

Migrációs megfigyelések a Börzsöny-hegységben I.

VOJNITS, András

Természettudományi Múzeum, Budapest

ABSTRACT: (Observations on migration in the Mts. Börzsöny, I.) — *Gonopteryx rhamni* L. is rather a mobile species, but its motion is relatively restricted. The spring specimens migrate on a longer way than the specimens of summer. The migration of *Pyrameis cardui* L. is periodical. In case of mass-migration they cover the tops of the mountains. The migrators are mostly sexually unmatured female ones. The migrator types of *Autographa gamma* L. are mostly sterile female ones, which are heliophob ones. The sexually matured butterflies are rather heliophil ones.

A lepkék vagilitása, mikro- és makromigrációja, valamint diszperziója rendkívül szerteágazó és sokrétű problémakört alkot. Állat- és növényföldrajzi, ökológiai, etológiai, szisztematikai, fejlődéstani, anatómiai és genetikai kérdések éppen úgy felmerülnek tanulmányozásakor, mint az éghajlati (időjárás), topográfiai, geomorfológiai és földtörténeti viszonyok ismeretének az igénye. Nem meglepő hát, hogy az utóbbi évtizedek intenzív kutatása ellenére a kérdés egészét tekintve, a már megoldott és még megoldandó problémák mérlege felettlébb negatív. Az immár áttekinthetetlen cikkáradaton túlmenően, az Európában újabban megjelent nagy összefoglaló művek (WILLIAMS 1958; JOHNSON 1969) sem hoztak lényeges újat, hanem az eddigiek — egyébként igen jó — összefoglalását adták.

Különösen sajnálatos, hogy a tág értelemben vett migrációval kapcsolatos összefüggések a legutóbbi időig olyan kevés kutató érdeklődését keltették fel. Nyilvánvaló, hogy számos kutatási irány művelésénél kézenfekvő lenne ezeknek az összefüggéseknek a figyelembe vétele. Példaként most csak az állatföldrajz, azon belül is a lepkék elterjedésével kapcsolatos zoogeográfia legtöbb elméletének alapvető elhibázottságára szeretnék rámutatni. Nehezen érthető meg, hogy amikor a recens állapotok vizsgálatánál egyre szembeszökőbbek a fauna szűk időtartamokon belüli széles amplitudójú változásai, s kiderül, hogy a röpképes rovarok, különösen a lepkék tetemes része olyan állandó mozgásban van, melynek során a szűkebb értelemben vett biotópjukat elhagyják, a zoogeográfia hihetetlen nagy földtörténeti léptékkel képes csak mérni, s nagy általánosságban úgy tekinti egy adott hely lepkefaunáját, ill. annak fajait, mint amelyek lényegtelen mértékben változtatják (változtatták a közelmúltban) elterjedési határaikat. Mindehhez járul, hogy paleontológiai leletek hiányában, a lepkékkel foglalkozó zoogeográfus legtöbbször a nem éppen meggyőző „idem per idem” elvét alkalmazza tézisei megokolásakor. Nem meggyőző ez a bizonyítási eljárás még akkor sem, ha mégoly sok földtörténeti tényezővel kapcsolatos vélt összefüggést sorol fel, mélyrehatóan tudományosnak tűnő s magában meggyőző lo-

gikával. A lényeg abban rejlik, hogy a legtöbb esetben a logika valóban „magában meggyőző”: konkrét tények, melyek az elmondottak alapjául szolgálhatnának, nemigen léteznek s a szerző az önmagába visszatérő bizonyítási körből képtelen kitörni. A régi, klasszikus — s ma már időszerűtlennek bélyegzett — zoogeográfia sokkal inkább biztos alapokon nyugvott, amennyiben azt vizsgálta, hogy egy adott területen egy adott időpontban — vagyis a jelenben —, milyen állatfajok élnek, s igyekezett az egyes recens faunaköröket területi alapon sorolni, ill. elnevezni. A jelenlegi, nagy akarásokkal indult, de az objektív alapokat nélkülöző állatföldrajz okfejtése jórészt merő szofizmus.

