AZ EGRI TANÁRKÉPZŐ FŐISKOLA ÁLLATTANI TANSZÉKÉRŐL

Tanszékvezető: Dr.Bende Sándor
főiskolai docens

A N A T O M I A I V I Z S G Á L A T O K H A Z A I L E P K É K I D E G R E N D S Z E R É N

Doktori értekezés

a József Attila Tudományegyetem Természettudományi Karához

benyujtja

Vajon Imre

8 db ábrával, 16 táblán 57 db fényképpel és 1 db táblázattal

1 9 6 4

JATE KÖZPONTI KÖNYVTÁRA
Folyóiratok
Szeged

Diss. B 618

József Attila Tudományegyetem Központi Könyvtára
SZEGED

B E V E Z E T É S

A rovarok, de általában a gerinctelen állatok idegrendszerének a vizsgálata az anatomiai kutatások klasszikus korában, a technikai eszközök és módszerek elégtelensége folytán, nem haladt ugy előre, mint a gerinceseké. Nyugodtan megállapithatjuk, hogy a rovarok idegrendszerének anatómiájára vonatkozó ismereteink nagyon hiányosak. Nem csoda tehát, ha korunkban mind külföldön, mind hazánkban /Ábrahám A., Steinmann H./ a legváltozatosabb nézőpontok és módszerek alapján, intenziv vizsgálatok folynak a rovarok idegrendszerén.

/Albrecht: 1953. Rovaranatómiával kapcsolatos munkát közöl. Duporte: 1912. A Sphiga obliqua lárvájának idegrendszerét ismerteti. Handschin: 1928. Munkája a rovarok morphológiájának gyakorlati megismeréséhez vezet bennünket. Pawlowski: 1960. A rovarok boncolásának módszerét adja. Snodgrass: 1928. A rovarmorphológia elveivel foglalkozik. Srivastava: 1958. A Leucinodes orbonalis Guen. teljesen kifejlett lárvája, idegrendszerének morphológiáját ismerteti. Holste: 1910. A Dytiscus marginalis idegrendszeréről közöl részletes dolgozatot. Maki: 1936. A Chauliodes formosanus vázáról, izomzatáról és idegrendszeréről ir tanulmányt. Marquardt: 1940. A Carausius morosus nevü orthoptera izomzatával és idegrendszerével ismertet meg bennünket. Vittig: 1955. A Perla abdominalis - nagy álkérész- - idegrendszerével foglalkozik. Nüesch: 1952, 1953, 1954, 1955, 1957. Dolgozataiban tájékoztat a Telea polyphemus /Lepidoptera/ anatomiai viszonyairól. Többek között, a Telea polyphemus

Cr. /Lep./ északamerikai Saturniida tori izmainak beidegzését is leirja. A nagyobb összefoglaló müvek közül meg kell emlitenünk Weber: 1933., rovartani tankönyvét és Burmeister: 1932., rovartani kézikönyvét. Továbbá Hanströmnek 1928., a gerinctelen állatok idegrendszerével foglalkozó munkáját. Több szerző foglalkozott a különböző lepkelárvák idegrendszerével. Igy Chattoraj: 1955. A Prodenia litura Fab. /Lep. Noctuidae./ fejlett lárvája idegrendszerének morphológiájáról ir. Hillemann pedig: 1933. A Papilio polysenes fejlett lárvájának idegrendszeréről tesz közzé tanulmányt. Peterson: 1912. A paradicsomkukac /Protoparce carolina/ anatomiai viszonyaival foglalkozik. Swine: 1920. A Sthenopis tule lárvájának idegrendszeréről közöl dolgozatot. Hertweck: 1931. A Drosophila melapogaster idegrendszerének anatómiájával és változékonyságával foglalkozik munkájában. Zawarzin: 1924. A rovarok idegrendszerének szövettanával és a központi idegrendszer morphológiájával foglalkozik. Huber: A Grillus campestris nevü tücsökfaj központi idegrendszeréről ir./

Igaz ugyan, hogy a kutatások ilyen téren mintegy ötven éve folynak, a megjelent szakirodalomból arra tudunk következtetni, hogy azok különösebb szisztematika nélkül történtek és még nagyon szórványosak. Hazai vonatkozásban is van tennivalónk tudományszakunk ezen területén. Bár ez a témakör alapkutatás jelleggel bir, mégis nélkülözhetetlen ezen az uton a továbbjutás.

Feltétlenül meg kell emliteni Dr.Steinmann Henrik magyar zoológus munkáját, aki jelenleg ugyszólván egyedül kutatja a rovarok idegrendszerének makroszkópos anatómiai viszonyait.

Nevezett kutató igen komoly eredményeket ért el az Orthopterák idegrendszerének felderitésében.

Az én figyelmemet Dr.Ábrahám Ambrus akadémikus irányitotta a lepkék/Lepidoptera/ idegrendszerének tanulmányozására, aki erősen hangsulyozza, hogy a gerinctelen állatok s köztük az izeltlábu állatok idegrendszere is leirásra szorul. A rovarok idegrendszerének leirását korunk szakterületei kivánják és több szempont is sürgeti. Igényli pl. az anatómia, mely ezen a téren nem támaszkodik még egészen szilárd házisra. A szerkezet megismerése után pedig könnyebb lesz az idegrendszer fiziológiájának felderitése is. A rovarok idegrendszerének leirása után érthetőbbé válik majd számunkra az állatok onto- és filogenezise. Továbbá a gerinces állatok idegvégződései problémájának megoldásához is szolgáltathatnak értékes adatokat a gerinctelen állatok idegrendszerével kapcsolatos vizsgálati eredmények. A rendszertan is egyre jobban várja az ilyen vonalon születő eredményeket, mert az idegrendszer anatómiai viszonyainak pontos ismerete indokolttá teheti az eddigi rendszer megváltoztatását. De szálnunk kell a dolog gazdasági vonatkozásáról is. Az alkalmazott tudományok is felhasználhatják az itt születő eredményeket. A növényvédelem a kártevő rovarok ellen - többek között - idegmérgekkel veszi fel a harcot. Nem kétséges, ha pontosan sikerül a különböző lepkék és azok igen káros hernyóinak idegrendszerét megismernünk, akkor az idegmérgek hatásmechanizmusa is érthetőbbé válik számunkra, és esetleg uj védekezési módszereket tudunk bevezetni.

A fentiek szem előtt tartásával feladatomnak tüztem ki néhány lepkefaj idegrendszerének megfigyelését és leirását. Jelenleg több mint három éve dolgozom a témán és ugy érzem,

elég feldolgozandó anyag és adat áll rendelkezésemre ahhoz, hogy munkámat megirhassam. Tőlem telhetőleg igyekeztem pontos és alapos megfigyeléseket végezni és azokat rögziteni. Ha csak egy csöppet is szolgálhatom ezzel a magyar állattani kutatást és irodalmat, munkám elérte célját.

A LEPKÉK RENDSZERE

/Dudich szerint/

20. rend: Lepkék - Lepidoptera

a/ alrend: Kapcsolókarélyosak - Jugatae.

b/ alrend: Akasztótüskések - Frenatae

Család: Farontófélék - Cossidae
- " - Szitkárfélék - Aegeriidae
- " - Molyfélék - Tineidae
- " - Bodrómolyfélék - Tortricidae
- " - Fényiloncafélék - Pyralidae
- " - Csüngőlepkefélék - Zygaenidae
- " - Araszolófélék - Geometridae
- " - Bagolylepkefélék - Noctuidae
- " - Medvelepkefélék - Arctiidae
- " - Szövőfélék - Bombycidae
- " - Pávaszemfélék - Saturniidae
- " - Pohókfélék - Lasiocampidae
- " - Gyapjaspillefélék - Lymantriidae
- " - Bucsujárófélék - Thaumatopoeidae
- " - Szenderfélék - Sphingidae

c/ alrend: Szabadszárnyuak

Család: Busafejűfélék - Hesperiidae
- " - Pillangófélék - Papilionidae
- " - Özöndékfélék - Peridae
- " - Büzpillefélék - Danaididae
- " - Boglárkafélék - Lycaenidae
- " - Szemeslepkefélék - Satyridae
- " - Főlepkefélék - Nymphalidae

A MEGVIZSGÁLT LEPKEFAJOK

Rend: Lepidoptera.

I./ Csoport: Nappali lepkék - Rhopalocera

család: Pillangók - Papilionidae

1./ Kardos lepke - Papilio Podalirius L.

2./ Kis apollólepke - Papilio Mnemosyne L.

család: Fehér lepkék - Pieridae

3./ Galagonyalepke - Aporia crataegi L.

4./ Káposztalepke - Pieris brassicae L.

5./ Répalepke - Pieris rapae L.

család: Szemeslepkék - Satyridae

6./ Barna szemeslepke - Satyrus semele L.

család: Tarkalepkék - Nymphalidae

7./ Atalanta lepke - Pyrameis Atalanta L.

8./ Bogáncslepke - Pyrameis cardui L.

9./ Nagy göngyházlepke - Argynis paphia L.

II. C s o p o r t : Szövők és szenderek - Bombices - Sphinges

család: Pávaszemek - Saturniidae

10./ Nagy pávaszem - Saturnia pyri

család: Szenderek - Sphingidae

11./ Tölgyfaszender- Marumba quercus Schiff.

12./ Kacsafarku szender - Macroglossa stellatarum L.

13./ Fagyalszender - Sphinx ligustri L.

III. C s o p o r t : Bagolylepkék - Noctuiformes

14./ Közönséges övesbagoly - Catocala elocata Esp.

15./ Foltos sárga fübagoly - Triphaena comes Hfn.

16./ Gammalepke - Phytometra gamma L.

17./ C-betüs fübagoly - Rhyacia C nigrum. L.

A N Y A G É S M Ó D S Z E R

Összesen tizenhét lepkefaj idegrendszerét tanulmányoztam. A lepkék gyüjtését a Bükk hegység változatos területein végeztem. Anyagom legnagyobb része azonban Felsőtárkányból és környékéről származott. Kutatásaimhoz azért választottam a fenti lepkefajokat, mert nyaranta azokat nagy egyedszámban tudtam begyüjteni. Igy egész évre biztositottam a vizsgálatokhoz szükséges anyagot. Másrészt, mivel a fenti lepkék közepes vagy nagy fajok, a feladat megoldásához jól megfeleltek.

Az idegrendszer kiboncolása és tanulmányozása frissen begyüjtött állatokon nem-, vagy csak nagyon nehezen lehetséges, mert a belső szervek, köztük az idegrendszer is elszakadoznak. Ezért az anyagot vizsgálat előtt elő kellett készíteni. Az idegrendszert olyan állapotba kellett hozni, hogy boncolás közben kisebb huzás hatására ne szakadozzon el. Biztositani kellett tehát az idegrendszer kellő keménységét és szilárdságát.

Ábrahám és Steinmann is a rovarok ilyen célra való rögzitéséhez a 10 %-os formalint ajánlják. Azonban még jobb volt az eredmény-tapasztalatom szerint lepkék esetében-, ha csak 5 %-os formalint használtam. A 10 %-os formalin ugyanis nagy mértékben megkeményiti a belső szerveket és az izmokat, ami megnehezíti az idegrendszer kiboncolását. Az 5 %-os formalinnal konzervált állatok belső szervei viszont nem keményednek meg tulságosan, ezért eredményesebben végezhető az idegrendszer kipreparálása.

Szüksé ges, hogy a formalin gyorsan behatoljon az állatok testébe. Nem célszerü tehát az az eljárás, ha csak egyszerüen bedobjuk az állatokat a formalinba. Fontos, hogy a tor és a potroh dorsalis felszinéről kitin részeket vágjunk le, hogy a formalin bejutását elősegitsük. A konzerválást mindig a gyüjtés helyén végeztem. Az igy konzervált állatokat akár évekig is eltarthattam, de néhány nap mulva is eredményesen boncolhattam.

Boncolás előtt az anyagot bő vizben lemostam, vagy pár óráig vizben áztattam. A tartósitást végezhem etilalkohollal is. Ez esetben 70-80 %-os alkoholt használtam a konzerválásra.

Az alkohollal való rögzités esetében is gondoskodom kellett arról, hogy a belső szerveket gyorsan járja át a folyadék.

A fixált, illetve a fentiek szerint előkészitett anyagot binocularis stereomikroszkóp alatt boncoltam föl.

A lepkék központimidegrendszerének kiboncolása

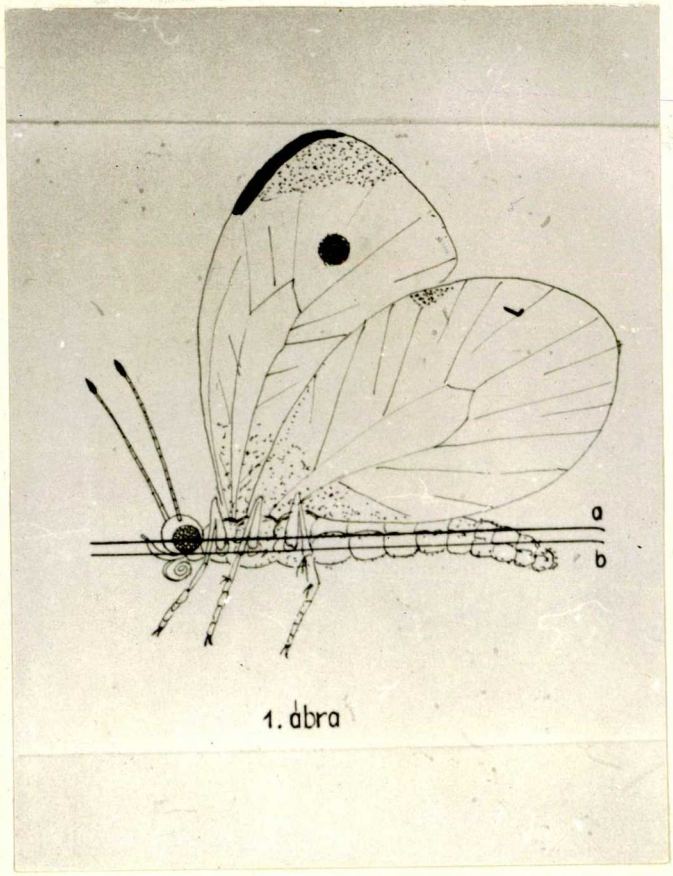
Az idegrendszer megközelitését a lepkék testének több irányból történő felvágásával valósitottam meg. /1.1.2.3. ábrákat./ Az idegrendszer kiboncolásával kapcsolatban néhány módszert az alábbiakban ismertetek:

1./ A test, /elsősorban a tor és a potroh/ kétoldali körbevágása. Ezt a müveletet kétféle képpen végeztem:

a./ a test körbevágása az oldalvonal közepén /1. 1 ábra a/

b./ a test körbevágása az oldalvonal közepétől jóval lejjebb /1. 1 ábra b./

a./ Az állat testét oldalának közepe mentén kis olló, vagy lándzsatü segitségével vágtam körbe. A vágást nagyon óvatosan végeztem, hogy felesleges szakadás ne történjék. A toron és a potrohon a körbevágást végeztem ugy is, hogy külön választottam a tort a potrohtól. A körbemetszést nem terjesztettem ki a fejre, mert a fejben lévő agyat és a garat alatti ducot külön részletmetszésekkel eredményesebben tudtam kiboncolni.



1. ábra

A tori részen arra kellett vigyáznom, hogy a metszést lehetőleg a szárnyak fölött végezzem. Körbevágás után a vágás fölötti kitin részeket leemeltem, majd az állatot hasi oldalával lefelé a bonctál aljához rögzitettem. A letüzésre szánt rovartüket a lepke szárnyainak tövéhez szurtam. Ezután az anyagra vizet öntöttem, majd megkezdtem a tor izmainak és a torba nyuló kitin részeknek az eltávolitását. A torban nagyon körülményes az idegrendszer megközelitése, mert a tor szinte tele van a szárnyak és a lábak mozgatásához szükséges izmokkal. A torban levő izmok nagyon erősen tapadnak a kitinvázhoz, ezért eltávolitásuk nehézkes. Az izmok kiszedését a dorsalis oldalról kezdtem és

fokozatosan haladtam lefelé. Egyszerre mindig csak a kis izomkötegeket csiptem ki. Közben megvizsgáltam nincsenek e előttem idegek. Ha idegeket, vagy idegágakat találtam, azokat ameddig csak lehetett követtem, Csak akkor vágtam át az idegeket, ha követésük lehetetlenné vált. Munka közben a tápcsatorna torban futó szakaszát is el kell távolitanom. A tápcsatornát akkor pillanthattam meg, ha a tor felületes izmait eltávolitottam. A tápcsatorna tori szakaszának kiemelése után, már egészen megközelitettem a ventralisan fekvő idegducokat és a ducokból kilépő idegeket. A további boncolás eredményeképpen hamarosan megpillantottam az idegrendszer központjait. A torban lévő idegducok valóságos izompárnák közé vannak beágyazva. A ducokból kilépő idegek kitinlécek és izomcsoportok között haladnak. Az eddig végzett boncolással a ducokat és az idegeket fölülnézetből tettem szabaddá, tehát a megfigyeléseket is felülről végezhettem. Ha több irányból és minden oldalról akartam a tori ducokat és a hozzájuk tartozó idegeket tanulmányozni, akkor azokat ki kellett vennem a torból. Az idegrendszer ezen szakaszának kiemelését csak akkor végezhettem el, ha meggyőződtem arról, hogy a ducokból kilépő idegek milyen szervekbe mennek. Ha az idegeket a szervekig /lábak, szárnyak/ követtem, akkor a szervekbe való belépésüknél átvágtam azokat. Amikor a tor elején és végén átvágtam a ventralis connectivumokat is, akkor az idegrendszer tori részét is kiemelhettem a testből.

