné než severoněmecké) charakterisují geografické rasy. Jejich výskyt je proto dán zcela určitými okolnostmi zoogeografickými, bez nichž je možnost jejich výskytu značně nebo zcela omezena. Polymorfního původu je, jak se zdá, i přítomnost, širě nebo chybění opasku u *Z. carniolica* Scop.

2. Formy mutativní — do této kategorie řadíme takové individuální formy, které se vyznačují nápadnými znaky v kresbě nebo zbarvení, a které se proto nápadně liší od formy typické, aniž se zpravidla vyskytují formy přechodné. V této skupině lze rozeznat s vývojového hlediska tři skupiny.

a) formy, u nichž aberativní znaky mají ráz vývojových reminiscencí (atavismů), t. j. spojovacích článků s jinými druhy. Tak na př. u všech našich druhů bez opasku na zadečku se mohou více méně vzácně vyskytnout formy s rudým opaskem. U individuálních forem nebo i u subspecií pětiskvrnných druhů se vyskytuje šestiskvrnnost (na př. u *Z. angelicae* O., *meliloti* Esp. a pod.),

b) formy, mající ráz kvalitativně nových vývojových směrů, na př. žluté formy *Z. carniolica* Scop., *filipendulae* L., *trifolii* Esp., *loniceriae* Schew., *angelicae* O. a pod. Žluté formy mohou ovšem býti i thermického, hereditárního nebo teratologického původu. Sem lze řadit také formy, u nichž jakákoliv červená kresba na předních křídlech zmizela (na př. černokřídla forma *Z. loniceriae* Schew. a pod.),

c) formy s nápadně změněnou kresbou úplně nového typu (vzácně na př. u *Z. carniolica* Scop.), aniž zatím známe jejich vývojový význam nebo spojitost.

Otázka dědičnosti těchto všech forem není dosud uspokojivě vyřešena, u některých druhů je dokázána (některé populace *Z. angelicae* O. mají určité procento žlutých forem).

3. Thermicko vlhkostní modifikace — tyto formy jsou patrně výsledkem specifického působení činitelů mikroklimatických a představují obdobu známých tepelně vlhkostních forem u *Rhopalocer*, kde je ovšem jejich znalost díky snadnosti experimentálních studií mnohem podrobnější.

Tyto formy se vyznačují u větenušek zvětšováním, rozmazáváním a různým stupněm splývání rudých skvrn na př. křídlech až do vzniku více méně souvislé rudé plochy na předních křídlech. Nacházíme je v přírodě zpravidla na stanovištích s mimořádným tepelně vlhkostním režimem (jižně exponované stráně), na nichž jedinci se vyvíjejí na hranicích tepelně vlhkostního pesima. Tak jde nejčastěji o jedince vylíhnuvší se z kulek vyvíjejících se v bezprostřední blízkosti kamenů rozpálených insolací. Sklon k jejich vzniku může být u různých druhů nebo ras dědičně predisponován (na př. častější u *Z. trifolii* Esp. než u *Z. loniceriae* Esp.). Thermického původu jsou patrně naopak u druhů s kresbou ve formě pruhů (*Z. purpuralis* Brunn., *brizae* Esp., *scabiosae* Schew.) jedinci s přerušovanými nebo naopak nadměrně rozšířenými pruhy.

4. Formy komplexní (smíšeného původu) — t. j. takové, kde vznik je podmíněn činiteli klimaticko-hereditárními. Tak ku př. formy skupiny amoenae u *Z. carniolica* Scop. jsou patrně thermického původu, vyskytují se však jen u některých ras.

5. Formy fyziologicko-morfologicky abnormní. Někdy se vyskytují formy nápadně nepřirozeného matného zbarvení. Příčinou bývá obvykle deformace šupinek na křídlech jak odůsledek fyziologických poruch (albinismus, rufismus, melanismus a pod.). Také tvarové zrůdy (na př. s krátkými nápadně širokými křídly) se vyskytují. Teratologického původu jsou také pomístné změny červené barvy v okrovou nebo žlutou až oranžovou, spojené s mírnou deformací v onom místě. Do této skupiny patří také trofické nanismy (trpasličí formy z nedostatku potravy) a gynandromorfismy, které patří u vřetenušek k největším raritám.

Část systematická.

***Zygaena purpuralis* (Brünnich) 1763** — vřetenuška mateřídoušková (tab. III, 1, 2).

Tato vřetenuška je druhem silně euryoekním, je proto daleko rozšířená a často hojná podobně jako náš nejobyčejnější druh *Z. filipendulae* L. Stanovištně je u nás druhem stepí, lesostepí, pasek i různých suchých nelesních druhotných formací, kde s živnými rostlinami housenky vystupuje místy do hor i nad 1000 m n. m. Poněvadž housenky žijí u nás na *Thymus* a *Pimpinella* (*saxifraga* L.), chybí tento druh na vlhkých stanovištích (mokřiny, kyselé louky, rašeliniště), kam jen ojediněle zalétává. Reiss rozdělil tuto vřetenušku na dva samostatné druhy, jejichž systematické opodstatnění je však právem stále méně uznáváno. Bylo totiž dokázáno, že rozdíly v konstituci, kresbě křídel, stavbě kopulačních orgánů a j. jsou spojeny plynulými přechody, ačkoliv můžeme v hrubých rysech rozlišit dva základní stanovištní typy:

1. typ nížinných suchých stanovišť (stepí), charakterizovaný jen málo sekerovitě se rozšiřujícím pruhem a celkovou redukcí kresby a zužováním pruhů až ke vzniku individuálních forem s přerušenými pruhy. Křídla jsou zpravidla průsvitnější, zadní bez lemu.

2. typ vyšších poloh se sekerovitě rozšířeným středním pruhem. Sklon k redukcí červených pruhů se projevuje spíše zkracováním středního. Současně je typický rozšířený lem zadních křídel, menší průsvitnost křídel a tudíž větší sytost barev. Celkově jsou tyto jedinci statnější, chlupy na těle odstávají.

Na jednotlivých stanovištích převládá ten či onen typ a vyskytují se i formy přechodné v různých kombinacích, na př. na teplých stanovištích drsnějších poloh (na př. Mohelno). Přestože jsou náznaky vztahů mezi těmito typy a stanovištěm, nelze vyloučit ani jejich aspoň částečně dědičné podmíněný ráz v souladu s tím, že u řady druhů vřetenušek charakterisuje procentuální zastoupení individuálních forem dobře odlišitelné rasové celky (na př. u *Z. carniolica* Scop.). Ve slovenských Karpatech vytváří tento druh vysloveně horské populace, které však nejsou dosud uspokojivě prostudovány.

U obou těchto typů vznikají individuální formy, z nichž nejnápadnější jsou formy s přerušovanými pruhy (f. *interrupta* Vobr.) až do vzniku jednotlivých skvrn (f. *quinquemaculata* Bgff.), formy se světlým popráškem předních křídel (f. *grisea* Bgff.) a s opásaným zadečkem.

Motýli poletují od konce června do srpna. Nevyřešenou otázkou velké důležitosti je dimorfismus housenek, jehož vztah k typům imagi i k živným rostlinám není jednoznačně vyřešen. Housenky žijí na *Thymus* a *Pimpinella saxifraga* L.

Zygaena scabiosae (S c h e v e n) 1777 — vřetenuška hájní (tab. III, 3).

Je druhem vysloveně lesním, vázaným na listnaté lesy nížin a pahorkatin v nejteplejších oblastech, kde žije na zarůstajících pasekách a v řídkých pařezinách a kmenovinách s květnaným podrostem obyčejně všude s živnou rostlinou *Lathyrus vernus* B e r n h., a to místy dosti hojně. Výskyt motýlů spadá do fenologického přechodu z pozdního jara v léto (konec května, červen) a je tedy naší nejranější vřetenuškou.

Šíře variability tohoto druhu je sice značná, v našich zemích se však projevuje dosti jednostranně jen redukcí červené kresby, mnohem méně již ve tvaru křídel, tykadel a pod. Západní populace v našich zemích (var. *tenuicurva* R e i s s) patří k ssp. *scabiosae* S c h e w., ze středního Slovenska popsal H o l i k var. *praecarpathica* s kratšími a tupějšími křídly, kterou řadí k ssp. *orion* H b. Z individuálních forem jsou nápadné odchylky s přerušovanými pruhy křídel (f. *divisa* S t g r.). Housenky žijí u nás pravidelně na *Lathyrus vernus* B e r n h., výjimečně podle H o l i k a na některých druzích *Vicia*. Kuklí se na hladkých kmenech stromů.

Zygaena brizae (E s p e r) 1783—1784 (?) — vřetenuška nejmenší.

Je nejdrobnější naší vřetenuškou, rozšířenou lokálně a vzácnou v teplé oblasti středoevropské lesostepi, jako její nejzazší oblasti rozšíření na severovýchodě, kam pronikla z pontomediterránu. V našich zemích je všude vzácná (v Čechách považuje její výskyt H o l i k za nepravděpodobný). Zvláštní pozornosti zasluhuje, že v oblasti původní středoevropské lesostepi žije tento druh dnes pravidelně také na pasekách bez zvláštních nároků edafických. Ekologicky mimořádně zajímavý Slabého nález tohoto druhu v Bielských Tatrách nasvědčuje tomu, že jeho ekologická valence je jiná, nežli jak se jevila podle dosavadních nálezů *Z. brizae* E s p. při severní a severozápadní hranici jejího rozšíření. Otázka poddruhové příslušnosti této vřetenušky je u nás nedostatečně vyřešena, středomoravské populace popsal K o c h jako ssp. *alamuntis*, jejíž zoogeografický vztah k vídeňské nominální formě i platnost vůbec není jasně vyřešen. Částečná habituelní podobnost se *Z. scabiosae* S c h e w. není podmíněna příbuzensky (vývojově). Individuální formy jsou poměrně vzácné: f. *interrupta* H s c h k e., f. *confluens* B g f f., f. *cingulata* D z r z. Motýli se objevují koncem června a v červenci. Živnou rostlinou housenek je *Cirsium arvense* L.

Zygaena punctum (O c h s e n h e i m e r) 1808 — vřetenuška čtvero-skvrnná (tab. III, 5).