Visszatérve a migrációs irodalomra, meglehetősen az, hogy a szerzők egy része — különösen akik csak „mellékesen” foglalkoznak az idevágó témákkal —, hajlamosak a már megjelent munkákról megfélekedezni. Így pl. már évekkal ezelőtt megállapítást nyert, hogy a délkelet-európai—balkáni térségben nemcsak az Adria mentén, hanem attól keletre, Bulgárián keresztül s a Kárpát-medencét elkerülve is létezik egy ún. vándor-útvonal (KOCH 1964; VOJNITS 1966). Mégis, a legutóbbi Entomofaunisztikai Szimpózium migrációval foglalkozó szekcióján ez a megállapítás mint újdonság szerepelt (GYULAI, VARGA 1974). S ehhez hasonló példákat még tucatjával lehetne sorolni.

A lepkék vagilitásának és migrációjának számos aspektusa közül az egyik az etológiai. Az ilyen szemszögből való megközelítés annál is inkább fontos, mert feltételezésünk szerint a migrációs jelenségek olyannyira függenek a szűkebb és tágabb környezettől (elsősorban természetföldrajzi tényezők ezek: vagyis a domborzat, növényzet és időjárás), s az időszaktól (fenológia), hogy lehetőségeink megfelelő modellkísérletekre semmiképpen sincsenek. Marad a megfigyelés, lehetőleg szabadföldön könnyen végrehajtható kísérletek (pl. lepkék jelölése és azok szabadon bocsátása, lásd HARZ 1965; VOJNITS 1970, 1973), s egyszerű eszközökkel elvégezhető vizsgálatok (boncolások, ovárium-érettség megállapítása, lásd KOCH 1965a, b, 1966a, b, c; VOJNITS 1967a, b, c, 1969) mellett.

Tekintve, hogy a migráció egy olyan sokismeretlenes egyenletként is szimbolizálható, melyben az ismeretlenek száma egyrészt az idő függvényében állandóan változik (az egyenlet bővül vagy tagjainak száma csökken), másrészt maguk az egyes összetevők sem konstansak, s nekünk a tagok alig néhányát van módunk egyidőben megismerni, törekednünk kell tudásunk jelen fokán legalább vizsgálataink általunk megválasztható körülményeit némiképpen összemérhetővé tenni. Így előnyös, ha a kezdeti módszereket a megfigyelési sorozat egészében meghagyjuk, nem változtatjuk, s ha olyan területen dolgozunk, melyre évente többször, s évről évre ki tudunk jutni. Számomra ilyen terület a Börzsöny-hegység, ahol két évtizede folytatok kutatásokat, s évente sokszor — van, hogy hetenként — gyűjtök s dolgozok, alkalmanként egy vagy több napig. A Börzsöny-hegységet egyben a magyarországi térszínek egyik jellemző típusaként is felfoghatjuk, nevezetesen a középhegységi területekre gondolva.

Az alábbiakban a Börzsöny-hegységben megfigyelt és vizsgált vagilis és migráló fajok közül néhány olyat ismertetek részletesebben, amelyek egy-egy viselkedési forma képviselőjeként kategorizálhatók.

Gonepteryx rhami LINNÉ 1758 — citromlepke

Az egész Európában előforduló, Magyarországon is gyakori faj az egyik legkorábban megjelenő nappali lepkénk. Áttelelt imágói napfényes délelőttökön már februárban repülnek, de fő repülési idejük március—április.

A citromlepke erős szárnyizomzatú, kissé csapongó, de gyors röptű imágói kora tavasszal relative gyakran kerülnek a szemünk elé. Egyrészt — úgy tűnik — a tavaszi példányok sokkal vagilissabbak, mint a nyáriak, másrészt a vegetációs periódus kezdetén a rovarszegény környezetben sokkal inkább feltűnnek, mint nyáron. Kérdés volt, hogy a tavaszi vagilitás (a nyárral szemben) csak az észlelés szubjektivitásának tudható-e be, vagy valóban van lényeges különbség a tavaszi és nyári példányok viselkedése között, s hogy esetleg ez a faj is nem migrál-e.

Az 1973—76-os években szabadföldi kísérleteket végeztem a Börzsöny-hegység alacsonyabb térszínein (Királyrét — Sajjúkúti hegy és rét közötti tisztások és rétek), valamint kiegészítésként a Pilisben, a Dunazug-hegységben, s a Budai hegyekben. A kísérleti példányok alacsony számát némiképpen ellensúlyozza a kísérletek többszöri ismétlése.