A lepkék idegrendszerének potrohban lévő szakaszát tudtam legkönnyebben kiboncolni és tanulmányozni. A körbevágást a potroh elején kezdtem meg. Onnan caudalis irányba haladtam

a potroh oldalának közepén a test végéig. A potroh végétől azután, - anélkül, hogy a vágást megszakitottam volna a másik oldal közepén haladtam cranialis irányba, mig a potroh elejét, illetve vágásom kiindulási pontját el nem értem. Ezután a körbevágás feletti kitin-részeket leszedtem. Ha ez megvolt, letüztem a potrohot a bonctálban és vizet öntöttem rá. Az idegrendszer megfigyelését a potrohban a tápcsatorna és függelékei, valamint az ivarszervek akadályozzák. A potrohban lévő belső szervek eltávolitását a potroh elején vagy a végén kezdtem. Jobb e müveletet a potroh végétől megkezdeni és a szerveket fokozatosan cranialis irányba kiemelni. A munka végzéséhez tüket és egyéb eszközöket használtam. Macerálás közben a látási viszonyokat zavaró törmeléket, zsirtesteket és az ivarszervekből tömegesen kikerülő petéket mindig kimostam pipettával.

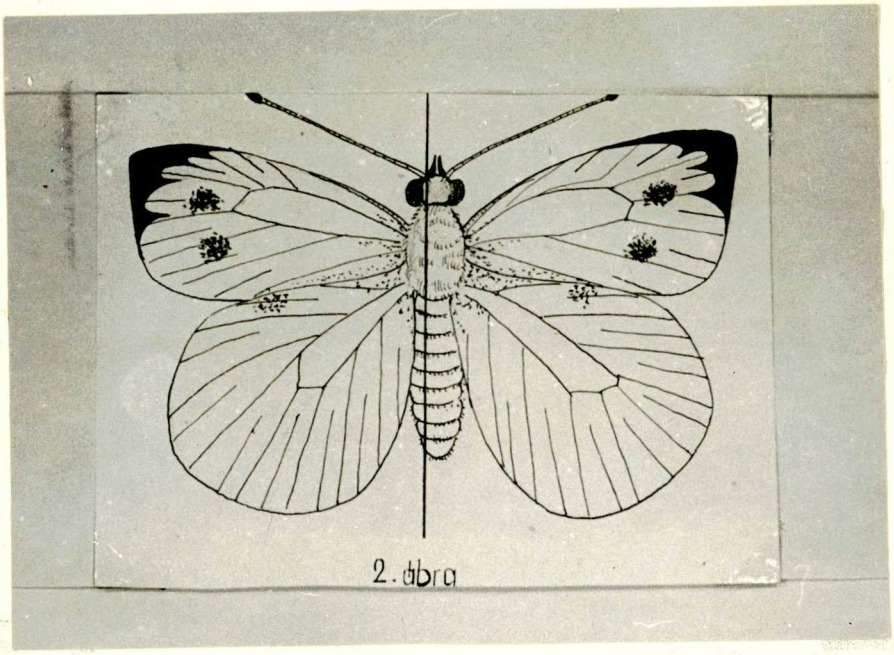
A szervek eltávolitása közben itt, ott már előtünt a ventralisan fekvő idegrendszer, tehát tájékozódhattam és elkerülhettem annak megsértését. A tápcsatorna és függelékei, valamint az ivarszervek eltávolitásával szabaddá tettem a hasüreget. Ilyenkor az idegrendszert felülről már csak vékony hártya boritotta, amelynek eltávolitása után az idegrendzser potrohba lévő szakaszát felülnézetből vizsgálhattam.

Az idegrendszert helyzetének megfigyelése után kiemeltem a testből. A kiemelést a következőképpen valósitottam meg: Először átvágtam a ventralis connektivumokat a tor és a potroh határán. Majd a ducokból kétoldalra kilépő idegeket vágtam át. Különösen kellett vigyáznom az utolsó potrohduc vagy ivari duc idegeinek átvágása közben. Az ivari idegek ugyanis nemcsak jobbra és balra, hanem sok irányba ágaznak ki a ducból, ami a munkát megnehezíti. Az idegek átvágása után caudalis vagy cranialis irányból a duclánc itteni szakasza alá nyultam tükkel és kiemeltem azt.

tükkel és kiemeltem azt.

b./ A kétoldali körbevágást végeztem a test oldalának közepétől jóval lejjebb is. Ilyenkor az állat testét tulajdonképpen hasi oldalról nyitottam meg, s az idegrendszert is a ventralis oldal felől próbáltam megközelitenil Ez esetben különösen kellett vigyáznom az idegrendszer kiboncolásánál, mert a vágási sikkal ahhoz egészen közel voltam. A torban a vágás sikja a szárnyak alatt és a lábak töve /csipő/ fölött közvetlenül haladtát. Ezzel a módszerrel az idegrendszernek a torban és a potrohban lévő szakaszát ventralis oldalról sikerült megközelitenem és tanulmányoznom.

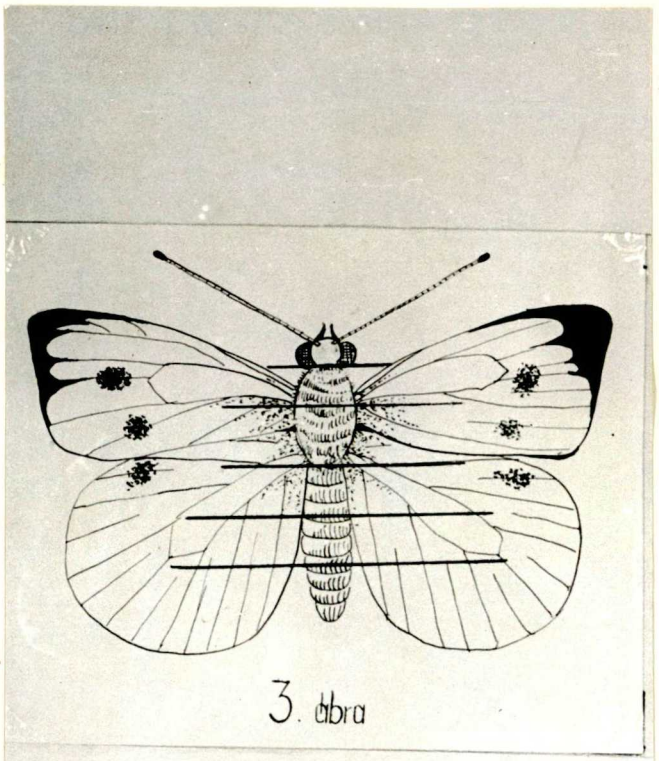
2./ Háthasi körbevágás, /1.2.ábra/ A lepke testét



megnyitottam ugy is, hogy a test középvonalától jobb- és baloldalra végeztem körbemetszést. A hát-hasi körbevágás után oldalról közelithettem meg az idegrendszert. Ezt a boncolási módot a toron és a potrohon együttesen, vagy

külön alkalmaztam.

3./ Az idegrendszer boncolása haránt-metszések után./L.3.ábra/. A harántmetszéseket kezdetben a potrohban, a szerlvényhatárokon ajánlatos végezni. Miután a ducok helyzetéről tájékozódtam azokon a helyeken végeztem el a harántmetszéseket, ahol ducok nincsenek, hogy a ducok



3. ábra

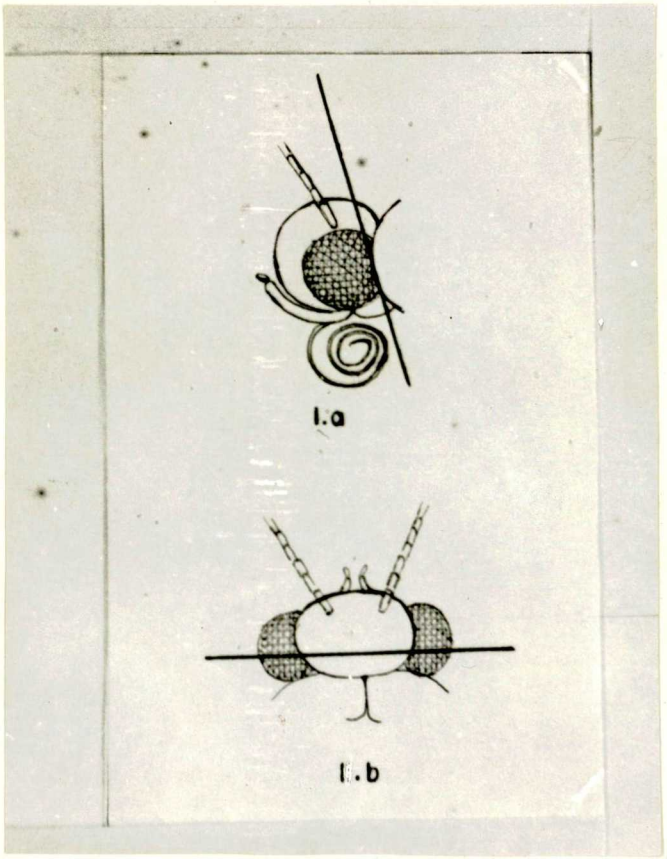
átvágását vagy megsértését elkerüljem. Meg kell jegyeznem, hogy a potrohducok nem mindig a szelvények területén, hanem néha két szelvény között helyezkednek el. A későbbiek során metszés esetén ezekre figyelemmel voltam.

A tornak a fejjel és a potrohhal érintkező részét egy-egy haránosan metszhető siknak tekintettem. Ezeken kivül még egy metszést végeztem a toron, az első tori duc, és a

tori duckomplexum között.

A harántmetszésekkel a központi idegrendszer keresztmetszeti képét tanulmányoztam.

A fejducok kipreparálását részletmetszésekkel oldottam meg. A garatfeletti- és garatalatti duc boncolását végeztem: a tor felől, /l. 4.ábra I.a.I.b./ felülről, /l. 5.ábra II./ a fej arc felőli megnyitásával, /l.5.ábra III./alulról /l. 5.ábra IV./

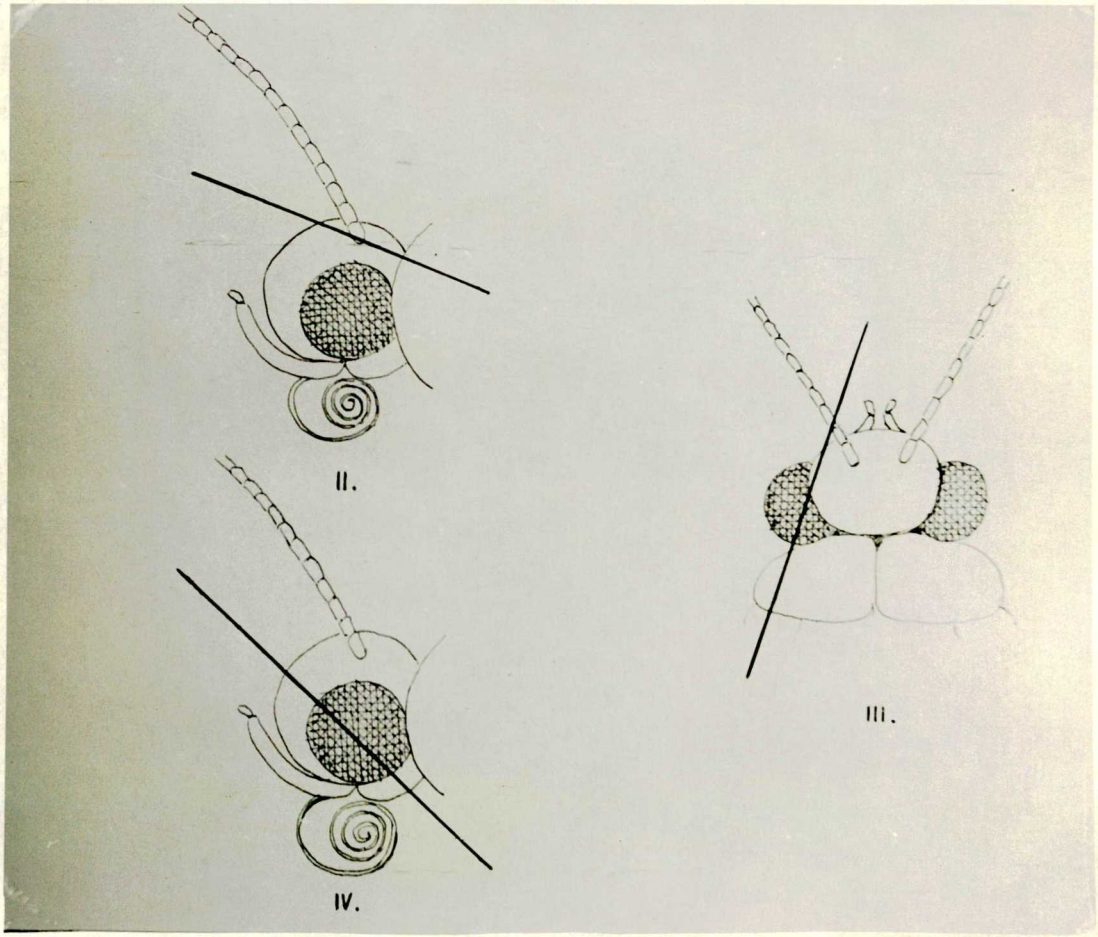


4.ábra.

A fenti szempontok szerint nehéz egységes metszéseket végezni. Az emlitett helyekről kiindulva valósitottam meg az agy és a garatalatti duc feltárását, kiboncolását és kiemelését.

A megadott irányokból kiindulva kitinrészeket és izmokat távolítottam el, hogy a ducok megközelíthetők legyenek.

A fejtokból együtt vettem ki e két idegközpontot. Legkönnyebben akkor tudtam kiemelni ezeket, ha boncolásukat a "nyakszirt" felől kezdtem meg. Gondoskodnom kellett a tápcsatorna ducok előtti és ducok mögötti szakaszának átvágásáról is. Továbbá át kellett vágnom azokat az idegeket is, amelyek a fejen található szervekbe futnak. A szervekbe futó idegeket csak azután vágtam át, miután meggyőződtem arról, hogy hová huzódnak.



5. ábra.

Nehéz volt az agy előtt elhelyezkedő frontalis ganglionnak az aggyal együtt való kiemelése. Ritkán azonban ez is sikerült.

Boncolás közben külön gondot jelentett a fej rögzitése. Jobb ha a fej együtt van a lepke egész testével, mert igy legkönnyebb annak tükkel való rögzitése. Azonban bármennyire is óvatos voltam, előbb vagy utóbb a fej leszakadt és külön kellett rögzitenem. Ilyenkor a pödör nyelv letüzésével rögzitettem a fejet. Az agy helyzetének pontos ismerete után már keresztül szurtam a fejet is anélkül, hogy az agyat megsértettem volna. A fej fixálását megoldottam rovartükkel való körültüzdeléssel is.

A leirt módszereket alkalmazva vizsgálataimhoz az emlitett lekpefajok 314 példányát használtal föl.

Az idegrendszer fényképezése

A kiboncolt, illetve a testből kiemelt idegrendszerről fényképeket is csináltam. A felvételeket "Contax" fényképezőgéppel készitettem. A felvételekhez 17/10 Din-es, 24x36 mm-es "Fortepan" filmet használtam. A "Zeiss" féle bincularis stereo mikroszkópra ugyancsak " Zeiss" féle mikrofotografáló feltétet szereltem, MF.-Projektiv K 2,5:1-es ocularral. Az objektiv 1,6-os nagyitásra volt beállitva. A mikrofotografáló feltétre került a Contax fényképezőgép. A megvilágitáshoz 50 cm. távolságról 4 db 100 W-os elektromos égőt alkalmaztam. Az expoziciós idő 17 másodperc volt.

A hosszu expoziciós idő miatt az exponálásokat kioldóval végeztem. A fényképezendő anyagot üvegedényben lévő vizben helyeztem el fekete alapon, a mikroszkóp alatt. A filmek előhivásához "Reanal" univerzál előhivót használtam megfelelő higitásban. A pzitiv képeket főleg normál, fényes, fehér, vékony nagyitó papirra készitettem ugyancsak Reanal hivóval.

K A R D O S L E P K E /Papilio Podalirius L./

Az idegrendszer megismeréséhez 24 lepkét boncoltam föl.