Je druh vysloveně pontický. Jeho domovem jsou u nás jen stepi a písčité bory jižní Moravy a Slovenska. Zatím co na jižní Moravě je většinou jen vzácná, bývá na některých lokalitách nejjižnějšího Slovenska i hojná. Naše populace se neliší podstatně od nominální formy podunajské. Individuální formy jsou poměrně vzácné, samičky mívají běložlutý poprašek předních křídel, velmi vzácně bývá vytvořen červený opasek zadečku. Ekologicky je tato vřetenuška přísně stenothermní, takže je našim v tomto ohledu nejnáročnějším druhem. Charakteristickou pro tento druh je také poměrná plachost a prudký let — tak neobvyklá vlastnost našich vřetenušek. Za horkých let-

ních dnů přelétává někdy dosti vysoko nad zemí, takže její přítomnost na stanovišti může být snadno přehlédnuta. Jedinou živnou rostlinou housenek je *Eryngium campestre* L.

***Zygaena achilleae* (Esper) 1779** — vřetenuška různoskvorná (tab. IV, 5, 6).

Tato vřetenuška patří mezi naše nejznámější druhy. Najdeme ji nejen poměrně vysoko v pahorkatinách na suchých výslunných stráních a mezích, železničních náspech, ale hlavně v lesostepní oblasti všude společně s *Z. angelicae* O. Naše populace jsou dosti variabilní a poměrně málo známé a proto Reissův popis středočeské var. *beraunensis* není zoogeograficky nijak opodstatněn, jak už poukázal Holík. Vyskytují se často jedinci se žlutavým popraškem nejintenzivnějším v okolí červených skvrn (f. *praetexta* Bgf.) zvláště u samic, formy se splývajícími skvrnami (f. *confluens* Vobr., *parallela* Vobr.), s redukcí šesté skvrny (f. *viciae* Hbn.) a velmi vzácně s opaskem (f. *cingulata* Dzz.). Naše populace se liší od sebe přítomností a intenzitou bělavého poprašku křídel, ohrdlí a předohrudí, nažloutlým zbarvením nohou, velikostí a tvarem skvrn jakož i tónem červení. Stav znalostí našich populací je velmi málo uspokojivý. Biologicky je tento druh zajímavý tím, že housenky se kuklí na zemi nebo v zemi. Housenky žijí na *Coronilla varia* L., *Lotus corniculatus* L. a *Hippocrepis comosa* L.

***Zygaena cynarae* (Esper) 1789** — vřetenuška smlodníková (tab. III, 6).

Tato vřetenuška je patrně členem vývojově dosti původní větve rodu *Zygaena* a nápadná disjunkce v areálech jejího rozšíření ve střední Evropě svědčí o jejím reliktním charakteru. Otázka její existence na území naší republiky byla dlouho předmětem sporů. Ojedinělý nález na Moravě (Mohelno 1939) nezůstal však přece osamocen, když vynikající lepidopterolog Dr R. Schwarz objevil tuto vřetenušku na písčích Záhořské nížiny v prostoru od Malacek až do jižního cípu Moravy. Dr Slabý zjistil nejnověji *Z. cynarae* Esp. i v přilehlé oblasti Malých Karpat. V poslední době byla konečně zjištěna také v rakouském Podunají, čímž je znovu naznačena spojitost jejího areálu v jihozápadním Německu s ohniskem maďarským a tudíž znovu oživena otázka její přítomnosti na dalších stanovištích v jižnější části Moravy a Slovenska. Eruptivní výskyt *Z. laeta* Hb. v širší oblasti středních Čech, jejíž přítomnost tam přes poznámky u starších autorů byla dlouho považována za fiktivní (viz Holík), ukazuje, že se nedá vyloučit byť pouze historická přítomnost tohoto druhu v okolí Prahy. Zvláště nápadná je i v tomto případě poznámka u Joukly, že druh se před lety prý v okolí Prahy vyskytoval, která nemusí být považována za zcela bezpodstatnou. Připomínáme, že výskyt jiných stejně památných a zřejmě reliktních druhů v okolí Prahy je skutečností: *Lithocolletis helianthemella* H.—S., *Paltodora bohemiella* Nick., *Stigmatophora nickerli* Nick., *Apamea nickerli* Frr., z nichž některé byly dlouho považovány za středočeské endemity.

Z individuálních forem je nejnápadnější forma s difusně splynulými skvrnami (f. *confluens* Bgff.), které i co do velikosti a tvaru podléhají

značné variabilitě. Jsou známi i jedinci bez opasku na zadečku. Živnou rostlinou housenek je *Peucedanum oreoselinum* M n c h. a dr. Schwarz je na této rostlině s úspěchem choval.

Zygaena meliloti (E s p e r) 1783—1784 — vřetenuška komonicová (tab. IV, 3).

Vřetenuška komonicová je u nás dosti rozšířena v pahorkatině i v podhůří, přesto však je lokální a zpravidla nehojná. Bezlesým nížinám chybí zcela. Ekologicky je druhem jak se zdá eurytopním, vyskytuje se na lesostepích, lesních paloucích a cestách, i na vlhkých až rašelinných loukách, tu ve společnosti *Z. trifolii* E s p. Geograficky je u nás málo tvárná a také nedostatečně známá. R e i s s e m popsaná ssp. *stiefi* může být příkladem formálního chápání závažných zoogeografických a vývojových otázek. Z individuálních forem se vyskytují vzácně formy se splývajícími skvrnami (f. *confluens* V o r b r.), formy s naznačenou šestou skvrnou (f. *sexpunctata* T u t t.) a formy s opaskem. Živnou rostlinou housenek je *Onobrychis viciaefolia* S c o p., *Lotus corniculatus* L. *Vicia cracca* L., některé druhy *Trifolium* a *Medicago*.

Zygaena filipendulae (L i n n é) 1758 — vřetenuška obecná (tab. IV, 4).

Je nesporně naší nejběžnější vřetenuškou a v rámci daném stepním původem rodu je druhem silně eurytopním. Nevystupuje sice tak vysoko do hor jako *Z. purpuralis* B r ü n n., je však v oblasti kulturní stepi daleko rozšířená a vyskytuje se tu pravidelně na vlhkých loukách. V celém areálu svého rozšíření je u nás charakterisována velkou variabilitou, kterou lze zoogeograficky stěží zhodnotit, neboť jedinci téže populace se od sebe někdy velmi podstatně liší nejen v různých letech, nýbrž dle doby líhnutí i v téže sezoně. Všeobecně jsou však nížinné formy útlejší, silně lesklé a přilehlého ochlupacení, zatím co formy vyšších poloh jsou statnější, odstálého ochlupacení. Tyto jevy lze hodnotit podobně jako u *Zygaena purpuralis* B r ü n n. Z individuálních odchylek jsou nejnapadnější formy se splývajícími skvrnami jednotlivých dvojic, vzácněji splývají skvrny podélně až do vzniku skoro jednolitě červené plochy (f. *omniconfluens* V o r b r.). Velmi vzácná je forma pětiskvrnná f. *quinquemaculata* V o r b r.), forma s červeným opaskem a forma se žlutými křídly (f. *flava* R o b s.). Housenky žijí na *Lotus corniculatus* L. a *Onobrychis viciaefolia* S c o p.).

Zygaena lonicerae (S c h e v e n) 1777 — vřetenuška pětiskvrnná (tab. IV, 1).

Tato statná vřetenuška má u nás značné rozšíření, dává však přednost stanovištím suchým, ať už jsou to stepnaté stráně, nebo lesní průseky a paseky, kde létá spíše jednotlivě. U málokterého druhu najdeme tak nápadné velikostní rozdíly jedinců, jako právě u této vřetenušky. Naše populace jsou zahrnovány k nominální formě. Sklon k individuální variabilitě je poměrně malý. Formy se splývajícími skvrnami zastihneme vzácně na velmi teplých stanovištích. Častěji však než u jiných druhů se vyskytují formy se zmenšenými skvrnami, které mohou v krajním případě úplně vymizet. Také v zá-

kladní červené barvě nacházíme často tónové rozdíly, až do úplného zežloutnutí zadních křídel a skvrn na předních (f. *citrina* St g.). Živnými rostlinami jsou *Trifolium repens* L., *medium* L., *montanum* L., *Lotus corniculatus* L., a *Onobrychis viciaefolia* Scop.

***Zygaena trifolii* (Esper) 1783** — vřetenuška mokřadní (tab. IV, 2).

Habituálně je tato vřetenuška tak podobná druhu předešlému, že oba tyto druhy jsou v systematickém ohledu zdrojem snadných záměn. Ani přesné anatomické studium jinak relativně spolehlivých znaků, jakými jsou genitálie (u rodu *Zygaena* Fab. však celkem značně uniformní) i jiných znaků, nedává zcela objektivní rozlišovací kritéria. Průměrně má *Z. trifolii* Es p. poněkud zaoblenější špici předního křídla, a kratší, silnější, méně zašpičatělá tykadla než *Z. lonicerae* Schew., lem zadních křídel bývá širší a ochlupacení těla zřetelně odstává. Také v ohledu individuální variability tíhne *Z. trifolii* Es p. k častějšímu vzniku zejména forem se splývajícími skvrnami, zvláště třetí a čtvrté. Také zoogeografická tvárliвість *Z. trifolii* Es p. je větší. Fylogeneticky jsou oba druhy zřejmě blízce příbuzné, vzájemně se plodně kříží i když v důsledku kontrastních ekologických požadavků se v přírodě málokdy setkávají. Ekologicky i zoogeograficky jsou ovšem oba druhy značně rozdílné, možno říci ekologicky vikarisující. *Z. lonicerae* Schew. je druh eurosibiřského rozšíření, zatím co *Z. trifolii* Es p. je druhem evropsko-mediterránní, nepronikající dále na východ. *Z. trifolii* Es p. je na rozdíl od suchomilné *Z. lonicerae* Schew. vyslovený tyrfofil. Všechny tyto skutečnosti nasvědčují tomu, že *Z. trifolii* Es p. představuje vývojově mladší formu společného vývojového základu se *Z. lonicerae* Schew. V našich krajích je druhem vázaným na vlhké až rašelinné louky, na Moravě v uzavřených údolích řek. V Čechách je ohnisko jejího výskytu v jihočeské kotlině a na rašeliništích, sporadicky se však vyskytuje v celé zemi, zvláště v okrajových předhůřích. Na Moravě naproti tomu chybí v celé západní části, kdežto v oblasti zvláště slezských Beskyd je v uzavřených údolích s vlhkými loukami často hojná. V jesenickém podhůří je méně častá, vyskytuje se však i výše (rašeliniště u Rejvízu). O výskytu na Slovensku nemáme spolehlivých zpráv, lze ho však předpokládat alespoň na slovenské straně Beskyd (Kysuca). Z individuálních forem jsou u nás místy dosti časté formy se splývajícími skvrnami až do úplného rozlití (f. *rubescens* Bg f f.). Formy se zmenšenými skvrnami jsou vzácnější (f. *orobi* H b.). Formy se žlutavou barvou (f. *lutescens* C o c k.) jsou velmi vzácné. Živnou rostlinou housenek je *Lotus corniculatus* L. a *uliginosus* Schk.