A tavaszi időszakban összesen 117 élő citromlepkét gyűjtöttem (ivararány $\sigma : \varphi = 6 : 3$). A gyűjtést minden esetben olyan helyen végeztem, ahol a lepkék rendszeresen megfigyelhetők voltak. Ugyanitt bocsátottam szabadon őket, miután előzőleg színes festékpórral feltűnően megjelöltem mindegyiküket (bővebben a módszerről lásd VOJNITS 1973). Különböző színek, valamint színkombinációk alkalmazásával elértem, hogy a későbbiekben sok esetben a pusztá megfigyelés alapján (gyűjtés nélkül) regisztrálni lehessen az adatokat.

A 117 kibocsátott imágóból a továbbiakban 17 példányt sikerült észlelni (15%). A 17 példányból 15 az egymással szervesen érintkező rétek, tisztások körzetén belül maradt (500-tól 1500 m-ig a kibocsátástól mért legnagyobb távolság), bár a határoló erdő fái közé általában mélyen berepültek, de előbb-utóbb visszafordultak. Két példányt a kibocsátási helytől mintegy 3000 (erdőben) és 4500 m távolságban (távolabbi tisztások) észleltem. A jelölt állatok zömét a kibocsátástól számított egy, ill. két héten belül észleltem, azon túl csak egyetlen példányt fogtam, de azt egy hónap elteltével.

Ugyanazokon a helyeken a nyári időszakban 64 citromlepkét gyűjtöttem (ivararány $\sigma : \varphi = 3 : 2$), s a fenti módon megjelöltem. A kibocsátás után 21 példányt (30%) fogtam vissza, ill. észleltem. A példányok túlnyomó zöme (20) a kibocsátás szűkebb környékén (általában 500 m sugarú kör) volt látható, csak egyetlen példány repült egy kb. 1500 méterre eső tisztáson. Minden észlelés a kibocsátástól számított 15 napon belül történt. A hímek és nőtények viselkedése között sem tavasszal, sem nyáron nem mutatkozott lényeges különbség, bár látszólag a hímek vagilissabbak.

Mind a tavaszi, mind pedig a nyári időszakban 20—20 nőtény példányt felboncoltam. A tavaszi időszakban a lepkék potrohában nem, vagy alig volt

zsrírtest, ováriumuk kifejlettnek bizonyult. A nyári időszakban gyűjtöttek közül 15-ben nem, vagy alig, 5-ben mérsékelt mennyiségben volt zsrírtest. Ováriumuk teljesen (15 példány) vagy csaknem teljesen kifejlett volt.

Természetesen mindezek a kísérletek sem exaktságuk, sem volumenük tekintetében nem voltak (és nem lehettek) olyanok, hogy belőlük végleges szentenciákat lehetne levonni. Azonban — eddigi ismereteinket is felhasználva — arra alkalmasak, hogy a citromlepke vagilitásáról legalábbis hipotétikus képet alkossunk.

Feltételezésem szerint, a citromlepke azok közé a Közép-Európában vagilis nappali lepkefajok közé tartozik, melyek jó röpképességük ellenére hosszabb utakra nem, vagy csak ritkán — véletlenszerűen — vállalkoznak. Ez esetben azonban, tekintettel élethosszukra, nagyobb távolságokra is eljuthatnak. Különböző látszólagos „migrációs hajlamuk” ellenére, egy aránylag szűkebben lehatárolt biotóp keretei között mozognak, s kóborlásaik során a határterületekről legtöbbször visszafordulnak. Az áttelelt, kora tavaszi példányok ezen belül mozgékonyabbak, s valamivel nagyobb utakat tesznek meg. A nyáron mozgó imágók a tavasziaknál szűkebb körben repülnek. Ez a relatíve szűkkörű mozgás is elég ahhoz mindenképpen, hogy az egymással érintkező vagy csaknem érintkező biotópok populációi állandó kölcsönhatásban legyenek, tagjai mintegy kicserélődjenek. Az sem lehet kérdéses, hogy a távolabbi, még meg nem „hódított”, de a lepke tenyésztésére alkalmas területekre igen hamar eljuthatnak az ilyen vagilitással bíró fajok.