A kardos lepke idegrendszerének központjait /ducait/ a fejben, a torban és a potrohban találjuk meg.

A fejben van az agy vagy garatfeletti duc /g. supraoesophageum/ /Gs/ és a garatalatti duc /g. infraoesophageum/ /Si/. A torban egy önálló duc az első tori duc /g. thoracale I/ /gt I/ és egy duckomplexum helyezkedik el. A duckomplexumba össze van olvadva a m ásodik - /gt II/,harmadik /gt III/ torduc, továbbá az első - és második potrohduc /g. abdominale/ /ga 1+2/. A potrohban szabadon van a harmadik - /ga 3/, a negyedik - /ga 4/ és az ötödik - /ga 5/ potrohduc. Végső részében egy duckomplexum is található /ga 6-8/ amely a hatodik, hetedik és nyolcadik potrohducok összeolvadásából keletkezett. A ducokat és duckomplexumokat a ventralis connectivumok kapcsolják össze /vc I-VII/.

A fej ducai és idegei

Az agyduc /Gs/. A kardos lepke agya egészében véve egy orsószerü test, amely a fejtokban harántosan fekszik, és annak jelentős részét kitölti. Az agy a fejtok dorsalis üregének inkább a nyakszirti régiójára esik. Az agy a fej alakjának és a fejben lévő szervek helyzetének és azok alakjának a kialakitásában fontos szerepet játszik. Hátulról és felülről a kitin határolja. Kétoldalról a nagy összetett szemek fogják közre. Előlről a homlok területén lévő izmok és részben a szemek takarják. Alulról pedig a tápcsatorna, továbbá a garatalatti duchoz menő első ventralis connectivumok /vc I/ és a szájszervi izmok ágyazzák be. Az agy felé a fejtok kitin vázának lécei is benyulnak, elsősorban ventralis oldalról, továbbá caudalis és lateralis irányból. A fejtokba benyuló kitinléceken izmok tapadnak, amelyek az agy számára párnázottságot biztositanak. /Az itt található kitin lécek azok a képződmények, amelyek legjobban megnehezitik az agy kiboncolását./ Az agyat vékony hártya boritja, melyet gazdagon behálóznak tracheacsövek. Ezek az agy állományába is benyomulnak.

A kardos lepke agyducának három része van: e l ő a g y /protocerebrum/ /pr/ k ö z é p a g y /deuterocerebrum/ /de/ és az u t ó a g y /tritocerebrum/ /tr/.

Az e l ő a g y /pr/. A lepke agyának legnagyobb része. Alul kapcsolódik hozzá a középagy, amely az előagyhoz viszonyitva ventrocaudalisan fekszik. Az előagy közepén dorsalisan befüződést találunk. Ez a p r o t o c e r e b r a l i s á r o k /pc/. Az emlitett ároktól mindkét oldalra kidomborodik a jelzett

agyszakasz, majd ismét elkeskenyedik és ugy éri el a látólebenyek alapját, amelyek ott szervesen kapcsolódnak hozzá. Az előagy két oldaláról kiemelkedő terjedelmes l á t ó l e b e n y e k /lobus opticus/ /lo/ vékony nyéllel függenek azzal össze. A nyéltől fokozatosan szélesedve kupszerű formát alkotnak. Ezek a képződmények, amelyek elől és hátul kissé lapitottak, az előagyhoz viszonyitva laterocranialisan fekszenek. Szélső felszinük a szem körivének megfelelően lekerekitett. Tömegük az agy tömegétől nagyobb. Oldalról nem is látjuk az előagyat, mert a látólebenyek eltakarják. Az előagyat sekély bemélyedés, a deuterocerebralis árok különiti el a második agyszakasztól. A nervi ocellariik hiányoznak, mert mellékszemek nincsenek.

A k ö z é p a g y /de/. Az előagy alatt fekvő agyszakasz. Tömege lényegesen kisebb annál. Dorsalis felszine az előagy ventralis felszinével van összefüggésben. A ventralis felszine az utóagyba megy át. Két kis lebenykéje előrefelé körivszerüen kidomborodik. A középagy lebenyének dorsalis csucsáról ered a c s á p i d e g . /nervus antennalis/ /Ant.i./ A csápideg vastag alappal veszi kezdetét, majd fokozatosan elvékonyodva nyomul a csápba. Az agyból kilépő idegek közül ez a legvastagabb. Az antenna felé tartva a csápgyökérnél bifurkálódik.- A vékonyabb ága /Ant.i.1/ lefelé hajlik és az a n t e n n a i z m o k b a f u t . A másik ága a t u l a j d o n k é p p e n i c s á p i d e g /Ant.i.2./ amellyel együtt haladnak a csápizek izmainak idegei is.

Az u t ó a g y /tr/. Az agynak lefelé - a garat irányába - fokozatosan összeszűkülő része. Szélesebb felső oldalával kapcsolódik a középagy alsó részéhez. Az utóagy ventralis felszinének a középén félkör alaku bemélyedést találunk. Ezzel az ivvel fekszik rá a garat /oesophagus/dordalis felszinére. Az utóagy az agynak legkisebb része. Belőle vékony idegek lépnek ki, s a fej izmaiba mennek. Itt találjuk a garatalatti duchoz tartó első ventralis c o n n e c t i v u m o - ka t /vc I/, amelyek igen vastagok, de nagyon rövidek. Az utóagy ventralis felszinének két széléről erednek és medialis irányba tartva érik el a garatalatti ducot. Közben kétoldalról rásimulnak a garatra és annak hajlátát követik. Az utóagy alsó része, a connectivumok és a garatalatti duc a garatideggyürüt hozzák létre. Steinmann vizsgálatai szerint az Orthopteráknál a garatideggyürüt a tritocerebrum és a tritocerebralis commissura hozza létre. Itt ezek a viszonyok nem figyelhetők meg.

A s z i m p a t i k u s i d e g r e n d s z e r n e k a fejben lévő részét vizsgáltam meg. Ennek tartozéka a f r o n - t a l i s g a n g l i o n /Fg/, mely a nyelőcső fölött és az agy előtt fekvő kis háromszögre emlékeztető idegduc. A duc két széléről hátrafelé huzódnak a f r o n t a l i s c o n - n e c t i v u m o k /Fk/, amelyek az utóagy elejének ventralis részéhez kapcsolódnak. A duc elejéből középen magános vékony ideg lép ki, mely a homlok izmaiba fut. A frontalis ganglion közepén hátul ered a n e r v u s r e c u r r e n s /Nr/, mely középen közvetlenül a garat és a nyelőcső fölött huzódik hátra.

A garatalatti duc /Si/. Az agytól lényegesen kisebb idegduc. Közvetlenül a garat alatt helyezkedik el kerek test formájában. Az agyhoz viszonyitva ventrocaudalisan fekszik ugy, hogy elülső széle az agy elülső, hátulsó széle pedig az agy hátulsó szélétől kissé hátrább esik. Felülről nem látható, mert a ventralis connectivumok, illetve az agy eltakarják. Dorsalis felszinén középen bemélyedés van, amely a garat ventralis felszinének kidomborodásától származik. Kiboncolás után a garatalatti ducot legjobban alulról tanulmányozhatjuk. A garatalatti ducból előre és hátra indulnak idegek. Az előre futók a szájszerveket és azok izmait látják el ágakkal. A hátrafelé haladók pedig a nyak izmai között ágaznak szét. A garatalatti duc végső részéből lépnek ki, a második ventralis connectivumok /vc II/ is.

Az előre kilépő idegek, aránylag vékonyak. Oka a szájszervek redukciójával függ össze. Mivel a lepkék szájszerve részben sajátságosan alakult, részben pedig elcsökevényesedett, ez a körülmény a szájszervi idegek alakulásában is megmutatkozik.

A m a x i l l a i d e g /Nm/ a legfejlettebb. A garatalatti duc frontalis felszinének közepéről ered és körivszerüen hajlik a szipókába. Mellékága /Nm 1/ a szipókamozgató izmok idege.

A l a b i a l i s i d e g /Nl/ a maxillaidegtől vékonyabb és attól oldalra ered a garatalatti ducból. A homlok felé halad, majd bifurkálódik. Egyik ága /Nl/ az alsó ajak /maxilla II/ tapogatójába /palpus labialis/ fut, a másik /Nl 1/ pedig a palpus labialis alapjánál lévő izomcsoportba.

Egészen vékonyak azok az idegek, amelyekből a csökevényesen fejlett rágó /mandibula/, az álkapcsi tapogató /palpus maxillaris/, továbbá a többi fejletlen szájszervrész és azok izmai kapnak ágakat.

A második ventralis connectivumok /vc II/ a garatalatti ducból caudalis irányba futnak az első tori duchoz. Határozottan elkülönültek egymástól és önállóan haladnak. Mindkét connectivum széles alappal veszi kezdetét a garatalatti ducon, majd kupszerüen elkeskenyedik és rövid ilyen szakasz után már egyenletes vastagsággal megy tovább. Keresztmetszetük ovális.

Az első jugularis ideg /NJ 1/. A garatalatti duc caudalis felszinéről - a connectivumok fölötti részből - hátra induló jól fejlett ideg. A connectivumokkal kilép a fejtokból és az előtorba jut. Ezen a szakaszon még párhuzamosan halad a connectivumokkal. Rövidesen azonban körivszerüen felfelé hajlik és a nyak izmaiba fut.

A második jugularis ideg ./NJ 2/. A garatalatti duc caudalis felszinének szélén eredő és hátrafelé huzódó jól fejlett ideg. Az első jugularis ideggel és az idegtörzsekkel együtt halad az előtor nyaki részébe. Ott azután hamarosan elágazik. Ágai középső, dorsalis és ventralis nyaki izmokba futnak. A garatalatti duc tehát gondoskodik az előtor nyaki izmainak idegi ellátásáról is.

A garatalatti duc median idege /nm/ hiányzik.

A tor ducai és idegei

A kardos lepke torában önállóan figyelhetjük meg az első tori ducot /gt I/. Rajta kivül még egy nagy duckomplexumot is van a torban. Az első tori duc hátra-, a duckomplexum pedig előre tolódott. Ennek következtében ezek a középtor /mesothorax/ területére esnek. A ducok körül izmokat és kitinléceket találunk. A kitinlécek a tor külső vázának az izmok közé benyuló részei, melyek az izmok eredésének és tapadásának biztositanak felületet. A kitinlécek főleg a tor ventralis felszinéről nyulnak be, tehát a hasi oldalt tagolják erőteljesen. A legnagyobb benyuló kitinképződmény az a tüske, mely ventralis helyzetből függőlegesen emelkedik a sternitről a középtor izmai közé, s az első és második tori ducot elválasztja egymástól.

Az első tori duc /g. thoracale I/ /gt I/. Alakja sikdomboru lencsére emlékeztet, ahol a ventralis felszin sik, a dorsalis pedig domboru. Felülről tekintve elülső és oldalsó szélei lekerekitettek. Elől csatlakoznak hozzá a garatalatti ducból jövő második ventralis connectivumok, amelyek a két duc között vizszintes helyzetüek. Hátul pedig azok a vaskos rövid connectivumok lépnek ki belőle, melyek a második tori duchoz vagyis a duckomplexum első részéhez kapcsolják. Ventralis felszinén középen egy bemélyedés halad végig hosszában.

A magasabban fekvő előtori ideg /gt I 1/. A duc ventralis felszinének elejéről indul feji irányban a connectivumok mellől. Ez a jólfejlett ideg hama-

rosan kettéágazik. A felfelé hajló ága a nyaki ideg /
/gt I 1a/ a jugularis idegek felső részénél hasad vékony
ágakra. Lefelé hajló ága az első láb elülső csipőidege.
/gt I 1b/, mely a csipő izmaiba küld ágakat.

A z e l s ő l á b i d e g /gt I 2/ a magasabban
fekvő előtori idegtől kissé hátrább és lejjebb ered, de az-
zal egy kis darabon párhuzamosan fut előre, majd lehajlik
a lábba. Közben leadja az első lábszár ideget /gt I 2a/ és
a lábizom ideget /gt I 2b/.

A k ö z é p s ő h o s s z a n t i t o r i z o m -
i d e g /gt I 3/ az első torduc caudalis végéből kissé dor-
sal helyzetből indul ki. Előre fut, majd felfelé hajlik és
ágai középen lévő hosszanti torizmokba lépnek.

A v é k o n y c s i p ő i d e g /gt I 4 / ugyancsak
az első torduchoz tartozik. A duc caudalis végén ventralisan
ered és cranialis irányba húzódik. Ez a finom ideg az első
csipőtájék izmaiba jut.

Az első középideg, /nervus medialis I./ /gt I mm/, a
duc dorsalis felszine végső részének a középén ered. Vékony
magános ideg. Kezdeti szakasza fej felé húzódik, majd V
alakba kettéágazik. Oldalágai Müesch szerint a stigmazáró
izmokba futnak.

A h a r m a d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i -
v u m o k /vc III/ hátul széles alappal hagyják el a ducot,
majd elkeskenyedés után ismét kiszélesednek és ugy érik el
a második torducot vagyis a duckomplexum cranialis végét. Közben meg-
kerüli a két duc közé a hasi oldalról benyuló kitin tüskét.
A tüske csucsi részével ráhajlik felül a duckomplexumra.

Rajta izmokat találunk. A kitin tüske eltávolitása után a ducok között csepp formára emlékeztető nyilás marad.

A t o r i d u c k o m p l e x u m . Bár a duckomplexum tökéletesen egységesnek látszik, a belőle kilépő idegek bizonyitják, hogy több duc összeolvadásából keletkezett. A duckomplexumban együtt van a második /gt II/ és harmadik /gt III/ tori duc, sőt még az ide előre tolódott első- /ga 1/ és második /ga 2/ potrohduc is. A ventralis connectivumokkal együtt mennek át az idegek a potrohba. Ezek a torba felhuzódott potrohducok idegei, amalyek továbbra is potrohban lévő szerveket idegzenek be.

A duckomplexum felülről nézve hosszu, csucsával hátrafelé tekintő egyenlőszáru háromszöghöz hasonlit. Elülső végén középen körivszerü bemélyedést találunk. A duckomplexum két oldala középtájon enyhén kodomborodik, végső része pedig elvékonyodva megy át a negyedik ventralis connectivumokba /vc IV/. Oldalnézetből tojásdad formát mutat. A cranialis vége szélesebb, a caudalis pedig keskenyebb. A ventralis felszin kidomborodása nagyon erőteljes, a dorsalisé viszont nem. Tömege jóval nagyobb mint az első tori ducé.

A duckomplexumból számos ideg indul ki. Legvastagabbak s igy legfeltünőbbek a szárnyakba és a lábakba menő idegek.

<u>A második tori duc</u> /gthoracale II/ /gt II/ a duckomplexum első tagja, illetve a második torszelvénynek, tehát a középtornak az idegduca.megőrizte eredeti helyét. Cranialis végén félkör alaku benyomat van a caudalis vége pedig észrevétlenül megy át a harmadik tori ducba /gt III/.

A z e l s ő s z á r n y i d e g /nervus electricus/ /gt II 1/. A második torduc dorsalis felszinének elülső széléről indul el a connectivumokhoz közel. Nagyon erős ideg. Vastag gyökérrel ered, kissé előre és fölfelé tart, majd ágakra oszlik. Az első ága /gt II 1a/ előre és fölfelé emelkedik, majd a középtor első dorsalis izmaihoz huzódik. Egy vékony ága az első median ideggel /I nm/, lép kapcsolatba.

Második ága /gt IIlb/ jól fejlett, vastag. Dorsocaudalis irányba huzódik, de a középtor közepétől meredekebben ivel fölfelé. Vékony ágaival a középtor dorsalis izmait látja el. A tulajdonképpeni szárnyideg /gt II 1c/ a szárnyidegnek a torizmok között a szárnytövéhez emelkedő ága. Kezdetben lateralisan előre huzódik, miközben emelkedik. Eljut az első duc hátulsó vonaláig, ahol a test széle felé hajolva egy izomcsoportot megkerül, majd meredeken a szárny tövéhez érkezik ahol három ággal lép be a szárnyba.

A z e l s ő p l e u r a l i s i d e g /gt II 2/. Elől ventralisan hagyja el a ducot. Lefelé indul, majd vizszintesen előre tart. Az egyenes szakasz végénél kettéágazik és mindkét ága fölfelé hajlik. A kisebbik ága /gt II 2a/ az előtor végső, a nagyobbik /gt II 2b/ pedig a középtor elülső és felső izmait látja el idegekkel.

A m á s o d i k l á b e l ü l s ő c s i p ő i d e g e /gt II 3/. A ducból ventralisan az első pleuralis ideg mögött ered. Többé-kevésbé függőleges irányba halad. A második láb csipőjének elülső izmaiba megy.

A m á s o d i k l á b k ö z é p s ő c s i p ő i d e g e /gt II 4/ hátrább kilépő ideg. Ez is függőlegesen halad

lefelé és a második láb csipőjének középső izmaiba fut a második lábideg előtt.