***Zygaena angelicae* (Ochsenheimer) 1808** — vřetenuška štírovníková (tab. V, 3).

Tato vřetenuška se u nás vyskytuje zejména v pahorkatinách na stepnatých výslunných stráních, v lesních sečích, často společně s příbuznou *Z. ephialtes* L., ač celkové rozšíření tohoto druhu je poměrně mezernaté a v celých oblastech západní i střední Evropy chybí tato vřetenuška zcela, představující vikarisující formu blízce příbuzné *Z. transalpina* Es p. (se šesti skvrnami) z jihozápadní Evropy. O tomto vztahu mezi oběma druhy svědčí plodnost jejich křížení v místech recentních styčných oblastí a částečná šestiskvrnnost

hraničních populací *Z. angelicae* v oblasti jižního Německa. Středoevropské populace jsou jinak značně uniformní, nepřihlížíme-li k některým málo známým horským populacím (na př. ssp. *renschii* K o c h ze Slovenska). Na Slovensku vystupuje tato vřetenuška do výšek přes 1000 m. Individuální formy jsou zpravidla dosti vzácné, na př. s víceméně splývajícími skvrnami (f. *confluens* D z r z.), velmi vzácní jsou jedinci šestiskvrnní (f. *sexmaculata* D z r z.), s opaskem (f. *cingulata* D z r z.) a žlutě zbarvení (f. *doleschalli* R ü h l.). Housenky žijí na *Coronilla varia* L., *Lotus corniculatus* L. a *Oxytropis pilosa* D. C.

Zygaena ephialtes (L i n n é) 1787 — vřetenuška proměnlivá (tab. V, 1, 2).

Tato vřetenuška se stala pro svůj klasický polymorfismus předmětem myšlenkově a vědecky nejzávažnějších studií, a přes jednostrannost, jimiž se vyznačuje řešení velmi složitých otázek zoogeografických a vývojových u tohoto druhu, patří k poměrně nejlépe a nejvíce prostudovaným druhům. Tento polymorfismus *Z. ephialtes* L. a z něho plynoucí důsledky bývají často chápány jako okolnost způsobující mimořádné ba zcela specifické postavení tohoto druhu v rodu *Zygaena* F a b., a jehož zoogeografické otázky bývají proto řešeny jiným způsobem než u ostatních našich vřetenušek. Toto pojetí se rozšířilo hlavně jako důsledek jednostranného nazírání na původ polymorfismu u *Z. ephialtes* L. ve smyslu B u r g e f f o v ě a B o v e y o v ě, zatím co vztah polymorfních populací k stanovištím a hlavně zoogeografie řady ostatních druhů by mohly vnést do řešení těchto otázek naprosto jiná nová hlediska. *Z. ephialtes* L. se stává proto přímo ideálním druhem pro řešení otázek širokého obecně biologického významu. Naše země mají v zoogeografii tohoto druhu v Evropě nepochybně zcela mimořádné postavení a pro řešení evolučních otázek má proto studium polymorfních populací našich zemí nedocenitelný význam. Složitě zoogeografické vztahy našich populací *Z. ephialtes* L. je možno stručně charakterisovat v tom smyslu, že jižní, převážně nížinná až pahorkatinná oblast Moravy a Slovenska, jejichž zvířena se vyvíjela pod přímým vlivem podunajských prvků, je domovem okrajových populací žluté ephialtoidní formy, obývajících hlavně Maďarsko a označené H o l i k e m jako ssp. *pannonica*. Oblast střední Moravy a Čech (okolí Olomouce, Karlštejn) a teplá údolí řek v pahorkatinách souvisejících s těmito oblastmi, jsou osídleny polymorfními populacemi, kde procentuální zastoupení jednotlivých forem je zhruba dáno poměrem 60 % (červeně) peucedanoidních ku 40 % (červeně) ephialtoidních forem. Ephialtoidní formy žluté, podobně i peucedanoidní formy žluté, jsou tam vzácné. Směrem k jihu Moravy rychle přibývá žlutě ephialtoidních forem, které posléze zcela převládnu, naopak okrajové oblasti české kotliny jsou osídleny takřka čistě červeně peucedanoidními populacemi, u nichž červeně ephialtoidní formy jsou vzácné a žlutě ephialtoidní chybí zcela.

Mechanistické pojetí vysvětluje vznik polymorfních populací pouhým dihybridismem, který nastává křížením ephialtoidních forem s formami červeně peucedanoidními. Orografické poměry našich zemí, zejména Čech a částečně i Moravy (s výjimkou Moravské brány) však naprosto znemožňují přímý styk čistě červeně peucedanoidní formy severoněmecké nížiny s formou

žlutě ephialtoidní. Také charakter červeně peucedanoidní formy české kotliny (jižní Čechy) je zřetelně jiný než peucedanoidní formy severoněmecké a nejvýraznější je zejména časté rozšiřování černého pigmentu na zadních křídlech u peucedanoidních forem našich polymorfních populací, nebo i u převážně červeně peucedanoidních populací českých. Ačkoliv tedy osídlení Čech červeně peucedanoidní formou má patrně historickou a vývojovou souvislost s celým červeně peucedanoidním komplexem atlantsko-severoevropským, k němuž patří i ssp. *borealis* B g f f., na kterou proto české červeně peucedanoidní populace vývojově a možná i zeměpisně navazují, nutno vždy zdůrazňovat rozdílnost charakteru českých od severoněmeckých forem červeně peucedanoidních.

Také vysoké procento červeně ephialtoidních a nízké procento žlutě peucedanoidních forem u většiny polymorfních populací neodpovídá mechanismu dihybridismu a nelze je vysvětlit, nepřipustíme-li při nejmenším selektivní působení stanoviště. Tuto skutečnost totiž podtrhuje to, že červeně peucedanoidní populace mají u nás jiný ekologický charakter než populace žlutě ephialtoidní, neboť tam kde žijí peucedanoidní formy, nacházíme tento druh i na vlhkých stanovištích, kde pontická žlutě ephialtoidní forma nikdy nelétá. Jisté tedy je, že české červeně peucedanoidní formy jsou odlišné od forem severoněmeckých, a že na tomto charakteru se zřetelně projevuje stanovištní vliv, i když v početním poměru forem jsou patrné vlivy dědičnosti. Také existence čistě červeně ephialtoidních populací v Evropě, stejně jako sám vznik peucedanoidních a ephialtoidních forem, ukazuje na vlivy zeměpisné šířky i prostředí v užším smyslu slova (stanoviště). Poměry na Slovensku jsou mnohem méně známy než v zemích českých. Přesto i tam platí pravidlo, že jižní stepní formace jsou osídleny žlutě ephialtoidními populacemi, kdežto v údolích západoslovenských řek nacházíme populace polymorfní. Také v tomto případě je původ polymorfismu (na př. v údolí Váhu) výslednicí analogického procesu zoogeografického jako je tomu ve středních Čechách a ve střední Moravě. Východoslovenskými nížinami pronikl naproti tomu žlutě ephialtoidní komplex až do oblasti podtatranské, tedy dále na sever, a zde si zachoval značnou čistotu, neboť systém Karpat znemožnil jeho přímý styk s červeně peucedanoidním komplexem. Tyto okolnosti nasvědčují tomu, že zoogeografické poměry tohoto druhu na Slovensku jsou velmi zajímavé a zasluhují proto dalšího studia.

Ekologie druhu byla již naznačena v souvislosti s otázkou polymorfismu. Žlutě ephialtoidní forma je zřejmě formou stepí a lesostepí našich nejteplejších oblastí (jižní Morava a jižní Slovensko). Forma červeně peucedanoidní žije v jižních Čechách i na vlhkých stanovištích, i když polymorfní populace nacházíme většinou společně na př. se *Z. laeta* H b r. a ostatními suchomilnými druhy na středočeských stepních lokalitách. Živnou rostlinou housenek je *Coronilla varia* L. a *Hippocrepis comosa* L.

***Zygaena carniolica* (Scopoli) 1763** — vřetenuška ligrusová (tab. V, 5, 6).

Tato pestrá vřetenuška je jako pontomediterránní druh u nás typickým obyvatelem stepí, lesostepí, nížiny a pahorkatiny, na druhotná stanoviště (meze, suché paseky atd.) proniká poměrně málo. O. Komárek (1952)



Tab. III.

1. *Zygaena purpuralis* Br ü n n., vysočinná forma, Mohelno (Moravia occ.), 21. 7. 1944;
2. *Zygaena purpuralis* Br ü n n., nížinná forma, Nebovid (Moravia centr.), 16. 7. 1944;
3. *Zygaena scabiosae* S c h e v., Brno — Říčky (Mor. centr.), 30. 5. 1946; 4. *Zygaena brizae* E s p., Mohelno (Mor. occ.), 11. 7. 1946; 5. *Zygaena punctum* O., Nebovid (Mor. centr.), 16. 7. 1944; 6. *Zygaena cynarae* E s p., Malacky (Slovakia occ.), 7. 1952.