A citromlepke a bábból való kikelésekor — imaginalis ecdysis — kifejlett vagy csaknem kifejlett ováriummal bír, s a potrohában aránylag kevés zsrírtest van. A zsrírtestek hamar leépülnek. Annak tisztázása, hogy az áttelelő példányok ováriumai ősszel milyen állapotban van, ill. hogy a kevés zsrírtest már ősszel, vagy csak az áttelelés során, vagy után tűnik-e el, még további vizsgálatokat igényel.

Pyrameis cardui LINNÉ 1758 — bogáncslepke

Kozmopolita faj, melyet eddig csak Dél-Amerikából nem mutattak ki. Magyarországon csaknem mindenütt gyűjtötték. Az „igazi” vándorlepkék, a periodikus vándorok típusfaja. MELL (1955) a száraz évszak interkontinentális vándorának nevezi.

Magyarországra általában az első imágók május—júniusban érkeznek délről. A hazai nemzedék frissen kikelt példányai júliustól jelennek meg. Az őszi — nálunk kifejlődött — nemzedék augusztus végén, s szeptember—októberben repül. Szeptembertől megindul a vándorlás észak—déli irányban.

A Magyarországon kifejlődött nyári nemzedékkel „összekeveredhetnek” a délről felvándorlók (vagyis a felvándorlás második hullámával érkezők). A Közép-Európában felnevelkedett nemzedék imágói nagyobbak és sötétebb színezetűek, a déliek valamivel kisebbek, színük világosabb, de tüzes.

1962 júliusában a Börzsöny-hegység egész területén megfigyelhető volt a lepke, de nagy tömegben csak a legmagasabb térszíneken, a csúcson gyűlt össze. A Csóványoson, 900 m magasságban és a fölött is, az erdei tisztásokon több tízezer imágó lepte el. Július 21-ére érte el az egyedsűrűség a maximumát. A lepkék nyugtalanul repkedtek a fák körül, a bokrok között, s mohón táplálkoztak a fellelhető virágokon. Ebben az időszakban a magasan fekvő réteken és irtásokon még üde volt a növényzet, és meglehetősen sok lágyszárú virágzott. Az alacsonyan fekvő területek viszont kiégtek, növényzetük jórészt elszáradt. A késő délután elülő lepkék szinte beborították az aljnövényzetet, különösen a fél—egy méter magas lágyszárúak felső harmadán ültek nagy tömegben. A következő napra már gyérült a számuk, s harmadnap alig volt megfigyelhető több imágó, mint más években.

A késő délutáni és a kora esti órákban igen könnyű volt a növényeken ülő lepkék gyűjtése. Mintegy 1300 példány alapján a $\sigma : \varphi$ arány 1 : 12-nek adódott. A felbontolt 1200 nőstény imágó közül mindössze 47 ováriumuma volt kifejlettnak mondható, a többi zsírtestekkel volt telve (arány 4 : 96).

A megfigyelt börzsönyi vándorlás az egész Európában észlelt tömeges migrációval (HARZ, WITTSTADT 1961—63) volt kapcsolatos. Ebben az évben a legtöbb vándorlepke (gamma-bagolylepke, bogáncslepke, atalanta-lepke stb.) igen gyakori volt. A bogáncslepke rendkívül magas egyedszámban lépett fel a Méditerráneumban, s az igen meleg s száraz időjárásban az imágók óriási tömegekben vándoroltak észak felé. Közép-Európában a nyár közepén érkező vándorló imágók a réteken, tisztásokon összekeveredtek az itt kifejlődött nemzedékekkel, bár a helyben kifejlődött és a délről érkezett példányokat elég nagy biztonsággal meg lehetett egymástól különböztetni. Olyan területeken, ahol egyébként nem, vagy alig repül bogáncslepke — mint a magas csúcsok övezete —, nyilvánvaló volt, hogy a több tízezres, mozgásban levő lepketömeg migrál, annál is inkább, mert alig néhány napig voltak egy-egy helyen megfigyelhetők. Továbbvándorlásukkal összefüggésbe hozható, hogy túlnyomó többségük ováriumuma kifejletlen volt. A vándorlás egyes szakaszainak $\sigma : \varphi$ aránya, a hímek vándorlás előtti és utáni biológiai állapota, a kopuláció ideje stb. még további vizsgálatok tárgyát kell, hogy képezzék.