A m á s o d i k l á b i d e g /nervus pedis II/ /gt II 5/. A tori duckomplexum középtori szakaszához tartozik- Caudoventralisan hagyja el a ducot és gyenge lefelé hajló ivvel huzódik be a lábba. Eredési helyéhez közel leadja a rövid csipőideget /gt II 5a/, azután egy hosszabb ágat, a második csipőideget /gt II 5b/. Mindkettő a csipőfelső elülső izmaiba megy. Következő ága az ivszerü torideg, /gt II 5c/ elég vastag. Hátrafelé indul, majd fokozatosan fölfelé és előrefelé hajlik, miközben először csipőtájéki izmokat, azután pedig ventralis helyzetü középtori izmokat lát el finom idegekkel. A hátulsó csipőideg /gt II 5d/ a caudalis csipőizmoknak ad vékony ágakat.

A l a t e r o c a u d a l i s i d e g /gt II 6/. A középtori duc laterocaudalisan eredő vékony idege. Áthuzódik az utótorba és ott lateralisan fekvő torizmokba megy.

A m á s o d i k k ö z é p i d e g /gt II nm/. A középtori ducból caudodorsalis helyzetből ered. Fölfelé és hátrafelé emelkedik. Ajkor elhagyja a duckomplexumot, bifurkálódik. Oldalágai a sztigma izmaiba mennek.

A harmadik tori duc /g. thoracale III/ /gt III/. A duckomplexum második tagja, mely caudalis irányba fokozatosan elvékonyodik. Cranialis végével a második tori duchoz kapcsolódik, caudalis végével pedig az első potrohduchoz. A ducok kapcsolódásának határai nem különülnek el élesen, csak a ducokból kilépő idegek alapján tudjuk azok helyzetét megállapitani.

A m á s o d i k s z á r n y i d e g , /nervus alae/ /gt III 1/, az utótori duchoz tartozik. Elől - oldalt hagyja el a ducot. Eredési helyét tekinthetjük a közép és az utótori duc határának. Mivel a duc előre tolódott az ideg kezdetben egyenesen indul hátra felé, majd fokozatosan a test széle felé fordul. Közben fölfelé emelkedik a szárny irányába.

A második szárnyideg első /gt III 1a/ vékony ága az utótorban ágazik ki a szárnyidegből. Caudalisan fut, majd az utótor elején lévő izmokba jut. Második ága, /gt III 1b/ az előbbi ág fölött ered a szárnyidegből. Hosszan, ferdén felfelé emelkedik az utótor dorsalis izmai közt, majd elágazik. A tulajdonképpeni szárnyideg /gt III 1c/, a szárnyideg második ágától maga fut fölfelé. Felkuszik egészen a szárnygyökérhez, ahol három ágra különülve lép be a szárnyba./Itt is az első szárnynál megfigyelt eset ismétlődik meg./

A h a r m a d i k l á b i d e g /nervus pedis II/ /gt III 2/ az utótor ducának idege. A duc caudalis végéből veszi kezdetét, kissé lateralisan. Kezdetben egyenesen fut hátra a közép és utótor izmai között, majd erőteljes körívszerü hajlattal közeliti meg a lábat és belép abba. Közben idegeket küld a környező izmokba. A felső csipőideg /gt III 2a/ a lábidegtől fölfelé hajlik, majd ketté ágazik. A rövidebbik ága /gt III 2a I/ a ventralis connectivumok alatt lévő csipőizmokba lép. A másik ága /gt III 2a II/ majdnem függőlegesen emelkedik fölfelé, a második szárnyideg alatti utótori izmokhoz. Ott különül finomabb árakra, s beidegzi az ottani izmokat. Az alsó csipőideg /gt III 2b/, a lábideg-

nek a ventralis oldalán ered. Mindjárt bifurkálódik a harmadik láb elülső csipőidegére /gt III 2b I/ és a harmadik láb középső csipőidegére /gt III 2b II/. Az előbbi a csipő elülső izmai közé huzódik eredésétől majdnem függőlegesen. Az utóbbi ventrocaudalisan fut a csipő középső izmai között és kapcsolatba kerül a tulajdonképpen lábidegekkel. Az ivszerü utótor ideg, /gt III 2c/ az első csipőidegtől hátrább ágazik ki. Caudalis irányba indul, majd körivszerüen fölfelé és előrefelé hajlik. Végső ágai az utótor középső és elülső izmaiba jutnak. Mellékágai közül a ventralisan eredő első a harmadik láb hátulsó csipőidege /gt III 2c I/. Caudalis csipőizmokba érkezik. Következő ága az utótor végideg /gt III 2c II/, az utótor hátsó izmaiba jut.

A v e n t r a l i s h o s s z i z m o k i d e g e /gt III 3/. A ducból önállóan lép ki, de egy darabon a ventralis connectivumokkal együtt halad. A középtorban ágakat nem ad le, csak az utótor végén ágaznak ki mellékágai. A mellékágak közül kettő, az utótori dorsalis idegek /gt III 3a/ /gt III 3b/ fölfelé hajlanak és utótori középső izmokba lépnek. Az összekötő ág /gt III 3c/, a /gt III nm/ középideggel létesit összeköttetést. Fő ága tovább halad a torból a potrohba, ahol azután az első potrohszelvény dorsalis izmaihoz huzódik.

A h a r m a d i k k ö z é p i d e g /gt III nm/ a metathbrax idegducának median idege. Kilépése után közvetlenül a connectivumok fölött huzódik hátra és az utótor végén ágazik ketté.

Az első-, és a második potrohducok /ga 1+2/ a középtorban elhelyezkedő duckomplexum kupszerüen elvékonyodó végső részét alkotják. Az utótori duc végéhez szorosan kapcsolódott az első-, ehhez pedig a második potrohduc.

E ducoknak a d o r s a l i s és v e n t r a l i s i d e g e i /ga 1n 1i/ /ga 2n 2i/ együtt haladnak a ventralis connectivumokkal és csak a potrohba érve különülnek el azoktól. A potrohban a nekik megfelelő dorsalis és ventralis potrohizmokba jutnak.

Az első és a második potrohducok ö z é p i d e g e i /ga 1 nm és ga 2 nm/ vékonyak és magánosak. A connectivumokkal és a dorsalis és ventralis idegekkel ezek is együtt jutnak át a torból a potrohba, ahol előbb az egyik, majd a másik ágazik ketté még a harmadik /ga 3/ potrohduc előtt. Oldalágaik a stigmaizmokba mennek.

A n e g y e d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc IV/ a torba előrehuzódott második potrohduc legvégéből-a harmadik lábidegtől kissé magasabban - erednek és mennek a harmadik /ga 3/ potrohduchoz. Először a közép és az utótorban haladnak, majd egyéb, már emlitett idegekkel átjutnak a potrohba. Hosszabbik részük a torban fekszik és csak a rövidebbik található a potrohban. A connectivumok szorosan fekszenek egymás mellett igy keresztmetszetük ovalis alaku. A ventralis connectivumok közül ezek a leghosszabbak.

A potroh ducai és idegei

A kardoslepke potrohában a harmadik- /ga 3/, a negyedik- /ga 4/ és az ötödik /ga 5/ potrohducokat önállóan találjuk meg. A hatodik- /ga 6/, hetedik /ga 7/ és nyolcadik /ga 8/ potroh ducok egymással összeolvadtak és egységes ductömeget alkotnak.

A harmadik, negyedik és ötödik potrohduc alakja és nagysága hasonló. Mindhárom felülnézetben körszerü formát mutat. Dorsoventralisan lapitottak. Oldalnézetből ellipszisre emlékeztetnek. Az idegducokból két-két pár ideg lép ki lateralisan. Az egyik pár mindig dorsalisabb, a másik ventralisabb helyzetü. A dorsalisabb helyzetü idegek a ducok cranialis végéhez közelebb találhatók /ga 3n, ga 4n ga 5n/. A ventralis idegek pedig a ducok caudalis végéhez vannak közelebb /ga 3i, ga 4i ga 5i/. Előbbiek a d o r s a l i s -, utóbbiak pedig a v e n t r a l i s i d e g e k. A dorsalis idggek vastagabbak, mint a ventralisak. Enyhén hátrafelé huzódnak és közben lateralis irányba tartanak. Az előbbi idegek oldal - és hátlemezek izmaiba mennek. Az utóbbiak pedig a potroh ventralis izmaiba huzódnak.

A harmadik, negyedik és ötödik potrohducok magános k ö z é p i d e g e i /ga 3nm, ga 4nm, ga 5nm/. A ducok dorsocaudalis területének közepén erednek. Vékony idegek. A connectivumok dorsalis felszinére feküdve huzódnak hátra. A következő duc elérése előtt mindig kettéágaznak. "V" alakban futó oldalágaik a stigmaizmokba mennek.

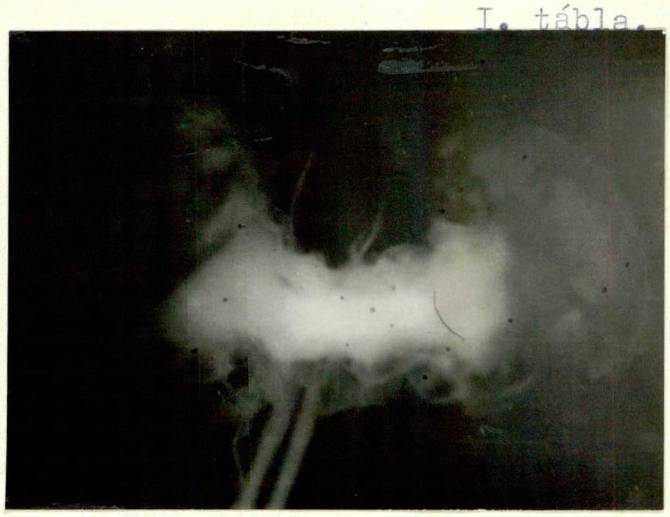
I. Táblamagyarázat

1./ A kardoslepke agya felülről.

2./ A kardoslepke garatalatti duca és agya.

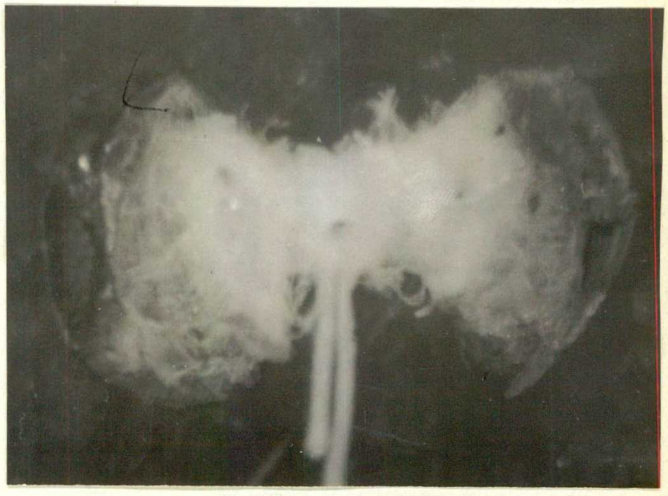
3./ A kardoslepke agya nyakszirt felől.

I. tábla.



1. ábra

2. ábra



3. ábra

II. táblamagyarázat

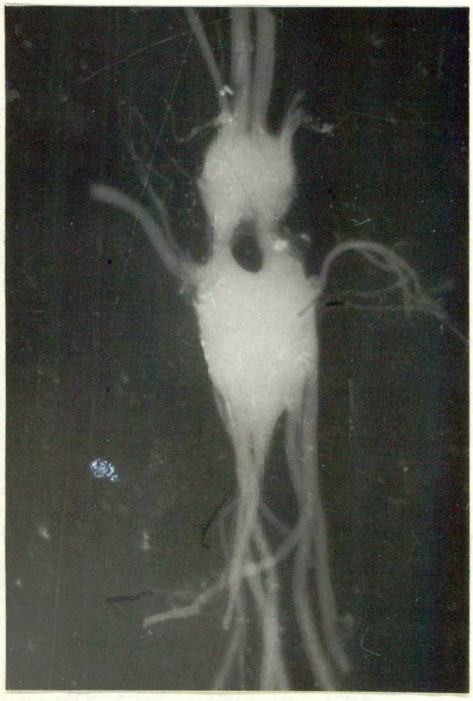
1./ A kardos lepke tori ducai és a ducokhoz tartozó idegek alulról.

2./ A kardos lepke tori ducai és a ducokhoz tartozó idegek felülről.

3./ A kardos lepke tori ducai és a ducokhoz tartozó idegek oldalról.

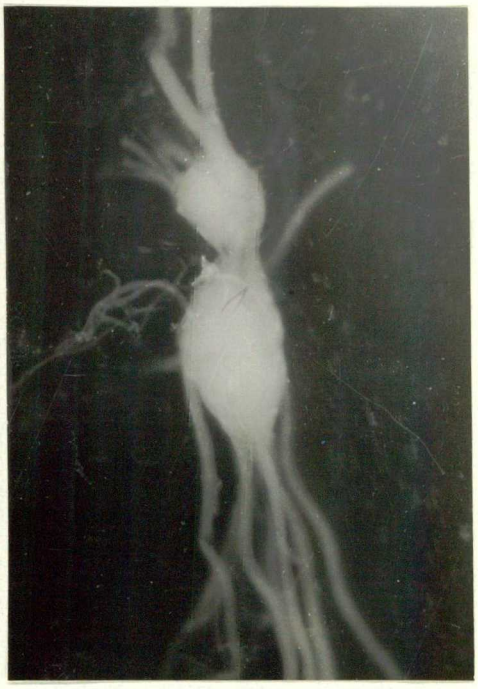
4./ A kardos lepke potrohducai és a ducokhoz tartozó idegek felülről.

II. tábla.



1. ábra

2. ábra



3. ábra

4. ábra

A hatodik-, hetedik- és nyolcadik potrohducokból létrejött d u c k o m p l e x u m o t /ga 6-8/ nem lehet az előbbiekkel együtt jellemezni, mert alakban és nagyságban is eltér azoktól. Alakja palackra emlékeztet. Tömege jóval nagyobb, mint a potrohban lévő más ducoké. Egy kicsit dorsoventralisan lapitott. Már nagysága elárulja, hogy több duc összeolvadásából keletkezett. E tényt alátámasztja a kilépő idegek száma. A duckomplexumból h á r o m p á r d o r s a l i s é s h á r o m p á r v e n t r a l i s i d e g e r e d. Mivel egy potrohduchoz egy pár dorsalis és egy pár ventralis ideg tartozik, az idegeknek a száma három ducnak felel meg. Tehát jelen esetben három duc összeolvadásáról van szó.

A duckomplexum oldaláról erednek a /ga 6n és ga 6i/ idegek. A többi ideg, tehát a /ga 7n, ga 7i/ továbbá a /ga 8n és ga 8i/ pedig a duckomplexum végéből ered és caudalis irányba tart. Ezek az idegek az ivarszervekbe futnak. A két utolsó potrohduc ivari ducnak is tekinthető. Az idegek itt is a d o r s a l i s és v e n t r a l i s i d e g e k n e k f e l e l n e k meg.

A m e d i a n i d e g e k . A duckomplexum hatodik és hetedik potrohducának median idegei /ga 6nm/ és /ga 7 nm/ jól tanulmányozhatók. A nyolcadik potrohduc középidege hiányzik. A középidegek caudalisan futnak, majd kettéágaznak.

A v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k . Az ötödik - /vc V/ a hatodik - /vc VI/ és a hetedik - /vc VII/ ventralis connectivumok potrohducokat kötnek össze. Éspedig, az ötödik /vc V/ a harmadik és negyedik potrohducokat, a ha-

todik, a negyedik és ötödik potrohducokat a hetedik pedig az ötödik és hatodik potrohducokat kapcsolja össze. A connectivumok szorosan egymás mellé simulnak, nem különülnek el élesen egymástól. Keresztmetszetük ovális alaku.

A potrohban lévő ducok viszonya a potrohszelvényekhez

A kardos lepke potrohában lévő ducok a potrohszelvényekhez viszonyitva a következőképpen helyezkednek el:
A harmadik potrohduc /ga 3/ a második potrohszelvény közepe táján fekszik. Aharmadik potrohszelvényben nincs duc-
A negyedik szelvény cranialis végében van a negyedik potrohduc, /ga 4/. Az ötödik szelvény cranialis végében az ötödik potrohduc /ga 5/ található. A hatodik szelvény közepén van a duckomplexum /ga 6-8/, mely a hatodik-, hetedik- és nyolcadik potrohducokat tartalmazza.

Az idegrendszer főbb méretei

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság = 2,76 mm
2./ Az agy méret a látólebenyek között = 0,85 mm.
3./ A csápidegek közötti távolság = 0,46 mm.

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,35 mm.

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,67 mm.

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 2,21 mm.

7./ Az első torduc hossza = 0,65 mm.

8./ Az első torduc szélessége = 0,61 mm.

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,34 mm.

10./A középtori duckomplexum hossza = 0,91 mm.

11./A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége = 0,73 mm.

12./A negyedik ventralis connectivumok hossza = 7,12 mm.

13./A harmadik potrohduc hosszusága = 0,38 mm.