považuje za hranici jejího vertikálního rozšíření v Čechách výšky kolem 400 m a oblasti s průměrnými srážkami do 700 mm. Ovšem na čedičových a znělcových kupách Českého Středoohoří vystupuje i nad 600 m. Nelze říci, že by dávala přednost určitému geologickému podkladu (na př. vápenci), nýbrž spíše určitým rostlinným společenstvům, která ovšem v některých krajích jsou omezena hlavně na vápence. Proto ji najdeme zrovna tak na vápencích, spraších a basických vyvěřelinách, jako na žulách, rulách, hadci a p., kdežto vátým pískům většinou schází. Ekologicky je význačná hlavně svým hromadným nocováním na kartouzkou, stéblech kostřav a j. Zdá se, že vyhledává za tímto účelem rostliny málo transpirující nebo suché, a místa za dne silně vyhřátá sluncem a s malou ranní rosou. Většina populací střední a jižní Moravy i Slovenska patří k jihovýchodní asp. *onobrychis* E s p., jejíž znaky se však u těchto populací neprojevují vzhledem k jejich zeměpisné poloze zcela typicky (var. *moravica* G r. et P o v.). Populace v severní a zvláště v severovýchodní Moravě a Slezsku nesou řadu znaků, jimiž se přibližují ssp. *berolinensis* S t g r., patrně pod poměrně nedávným ještě přímým vlivem dolnoslezských a polských populací, které jsou velmi blízké typické ssp. *berolinensis* S t g r. Tento vliv je o to nápadnější, že rozdíl mezi populacemi středomoravskými (Olomouc a okolí) a populacemi Moravské brány je nápadný, ačkoliv v této oblasti není významných geografických a klimatických překážek, které by tyto populace oddělovaly. Ráz středočeských a severočeských (Středoohoří) populací naproti tomu, přes značnou geografickou izolaci českého areálu *Z. carniolica* S c o p. od oblasti moravské, je velmi podobný formám moravským. Zdá se, že po proniknutí od jihovýchodu se tyto populace vyvinuly samostatně v typ onobrychoidní v soulase s tepelnými a klimatickými podmínkami Čech hlavně proto, že z orografických důvodů bylo nemožné přímé ovlivnění západními (ssp. *modesta* B g f.) nebo severními (ssp. *berolinensis* S t g r.) populacemi. Onobrychoidní původ středočeských populací *Z. carniolica* S c o p. dokazuje také pravidelný, byť i vzácný výskyt až extrémních forem skupiny *amoena*, rasově typický pro ssp. *onobrychis* E s p. Bezprostřední zeměpisný styk mezi populacemi moravské brány vedl naproti tomu ke zřetelnému ovlivnění těchto populací nížinnou formou severoevropskou. Vedle *Z. ephialtes* L. je *Z. carniolica* S c o p. naší nejproměnlivější vřetenuškou. Z velkého množství popsaných forem zasluhují zmínky zvláště formy skupiny *amoena*, charakterisované nápadným rozšířením žlutavého lemu skvrn a splýváním červené kresby. U populací příslušných k jihovýchodní ssp. *onobrychis* E s p. je nejčastější kresba s dobře vyvinutým žlutavým lemem skvrn a s dobře vyvinutým i vícenásobným opaskem. Červeně je světlá, ohnivá, velikost kolísá u samců od 11 do 12 mm, u samic od 12—13 mm. Většina populací z teplých území ČSR je tohoto charakteru.

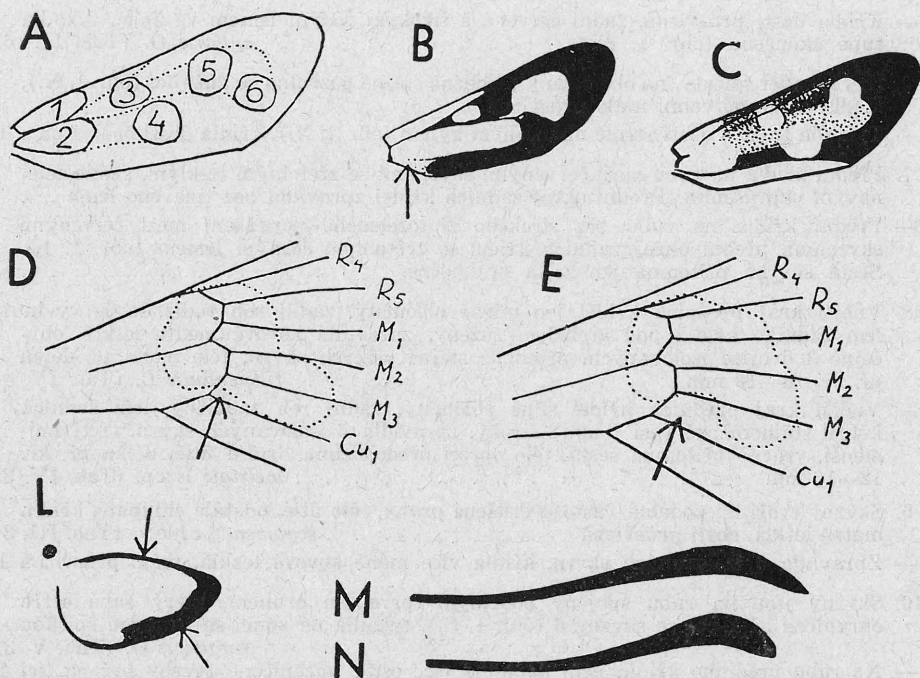
Ssp. *berolinensis* S t g r. je charakterisována silně redukováným lemem skvrn, který může zcela chybět podobně jako opasek a bělavé lemování ohrdlí a předohrudí. Tato forma je také statnější, samci kolem 15 mm, samice kolem 16 mm. U našich populací náležejících k ssp. *onobrychis* E s p., zvláště na klimaticky drsnějších stanovištích, se objevují individuální formy připomínající svým charakterem rasové znaky ssp. *berolinensis* S t g r. Postrádají však většinou onu nápadnou statnost severských populací. Živnou

rostlinou housenek je *Onobrychis viciaefolia* Scop., *Lotus corniculatus* L. a *Dorycnium*.

• ***Zygaena laeta* (Hübner) 1790** — vřetenuška červenohrdlá (tab. V, 5).

Tato vřetenuška je nejen svým vzhledem nápadná, nýbrž i zoogeograficky velmi pozoruhodná. Areály rozšíření v Čechách a na Moravě jsou dnes navzájem disjunktní, neboť druh žije v obou zemích na nejteplejších, zvláště původních stepních stanovištích. Postglaciálně související areály v obou zemích jsou dnes široce přerušeny a také vzhledem k rozšíření *Eryngium campestre* nelze předpokládat žádnou recentní souvislost obou populačních celků. Je pravděpodobné, že přítomnost této vřetenušky v Čechách je historickou skutečností a není výsledkem jejího šíření v období několika suchých posledních let. Také na lokalitách zoogeografického vyznívání této vřetenušky v záp. Moravě (Mohelno, Ivančice, Znojmo) neobjeví se tento druh celá léta, jako by zcela zmizel a přece bývá občas znovu a třebaš velmi vzácně zjištěn. Proto lze předpokládat, že také v Čechách jde o takovéto sezónní erupce spojené s možným aktivním rozmnožením druhu v užších oblastech, aby v následujících letech druh opět ustoupil. Tím by se dala vysvětlit skutečnost, že v nejteplejších částech Čech s příznivými lokalitami (Lounsko, Litoměřicko) nebyla *Z. laeta* Hb. dosud objevena a v pražském okolí žije na řadě lokalit, kde ji celé generace vynikajících znalců tamních lokalit neznaly. Řešení otázky vstupních cest tohoto druhu z Moravy do Čech má ovšem jen theoretický zýznam, pokud však o nich přece uvažujeme, považujeme za správnější brát v úvahu závěry fytoecologické, v nichž se odráží historický i klimatický vývoj takových oblastí mnohem všestranněji, než jak nám to dovolí posoudit na př. dnešní srážkové poměry v několika úzkých oblastech. S tohoto hlediska měla Třebovská brána nepochybně zcela zásadní význam pro šíření teplomilných společenstev do české oblasti.

Z. laeta Hb. žije u nás na stepních stanovištích s porostem máčky (*Eryngium campestre* L.), jež je jedinou živnou rostlinou housenek. V letech erupcí ji však lze zastihnout i na druhotných stanovištích, jakými jsou suché polní meze, dokonce na bezprostřední periferii měst (Brno — Černá Pole, Pisárky, Komín). V oblasti jižního Slovenska, okolí Vídně, na Moravě a v Čechách žijí populace charakterisované tendencí k redukci červené kresby v šestiskvrnný typ. Taxonomický vztah zvláště středomoravských a českých populací k nominální vídeňské formě zasluhuje revise, neboť, jak ukazují materiály z již. Slovenska a Mor. Pole, je tendence k redukci vzorku v šestiskvrnný typ kvantitativně takřka stejná u všech populací širší vídeňské oblasti. Z individuálních forem jsou nápadné formy se silně redukovanou (f. *pseudocuvieri* Silb.) nebo naopak rozšířenou (f. *pseudoorientis* Hol.) kresbou, vyskytující se v široké oblasti stř. Evropy (horní Podunají až do Čech), vzácně se vyskytuje opasek rozšířený na celý zadeček (f. *omnicinctulata* Gr. et. P. v.).



Obr. 1.

A: Schema skvrn předního křídla rodu *Zygaena*. — B: Schema kresby *Zygaena punctum* O. — C: Schema kresby *Zygaena angelicae* O., rub křídla. — D: Detail polohy skvrny 6 u forem *Zygaena purpuralis* Brunn. — E: Detail polohy skvrny 6 u typické formy *Zygaena achilleae* Esp. — F: Lem předního a vnějšího okraje křídla *Zygaena trifolii* Esp. — G: Tykadlo špičaté kyjovité. — H: Tykadlo tupé kyjovité.

Určovací klíč.

1. a) Ohrdlí a část tegulae rudé *laeta* Hb (Tab. V, 4.)
 b) Ohrdlí a tegulae promíšeny šedožlutými chloupky, které tvoří někdy souvislý jejich lem 2
 c) Ohrdlí a tegulae pouze černé 4
2. Skvrna 6 (obr. 1. A.) protažená rovnoběžně s vnějším krajem, skvrny obyčejně žlutobíle lemované, křídla zcela neprůsvitná *carniolica* Scop. (Tab. V. 5.)
 — Skvrna 6 nikdy neprobíhá rovnoběžně s vnějším krajem, zpravidla splývá se skvrnou 5, křídla poněkud průsvitná 3
3. Skvrna 2 přesahuje u kořene anální žilky až k zadnímu kraji křídla, skvrny 1 + 3 a 2 + 4 zpravidla široce spojené (obr. 1, B.), na zadních křídlech vždy zřetelný lem ve špičce, délka př. kř. 11–14 mm *punctum* O. (Tab. III. 5.)
 — Skvrna 2 nepřesahuje anální žilky. Skvrny s výjimkou ledvinovité spojené 5 + 6 (obr. 1, F.) většinou izolované, délka předního křídla 13–17 mm *achilleae* Esp. (Tab. IV. 5.)
4. Zadeček se sytě červeným nebo žlutým opaskem 5
 — Zadeček bez opasku. Je-li přítomen, je promíšen černými chloupky 6
5. Křídla úplně neprůsvitná (u čerstvých kusů), skvrny červené, bílé nebo žluté, tykadla špičatá s bělavým posledním článkem *ephiates* L. (Tab. V. 1, 2.)