Autographa gamma LINNÉ 1758 — gamma-bagolylepke

Az egyik leginkább figyelemre méltó vándorlepke faj, mely rendszeres vándorlásai során az érintett területeken nagy számban léphet fel, és hernyói komoly károkat okozhatnak. Az egyedfeszaporodás — éppen a migráció miatt — előre nem jelezhető, sőt legtöbbször a populáció egyedviszonyainak további menetét sem sikerül kontrollálni. A lepkét Magyarországon (s Európában) csaknem mindenütt gyűjtötték.

HARZ (1957) szerint a fajnak Közép-Európában két-három nemzedéke van. Állítólag Közép-Németországban helyenként honos. Kemény telek után azonban egyedszáma megritkul, feltehetőleg még „nem akklimatizálódott”. Ahol át-

telet, a hernyó vészeli át a telet, bár találtak már lepkét is. KOCH (1963) ezzel szemben csak egyetlen németországi, állandóan megjelenő nemzedék létezésének a lehetőségét ismeri el, eltekintve a kifejezetten kedvező időjárású évektől, amikor szeptember—októberben megjelenhet a lepke második nemzedéke is. NOVÁK (1972) elsősorban kísérletekkel vélte bebizonyítani, hogy a gamma-bagolylepke a mi földrajzi szélességünkön rendszeresen áttelel.

Ezzel kapcsolatban rá kell mutatnom, hogy a szó szűkebb értelmében egy állatfaj nem nevezhető az adott területen honosnak („bodenständig”), ha a nemzedékek megszakítatlan sora nem biztosított, ill. ha akárcsak a lehetősége fennáll annak, hogy rendszeresen, vagy relatíve gyakran, az egyik évszak — jelen esetben a tél — a kérdéses állatfaj átmeneti kihalását jelenti a kérdéses területen. Másrészt éppen a gamma-bagolylepke biológiai sajátossága, tudniillik, hogy kedvező körülmények között fejlődése folyamatos, mindenféle diapauza nélküli, magyarázza meg a sokszor egymásnak ellentmondó megfigyeléseket az „áttelelési stádiumot” illetően. Az eltérő körülményektől függően, a lepke a legkülönbözőbb fejlődési stádiumban és korban kerülhet a téli időszakban véletlenszerűen az áttelelését megengedő viszonyok közé. Így imágókat találtak fagymentes, még inkább meleg épületrészekben, különböző korú, táplálkozó hernyókat üvegházakban, bábokat ugyancsak üvegházak és más, fagymentességet biztosító helyiségek falain, ill. növények között. Mindez azonban korántsem az áttelelés mellett szól, hanem a már említett folyamatos fejlődés lehetőségének a következménye.

Ettől a problémától eltekintve, abban megegyeznek a kutatók, hogy a gamma-bagolylepke évente változó számban déli területekről vándorol be Közép- és Észak-Európába, s hogy nagy általánosságban a bevándorlás fő ideje a tavasz és a nyár eleje, míg a nyár végén és az ősszel kifejlődött imágók egy része délnek repül (visszavándorlás). Az északra vándorló lepkék Skandináviában és Skóciában is megjelennek. A délre vándorlást még kevésbé tanulmányozták.

Míg Európa északi és alpesi területein a vándorló lepkék megfigyelése, ill. a vonulások megítélése nem okoz különösebb nehézséget (pl. nagy tengerszint feletti magasságú hágókon mozgó lepkék vagy kifejezetten déli fajok vonulása a magas északon), addig Magyarországon, az ország domborzatából és fekvéséből adódó sajátosságok miatt, nem egy esetben közvetett módszerekhez kell folyamodni. Ilyen közvetett módon sikerült a Magyarországra bevándorló, ill. az itt kifejlődő gamma-bagolylepkék hozzávetőleges szétválasztása; a módszer kidolgozása dr. KOVÁCS Lajos nevéhez fűződik (VOJNITS 1967). Az elsősorban a fénycsapda-adatokra támaszkodó feldolgozás szerint hazánkban a lepkének két biztos és egy részleges nemzedéke van, június—július, augusztus—szeptember, ill. október—november hónapokban. A bevándorlás tavasszal kezdődik meg, május—júniusban egyenletes, június végén erősödik s egy igen nagyfokú beözönlés lehetséges július közepétől augusztus közepéig. Kisebb mozgások természetesen az év további szakaszában is előfordulhatnak.