14./A harmadik potrohduc szélessége = 0,30 mm.

15./Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 1,47 mm.

16./A negyedik potrohduc hosszusága = 0,36 mm.

17./A negyedik potrohduc szélessége = 0,32 mm.

18./A hatodik ventralis connectivumok hossza = 1,43 mm.

19./ Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,35 mm.

20./Az ötödik potrohduc szélessége = 0,32 mm.

21./A hetedik ventralis connectivumok hossza = 1,12 mm.

22./A potrohban lévő duckomplexum hossza 0,75 mm.

23./A potrohban lévő duckomplexum legnagyobb szélessége= = 0,46 mm.

24./Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság = 0,33 mm.

25./Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 17,21 mm.

K I S A P O L L Ó L E P K E /Papilio Mnemosyne L/.

Az idegrendszer anatómiájának megismeréséhez 21 lepke egyedet boncoltam föl.

A kis apollólepke idegrendszerének központjai, mint más lepkéknél a fejben, a torban, és a potrohban helyzekednek el. Részei: az agy, vagy garat feletti duc /Gs/, a garat-alatti duc //Si/, az első szabad torduc /gt I/, a második-, /gt II/ és harmadik /gt III/ torducból és az első /ga 1/ és második /ga 2/ potrohducból létrejött duckomplexum, a harmadik - /ga 3/, negyedik- /ga 4/ ötödik /ga 5/ szabad potroh-duc és a hatodik- /ga 6/, hetedik /ga 7/ és nyolcadik /ga 8/ potrohducból keletkezett duckomplexum. A ducokat hosszanti irányba az I., II., III., IV., V., VI. és VII. ventralis connectivumok kötik össze.

A f e j d u c a i é s i d e g e i

<u>Az agyduc</u> /ganglion supraoesophageum/ /Gs/. A fej hátul-só részében fekvő harántosan megnyult része az idegrendszer-nek. A fejtok dorsocaudalis részét csaknem teljesen kitölti. Hátulról és felülről a ráboruló nyakszirti kitinlemez határolja. A kitinlemez alatt az agyra vékony hártya simul. Oldalról a szemek, illetve a látólebenyek fogják közre. Előlről

a homlok izmai és bizonyos mértékben a szemek határolják. Alulról a tápcsatorna elülső része, valamint az első ventralis connectivumok és a szájszervek izmai takarják be. A fejtok alsó részéről vastag kitinlécek is beyulnak a fejbe. Ezek és a rajtuk eredő és tapadó izmok is hozzájárulnak az agy rögzitéséhez.

A kis apollólepke agyának miként a rovaroknak általában három része van: e l ő a/g y /protocerebrum/ /pr/, k ö z é p a g y /deuterocerebrum/ /de/ és u t ó a g y /tritocerebrum /tr/.

Az e l ő a g y /pr/, a legterjedelmesebb agyszakasz. A másik két részhez viszonyitva dorsalisan fekszik. Dorsalis felszinén középen egy hosszában futó bemélyedés a p r o t o c e r e b r a l i s á r o k /pc/ található. A protocerebralis ároktól lateralisan fokozatosan megvastagszik, majd ismét elkesekenyedik az előagy. Elkeskenyedő részeihez csatlakoznak a l á t ó l e b e n y e k , /lobus opticus/ /lo/.

A látólebenyeknek az agyhoz csatlakozó alapi része keskeny. Laterocranialisan fokozatosan kupszerüen kiszélesednek. Csucsi részük a szemek körivének megfelelően lekerekitett. Ezen ülnek a nagy összetett szemek. A látólebenyek fejtől farok felé kissé lapitottak. Oldalnézetből eltakarják az előagyat, mert tömegük annál nagyobb.

A kis apollólepkének mellékszemei nincsenek, tehát a nervi ocellariik is hiányoznak.

A k ö z é p ag y /de/. Az előagy alatt elhelyezkedő agyszakasz, melytől a sekély deuterocerebralis árok különiti el.

Dorsalis felszine az előagy ventralis felszinébe a ventralis felszine pedig az útóagy dorsalis felszinébe megy át. Tömege az előagytól kisebb. Két kis lebenykéje cranialis irányba kidomborodik.

A középagyból ered a csápideg /Ant.i/. A csápideg alapja vastag. Az agyból kilépő idegek közül ez a legvastagabb. A csápgyökér előtt ketté ágazik. A vékonyabb ága /Ant i 1/ lefelé hajlik és a csápmozgató izmokba küldi végágait. A tulajdonképpeni csápideg /Ant i 2/ pedig bejut a csápba.

Az utóagy /tr/. Az agynak a legkisebb, a garat irányába elkeskenyedő része. Felső felszine a középagyhoz csatlakozik. Érintkezésük határát a sekély tritocerebralis árok jelzi. Az alsó oldalán középen homoru benyomat van, melybe a garat dorsalis kidomborodása fekszik bele. Az utóagy tehát az előbél egy kis részét betakarja. Az utóagyból kilépő vékony idegek fejizmokba mennek.

Az első ventralis connectivumok :/vc I/. Az utóagy ventralis felszinének lateralis sarkaiból indulnak ki az első ventralis connectivumok, melyek ventromedialis irányba haladva érik el a garatalatti duc felső oldalsó széleit. A connectivumok befutásuk közben oldalról szorosan rásimulnak a garat két oldalára. Igy az utóagy, az első ventralis connectivumok és a garatalatti duc létrehozzák a garatideggyürüt. Önálló tritocerebraris commissura nem figyelhető meg. Az emlitett connectivumok rövidek, de vastagok. Az agyat és a garatalatti ducot kapcsolják össze.

A szimpatikus idegrendszer fejben lévő része itt is a garatalatti duccal áll összeköttetésben.

A frontalis ganglion /Fg/ a nyelőcső fölött és az agy előtt helyezkedik el. Kis kerek idegduc. A duc két széléről caudalisan huzódnak a frontalis connectivumok /Fk/. A frontalis connectivumok az agy utóaggyal létesitenek összeköttetést. A duc közepének elejéből kiinduló vékony, mágános ideg a homlok tájék izmai közé jut. A frontalis ganglion caudalis végének közepéből indul el a nervus recurrens /Nr/, mely ráhajlik a garatra, majd a nyelőcsőre és a tápcsatorna dorsalis felszinére simulva húzódik hátra.

A garatalatti duc /ganglion infraoesophageum /Si/. Az agyducnál lényegesen kisebb idegduc. Közvetlenül a garat alatt, az agyhoz viszonyitva kissé ventrocaudalisan fekszik. Dorsalis felszine egy kicsit homoru, a ventralis egy kicsit domboru. Felülről nem látjuk jól, mert a ventralis connectivumok és az agy eltakarják. Legjobban alulról tanulmányozhatjuk. A garatalatti ducból előre és hátra huzódnak az idegek. Az előre induló idegek a szájszervekbe és azok izmaiba a hátra kilépő idegek a nyak és az előtor izmaiba mennek. A szájszervi idegek vékonyak, csökevényesek, ami a szájszervek redukciójával, illetve módosulásával áll összefüggésben.

A maxillaideg. /nervus maxillaris/ /Nm/, a legfejlettebb szájszervi ideg. A garatalatti duc elülső

felszinének közepén ered. Egy darabon egyenesen fut, majd körivszerüen hajlik a szipóka /maxilla I/ ágába. Mielőtt a maxilla I-et elérné, ágat ad /Nml/ a maxilla izmaiba.

A l a b i a l i s i d e g /nervus labialis/ /Nl/, a maxilla idegtől vékonyabb. Az előbbi idegtől caudolateralisan ered. Kezdetben frontalis irányban halad, majd bifurkálódik. A tulajdonképpeni labialis ideg /Nl/ a maxilla II. tapogatójába /palpus labialis/ jut. A másik ága /Nl 1/ a palpus labialis izmába nyomul. /A csökevényesen fejlett mandibula és a palpus maxillaris is kapnak vékony idegeket a garatalatti ducból/.

A jugularis idegek száma kettő. Az e l s ő j u g u l a r i s i d e g /NJ 1/, a garatalatti ducból hátul dorsolateralisan ered. Caudalis irányba indul, majd kilép a fejtokból és az előtorba jut. Itt merész körivvel azonnal fölfelé hajlik, miközben elágazik. Ágai dorsalis nyaki izmokba jutnak.

A m á s o d i k j u g u l a r i s i d e g /NJ 2/ az első jugularis ideg alatt ventrolateralisan ered. Hátrafelé tart egyenesen, majd kijut a fejtokból és áthuzódik az előtor nyaki részébe. Itt két főágra különül. A dorsalis ág körivszerüen hajlik felfelé és közben vékonyabb ágakra hasad, melyek a medialis és dorsalis nyaki izmokba mennek. A ventralis ág szintén körivszerüen hajlik és ugyanugy de lefelé halad és ágai a ventralis nyaki izmokba lépnek be.

A m á s o d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc II/. A garatalatti duc caudalis végéből középen, a kétoldali jugularis idegek között lépnek ki. Összeköttetést létesitnek a garatalatti duc és az első

tori duc /gt I/ között. Ezek a connectivumok elég hosszuak, mert nem az előtorban érik el az első tori ducot, hanem a középtorban, mivel az oda huzódott. Az idegtörzsek egészen egymáshoz simulnak. Dorsalis oldalról csak a két connectivum között huzódó sekély árok jelzi kettősségüket.

A tor ducai és idegei

Az első tori duc /ganglion thoracale I/ /gt I/. Önálóan található meg a középtor elülső részén. Ez a duc a rövid harmadik ventralis connectivumokkal kapcsolódik ugyancsak a középtorban fekvő nagyduckomplexumhoz, mely több duc összeolvadásából jött létre.

A torban lévő ducok a tor izmai és az izmok közé benyuló kitinlécek közé vannak ágyazva. A ducokat hártya boritja és dusan behálózzák tracheacsövek.

Az első tori duc /g. thoracale I/ a mögötte lévő duckomplexumtól érthető módon kisebb, de nagyobb, mint bármelyik potrohduc. Alakja dorsoventralisan kissé lapitott gömbhöz hasonlit. Felülről és oldalról nézve jól látható hogyan kapcsolódnak hozzá elől és hátul a connectivumok. A duc ventralis felszinén hosszanti bemélyedés fut.

A duc elejének lateroventralis területén ered a jőlfejlett magasabban fekvő előtori ideg /gt I 1/, mely a ducból való kilépése után kezdetben dorsocranialisan fut, majd elágazik. Fölfelé haladó ága a nyaki ideg /gt I 1a/ merész körivvel hajlik

felfelé és a nyak izmai között csaknem függőlegesen törekszik fölfelé. Magasan vékony ágakra különül és ezekkel a nyak dorsalis izmait idegzi be. Van olyan vékony ága, mely a jugularis idegekkel létesit kapcsolatot. A magasabban fekvő előtori ideg lefelé hajló ága az első láb elülső csipőidege /gt I 1b/, amely erőteljesen hajlik lefelé és az elülső csipőizmoknak küld vékony ágakat. Egy vékony ága a lábideggel is kapcsolatot teremt.

A z e l s ő l á b i d e g /gt I 2/ a ducból elől ventralisan lép ki és ventrocranialis irányba huzódik. Hamarosan azonban ez is kettéágazik. Egyik ága az első lábszár ideg /gt I 2a/, a másik a lábizom ideg /gt I 2b/. Az első lábszár ideg elég erőteljes vastag, a csipő közepe táján hajlik ivesen lefelé, és megy a lábszárba. A lábizom ideg caudalis helyzetből ágazik ki és ventralisan fut.

A k ö z é p s ő h o s s z a n t i t o r i z o m - i d e g /gt I 3/, az első torduc caudalateralis részéről kiinduló finom vékony ideg. Eredésétől először dorsocranialisan fut egy kis szakaszon, majd erőteljesen hajlik felfelé és középső hosszanti torizmokba jut.

A v é k o n y c s i p ő i d e g /gt I 4/ szintén az első torduchoz tartozó finom ideg. A duc caudalis végén ventralisan ered a connectivumok bázisánál. Ventrocranialis irányba tart és az első csipő caudalis izmaiba megy.

A z e l s ő k ö z é p i d e g /nervus medialis I/ /gt I nm/. A duc dorsalis felszine végső részének közepén kilépő vékony magános ideg. Kezdeti szakasza fej felé halad, majd V alakban kettéágazik. Oldalágai stigmaizmokba mennek.

A harmadik ventralis connectivumok /vc III/ rövid, vastag, egymástól jól elkülönült idegtörzsek. Az első tori ducot kapcsolják ahhoz a duckomplexumhoz, melynek első tagja a középtori duc. Széles alappal erednek az első torduc caudalis végén, azután elvékonyodnak, majd ismét megvastagodnak és ugy érik el a második torduc cranialis felszinét. A sternitről hengerszerü kitin nyulik az itteni ducok közé, melyet két oldalról megkerülnek a connectivumok. A kitinoszlop eltávolitása után ovális alaku nyilás marad a helyén.

A tori duckomplexum, mely a második /gt II/, a harmadik /gt III/ tori ducok és az első- /ga 1/ továbbá a második /ga 2/ potrohducok összeolvadásából alakult ki felülről és alulról nézve, olyan egyenlőszáru háromszögre emlékeztet, melynek csucsai erőteljesen le vannak kerekitve. Oldalnézetből az idegductömeg tojáshoz hasonló. A szélesebbik vége cranialisan, a keskenyebbik vége pedig caudalisan helyezkedik el. A dorsalis felszine inkább lapitott, a ventralis pedig erőteljesen kidomborodó. Ducaiból számos ideg lép ki. A komplexum tömege nagy.

A második tori duc /gt. thoracale II/ /gt II/ a duckomplexum legterjedelmesebb része. Cranialis végén félkör alaku bemélyedés van. Caudalis vége alig észrevehető bemélyedéssel megy át a harmadik tori ducba.

Az első szárnyideg /nervus electricus/ /gt II 1/, nagyon fejlett erős ideg. A második tori duc elülső lateralis sarkán lép ki a harmadik ventralis connectivumok közelében. Dorsocranialisan indul el, majd fokoza-

tosan oldalra és fölfelé hajlik a szárnyi irányába. Első ága /gt II la/ a szárnyideg alapi részétől kissé feljebb cranialis irányba veszi kezdetét azután felfelé emelkedik majd a test oldala felé tart. Vékony ágával kapcsolatot létesit az első medián /I nm/ideggel. Végső finom ágai pedig a középtor elejének dorsalis és lateralis izmaiba nyomulnak. Második ága /gt II lb/ a szárnyideg bázisától jóval magasabban hátrafelé indul el. Kiágazása után előbb egyenesen halad, majd dorsocaudalis irányba hajlik. Hajlatánál néhány, még jól követhető ágra szakad, melyek közül némelyek középtori középső és középtori dorsalis izmokba mennek, mások a középtor dorsocaudalis izmaiba jutnak. A tulajdonképpeni szárnyideg /gt II lc/. Az első szárnyidegnek magasana a középtor izmai között levő ága. Mielőtt eléri a szárny tövét, ivesen megkerül egy izomcsoportot, majd három ágra különül. E vékony ágai belépnek a szárnyba.

Az e l s ő p l e u r a l i s i d e g /gt II 2/ a második torduci szakasz ventralis felszinén ered. A ducból való kilépése után előbb kissé lefelé, majd cranialis irányba tart. Hamarosan két fölfelé hajló ágra bifurkálódik, s kisebbik ága /gt II 2a/ a középtor elülső középtáji izmait idegzi be, a nagyobbik ága /gt II 2b/ pedig a középtor elülső dorsalis izmai közé fut.

A m á s o d i k l á b e l ü l s ő c s i p ő - i d e g e /gt II 3/. Vékony ideg. Az első pleuralis ideg mögött ered ventralisan a ducból. Majdnem függőlegesen haladva jut el a második láb csipőjének elülső izmai közé.

A második láb középső csipőideg /gt II 4/ szintén vékony ideg. A második láb elülső csipőidegtől caudalisan ered önállóan a duc ventralis felszinén. Függőleges irányba halad lefelé és ugy jut a második láb csipőjének középső izmaiba.

A második lábideg /nervus pedis II/ /gt II 5/ a második torducot caudoventralisan hagyja el. Eredése után gyenge ivben hajlik lefelé a lábba. Közben ágakat küld a környező izmokba. Alapjához közel van a csipőideg /gt II 5a/, mely rövid és lefelé tart. Utána következik a második csipőideg /gt II 5b/, mely az előbbitől hosszabb. Mindkét ideg a csipő felső elülső izmai közé fut. A lábidegből caudalisan ágazik ki az elég vastag ivszerü torideg /gt II 5c/. Először hátrafelé huzódik, azután fokozatosan hajlik felfelé, majd egészen a fej felé fordul. Belőle vékonyabb ágak jutnak a csipő tájéki izmokba, és a ventralisabb helyzetü középtori izmokba. A hátulsó csipőideg /gt II 5d/ is a lábidegnek hátrafelé irányuló ága, amely caudalis helyzetü csipőizmokba megy.