- Křídla dosti průsvitná, zadní červená s širokým šedým lemem ve špičce, tykadla tupě ukončená (obr. 1. N.) *cynaræ* O. (Tab. III. 6.)
- 6. Kyj tykadla špičatý, na obě strany přibližně stejně pozvolna se zúžující (obr. 1. N.), křídla obvykle velmi málo průsvitná 7
- Tykadla tupá, s dosti strmě ukončeným kyjem (obr. 1. N.), křídla dosti průsvitná . 12
- 7. Přední křídla na rubu mezi červenými skvrnami se zřetelným lesklým, světle zeleným poprášením. Přední okraj zadních křídel zpravidla bez tmavého lemu . . 8
- Přední křídla na rubu bez širokého žlutozeleného poprášení mezi červenými skvrnami, přední okraj zadních křídel se zřetelným černým lemem (obr. 1. L). Šestá skvrna přítomna jen zcela výjimečně 9
- 8. Vnější kraj předních křídel jen mírně obloučitý, zadní roh tudíž dobře vyvinutý, lem zadního křídla pod vrcholem zúžený, zpravidla kovově modře lesklý, obvykle 3 dvojice izolovaných, přibližně stejně velkých skvrn, tělo mohutné, délka př. kř. 14—18 mm *filipendulæ* L. (Tab. IV. 4.)
- Vnější kraj předních křídel silně obloučitý, zadní roh zaoblený, lem zadních křídel stejnoměrný (asi 1 mm) široký, zpravidla 5 izolovaných skvrn, třetí nejmenší, vzácně přítomna šestá, tělo oproti předchozímu druhu útlé, délka př. kř. 12—16 mm *melitoti* Es p. (Tab. IV. 3.)
- 9. Skvrny tvoří tři podélné, často přerušené pruhy, tělo útlé, odstále chlupaté, křídla matně lesklá, dosti průsvitná *scabiosa* Sch ev. (Tab. III. 3.)
- Zpravidla 5 izolovaných skvrn, křídla více méně kovově lesklá, málo průsvitná 10
- 10. Skvrny jsou na rubu spojeny podélným červeným pruhem, který sahá ostře ohraničen až k poloze skvrny 6 (obr. 1. C.), tykadla na konci se žlutavou špičkou *angelicæ* O. (Tab. V. 3.)
- Na rubu předního křídla není nápadně více ostře ohraničené kresby než na lici 11
- 11. Skvrna 3 a 4 blízko sebe, často spojené, zadní křídla s širokým hnědočerným okrajem, přední dosti zaoblená, lesk spíše matný, i když intenzivní, tělo odstále chlupaté. (Všechny znaky tohoto a následujícího druhu jsou do jisté míry relativní, rozhodující je biotop populace a morfologie kopulačních orgánů) Na bažinatých loukách, slatinách a rašelinách *trifolii* Es p. (Tab. IV. 2.)
- Skvrna 3 malá, dosti izolovaná od 4, lem zadních křídel v horní třetině silně zúžený, modře lesklý, přední křídla dosti špičatá s přímým vnějším krajem, kovově lesklá. Na lesostepích, suchých loukách, mezích, pasekách a lesních cestách nižších poloh *loniceræ* Sch ev. (Tab. IV. 1.)
- 12. Zadní křídla se zřetelným tmavým lemem na předním a velmi širokým černošedým na vnějším kraji. Tykadla nápadně tupě ukončená. Tři podélné, vzácně přerušené pruhy, délka př. kř. 11—13 mm, tělo vlnatě chlupaté *brizæ* Es p. (Tab. III. 4.)
- Zadní křídla bez zřetelného tmavého lemu předního kraje a nanejvýš s úzkým lemem vnějšího kraje, je-li široký, jsou přední křídla delší než 13 mm . . . 13
- 13. Lem zadních křídel velmi široký, ale jen v apikální polovině vnějšího kraje. Na rubu předních křídel jen slabý poprašek rozšířené kresby, nikoliv žlutozelenavé zbarvení mezi skvrnami. Zpravidla 5 izolovaných skvrn. *cynaræ* Es p. (Tab. III. 6.)
- Lem zadních křídel je úzký nebo chybí vůbec. Přední křídla na rubu široce žlutozelenavě poprášená 14
- 14. Přední křídla s pěti skvrnami, 5 a 6 ledvinovitě někdy podélné spojeny a sekerovitě zveličeny, vždy však mezi žilkami M_3 a Cu_1 zůstává spodní část šesté skvrny oddělena široce od diskoidálního pole. (Obr. 1 E.) Křídla často, zvláště u ♀♀ šedožlutě poprášená, pak i nohy zažloutlé . *achillæ* Es p. (Tab. IV. 5.)
- Přední křídla se třemi, někdy přerušovanými podélnými pruhy. Jsou-li skvrny 3 a 5 nespojené, pak skvrna 6, i když je velmi redukována, vyplňuje prostor mezi žilkami M_3 a Cu_1 až k diskoidální příčce (obr. 1. D.). Přední křídla jsou zcela výjimečně žlutavě poprášená *purpuralis* Br ünn (Tab. III. 2.)

Zusammenfassung.

Die vorliegende Arbeit gibt einen Durchschnitt der gegenwärtigen Kenntnis der Zygaenenfauna der Tschechoslovakei mit besonderer Berücksichtigung der Zoogeographie, Ökologie, Bionomie und Faunistik dieser Gattung auf dem erwähnten Gebiete. Vierzehn Arten der Gattung *Zygaena* F a b. sind bisher auf dem Gebiete der CSR sichergestellt und diese Zahl dürfte definitiv sein. Dagegen die Erforschung der Bionomie besonders der larvalen Stadien und zoogeographischer Beziehungen als auch anatomische und andere Verhältnisse dieser höchst interessanten Gruppe sind noch auf niedriger Stufe. Eine ganze Reihe der bisherigen Schlüsse verlangen außerdem eine dringende Revision, da sie in vielen Fällen einer wissenschaftlichen Basis entbehren. Das betrifft insbesondere einige subspezifische Einheiten, die aus unserem Gebiete meist ohne historisch-entwicklungsgeschichtliche Begründung beschrieben wurden. Die zoogeographischen Beziehungen in dieser Gattung und die Konzeption ihrer Lösung im Allgemeinen verlangen eine Revision, die eine ungeheure Menge von nicht existierenden aber beschriebenen subspezifischen Einheiten auf Grund wissenschaftlicher Methoden beseitigen wird. Diese Studien müssen sich auf exakte Kenntnisse der Zoogeographie, Geologie, Phylogenie, Ontogenie und Bionomie stützen, was im völligen Einklang mit den progressiven Anschauungen auf die Systematik als auf eine Hilfsdisziplin der allgemeinen Biologie ist. In der Gattung *Zygaena* beteiligt sich an der Evolution der zoogeographischen Kategorien ganz außerordentlich die individuelle Variabilität in der Abhängigkeit von den Umweltfaktoren. Aus diesem Grunde ist diese Gruppe besonders geeignet als klassisches Objekt der Zoogeographie zu dienen. Wenn es nicht geschieht, sehen wir den Grund meist in einem hohen Prozent entomofilischer und formell systematischer Arbeiten, die dem „Studium“ dieser Gruppe ein traditionell pseudowissenschaftliches Gepräge aufdrückten und unter deren Einfluß noch viele Entomologen leben.

Aber auch andere Einflüsse, die wir z. B. in der einseitigen Lösung der Frage des Polymorphismus sehen, verlangen eine Diskussion.

Die ersten Absätze der Arbeit geben eine kurze Übersicht des Studiums der Gattung bei uns, eine allgemeine Charakteristik der Gattung mit besonderer Rücksicht auf die Lösung zoogeographischer Fragen und endlich eine Übersicht der Kategorien von individuellen Formen.

Die entwicklungsgeschichtliche Deutung individueller Formen bekommt einen ganz anderen Sinn, wenn wir anstatt nichtssagender Namenbezeichnungen nach ihrem Entstehen fragen. Dabei müssen wir uns immer dessen bewußt sein, daß keine der individuellen Formen als Resultat nur einer einzigen Bedingung entsteht.

1. Hereditäre Formen polymorpher Arten (*Z. ephialtes* L.) sind keine individuellen „Aberrationen“, die wir bei anderen durch auffallenden Farbenhabitus gekennzeichneten Arten der Lepidopteren finden. Sie sind als Resultat eines längeren entwicklungsgeschichtlichen Prozesses meist durch selektive Wirkung der Umweltfaktoren und graduelle Fixation der ererbten Eigenschaften, die den Charakter der meist vitalen Adaptationen trugen, entstanden. Man setzt voraus, daß peucedanoide Formen geschichtlich älter sind,

während ephialtoide als erblich fixierte thermische Formen (auf Melanismusprinzip) entstanden. Aus diesem Standpunkt heraus sehen wir die intermediären nigroiden Formen, die bei polymorphen Populationen vorkommen, nicht nur als Resultat einer mehrfachen Allelomorphie oder Heterozygotie im mendelisch-morganistischen Sinne von B o v e y, die durch eine dihybride Kreuzung der beiden schon differenzierten Entwicklungszweige der Art bedingt ist, sondern auch als einen Beweis ihrer entwicklungsgeschichtlichen Verbindung. Die Spezifität dieser Formen ist demnach auch in der Verschiedenheit ihres ökologischen Charakters und in dem Umstand, daß ihre numerische Vertretung und habitueller Charakter geographische Rassen kennzeichnen.

Auch die Breite und das Fehlen oder Vorkommen des roten Gürtels bei *Z. carniolica* S c o p, mag hierher gehören.

2. Mutative Formen — die durch überraschende Prägung des Musters oder Färbung sich von den normalen Individuen unterscheiden, ohne daß oft Übergangsformen zu finden sind. Drei entwicklungsgeschichtliche Gruppen von Formen können wir in diese Kategorie fassen.

a) Formen, bei denen solche aberrative Zeichen den Charakter einer entwicklungsgeschichtlichen Reminiszens (ähnlich Atavismus) haben. So z. B. das Vorkommen des roten Gürtels bei den gürtellosen Arten, die Anwesenheit des sechsten Fleckes bei fünffleckigen Arten u. a. Fälle.

b) Formen, die den Charakter qualitativ neuer Entwicklungsrichtungen haben (z. B. manche gelbe Formen — die natürlich auch anderen Ursprung haben können, oder Formen, bei denen jede rote Zeichnung verschwand).

c) Formen mit einer auffällig geänderten Zeichnung, derer Deutung bisher nicht eindeutig scheint. Die Frage der Erblichkeit solcher Formen ist noch nicht befriedigend bekannt, bei manchen wurde sie aber bewiesen.

3. Thermisch — Feuchtigkeitsmodifikationen, entstanden durch spezifische Wirkung mikroklimatischer Faktoren wahrscheinlich auf ähnliche Weise, wie die bekannten Thermismen bei den *Rhopaloceren*, deren Entstehen experimentell gründlich bewiesen wurde. Bei den Zygaenen sind solche Formen durch Vergrößerung und Zusammenschmelzung der roten Flecken auf den Vorderflügeln gekennzeichnet. In der Natur finden wir solche Formen auf den Biotopen mit einem außerordentlichen thermischen und Feuchtigkeitsregime (z. B. den Süden exponierte Hänge), wo sich Individuen auf der Grenze des Temperaturfeuchtigkeitspessimum entwickeln (z. B. in der Nähe der durch starke Insolation heizenden Steinflächen). Die Neigung zu ihrer Entwicklung kann bei manchen Arten oder Rassen erblich prädisponiert sein (z. B. öfter bei *Z. trifolii* E s p. als bei *Z. lonicerae* S c h e w.). Bei den Arten mit den roten Streifen sind wahrscheinlich thermischer Herkunft die Formen mit unterbrochenen Streifen.