A gamma-bagolylepkével számos kísérletet is folytattak, melyek során az E-vitamin szerepe került előtérbe, mint a vándorlási mechanizmus kioldásában va-

lami módon szerepet játszó tényező (KOCH 1965a, b, 1966a, b, c; VOJNITS 1967a, b, c, 1969). A későbbiekben ezzel kapcsolatban pro és kontra egyaránt állástfoglaltak az entomológusok (JOHNSON 1969). Magával az E-vitaminnal kapcsolatos kérdéskomplexummal jelen közleményben nem kívánok foglalkozni, hanem csak az ezzel lazább vagy szorosabb kapcsolatban lévő kérdésekkel, mint a vándorló, ill. „helyben kifejlődő” imágók sterilitása és fertilitása, s a nőstények zsírtest-tartalma, továbbá az imágók fényvel kapcsolatos viselkedése.

Közismert, hogy a gamma-bagolylepke — mint nem egy más „éjszakai” lepke — nappal és az esti vagy éjszakai órákban egyaránt repül. A feltűnő az, hogy az állat viselkedése e tekintetben változik. Első megközelítésben úgy tűnt, hogy ez a változás az évszakokkal kapcsolatos. Így a Börzsönyben hosszú évek során végzett gyűjtések és megfigyelések azt mutatták, hogy ugyan mindig vannak — tavasztól ősziig — nappal repülő példányok is, ezek aránya az éjszaka észlelhetőkhöz képest időszaktól függően eltérő. Majd kitűnt, hogy elsősorban az imágó biológiai állapota az, mely befolyásolja a nappali aktivitás mértékét. Júniustól szeptemberig — tehát a helyben kifejlődött első és második nemzedék repülése idején — a nappal repülők egyedszáma elenyésző az éjszaka repülőkhöz képest, vagyis ennek a két nemzedéknek a heliophob volta tűnik fel hazánkban. Az őszi—késő őszi példányok relatíve nagy számban repülnek nappal (heliophil). A nyári nagyarányú bevándorlások idején módosul az arány: relatíve több imágót láthatunk a nappali órákban is (heliophil).

Érdekes képet mutat az éjszaka aktív imágók mesterséges fényre való repülésének az intenzitása is. A gamma-bagolylepke imágói általában a fényre „kevésbé érzékeny” fajok közé tartoznak. A hazánkban kifejlődött első két nemzedék — a kikeléstől számított bizonyos idő eltelte után — aránylag jobban repül a fényre. A vándorló állatok és az ősszel kikeltek azonban — relatíve — csak elenyésző számban keresik fel a fényforrásokat. Erre jó példa az 1962. július 21-én végzett gyűjtés is.* A Börzsöny-hegység központi csúcán, közel a Csóványos legmagasabb pontjához, mintegy 900 m magasban gyűjtöttem lámpával. A Csóványos legmagasabb térszíneit — ahol egyébként csak mutatóba akad a lepkéből — nagy tömegben lepte el a gamma-bagolylepke. Délután és különösen késő délután is élénken mozogtak, kora estétől pedig ezrével rajzottak a magas aljnövényzet és a bokrok között. A mintegy 250 000 m²-es területen nagyságrendileg több tízezres lepke-tömeg mozgását lehetett megfigyelni, melyből több ezer mozgott állandóan a gyűjtőlámpa közvetlen fénykörében. S ebből a lepkemennyiségből az egész éjszaka folyamán mindössze két példány szállott a gyűjtőlepedőre! A lepkéket sem nem vonzotta a fény, sem nem menekültek előle; mozgásukban szemlátomást nem is befolyásolta őket a gyűjtőlámpa.