A laterocaudalis ideg /gt II 6/ a ducból laterocaudalisan kiinduló vékony ideg. Hátrafelé halad az utótori duc tájékáig, ahol a test széle felé hajlik és torizmokba jut.

A második középideg /nervus medialis II/ /gt II nm/. A középtori ducból caudodorsalisan eredő magános vékony ideg. Caudodorsalis irányba fut a duckomplexum mögötti tájig, ahol V alakban kettéágazik. Ágai a sitgmák izmaiba nyomulnak.

A harmadik tori duc /g. thoracale III/ /gt III/, a duckomplexum második tagja. Alig észrevehető bemélyedés jelzi a második és harmadik torduc egymással érintkező határát. A második duccal érintkező része a legszélesebb. Végső szakasza fokozatosan összeszükül és ugy kapcsolódik az első potrohduchoz, mely szintén a duckomplexum tagja. A harmadik tori duc is a mesothoraxba huzódott föl.

A m á s o d i k s z á r n y i d e g /nervus alae/ /gt III 1/ a harmadik, vagyis az utótori duc fejlett vastag idege. Dorsolateralisan lép ki a ducból. Először egyenesen halad hátra. Azután gyenge körivvel emelkedik lateralisan a szárny tövéhez a torizmok között.

Ágai: A második szárnyideg első ága/gt III 1a/. Eléggé vékony rövid ideg. A negyedik ventralis connectivum fölötti utótor eleji izmokba megy. A második szárnyideg második ága /gt III 1b/. Az előbbi ágtól valamivel feljebb ágazik ki. Ferdén huzódik hátrafelé a test oldalának irányába és közben felfelé emelkedik. Finomabb végső ágai az utótor dorsalis izmai közé jutnak. A tulajdonképpeni szárnyideg /gt III 1c/, magasan található meg a torizmok között. A szárnygyökérnél vékony ágakra különül. Az igy keletkezett vékony ágak belépnek a szárnyba.

A h a r m a d i k l á b i d e g /nervus pedis III/ /gt III 2/. A duc caudalis végének ventrolateralis részén ered. Egyenesen huzódik hátrafelé a középtori izmok között. A középtori rész végénél körivszerüen le felé hajlik, átjut az utótorba és ugy éri el a harmadik láb csipőjének tájékát.

Ágai: A felső csipőideg /gt III 2a/. Az utótorban hagyja

el a lábideget. Rövid szakaszon felfelé emelkedik, majd kettéágazik. Rövidebb ága /gt III 2a I/, a negyedik ventralis connectivumok alatt lévő csipőizmokba megy, a hosszabbik ága /gt III 2a II/, függőlegesen halad felfelé éseljut az utótor közepén lévő izmokhoz. Az alsó csipőideg /gt III 2b/, a lábidegnek a felső csipőideg után kilépő ága. Lefelé a láb irányába indul, de hamarosan elágazik. Egyik ága a harmadik láb elülső csipőidege /gt III 2b I/, a másik a harmadik láb középső csipőidege /gt III 2b II/Mindkét ág a csipőizmokba megy. Az alsó csipőidegtől /gt III 2b/ kissé lejjebb ágazik ki az ivszerü utótorideg /gt III 2c/. Először caudalis irányba fut, aztán pedig felfelé, majd előrefelé hajlik az utótor végső táján, a negyedik ventralis connectivumok fölött. Első ága a harmadik láb hátulsó csipőidege /gt III 2c I/, mely caudalis csipőizmokba jut. Második ága az utótor végideg, /gt III 2c II/, amely a connectivumok alatt érkezik azutótor végső izmaiba.

A ventralis hosszizmok idege /gt III 3/. A harmadik torduc végéből dorsocaudalisan eredő vékony ideg. A negyedik ventralis idegtörzsek dorsalis felszinén halad, azokhoz hozzásimulva. Hosszu szakaszon a középtorban nem ágazik el, hanem magánosan fut. Csak az utótorban ágaznak ki mellékágai. A mellékágak az utótor dorsalis idegek /gt III 3a/, /gt III 3b/ és az összekötő ideg /gt III 3c/ többé-kevésbé fölfelé hajlanak az utótorban. A fő ág kilép a torból és átjut a potrohba, ahol az első potrohszelvény dorsalis izmaiba megy.

József Attila Tudományegyetem Könyvtára SZEGED

A harmadik középideg /gt III nm/. A harmadik tori duc median idege. A duc legvégéből lép ki és hátrafelé halad. Ez a magános ideg az utótor végső izmai között ágazik ketté V alakban.

Az első és a m. ásodik potrohduc /g. abdominale 1+2/ /ga 142/. A középtorban található duckomplexum legvégét alkotják. Egymással és az utótori duccal szorosan össze nőttek. Lényegében a duckomplexum kupszerüen elvékonyodó végét képezik. A legvégső rész átmegy a negyedik ventralis connectivumokba, amelyek a közép és utótoron áthaladva bejutnak a potrohba és ott érik el a harmadik potrohducot. /ga 3/.

Az első és a második potrohduc dorsalis és ventralis idegei /ga 1n 1i/ és /ga 2n 2i/ együtt haladnak a ventralis connectivumokkal /vc IV/ és csak a potrohba érkezés után különülnek el azoktól. Az idegtörzsektől kétoldalra hajolva potrohizmokba jutnak.

Az első és a második potrohduc középidegei. A két ducnak megfelelően két középideget találunk /ga 1nm/ és /ga 2nm/. A ducokból való kilépésük után együtt haladnak szorosan a connectivumokkal. A torból átlépnek a potrohba, ahol oldalágaik már jól elkülönithetők még a harmadik potrohduc előtt.

A potroh ducai és idegei

A harmadik potrohduc /g. abdominale 3/ /ga 3/ már

nem huzódott előre a torba, tehát a potrohban van. A negyedik ventralis connectivumok kapcsolják össze a második potrohduccal, mely a középtorban fekszik. Ezek a connectivumok a leghosszabbak. A közép és utótoron keresztül haladva jutnak a potrohban lévő harmadik duchoz. Szorosan egymás mellé simulnak, ezért keresztmetszetük ovális alaku.

A harmadik /g. abdominale 3/ /ga 3/ a negyedik- /ga 4/ és az ötödik- /ga 5/ potrohduc alakban és nagyságban igen hasonlit egymáshoz, tehát együtt jellemezhetők. Mindhárom duc felülnézetből ovális formát mutat. A ducok kissé dorsoventralisan lapitottak, ezért oldalról is ovális alakuak. Széső részeik a középsőhöz viszonyitva erősen lapitott. Minden ducból két pár ideg lép ki, melyek a ducok oldaláról erednek.

A cranialis helyzetü idegek /ga 3n/ /ga 4n/ és a /ga 5n/ a d o r s a l i s i d e g e k /ga 3n/. A caudalis helyzetüek pedig /ga 3i/ /ga 4i/ /ga 5i/ a v e n t r a l i s i d e g e k. Az előbbiek mindig dorsalisabb, az utóbbiak pedig ventralisabb helyzetből indulnak el. A dorsalis idegek vastagabbak, mint a ventralisak. A ducokból való kilépés után laterocaudalis irányba tartanak. A dorsalis idegek a potroh oldal - és hátlemezeinek izmaiba mennek. A ventralisak pedig a potroh ventralis izmaiba jutnak.

A harmadik-, negyedi- és ötödik potrohducok k ö z é p - i d e g e i /ga 3 nm/ /ga 4 nm/ /ga 5 nm/ mindig a nekik megfelelő idegduc dorsocaudalis területének középén erednek.

Nagyon vékonyak. A connectivumokra feküdve huzódnak hátrafelé. Mielőtt a következő ducot elérnék, mindig kettéágaznak. Oldalágaik a stigmaizmokhoz mennek,

A hatodik-, hetedik és nyolcadik potrohducok /ga 6-8/ nem találhatók meg elkülönülten, mert összeolvadtak és így egységes du c k o m p l e x u m o t alkotnak. A duckomplexum alakban és nagyságban elüt a szabadon maradt potrohducoktól. Felülről nézve háromszögre emlékeztet. Dorsoventralisan kissé lapitott. A ductömegből három pár d o r s a l i s - /ga 6n/ /ga 7n/ /ga 8n/ és három pár v e n t r a l i s /ga 6i/ /ga 7i/ /ga 8i/ ideg lép ki. Ez a körülmény igazolja, hogy itt három duc olvadt össze.

A duckomplexumból még két k ö z é p i d e g i s ered. Az egyik /ga 6nm/ a hatodik, a másik /ga 7nm/ pedig a hetedik potrohduchoz tartozik. Ezek a magános középidegek is kettéágaznak és oldalra mennek a stigmaizmokba.

A v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k . Az első, második, harmadik és negyedik ventralis connectivumokat az eddigi tárgyalásaink során megbeszéltük. Már csak kimondottan a potrohban futó connectivumokról kell szólnunk. Ezek az ö t ö d i k- /vc V/, a h a t o d i k - /vc VI/ és a h e t e d i k /vc VII/ connectivumok. Az ötödik ventralis connectivumok a harmadik és negyedik potrohducokat kötik össze. A hatodik ventralis connectivumok a negyedik és ötödik ducokat kapcsolják egymáshoz. A hetedik ventralis connectivumok pedig az ötödik potrohducot kötik össze a hatodik duccal, mely a potrohban lévő duckomplexum első tagja. A kétoldali connectivumok nem különülnek el élesen egymástól, mert szorosan fekszenek egymás mellett.

III. táblamagyarázat.

1./ A kis apolló lepke agya és garatalatti duca hombk felől.

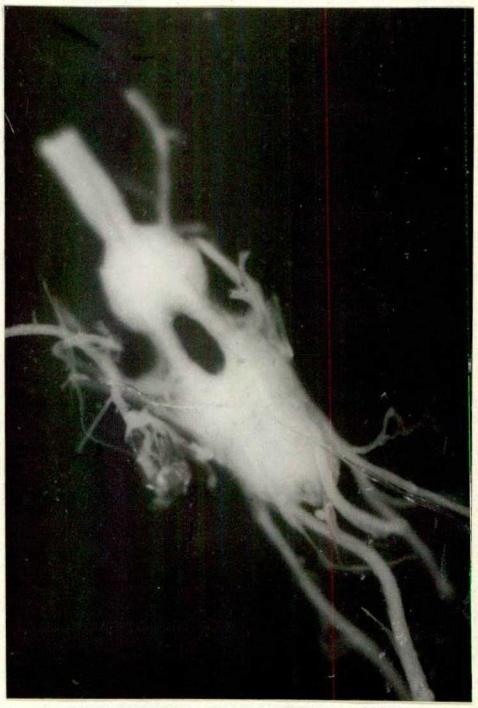
2./ A kis apolló lepke tori ducai és a ducok idegei felü ről.

3./ A kis apolló lepke tori ducai és a ducok idegei oldalról.

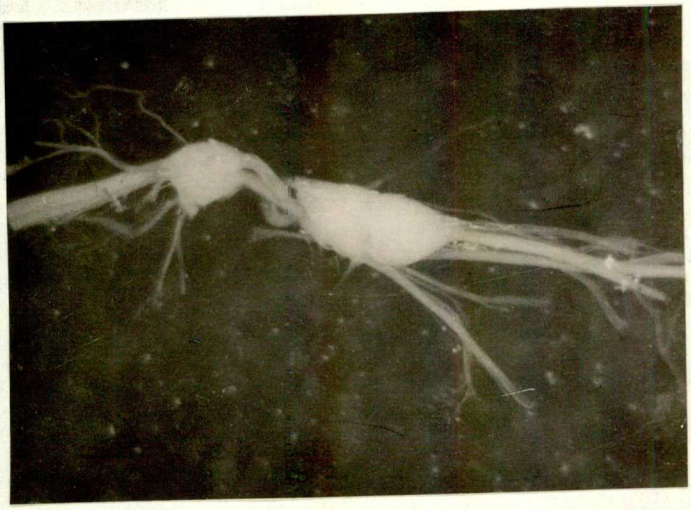
4./ A kis apolló lepke potrohducai és a ducok idegei fel ről.

III. tábla.

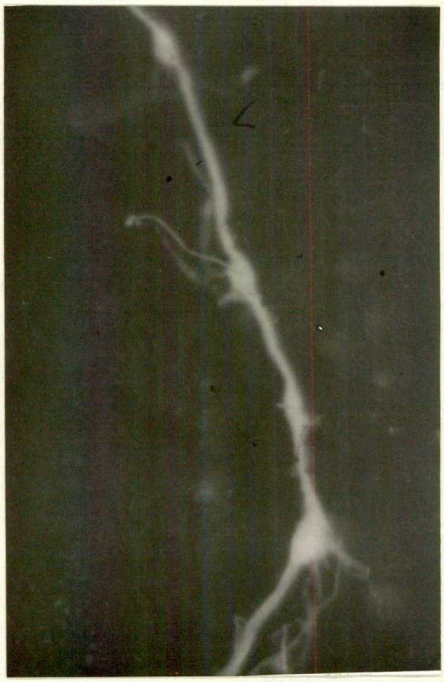
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra

Az idegrendszer főbb méretei

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság= = 1,82 mm.

2./ Az agy mérete a látólebenyek között = 0,75 mm.

3./ A csápidegek közötti távolság = 0,61 mm.

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,28 mm.

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,81 mm.

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 2,11 mm.

7./ Az első torduc hossza = 0,45 mm.

8./ Az első torduc szélessége = 0,51 mm.

9./ A harmadik vetralis connectivumok hossza = 0,63 mm.

10./A középtori duckomplexum hossza = 1,28 mm.

11./A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége = 0,46 mm.

12./A negyedik ventralis connectivumok hossza = 4,73 mm.

13./A harmadik potrohduc hosszusága = 0,31 mm.

14./A harmadik potrohduc szélessége = 0,25 mm.

15./Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 1,83 mm.

16./A negyedik potrohduc hosszusága = 0,35 mm.

17./A negyedik potrohduc szélessége = 0,28 mm.

18./A hatodik ventralis connectivumok hossza = 0,96 mm.

19./Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,36 mm.

20./Az ötödik potrohduc szélessége = 0,22 mm.

21./A hetedik ventralis connectivumok hossza = 0,93 mm.

22./A potrohban lévő duckomplexum hossza = 0,47 mm.

23./A potrohban lévő duckomplexum legnagyobb szélessége= = 0,35 mm.

24./ Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság= = 0,40 mm.

25./ Az ideg-rendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 14,81 mm.

G A L A G O N Y A L E P K E /Aporia crataegi L./

Az idegrendszer anatómiájának megismeréséhez 36 lepkepéldányt vizsgáltam meg.

A galagonyalepke idegrendszerének központjai a fejben, a torban és a potrohban vannak.

A fejben helyezkedik el az agy, vagy garatfeletti duc /g. supraoesophageum/ /Gs/ és a garatalatti duc /g. infraoesophageum/ /Si/.

A torban önállóan találjuk meg az első tori ducot /g. thoracale I./ /gt I/. Ezenkivül még egy nagy duckomplexum is van itt, amely tartalmazza a második és harmadik torducokat /g. thoracale II-III/ /gt. II-III/ és az első és második potrohducokat /g. abdominale 1-2/ /ga. 1-2/.

A potrohban helyezkednek el külön a harmadik- /ga 3/, a negyedik- /ga 4/ és az ötödik /ga 5/ potrohducok. De itt is találunk egy duckomplexumot, amely a 6,7, és 8 potrohducokból /ga 6-8./ olvadt össze.

A ducokat ventralis connectivumok kapcsolják egymáshoz.

Hét ventralis connectivumot figyelhetünk meg /vc I-VII./ Az első az agyat köti össze a garatalatti duccal. A második a garatalatti ducot az első torduccal. A harmadik az első torducot a torban lévő duckomplexum első tagjával, vagyis a második tori duccal. A negyedik a tori duckomplexum utolsó tagját, vagyis a második potrohducot kapcsolja a potrohban található harmadik potrohduchoz. Az ötödik a harmadik és a negyedik potrohducokat köti össze. A hatodik a negyedik és ötödik ducokat. A hetedik pedig az ötödik ducot kapcsolja a hatodik duchoz, mely a potrohban lévő duckomplexum első tagja.

A fej ducai és idegei

Az agyduc /Gs/. A fejtok nyakszirti tájékában elhelyezkedő test. Harántosan nagyobb a kiterjeszkedése, mint hosszának irányában. Az agyat vékony hártya boritja és- miként a többi ducot is - tracheacsövek dusan behálózzák. Részei: az e l ő a g y /protocerebrum/ /pc/, a k ö z é p a g y /deuterocerebrum/ de/ és az u t ó a g y /tritocerebrum/ /tr/. Az agyszakaszok határait sekély befüződések jelzik.