4. Komplexformen — derer Vorkommen durch klimatisch-genetische Faktoren bedingt ist. So z. B. die Formen der *amoena*-Gruppe von *Z. carniolica* S c o p. sind wahrscheinlich thermischer Herkunft, kommen aber nur bei manchen Rassen vor.

5. Physiologisch und morphologisch abnorme Formen. Hierher gehören morphologische Abnormitäten, Albinismen, Rufismen, Melanismen u. andere pathologisch individuelle Formen, derer Entwicklung durch metabolistische

Störungen bedingt sind. Auch trophische Nanismen u. Gynandromorphismen, von denen die letzten höchst selten bei den *Zygaenen* vorkommen, gehören in diese Gruppe.

Zygaena purpuralis Br ü n n.

ist eine euryoeke Art unserer Steppen, Waldsteppen, Heiden, trockener Lichtungen und nicht bewaldeter, sekundärer Formationen. Da die Raupen bei uns auf *Thymus* und *Pimpinella saxifraga* leben, fehlt sie den feuchten Biotopen (sauere Wiesen, Moore usw.). In den slowakischen Karpathen fliegen wenig bekannte, ausgesprochen montane Populationen. Die Spaltung der Art in zwei spezifische Gruppen wird immer weniger anerkannt, weil sich die beiden Formen als ausgesprochene Ekonomorphosen benehmen, derer zoogeographische Gruppierung äußerst schwierig ist.

a) Die zartere Form der Niederungen mit dem reduzierten Streifen und transparenter Färbung. Uncuslappen spitzig, lamina dorsalis aedeagi breit mit konvexen Seiten. Die Form fliegt besonders in süd-mährischen und südslovakischen Steppen und Waldsteppen.

b) Die robuste Gebirgsform mit breit geästetem Mittelstreifen, größerer Intensität der Farben und Behaarung. Uncuslappen sind breit, gerundet, lamina dorsalis aedeagi ist schmal mit geraden oder konkaven Seiten. Die Form lebt in höheren Lagen der Gebirge.

Beide Formen sind durch zahlreiche Übergangstypen verbunden und sind nicht voneinander geographisch getrennt. Die Lösung des Raupendimorphismus ist äußerst wichtig.

Zygaena scabiosae Sch ew.

Diese Art ist als eine ausgesprochene Flurzygaena auf die lichten Laubwälder der Niederungenwellen und der warmen Vorgebirgslagen gebunden, wo sie lokal ziemlich häufig fliegt. Die Variabilität der böhmisch-mährischen Populationen (ssp. *scabiosae* Sch ew. var. *tenuicurva* Reiss) ist zwar merklich aber einseitig (die Reduktion des roten Musters). Die mittelslovakischen Populationen gehören nach Holik seiner var. *prae-carpatica* nahe ssp. *orion* H b n.

Zygaena brizae E s p.

Diese unsere kleinste *Zygaene* lebt bei uns sehr lokal und zerstreut in der mitteleuropäischen Waldsteppe. Es verdient Aufmerksamkeit, daß überall, wo wir die Art finden, sie regelmäßig auf sekundären Lichtungen fliegt ohne besondere Ansprüche an edaphische Bedingungen. Äußerst wichtig ist der Fund der Art in den Bielské Tatry, welcher zeigt, daß die ökologische Valenz an der Grenze der Art im Norden und Nordwesten anders ist als man meist voraussetzt. Die ssp. *alamuntis* Koch aus Mittelmähren verlangt weitere Studien bezüglich ihrer zoogeographisch entwicklungsgeschichtlichen Berechtigung.

Zygaena punctum O.

ist eine streng stenotherme Art, die in südlichen pontischen Steppen unserer Republik meist selten fliegt (häufiger in der Südslovakei). Der

Falter ist sehr flugeifrig, in warmen Julitagen schwärmt er höher in der Luft, so daß seine Gegenwart auf der Lokalität übersehen werden kann. Unsere Populationen sind subspezifisch sehr nahe der Form des Donaubeckens, meist zarter Gestalt, Weibchen haben oft gelbweiße Bestäubung.

Zygaena achillae E s p.

lebt bei uns ziemlich verbreitet auf trockenen warmen Standorten der Niederung und der Mittelangen. Die var. *beraunensis* Reiss ist zoogeographisch nicht begründet, wie überhaupt die große Variabilität unserer Populationen und ihre Mannigfalt noch sehr wenige Schlüsse erlauben.

Zygaena cynarae E s p.

Nach dem einzigen Fund der Art in Westmähren (Mohelno) wurde ihr lokal häufiges Vorkommen in der Südosloslovaek und den Kleinkarpathen endgültig sichergestellt. Diese Population gehört historisch höchst wahrscheinlich zu dem ungarischen Zentrum der Art und ihre inselartige Verbreitung im österreichischen Donaubekken zeigt, daß sie eine ausgesprochene Reliktzygaene ist. Die Variabilität ihres Musters ist ziemlich groß. Weitere Fundorte in der CSR sind nicht ausgeschlossen.

Zygaena meliloti E s p.

Diese Art ist ökologisch eurytop aber meist lokal und selten. Sie lebt auf trockenen Waldsteppen, auf sekundären Lichtungen als auch auf ausgesprochenen Moortwiesen ziemlich hoch im Gebirge (700 m) — hier zusammen mit *Z. trifolii* E s p. Die geographische Variabilität unserer Populationen ist gering und schwer zu beurteilen. Die ssp. *stieft* Reiss ist nur formell zu verstehen, also zoogeographisch nicht begründet.

Zygaena filipendulae L.

ist zweifellos eine eurytope Art. Sie steigt zwar nicht so hoch ins Gebirge wie *Z. purpuralis* Br ü n n., aber lebt auch in der Kultursteppe ganz regelmäßig auf den Wiesen. Die Variabilität unserer Populationen schwankt sehr. Im allgemeinen sind Niederungsformen zarter mit starkem Glanz, die Populationen aus höheren Lagen mehr robust, behaart. Die Art zeigt in dieser Hinsicht gewissermaßen eine parallele Problematik wie *Z. purpuralis* Br ü n n.

Zygaena loniceræ S c h e w.

ist bei uns weit verbreitet, meist fliegt sie auf trockenen Standorten, wie auf den Steppen und Waldsteppen, trockenen Hängen usw. Die Individuen schwanken sehr in der Größe, aber sonstige Variabilität ist sehr gering.

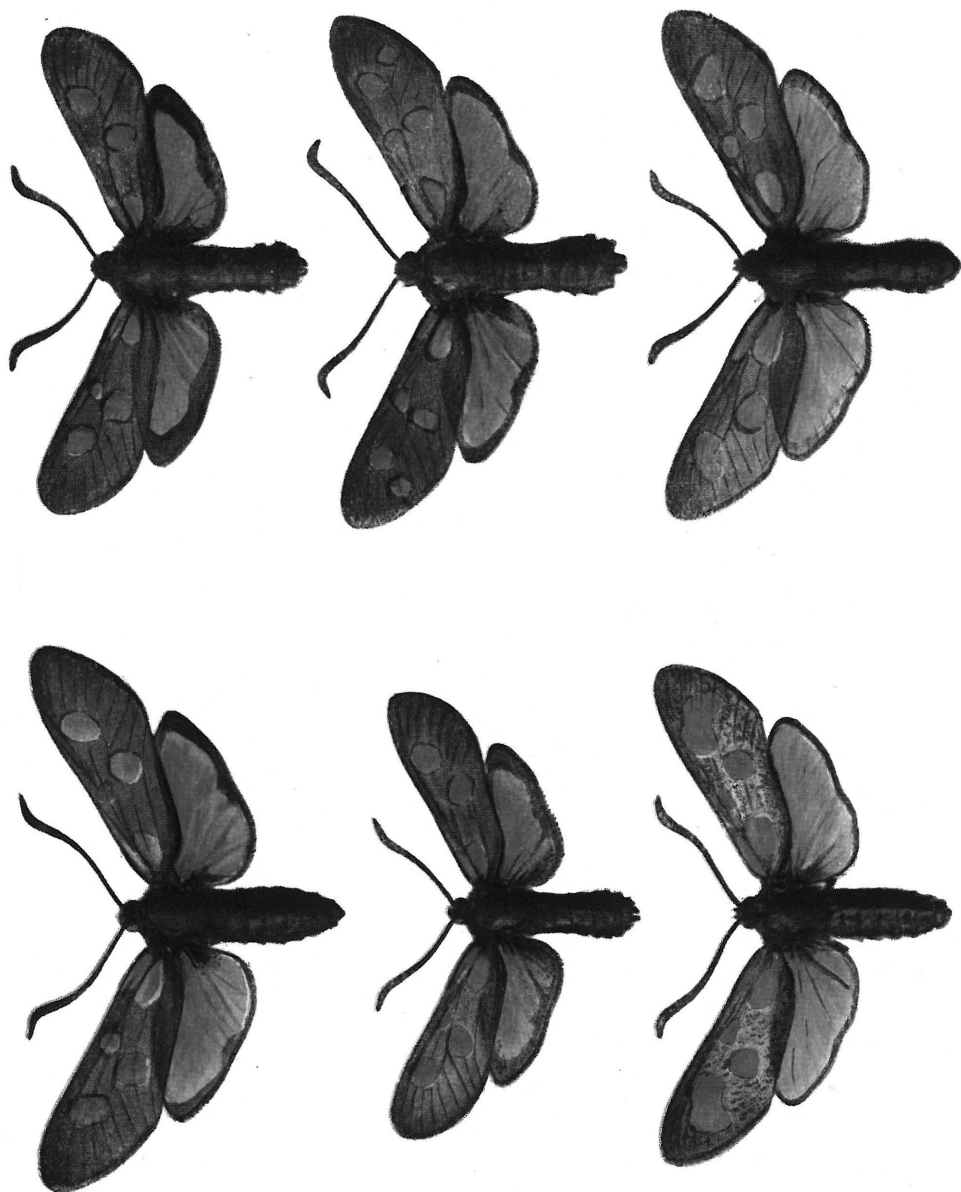
Zygaena trifolii E s p.