A gamma-bagolylepkék időben és biológiai állapottól függően változó fényérzékenysége ismét rávilágít a fénycsapdák szolgáltatotta adatok felhasználásának buktatóira. Egyrészt, mivel az imágó relatíve kevésbé aktívan reagál a mester-

* 1962 volt az az esztendő, amikor egész Európát elárasztották a gamma-bagolylepkék. Júliustól egészen őszig nagy tömegekben vándoroltak. Hernyóik számos helyen komoly károkat okoztak. Ehhez hasonló tömeges fellépést azóta sem tapasztaltak.

séges fényforrásokra, a csapdába került lepkék száma korántsem jelzi még a hozzávetőleges számviszonyokat sem, a többi fajhoz, ill. a csapda teljes rovar-tömegéhez képest. Másrészt, ez a relatíve alacsony fényérzékenység is változó, s ezért még az egyes időszakok gamma-bagolylepke adatait egymáshoz viszonyítanunk is csak a legnagyobb elővigyázatossággal lehet. Legfeljebb a kiugró tendenciák konkretizálhatók: mint a helyben kifejlődő nemzedék(ek) feltűnő egyedszáma, vagy ellenkezőleg, egészen gyér vagy elmaradó fellépte. A bevándorló imágók észlelése azonban — éppen mert ezek a lepkék kezdetben nem, vagy alig repülnek a fényre — már alig képzelhető el fénycsapdákkal.

A higanygőz- vagy UV-lámpákkal már más a helyzet. Ezekkel a gyűjtőeszközökkel a vándorlásban levő lepkék is nagyobb számban gyűjthetők. A fénycsapdák túlnyomó része azonban normál fénnel működik.

Mint már említettem, a lepkék vándorlása, fényérzékenysége, valamint biológiai állapota között meglehetősen egyértelmű összefüggés adódik. A bábból kikelt „friss” gamma-bagolylepkék sterilek, ováriumuk fejletlen. Potrohuk túlnyomó részét zsírtetek töltik ki. Ilyenek egy adott helyről elvándorló imágók is. Bizonyos idő eltelté és táplálkozás — nektárfelvétel — után a nőtények ováriumuk kifejlődik, az állatok fertilibé válnak, miközben a zsírtetek fokozatosan eltűnnek. A fényre repült imágók túlnyomó része ilyen, kifejlett ováriumú, zsírtetek nélküli, vagy alig tartalmazó imágó volt. Hogy populáció előtt vagy után keresik fel nagyobb számban a fényforrást, s hogy a hímek milyen érettségi állapotban vannak, arra vonatkozólag vizsgálatokat még nem végeztek.

A gamma-bagolylepkére — mint feltehetőleg az összes „igazi” vándorlepkére — az a legjellemzőbb, hogy a szó szoros értelemben véve sehol sem honosak, s nincsen diapauzájuk (fejlődésük kedvező körülmények között folyamatos) — a téli nyugvást mintegy helyettesíti az időben és térben meghatározottan lefolyó vándorlásuk.

* * *

Összefoglalásul megállapíthatjuk, hogy a fenti három faj mindegyike jól repül. A citromlepke a vagilis nappali lepkék közé tartozik, de relatíve szűk határok között mozog. A tavaszi példányok valamivel mozgékonyabbak, mint a nyáriak. A bogáncslepke az „igazi” vándorok nappal repülő típusfaja. Egyes években a nyár közepén hatalmas tömegekben vonul. A vándorló imágók zöme sterilis nőtény. A gamma-bagolylepke szintén periodikusan migrál, s elsősorban este, ill. éjszaka repül. A vándorló példányok sterilisek, zsírtetekkel teltek s heliophilek. A fertilis példányok már inkább heliophobok. Mesterséges fényre főképpen a fertilis imágók repülnek.

VOJNITS, A.: Migrationsbeobachtungen im Börzsöny-Gebirge, Nordungarn I.

Die Vagilität, Mikro- und Makromigration und Dispersion der Schmetterlinge ist ein äußerst kompliziertes und komplexes Problem. Die Bilanz der schon gelösten und der noch zu lösenden Fragen ist — trotz der intensiven Forschun-

gen der letzten Jahre — negativ. Es ist zu bedauern, daß die mit der Migration zusammenhängenden Fragen in vielen Forschungsgebieten außer acht gelassen werden.

Die Untersuchungen des Verfassers erstreckten sich auf ein charakteristisches Mittelgebirge, namentlich auf das Börzsöny-Gebirge, das mehrmals jährlich zu erreichen war. Jede der im vorliegenden Beitrag bearbeiteten drei Arten ist vagil. *Gonopteryx rhamni* L. ist ein Tagflieger, der sich aber zwischen relativ engen Grenzen bewegt. Die Frühlingsexemplare sind etwas mehr vagil als die im Sommer. *Pyrameis cardui* L. ist ein echter Wanderer und Tagflieger. *Autographa gamma* L. wandert ebenfalls periodisch, vor allem aber am Abend oder in der Nacht.