A z e l ő a g y /pr/. A lepke agyducának legterjedelmesebb része. A másik két agyszakasztól /közép- és utóagy/ dorsalisan helyezkedik el. Fölülnézetben olyan sulyzóalakot mutat, amelynek a középdarabja rövid. A sulyzó gömbszerü részein mindkét oldalon a hatalmas l á t ó l e b e n y e k /lobus opticus/ /lo/ emelkednek ki. A látólebenyek vékony

alapi résszel, nyéllel kapcsolódnak az előagy oldalsó széleihez. Viszonylag keskeny kezdeti részük után kupszerüen kiszélesednek. E képződmények a homlok felől nyakszirti irányba enyhéz lapitottak, és terjedelmesek. Az agytól kissé előre hajolva, a lepke szemére emlékeztető módon kidomborodnak. Oldalnézetből nem látjuk az előagyat, mert a látólebenyek eltakarják. De ugyanugy eltakarják a közép- és az utóagyat, sőt még a garatalatti ducot is. A galabonyalepkének mellékszeme nincs, tehát a nervus ocellari is hiányzik. Az előagy közepén lévő p r o t o c e r e b r a l i s á r o k /pc/ jól megfigyelhető.

A k ö z é p a g y /de/. Az előagy alatt elhelyezkedő agyrész. Az előbbi szakaszhoz viszonyitva kisebb. Ugy kapcsolódik az előagy alapi részéhez, hogy közben két kupszerü lebenykéje előrefelé kiemelkedik. Hátulról és alulról az utóagy állománya határolja.

A c s á p i d e g /nervus antennalis/ /Ant.i/ a középagy előre ugró részének csucsáról széles alappal ered. Az agyból kilépő idegek közül ez a legvastagabb. A csápgyökér felé halad, de mielőtt azt eléri, kettéágazik. Vékonyabb ága /Ant i 1/ előre, majd lefelé hajlik és a csáp mozgató izmaiba jut. A vastagabbik ága a tulajdonképpeni csápideg /Ant i 2/ fölfelé halad, eléri a csápgyökeret és belép a csápba.

Az u t ó a g y /tr/. Ventralis irányba fokozatosan összeszüküló csonkagulaszerü agyszakasz. Szlesebb felső-része átmegy a középagy aljába és hátulsó részébe. A ventralis felszinén középen félkör alaku bemélyedés van, mely

a garat /pharinx/ dorsalis benyomatától származik és nem más, mint az utóagy alsó határa. Az utóagy alsó felszine szorosan ráfekszik a tápcsatorna itteni szakaszára. Vékony idegei fejizmokba jutnak.

Az e l s ő v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc I/. Az utóagy aljának két széléről lépnek ki és lefelé caudomedialis irányba haladnak a garatlatti ducfelé, majd oldalról rásimulnak a garatra és belső felszinükkel annak gördületét követve kapcsolatba lépnek a garatalatti duc széleivel. Ezek a connectivumok rövidek és vastagak. Az agyat és a garatalatti ducot kötik össze.

A s z i m p a t i k u s i d e g r e n d s z e r feji része kapcsolatban van az agyduccal.

A f r o n t a l i s g a n g l i o n /Fg/, az agytól frontalisan elhelyezkedő kis háromszögalaku párnához hasonló test. Két oldalsó csucsáról caudalisan huzódnak a f r o n t a l i s c o n n e c t i v u m o k /Fk/, amelyek az utóagy elülső ventralis felszinével létesitenek kapcsolatot, az első ventralis connectivumok, mellett. A frontalis ganglion caudalis csucsáról indul el a n e r v u s r e c u r r e n s /Nr/, mely rásimul a garatra, a nyelőcsőre és a tápcsatorna dorsalis felszinén huzódik hátra egészen a potrohba. A duc közepének elejéről magános ideg indul a homlok izmai felé.

<u>A garatalatti duc</u> /Si/ szabálytalan formát mutat. Azért nehéz valamilyen testhez hasonlitani, mert előre és hátra idegek lépnek ki belőle, és igy szabálytalanná válik. A garatfeletti duccal együtt kiboncolt garatalatti ducot

felülnézetből nem látjuk, mert az agyszakaszok eltakarják. Elülső részére a garatfeletti duchoz képest kissé hátratolódott. Hátulsó vége azonban nem haladja tul a garatfeletti duc hátulsó vonalát. Dorsalis felszinének közepén egy hosszanti bemélyedést találunk. Ez a garat ventralis felszinének kidomborodásától származik. A ventralis felszine lapos. Tömege jóval kisebb mint a garatfeletti ducé.

A garatalatti ducból a szájszervekbe futó idegekkel kapcsolatban az alábbiakat jegyezzük meg. A lepkék szájszervei a rágó szájszerv tipushoz viszonyitva erőteljes redukciót mutatnak. Az egyes szájszervrészek elcsökevényesedése magával hozta az odahaladó idegek elvékonyodását. A csökevényes szájszervekbe futó vékony idegeket stereomikroszkoppal alig tudjuk követni.

A m a x i l l a i d e g /nervus maxillaris/ /Nm/. A szájszervi idegek közül ez a legfejlettebb. A garatalatti duc frontalis felszinének közepén ered. Ventrocranialisan nuzódik előre, majd ivesen hajlik lefelé a szipóka /maxilla I/ ágába. A hajlatánál keletkezik uj ága, mely a maxillamozgató izom idege /Nm 1/.

A l a b i a l i s i d e g /n. labialis/ /Nl/. Az előbbi idegtől vékonyabb és attól lateralisan ered a garatalatti ducból. Kezdetben ez is kissé lefelé és előrefelé tart, majd kettéágazik. Egyik ága, a tulajdonképpeni labialis ideg /Nl/, a maxilla II tapogatójába /palpus labialis/ jut. A másik ága /Nl 1/ a palpus labialis izmába hatol. A garatalatti ducból a csökevényesen fejlett rágó /mandibula/, az álkapocsi tapogató /palpus maxillaris/ is kapnak vékony

idegeket.

Az e l s ő j u g u l a r i s i d e g /NJ 1/. A garatalatti duc caudalis felszinének dorsolateralis területén ered. A ducból hátrafelé indul, kilép a fejből és átjut a torba. A torban erőteljes ivvel fölfelé kanyarodik és közben elágazik. Ágai dorsalis nyaki izmokba nyomulnak.

A m á s o d i k j u g u l a r i s i d e g /NJ 2/. Ugyancsak a garatalatti duc caudalis felszinéről ered az első jugularis ideg alatt. Az előbbi ideggel párhuzamosan huzódik hátra és a fejből átlép a torba. A torban kettéágazik, egy dorsalis és egy ventralis helyzetü ágra. A dorsalis ág fölfelé hajlik körivszerüen és további vékony ágakra különül, amelyek medialis és dorsalis nyaki izmokba jutnak. A ventralis ág lefelé hajlik körivszerüen és szintén elágazik. Vékony ágai ventralis nyaki izmokba mennek.

A m á s o d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc II/. A garatalatti duc caudalis felszinének közepéről indulnak el és az első torduc /gt I/ cranialis végéhez érkeznek. Eredésük két oldalán helyezkednek el a jugularis idegek. A connectivumpár dorsalis felszinén középen egy hosszanti barázda fut végig, amely jobb és baloldali részre különiti azokat. A kétoldali szakasz összefügg egymással - közös hüvelyek folytán de tüvel a barázda mentén szétválasztható.

A tor ducai és idegei

Az első tori duc /g. thoracale I/ /gt.I/ nem maradt eredeti helyén, hanem kissé hátra, tolódott a második torszelvény elejére. Magános duc, nem olvadt össze más ducokkal. Elülső része a második ventralis connectivumokkal /vc II/ kapcsolódik a garatalatti duchoz, a hátulsó pedig a harmadik ventralis connectivumokkal /vc III/ csatlakozik a mögötte lévő nagy duckomplexumhoz. Tömege jóval kisebb, mint a középtorban lévő duckomplexum. Felülről nézve az eleje lekerekitett. Két oldalsó szegélye kissé kiszélesedik. Hátulsó végén a connectivumok között előrefelé domborodó félhold alaku bemetszés van. Oldalnézetből a cranialis és a caudalis vége elvékonyodik. A caudalis irányu elvékonyodása nagyobb mérvü. Középső része dorsalisan és ventralisan kissé kidomborodik. A dorsalis irányu kidomborodás nem haladja meg a mögötte lévő duckomplexum hasonló irányu kiemelkedését. A ventralis irányu kidomborodása viszont nem éri el az utána következő duckomplexum lefelé való kiemelkedésének mértékét. Ventralis felszinén középen hosszanti árok halad végig, amely a duc középső harmadára terjed ki.

Az első tori duc elején lateroventralisan ered a magasabban fekvő jól fejlett előtori ideg /gt I 1/. A ducból való kilépése után rövid szakaszon vizszintesen megy előre, majd egy fölfelé és egy lefelé hajló ágra különül. Fölfelé hajló ága a nyaki ideg

/gt I la/ erőteljes ivvel kanyarodik föl. Magasan a nyak dorsalis izmait idegzi be. Egy vékony ága a jugularis ideggel kapcsolódik össze. Lefelé hajló ága az első láb elülső csipőidege /gt I lb/. Az elágazástól ivesen fut lefelé és az elülső csipőizmokba jut. Vékony ága révén kapcsolatot létesit a lábideggel.

Az e l s ő l á b i d e g /gt I 2/, a magasabban fekfő előtori ideg alatt hagyja el a ducot és enyhén ventrocranialis irányba huzódik. Rövidesen azonban ez is kettéágazik. Egyik ága az első lábszárideg /gt I 2a/, mely elég erőteljes. A csipő közepénél hajlik le és megy a lábszárba. A másik ága a lábizomideg /gt I 2b/, amely caudalis helyzetü csipő, illetve combizmokba jut.

A k ö z é p s ő h o s s z a n t i t o r i z o m i d e g /gt I 3/, vékony ideg. A ducon caudolateralisan ered. Kezdetben dorsocranialisan fut, majd erőteljesen hajlik fölfelé és a középső hosszanti torizmokba fut.

A v é k o n y c s i p ő i d e g /gt I 4/ finom, önállóan eredő ideg. A duc caudalis végén ventralis helyzetből indul el a connectivumok tövéből. A Ventrocranialis irányba megy és az első csipő caudalis izmaiba érkezik.

Az e l s ő k ö z é p i d e g /nervus medialis I/ /gt I nm/. Az első torduc végén középen, dorsalis helyzetből kilépő vékony magános ideg. Kezdetben fölfelé halad, majd V alakba kettéágazik. Az oldalágai stigmaizmokba jutnak.

A harmadik ventralis connectivumok /vc III/. Az első tori ducot kötik össze a mögötte lévő duckomplexummal. Rövidek,mert azok a ducok amelyeket összekötnek, közel fekszenek egymáshoz. A legvastagabbak a connectivumok között. Elkülönültek egymástól, mert közéjük és az itteni ducok közé a stermitről egy ovális keresztmetszetü kitinoszlop nyulik be. Ennek az eltávolitása után egy ovális alaku nyilás marad vissza. /A kitinoszlopon izmok tapadnak, de résztvesz a ducok rögzitésében is./

A tori duck omplexum is a középtorban helyezkedik el. Alkotásában részt vesznek a második- /gt II/ és harmadik-, /gt III/ torducok, továbbá az első- /ga 1/ és második /ga 2/ potrohducok. Az emlitett idegközpontok egységes testet képeznek. A duckomplexum érthető okokból jóval nagyobb mint az önálló első tori duc. Felülről nézve látjuk, hogy elülső végével csatlakozik a harmadik ventralis connectivumokhoz. Az elülső végének közepén félhold alaku bemetszése van. E szakasza szélesebb, mint az első torduc bárhol. Két széle caudalisan fokozatosan összetart, aminek következtében egyenlőszáru háromszöghöz válik hasonlóvá. A végső csucsa átmegy a negyedik ventralis connectivumokba. Oldalnézetből tojásszerü formát mutat. Középső része dorsalisan és ventralisan kidomborodik. A háti kidomborodása nem olyan erőteljes, mint a hasi. A ventralis felszin elejének közepén ékalaku bemetszés van.

A duckomplexum ducaiból számos jól következhető ideg veszi kezdetét.

A második tori duc /g. thoracale II/ /gt II/. A már emlitett kitinoszlop mögött helyezkedik el közvetlenül. Ez a duc a duckomplexum első és legterjedelmesebb tagja. Észrevétlenül megy át a hozzá szorosan csatlakozó harmadik tori ducba. Idegei a következők:

Az e l s ő s z á r n y i d e g /n. electricus/ /gt II 1/. A második tori ducból ered elől kissé lateralisan. Fejlett, vastag ideg. Kezdetben dorsocranialis irányba fut, majd fokozatosan oldalra és a szárnyak felé hajlik.

Az első szárnyideg első ága /gt II 1a/, a szárnyideg eredésétől kissé feljebb cranialis irányba kiágazó elég vastag ideg. Előre indul, azután ivesen fölfelé hajlik, majd finom ágacskákra esik szét, amelyek a középtor elejének dorsalis és lateralis izmaiba futnak. Az első szárnyideg második ága /gt.II 1b/, a szárnyideg alapjától magasabban hátrafelé kilépő fejlett ideg. Eleinte egyenesen fut hátrafelé, azután pedig dorsocaudalis irányba hajlik. A hajlatnál több ágra különül el. Ezek az ágak a középtor középső- és dorsalis izmaiba, továbbá a középtor dorsocaudalis izmaiba jutnak. A tulajdonképpeni szárnyideg /gt II 1c/, a szárnyidegnek magasan a középtori izmok közé emelkedő része. Amikor elérkezik a szárny tövéhez, három ágra különül és mindhárom ága belép a szárnyba.

Az e l s ő p l e u r a l i s i d e g /gt II2/. A duc ventralis felszinének közepe táján ered. Előbb kissé lefelé tart, majd cranialis irányba hajlik és rövidesen két fölfelé hajló ágra válik szét. A kisebbik ága /gt II 2a/ a középtor elülső középső izmai közé jut. A nagyobbik ága

/gt II 2b/ viszonylag hosszu szakaszon megy fölfelé és a középtor elülső dorsalis izmait látja el ágaival.

A második láb elülső csipőideg e /gt II 3/. Az első pleuralis ideg mögött ered a ducból ugyancsak ventralisan. Enyhe ventrocranialis futás után éri el a második láb csipőjének elülső izmait. Elég vékony ideg.

A második láb középső csipőideg e /gt II 4/. Ez is vékony ideg. A /gt II 3/ idegtől hátrább indul el a duc ventralis felszinéről. Eredésétől függőlegesen halad lefelé és ugy jut a második láb középső csipőizmaiba.

A második lábideg /n. pedis II/ /gt II 5/. A második torduc caudoventralisan kilépő fejlett vastag idege. Gyökerétől hátra indul, majd enyhe caudoventralis ivben hajlik a csipő felé. Közben ágakat ad a környező izmokba. Ilyenek: a csipőideg /gt II 5a/ mely a második lábideg alapjához közel kiágazó rövid lefelé tartó ideg. Hátrább keletkező ága a második csipőideg /gt II 5b/, mely az előbbitől hosszabb. Ez is lefelé halad. A csipőideg és a második csipőideg a csipő felső, illetve alsó izmaiba jut. Az ivszerü torideg. /gt. II 5c/. Az előbbitől lejebb keletkező caudalis ág. Először hátrafelé tart, majd fokozatosan ivszerüen hajlik fölfelé, végül pedig egészen visszahajlik a fej felé. Belőle vékony ágak mennek a csipőtájéki izmokba és ventralisabb helyzetü középtori izmokba is. A hátulsó csipőideg /gt II 5d/ A lábidegnek hátra és lefelé huzódó vékony ága, mely

caudalis csipőizmokba jut.

A laterocaudalis ideg /gt II 6/. A ducból önállóan laterocaudalisan eredő vékony ideg. Kissé fölfelé és hátrafelé halad. A duckomplexum végénél a test széle felé hajlik és oldalsó torizmokba érkezik.

A második középideg /n. medialis II/ /gt II nm/. A középtori duc caudodorsalisan eredő magános vékony idege. Kissé fölfelé emelkedve caudalisan fut a duckomplexum mögötti tájig, ahol V alakban kettéágazik. Oldalágai a stigmák izmaiba nyomulnak.

A harmadik tori duc /g. thoracale III/ /gt III/. A tori duckomplexum második tagja. Annak hátra felé fokozatosan összeszűkülő részét alkotja. A második és harmadik tori duc közötti határ teljesen elmosódott. De elmosódott a harmadik tori duc és az első potrohduc közötti határ is.

A második szárnyideg /n. alae/ /gt III 1/. A harmadik torducból dorsolateralisan lép ki. Az utótori duc fejlett, vastag idege. Egy darabon egyenesen halad hátra. A középtor végénél azután gyenge körívvel emelkedik lateralisan a szárny felé. A szárnyideg egy vékony ágával eredésénél összekapcsolódik a /gt II nm/ ideggel.

Ágai: a második szárnyideg első ága /gt III 1a/. Vékony rövid ideg. A negyedik ventralis connectivumok fölött az utótor elején lévő izmokba jut. A második szárnyideg második ága /gt III 1b/. Az előbbi ágtól kissé feljebb található meg. Dorsocaudalis irányba halad. Végső ágai az utótor dorsalis izmaiba jutnak. A tulajdonképpeni szárnyideg /gt III 1c/. A /gt III 1b/ ágtól magánosan fut ferdén

fölfelé a szárny tövéhez, ahol három felé ágazik. Vékony ágai benyomulnak a szárnyba.