Diese Art ist eine ökologische Vikariante der Vorgehenden und stellt höchstwahrscheinlich eine jüngere Spaltform. Beide Arten sind verwandtschaftlich sehr nahe, manchmal schwer zu unterscheiden. *Z. trifolii* E s p. ist eine ausgesprochen tyrphophile Moortwiesenart. Bei uns lebt sie häufig



Tab. IV.

1. *Zygaena lonicerae* E s p., Brno — Hádý (Mor. centr.), 25. 7. 1944; 2. *Zygaena trifolii* E s p., Rejvív (Moravia sept.), 20. 6. 1946; 3. *Zygaena meliloti* E s p., Mohelno (Mor. occ.), 7. 1944; 4. *Zygaena filipendulae* L., Nebovid, 6. 7. 1944; 5. *Zygaena achilleae* E s p., Jundrov (Mor. centr.), 17. 7. 1945; 6. *Zygaena achilleae* E s p., Lovoš (Bohemia sept.), 6. 7. 1953.



Tab. V.

1. *Zygaena ephialtes* L., f. *peucedani* Esp., Planá n. Luž. (Boemia mer.), 25. 7. 1941;
2. *Zygaena ephialtes* L., f. *trigonellae* Esp, Pouzdřany (Moravia merid.), 7. 1943;
3. *Zygaena angelicae* O., Nebovid (Moravia centr.), 7. 1943; 4. *Zygaena laeta* H b., Kobylí (Moravia merid.), 26. 7. 1940; 4. *Zygaena carniolica* Scop., Větrníky (Moravia centr.), 25. 7. 1945; 6. *Zygaena carniolica* Scop., Oblík (Bohemia sept.), 29. 7. 1951.

in dem südböhmischen Moorbecken und in den Randgebirgen Böhmens. In Mähren ist sie bisher nur aus den nord- und ostmährischen Gebirgstälern bekannt.

Zygaena angelicae O.

Diese Art fliegt in unseren Landschaften oft gemein mit der verwandten *Z. ephialtes* L. auf vielen Biotopen der mittleren Lage. Sie stellt wahrscheinlich eine geografische Vikariante von *Zygaena transalpina* Es p. Unsere Populationen sind ziemlich konstant. In der Slowakei steigt diese Art hoch in die Karpathen (1.400 m) und scheint auch Gebirgsformen zu bilden.

Zygaena ephialtes L.

Unsere Länder stellen ein zoogeographisch höchst interessantes Gebiet was diese Zygaenenart und ihre Problematik anbelangt. Die ziemlich komplizierten Beziehungen unserer Populationen können etwa so charakterisiert werden, daß der südliche Teil des mährisch-slowakischen Flußbeckens durch gelbephialtoide Populationen besiedelt ist. Mittelböhmen, Mittelmähren, die Flußtäler, welche in sie münden, als auch die westslowakischen Flußtäler, sind von polymorphen Populationen besiedelt. Die Stufe des Polymorphismus ändert sich mit der geographischen Lage des Biotops. Südböhmen und die günstigen Randlagen Böhmens sowie die Mährische Pforte sind durch fast reine rot peucedanoide Populationen besiedelt.

Die Herkunft des Polymorphismus darf nicht als eine bloße „Mischung“ des gelb ephialtoiden Zweiges der Art auf einer und des rotpeucedanoiden Zweiges auf anderer Seite, also als Resultat einer mechanischen Kreuzung, erklärt werden. Die böhmische rot peucedanoide Form ist deutlich verschieden von der norddeutschen. Auch das Vorkommen der intermediären peucedanoid-ephialtoiden Formen kann nicht nur durch die rein mechanistischen Theorien von Bovey erklärt werden, was eine große Vereinfachung scheint, obzwar die analytische Methode der experimentellen Kreuzung, die wir unabhängig von Bovey mit identischen Erfolgen durchführten, viel Licht in diese Probleme brachte. Auch die numerischen Verhältnisse mancher von unseren polymorphen Populationen und besonders die Disproportionalität im Vorkommen der gelb peucedanoiden Formen (die immer ziemlich seltener sind als aus den Schlußfolgerungen des Dihybridismus folgt) und der rot ephialtoiden Formen können zeigen, daß die Umwelt im Polymorphismus ihre bedeutende Rolle spielt. Die ostslowakische Niederung ist durch gelb ephialtoide Populationen besiedelt, die dort bis an die südlichen Hänge der Tatra reichen.

Zygaena carniolica Scop.

Diese pontomediterrane Art ist typisch für die trocken- und warmliebenden Pflanzengemeinschaften der Niederungen und der Mittellagen. Komárek sieht ihre Grenze in Böhmen durch 700 mm Wasserschläge und 400 m Höhe gegeben. Sie steigt aber bis 600 m auf den trockenen Hängen des böhmischen Mittelgebirges und auch in den Weissen Karpathen und der Slowakei finden wir sie höher. Ekologisch ist die Art durch massen-

haftes Auftreten an den geeigneten Orten typisch, wo sie sich in den Abendstunden auf trockenen Pflanzen sammelt. Die meisten Populationen von Mittel- und Südmähren als auch der Slowakei gehören zu ssp. *onobrychis* Esp., obzwar die typischen Merkmale dieser südöstlichen Steppenform bei denselben etwas schwächer werden (var. *moravica* Greg. et Pov.). Die Populationen der mährischen Pforte sind dagegen deutlich durch die ssp. *berolinensis* Stgr. und deren südwestpolnische Populationen beeinflusst. Der Charakter der Mittelböhmischen *Z. carniolica* Scop. ist dagegen trotz räumlicher Isolation von den mittelmährischen onobrychoiden Populationen denselben ziemlich ähnlich, wie schon Komárek andeutet. Die historisch geographische Verbindung der böhmischen und mährischen *Z. carniolica* Scop. scheint dadurch geklärt werden und entspricht auch anderen Fakten viel besser als die von Holík vorausgesetzte Verwandtschaft der böhmischen Populationen von *Z. carniolica* Scop. mit dem *modesta* Komplex. Weitere Studien zur Klärung dieser Fragen sind notwendig.

Zygaena laeta Hbn.

ist zoogeographisch eine unserer interessantesten Arten. Die postglacial zusammenhängenden Areale in Böhmen und Mähren sind heute breit disjunkt. Die Anwesenheit der Art in Böhmen ist höchstwahrscheinlich eine historische Tatsache, obzwar ihr oft beobachtetes Vorkommen im Elbebecken bis Prag in letzten Jahren durch günstige Wetterbedingungen erklärt werden kann. Die Lösung der wahrscheinlichen Eintrittsrichtungen der Art nach Böhmen hat zwar nur einen theoretischen Wert, wenn wir aber diese Frage lösen wollen, dann müssen in erster Reihe phytocenologische Schlüsse geachtet werden, durch welche die historisch klimatische Entwicklung solcher Landschaften besser illustriert wird als durch die Beurteilung der heutigen Wasserschläge in einigen engen Räumen. Die Pforte in der Umgebung von Česká Třebová ist also der wahrscheinlichste Eintrittsweg. Die Rassenfrage ist nicht befriedigend gelöst, denn die Reduktion des Musters, die Holík als spezifisch für die böhmischen Populationen (Umgebung von Kolín) beurteilt, ist gemein auch bei mährischen und sogar auch bei den südslowakischen Populationen. Durch diese Feststellung sieht man als überflüssig die Beschreibung von var. *moraviensis* Gr. et Pov. (die außer dem homonym ist). Außer dem verdient aber Revision auch die var. *occidentissima* Hol., denn auch die Populationen von Marchfeld — also nahe Wien — sind von den böhmischen kaum zu unterscheiden, weil ebenfalls reduziert.

Die vorbereitete Fortsetzung dieser Arbeit bringt unsere Zygaenenraupen.

Zur Morphologie der Genitalien unserer Zygaenen.

Die Morphologie der äußeren Genitalien hat auch bei den *Zygaenen* für die Studien der phyletischen Verhältnisse eine große Bedeutung, obzwar in dieser Gattung die Genitalien ziemlich uniform aussehen und sogar bei manchen beschriebenen Arten gar keine oder nur kleine Unterschiede aufweisen (Haaf 1952, Über die Genitalmorph. der Zyg., Veröff. Zool.

Staatssamml., München, 2: 125—160).²⁾ Was die generelle Morphologie der ectodermalen Genitalien anbelangt, sollen in dieser Arbeit die Ansichten von H e w e r (1932, *Studies in Zygaena* [Lep.], *Proc. Zool. Soc., London*, 1932, 33—75 pp.) für maßgebend genommen werden. Für zusammenhängende Schlüsse sind natürlich unsere Arten nicht geeignet, weil sie nur kleine Teile des großen Zweiges der *Zygaenen* mit seinem Zentrum im vorderasiatischen Raum und dem Nahen Osten vorstellen. Die terciären Egeiden möchten also als ihre historische Heimat angesehen werden, obzwar der Ursprung der Urtypen der *Zygaena* gewiß älter sein mag.

Wen wir unsere *Zygaenen* mit Rücksicht auf die Morphologie der Genitalien beurteilen, zeigen sich gewisse Arten als zweifellos nahe verwandt. Dies gilt besonders über *Zygaena loniceræ* E s p. und *Zygaena trifolii* E s p. Besonders die männlichen Genitalien beider Arten zeigen nur sehr relative Unterschiede. Bei den weiblichen zeigt sich dagegen eine deutliche Differenziation des ductus bursae, der bei *Z. trifolii* E s p. eine längliche Zone schwächerer Chitinisation trägt. Diese Tatsache selbst ist ein weiterer Beweis, daß auch die Weibchen als Sexualelement progressiv sein mögen (Preponderanzprinzip). Daß *Z. trifolii* E s p. als jüngere Form anzusehen ist, zeigen auch die ökologischen Verhältnisse. Eine zweite Gruppe stellen zweifellos nahe verwandte Arten *Z. ephialtes* L. und *Z. angelicae* O. Diese Verwandtschaft zeigt sich in der Form des uncus, der juxta und cornuti, dagegen die Weibchen haben gute Unterschiede im achten Tergit und im