IRODALOM — SCHRIFTTUM

- GYULAI, P. et VARGA, Z. (1974): Wanderfalter-Beobachtungen in den Hochgebirgen Bulgariens (Lepidoptera). — *Fol. Ent. Hung. Suppl.* 27. p. 205—212.
- HARZ, K. (1965): Das Markieren von Schmetterlingen. — *Atalanta*. I/3. p. 70—71.
- HARZ, K. et WITTSTADT, H. (1957): Wanderfalter. — *Wittenberg*. pp. 90.
- HARZ, K. et WITTSTADT, H. (1961—63): Die Gamma-Eulen-Invasion 1962. — Bericht der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth. XI. p. 205—208.
- JOHNSON, C. G. (1969): *Migration & Dispersal of Insects by Flight*. — London. pp. 763.
- KOCH, M. (1963): Generationenfolge und Wanderungen von *Phytometra gamma* L. — *Entomologische Abhandlungen*. 29. p. 453—467.
- KOCH, M. (1964): Wanderwege und Durchgangsstrassen von Wanderfaltern. — *Entomologische Abhandlungen*. 32. p. 28—21.
- KOCH, M. (1965a): Zur Ursache der Falterwanderungen. — *Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft*. 50. p. 170—172.
- KOCH, M. (1965b): Keimdrüsenreifung bei Lepidopteren durch Fütterung mit Tokopherol. — *Entomologische Abhandlungen*. 32. p. 245—248.
- KOCH, M. (1966a): Falterwanderungen und ihre Ursachen. — *Entomologische Nachrichten*. 10. p. 12—15.
- KOCH, M. (1966b): Keimdrüsenreifung Lepidopteren durch Aufnahme und durch Fütterung von Vitamin E. — *Biologisches Zentralblatt*. 85. p. 345—348.
- KOCH, M. (1966c): Probleme um die Keimdrüsenreifung bei Lepidopteren durch Einwirkung von Tokopherol. — *Entomologische Abhandlungen*. 32. p. 26—29.
- NOVÁK, I. (1972): Přezimování mury gama (*Autographa gamma* L. „Lep. Noctuidae“) ve střední Evropě. — *Ochrana Rostlin*. 8. p. 305—312.

- VOJNITS, A. (1966): Az „igazi” vándorlepkék. — Fol. Ent. Hung. 19. p. 167—175.
- VOJNITS, A. (1967): Die Zahl der Generationen der *Autographa gamma* L. in Ungarn. — Atalanta. 2. p. 94—95.
- VOJNITS, A. (1967a): Az ovárium érése és az imágó vándorlása közti összefüggés az *Autographa (Plusia) gamma* L. bagolylepkénél. — Fol. Ent. Hung. 20. p. 25—36.
- VOJNITS, A. (1967b): Über die Keimdrüsenreifung und die vermutliche Ursache der Wanderungen von *Autographa (Plusia) gamma* L. — Entomologische Nachrichten. 11. p. 97—99.
- VOJNITS, A. (1967c): A gamma-bagolylepke (*Autographa gamma* L.) vándorlásának szaporodásbiológiai okai. — XVII. Wissenschaftliche Pflanzenschutztagung. Budapest. p. 555—556.
- VOJNITS, A. (1969): Reproductive Biological Aspects of the Gamma Moth (*Autographa gamma* L.). — Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung. 4. p. 163—179.
- VOJNITS, A. (1970): A vándorlepkék imágóinak jelölése. — Fol. Ent. Hung. 23. p. 443—444.
- VOJNITS, A. (1973): An Investigation of the Vagility and Dispersal of the Codling Moth (*Laspeyresia pomonella* L.). — Fol. Ent. Hung. 26. p. 193—208.
- WILLIAMS, C. B. (1958): Insect Migration. — London. pp. 235.

Érkezett: 1976. IX. 30.

VOJNITS András
Természettudományi Múzeum
H—1088 Budapest
Baross u. 13.