²⁾ Mit anderen Ansichten von H a a f können wir dagegen nicht übereinstimmen. Das betrifft besonders seine Beurteilung richtiger Ausführungen von H e w e r, der auch die weiblichen Genitalien der *Zygænen* mit zweifellosem Erfolg studierte, weil dieselben in gewissen Fällen bei *Zygænen* spezifisch wichtiger sein können als die Männchen (z. B. *Z. loniceræ* E s p. und ihrer Unterscheidung von *Z. trifolii* E s p.). Auch seine Ansicht von der Unabhängigkeit der Genitalmorphologie von den Umweltfaktoren beruht auf kühnen Voraussetzungen, was auch von anderen Feststellungen in derselben Arbeit zu sehen ist: die deutliche Abhängigkeit der Valvenmasse von der Flügelgröße bei *Zygæna fausta* L., welche H a a f konstatiert. Daß die Flügelgröße wohl von den Umweltfaktoren abhängig ist, und dadurch also auch die Valvenmasse, können wir gewiß annehmen. Das zeigt auch der Fall von *Z. purpuralis* B r ü n n, bei der die Variabilität der männlichen und weiblichen Genitalien in der Abhängigkeit von Umweltfaktoren eine Tatsache ist, was jedoch H a a f nur für die Uncuslappen betätigt sieht. Daß in neuer Zeit, als jedoch oftmals in der Vergangenheit, die weiblichen Genitalien ebenfalls gute spezifische Merkmale in sehr vielen Gruppen und zweifellos auch in vielen *Zygænen* bieten, zeigen uns neuere Procris-Studien, die Arbeiten von Pierce und Beirne und viele andere. Dadurch scheint auch die Auffassung von H a a f einseitig in Bezug auf die H e w e r's Feststellungen. Es ist wohl sicher, daß bei dem Genus *Zygæna* die Uniformität und kleine Differenziation der besonders männlichen Genitalien Tatsache sind, was wir auch bei vielen anderen Lepidopteren Gruppen sehen (bei manchen *Lycænid*en, *Pieridid*en, *Geometrid*en und anderen). Das ist gewiß ein Beweis, daß die Verallgemeinerungen bezüglich der Bedeutung der Genitalien für Taxonomie zu Fehlern führen kann (siehe auch R e i s s in *Z. purpuralis* B r ü n n. — Frage). Aber die riesige Bedeutung der Genitalmorphologie für Taxonomie und besonders Phylogenie in entscheidend großer Anzahl der Lepidopteren Gruppen ist schon bewiesen und seinerzeit bedeutete die Entdeckung dieser neuen Kriterien eine Revolution. Die Tatsache, daß nicht immer und nicht überall diese Kriterien entscheidend sind, ist gewiß in der Ursache zu suchen, daß die phylogenetische Differenziation in verschiedenen Gruppen und Species und auch durch verschiedene Faktoren verwirklicht wurde. Daß auch die einseitige Benützung der männlichen Genitalien ohne gründliche Untersuchung der weiblichen nicht dialektisch ist, zeigen uns gerade die *Zygænen*.

neunten Sternit als auch in den signa bursae. *Z. angelicae* O. zeigt aber in weiblichen Genitalien eine nahe Verwandtschaft mit *Z. transalpina* E s p., so daß die eiszeitliche Vikarianz beider Arten auch mit Rücksicht auf ihre heutige Verbreitung sehr wahrscheinlich ist. Weitere unserer Arten bilden dagegen eine mehr oder weniger phylogenetisch heterogene Gruppe, bei der die gegenseitige Verwandtschaft nur schwer zu deuten ist. Trotzdem zeigen sich gewisse Beziehungen zwischen *Z. achilleae* E s p. und *Z. cynarae* E s p., die besonders der Habitus ihrer männlichen Genitalien andeutet, trotzdem hier auch deutliche Unterschiede zu sehen sind, z. B. die Form des saccus, juxta u. a. Die Verwandtschaft dieser zwei Arten wird besonders angedeutet, wenn wir aus ähnlichen Fällen bei anderen Arten herausgehend die männlichen Genitalien bei verwandten Zygaenenarten für weniger spezifisch differenziert ansehen als die der Weibchen. In dieser Hinsicht möchte auch *Z. achilleae* E s p. etwas jüngere Form darstellen als *Z. cynarae* E s p.

Was die Arten mit der roten Streifenzeichnung anbelangt, ist *Z. purpuralis* Br ü n n. als eine offenbar höchst schwankende Art zu beurteilen, bei der die beiden extremen Formen der männlichen als auch der weiblichen Genitalien fast artverschieden scheinen, wenn sie nicht durch eine ununterbrochene Variationsreihe verbunden würden. Die große Variabilität dieser Art möchte als eine besonders starke Reaktion auf die postglaziale Mischung disjunkter Populationen mit synchronischer Anpassung auf verschiedene klimatische Bedingungen erklärt werden. Wenn bei der habituell ähnlichen *Z. scabiosae* S c h e v. noch einige verwandschaftliche Beziehung zu *Z. purpuralis* Br ü n n. vorausgesetzt werden möchte, so stellt *Z. brizae* E s p. den Angehörigen einer sehr weit verschiedenen Entwicklungsgruppe der Gattung und besonders durch die bei unseren *Zygaenen* ganz einmalige spezialisierte Form des achten Tergits und seiner Apodemen stellt diese Art ein sehr stark isoliertes Element in unserer Zygaenenfauna dar. Auch weitere unsere Arten stellen meist offensichtlich die Angehörigen verschiedener subgenerischen Gruppen und das gilt besonders über *Z. laeta* H b. und *Z. carniolica* S c o p. Ganz problematisch scheinen die Beziehungen von *Z. meliloti* E s p. und *Z. filipendulae* L., bei denen zwar eine Verwandtschaft vorausgesetzt werden kann, aber die Beziehung dieser Arten zu der Gruppe der *lonicerae* — *trifolii* auf einer und *epialtes* — *angelicae* auf anderer Seite ist trotz manchen habituellen Ähnlichkeiten und existierenden hybriden Kreuzungen in der Natur sehr unsicher. Wenn wir schon wenigstens manche Erscheinungen als mehr allgemein geltend ansehen möchten, so scheint es, als ob der ursprünglichere Typ des uncus derjenige von Fingerform wäre, den wir auch meist bei allen stenothermen, südlichen und südöstlichen Formen finden. Die lappenförmigen Uncuswüchse sind bei vielen euryoeken europäischen Formen zu sehen. Die Konvergenzen können natürlich diese Verhältnisse besonders bei dieser Gattung sehr komplizieren. Auch die Größe der Genitalien, wie übrigens der Art selbst, scheint mit der phylogenetischen Stufe im Zusammenhang stehen, was auch die bekannte Bergmannsche, Allensche und durch ihre Synthese entstandene und der Theorie der Populationsvariabilität angepaßte Reinigsche Regel zeigen. So sehen wir z. B. bei *Z. cynarae* E s p., die auch aus anderen Gründen als eine nicht weit spezialisierte Form angesehen werden möchte, eine

mittlere Gestalt und gewissermaßen auch einen Durchschnittstypus der Genitalien. Dagegen z. B. *Zygaena carniolica* Scop., *punctum* O. auf einer und viele besonders große Arten des Nahen Ostens auf anderer Seite sollten ziemlich differenzierten Zweigen gehören. Alle diese Betrachtungen möchten mehr Anregung als Lösung bringen.

СОДЕРЖАНИЕ.

Работа навязывает и дополняет прежние работы авторов о роде *Zygaena* Fab. (смотри литературу). В введении находится краткий обзор существующих работ в последние годы об этой группе. Следующие общие главы посвящены проблематике изучения этого рода. Виды рода *Zygaena* Fab. выделяются чрезвычайной географической пластичностью, и поэтому эта группа могла бы сделаться классическим зоогеографическим объектом. Несмотря на огромную литературу об этом роде; значительная часть ее загружена формальной и энтомофильской систематикой. Поэтому нужно поставить изучение этого рода на настоящую научную базу.

Определитель видов из ЧСР дополнен цветными картинками и фотографиями половых органов и составлен таким образом, чтобы было возможно определить вид тоже при большей изменчивости особей.

Определитель дополнен общей главой о индивидуальных формах, которые разделены на несколько категорий, согласно с их возникновением, т. е. не принимая во внимание формалистических названий отдельных форм.

Следует характеристика отдельных видов, которые живут в ЧСР. Уделено внимание экологическому характеру вида, его географической пластичности на территории ЧСР, вопросам филогенетическо-эволюционным и биономическим. Работа является исходным пунктом к дальнейшему изучению рода в ЧСР. Из территории ЧСР знакомо до сих пор 14 видов.

Авторы готовят работу о гусеницах *Zygaena* Fab. средней Европы. Этой работой окончено основное изучение рода *Zygaena* Fab. в ЧСР. В настоящее время нужно обратить внимание на изучение важных зоогеографических вопросов, которые имеют значение в проблеме возникновения видов.

L I T E R A T U R A

- B o v e y, P. 1941: Contribution à l'étude génétique et biogéographique de *Zygæna ephialtes* L.; *Revue Suisse de Zoologie*, 48: 1—90.
- 1948: Déterminisme génétique des formes oranges chez *Zygæna ephialtes* L.; *Achter Jahresbericht der Schweizerischen Gesellschaft für Vererbungsforschung*, 23: 499—502.
- 1950: Deux formes nouvelles de *Zygæna ephialtes* (L.), obtenues par croisement; *Neunter Jahresbericht der Schweizerischen Gesellschaft für Vererbungsforschung*, 25: 35—38.
- H o l i k, O. 1952—53: Die Nahrungspflanzen der *Zygænen*raupen und ihre Bedeutung für die Unterteilung der Gattung *Zygæna* Fbr.; *Entomologische Zeitschrift*, 62, 63.
- K o m á r e k, O. 1951: *Zygæna laeta* Hb. a její rozšíření v Čechách; *Časopis Čs. spol. entomologické*, Praha, 48: 179—181.
- 1951: Příspěvek k poznání vřetenušky *Zygæna carniolica* Scop. v Čechách: ibidem, 49: 146.
- 1952: Měnlivost vřetenušky *Zygæna carniolica* Scop. v Čechách, ibidem, 49: 200.
- P i j á č e k, J. — P o v o l n ý, D. 1949: Příspěvek k otázce polymorfismu *Zygæna ephialtes* L. *Přírodovědecký sborník ostravského kraje*, 10: 1—11.
- P o v o l n ý, D. 1951: Příspěvek k otázce variability *Zygæna purpuralis* Brünn. (Lep. Zyg.) a jejího významu taxonomického; *Práce moravskoslezské akademie věd přírodních*, 23: 378—410.
- P u j m a n, D. 1952: Nejsevernější naleziště vřetenušky *Zygæna laeta* Hb. v Čechách; *Časopis Čs. společnosti entomologické*, Praha, 49: 212.
- Z o u h a r, V. 1945: *Zygæna laeta* Hb. v Praze; ibidem, 42: 149.
- S l a b ý, O. 1953: Nová zajímavá naleziště pontomediterranního druhu *Zygæna brizæ* Esp. ve Slovenských Karpatech; *Acta Soc. Ent. Czechoslovenia*, 50: 67—77.