A harmadik lábideg /n. pedis III/ /gt III 2/. A duc végén ventrolateralisan ered. Először csaknem vizszintesen halad hátrafelé a középtor izmai között, majd átjut az utótorba. Ott körivszerüen hajlik lefelé és ugy éri el a harmadik láb csipőjének ízjékát, majd bejut a lábba.

Ágai: a felső csipőideg /gt III 2a/ mely a lábidegtől az utótori szakaszban fölfelé halad és hamarosan kettéágazik. Rövidebb ága /gt III 2a I/ a negyedik ventralis connectivumok alatti csipőizmokba fut. A hosszabbik ága /gt III 2a II/ pedig többé-kevésbé függőlegesen emelkedik fölfelé és ugy jut az utótor közepén lévő izmokhoz. Az alsó csipőideg /gt III 2b/. A felső csipőideg után a lábidegtől lefelé ágazik ki. A láb irányába indul, majd hamarosan elágazik. A harmadik láb elülső csipőidegére /gt III 2b I/ és a harmadik láb középső csipőidegére /gt III 2b II/. Mindkét ideg csipőizmokba fut.

Az alsó csipőidegtől hátrább és lejebb ágazik ki az ivszerü utótor ideg /gt III 2c/. Kezdetben caudalis irányba halad, azután pedig fokozatosan fölfelé, majd előre hajlik az utótor végébe a negyedik ventralis connectivumok fölött. Végső apró ágai az utótor középső és elülső izmaiba mennek. A harmadik láb hátulsó csipőidege /gt III 2c I/ az ivszerü utótor-ideg első ága. Második ága az utótor végideg /gt III 2c II/, mely a connectivumok alatt jut az utótor végső izmaiba.

A ventralis hosszizmok idege /gt III 3/. A duc végéből dorsocaudalisan eredő vékony önálló és hosszu ideg. Az idegtörzsekkel együtt halad, azok dorsalis felszinén. A középtorból átjut az utótorba és csak az utótor végén ágazik el. Ágai: az utótor dorsalis idegek /gt III 3a/ és /gt III 3b/ fölfelé hajlanak az izmok között. Az összekötő ideg /gt III 3c/ a /gt III nm/ ideggel létesit kapcsolatot.

A harmadik középideg /gt III nm/. A harmadik torduc középidege. A duc végéből középen dorsalis helyzetből indul el. A connectivumok fölött huzódik hátra. Az utótor hátulsó izmainál elágazik V-alakban.

Az első és a m ásodik potrohducok /g. abdominale 1+2/ /ga 1+2/. A középtorban lévő duckomplexum legvégső elvékonyodó részét alkotják. Egymástól és az utótori ductól sem különülnek el élesen. A második potrohduc elvékonyodva megy át a negyedik ventralis connectivumokba. Ezek az idegtörzsek a közép és utótoron átjutva belépnek a potrohba és ott érik el az önállóan elkülönült harmadik potrohducot /ga 3/.

Az első és a m ásodik potrohduc dorsalis- és ventralis idegei /ga 1m 1i/ és /ga 2m, 2i/, szorosan hozzásimulnak a negyedik ventralis connectivumokhoz és azokkal együtt lépnek be a potrohba és csak ott válnak külön. Ezután lateralisan futnak a potroh izmai felé.

Az első és a második potrohducok középidegei /ga 1nm/ és /ga 2nm/, a törből szintén áthuzódnak a potrohba, ahol oldalágaik jól megfigyelhetők még a harmadik potrohduc előtt.

A potroh ducai és idegei

A harmadik potrohduc /g. abdominale 3/ /ga 3/ már a potrohban található meg. A negyedik ventralis connectivumok /vc IV/ kötik a második potrohduchoz, mely a torba felhuzódott. Ezek a connectivumok a leghosszabbak. A torból áthuzódnak a potrohba. A kétoldali szakaszok szorosan egymás mellé simulnak, ezért keresztmetszetük ovális.

A harmadik-, /g. abdominale 3/, a negyedik- /ga 4/ és az ötödik /ga 5/ potrohducok önállóan elkülönülve találhatók meg a potrohban. Formájuk és nagyságuk is hasonlit egymáshoz, tehát e együtt jellemezhetők. Mindhárom duc alakja - felülről nézve - hosszában megnyult ellipszisre emlékeztet. A ducok dorsoventralisan kissé lapitottak. Minden ducból két pár ideg lép ki oldalra. A fej felé eső idegek a dorsalis /ga 3n/, /ga 4n/ és a /ga 5n/ idegek a farok felé eső /ga 3i/ /ga 4i/ és a /ga 5i/ a ventralis idegek. Az előbbiek mindig dorsalisabb, az utóbbiak pedig ventralisabb helyzetüek. A dorsalis idegek vastagabbak, mint a ventralisak. A ducokból laterocranialis irányba futnak, és a potroh oldal- és hátlemezeinek izmaiba haladnak. A ventralisak a potroh ventralis helyzetü izmaiba érkeznek.

A harmadik-, /ga 3nm/ negyedik-, /ga 4nm/ és ötödik-, /ga 5nm/ potrohducok középidegei, mindig az idegducok dorsocaudalis felszinén erednek középen. Vékony

idegek, amelyek az idegtörzsekre ráfeküdve huzódnak hátrafelé. A következő duc elérése előtt mindig kettéágaznak. Oldalágaik stigmaizmokba mennek.

A hatodik-, hetedik-, és nyolcadik potrohducok /ga 6-8/ nem önállóak, hanem egy duckomplexummá olvadtak össze. A duckomplexum alakban és nagyságban eltér a szabadon lévő potrohducoktól. Jóval nagyobb, mint a többi potrohduc Alakja zömök, egészében véve körteformáju. Hát-hasi irányban kissé lapitott. Itt is megtaláljuk a ducoknak megfelelő d o r s a l i s - és v e n t r a l i s i d e g e k e t . Ezek a /ga 6n/ /ga 7n/ és /ga 8m/ továbbá a /ga 6i/ /ga 7i/ /ga 8i/ idegek. A kilépő idegek száma bizonyitja, hogy három duc olvadt össze.

A duckomplexumnak k é t k ö z é p i d e g e van. A /ga 6nm/ és a /ga 7nm/ ideg. Az előbbi a hatodik, az utóbbi pedig a hetedik potrohduchoz tartozik. A középidegek hamarosan kettéágaznak és oldalra mennek. Az utolsó potrohducnak nincs középidege.

A v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k . Négy ventralis connectivumról már szóltunk, tehát csak a potrohban lévőkről kell említést tenni.

Ezek az ö t ö d i k /vc V/, a h a t o d i k /vc VI/ és a h e t e d i k /vc VII/ v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k . Az ötödik ventralis connectivumok a harmadik és negyedik potrohducokat kötik ösz. sze. A hatodik ventralis connectivumok a negyedik és ötödik ducok között vannak. A hetedik ventralis connectivumok az ötödik és hatodik potrohducok között fekszenek.

IV. táblamagyarázat.

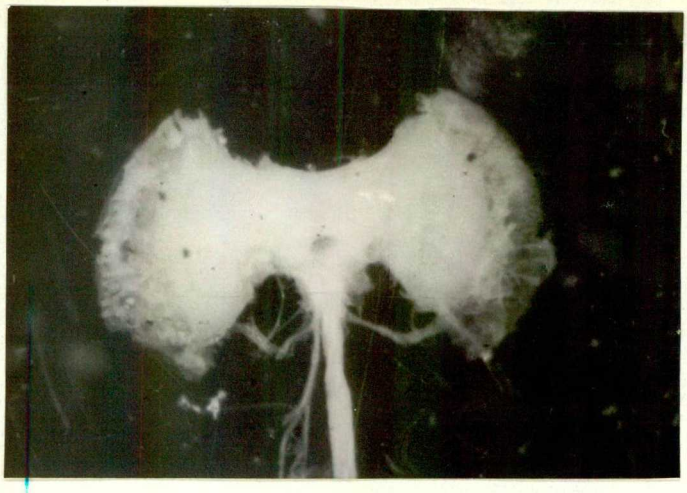
1./ A galagonyalepke agya és garatalatti duca nyakszi
felől.

2./ A galagonyalepke tori ducai és a ducok idegei old

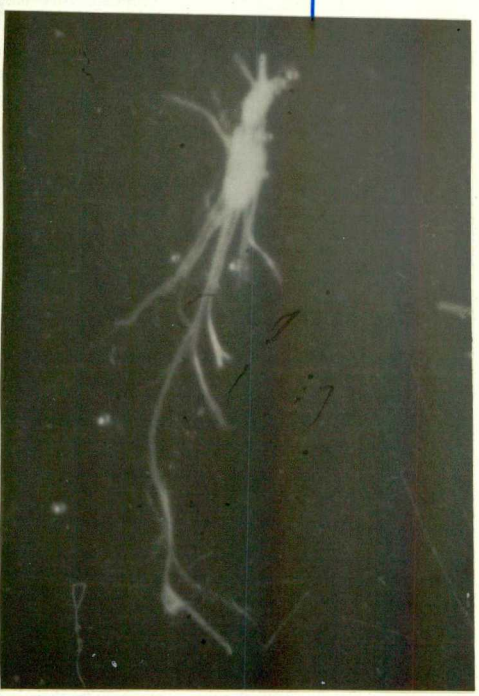
3./ A galagonyalepke tori ducai és a ducok idegei fel

4. / A galagonyalepke potrohducai és a ducok idegei
felülről.

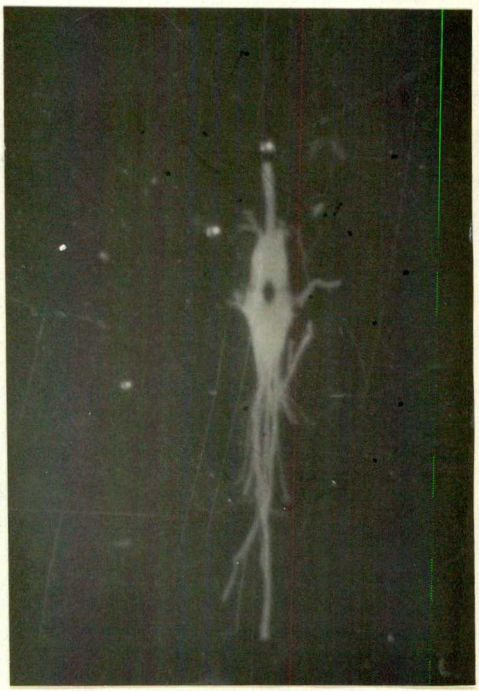
IV. tábla.



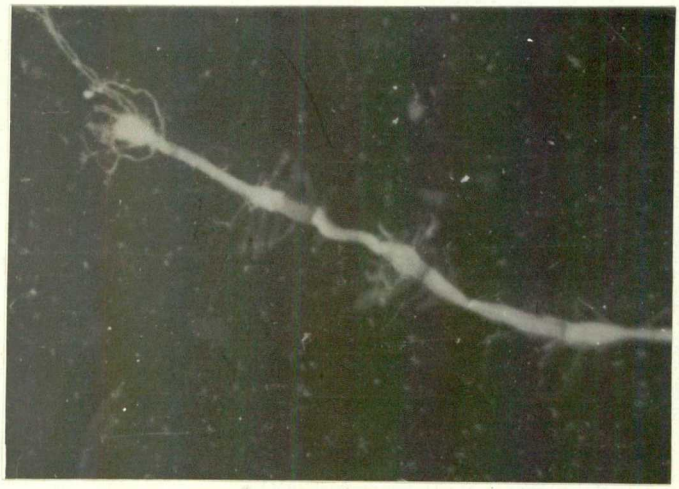
1.ábra



2.ábra



3. ábra



4. ábra

A connectivumok páros lefutása nem látható. Rajtuk sem dorsalisan sem ventralisan nem találunk semmiféle hosszában futó bemélyedést. Keresztmetszetük megközelitően ellipszis alaku.

A potrohban lévő ducok viszonya a potrohszelvényekhez

A harmadik potrohduc a második potrohszelvény végső szakaszában található meg. A harmadik szelvényben duc nincs. A negyedik szelvény elején helyezkedik el a negyedik potrohduc. Az ötödik szelvény elejében van az ötödik potrohduc. A hatodik szelvény elülső részében fekszik a potrohban lévő duckomplexum.

Az idegrendszer főbb méretei

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság = = 2,0 mm.

2./ Az agy méret a látólebenyek között = 0,80 mm.

3./ A csápidegek közötti távolság = 0,35 mm.

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,31 mm.

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,62 mm.

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 1,76 mm.

7./ Az első torduc hossza = 0,43 mm.

8./ Az első torduc szélessége = 0,40 mm.

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,14 mm.

10./A középtori duckomplexum hossza = 0,65 mm.

11./ A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége = 0,52

12./ A negyedik ventralis connectivumok hossza = 5,10 mm.

13./ A harmadik potrohduc hosszusága = 0,55 mm.

14./ A harmadik potrohduc szélessége 0,18 mm.

15./ Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 1,62 mm.

16./ A negyedik potrohduc hosszusága = 0,35 mm.

17./ A negyedik potrohduc szélessége = 0,39 mm.

18./ A hatodik ventralis connectivumok hossza = 1,52 mm.

19./ Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,25 mm.

20./ Az ötödik potrohduc szélessége = 0,23 mm.

21./ A hetedik ventralis connectivumok hossza = 1,25 mm.

22./ A potrohban lévő duckomplexum hossza = 0,35 mm.

23./ A potrohban lévő duckomplexum legnagyobb szélessége = = 0,24 mm.

24./ Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság = 0,31 mm.

25./ Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 14,28 mm.

K Á P O S Z T A L E P K E /Pieris brassicae L/.

A káposztalepke idegrendszerét 27 db lepke felboncolása alapján ismertem meg.

Az állat idegrendszerének ducai, a fejben, a torban és a potrohban helyezkednek el.

A fejben van az agy /Gs/ és a garatalatti duc /Si/. A torban önállóan található meg az első tori duc /gt I/, melyen kivül még egy nagy duckomplexum is van itt. A duckomplexum a második- és a harmadik torducból /gt II-III/ és az első és második potrohducból /ga 1-2/ keletkezett. A potrohban egymástól elkülönülten figyelhető meg a harmadik- /ga 3/, negyedik- /ga 4/ és az ötödik /ga 5/ potrohduc. A 6, 7, és 8 ducok /ga 6-8/ itt is egy nagy duckomplexumot alakitanak ki. A ducokat egymással hosszabb- rövidebb ventrális connectivumok kötik össze /vc I-VII/.

A f e j d u c a i é s i d e g e i

Az agyduc /Gs/. A fejtok hátulsó részében dorsocaudalisan elhelyezkedő harántosan megnyult test. Az agyat vékony hártya takarja és tracheák is gazdagon behálózzák. Részei: az e l ő a g y /pc/, a k ö z é p a g y /de/ és az u t ó a g y /tr/ jól elkülönithetők.

Az e l ő a g y /pr/ a másik két agyszakaszhoz viszonyitva dorsalisan helyezkedik el. Dorsalis felszinén nyil irányba fut a p r o t o c e r e b r a l i s á r o k /pc/ melytől kétoldalra fokozatosan megvastagszik majd elvékonyodik és ugy éri el a l á t ó l e b e n y e k e t /lo/.

A látólebenyek a szemek felé kiszélesednek, a szemek alapjánál pedig körivszerüen lekerekednek. A tömegük terjedelmes.

A mellékszemek és azok idegei hiányoznak.

A k ö z é p a g y /de/ az előbbi agyszakasz alatt fekszik. Attól a deuterocerebralis árok választja el. Ventralis része az utóagyba megy át. Lebenykéi cranialis irányba kidomborodnak. Belőle ered a vastag c s á p i d e g /Ant i/, amely a c s á p i z o m i d e g r e /Ant i 1/ és a tulajdonképpeni c s á p i d e g r e /Ant i 2/ különül.

Az u t ó a g y /tr/ az agynak a garat irányába fokozatosan összeszükülő része. A középagytól a sekély tritocerebralis árok választja el. A ventralis felszinén lévő homoru bemélyedésével ráfekszik a garatra. Vékony idegei fejizmokba mennek.

Az e l s ő v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc I/, az agyat a garatalatti duccal kötik össze. Az agy ventralis felszinén kétoldalt erednek és a garatalatti duc dorsalis felszinének két szélére érkeznek. Közben kétoldalról rásimulnak a garatra. Rövid vaskos idegtörzsek ezek.

A szimpatikus idegrendszer feji része összefüggésben van az aggyal. A frontalis ganglion /Fg/, a homloklemez alatti izmok közé van beágyazva. Akkora nagyságu, mint egy potrohduc. Két széléről indulnak el a frontalis connectivumok /Fk/, amelyek az utóaggyal kötik össze. A frontalis ganglion caudalis részéről veszi kezdetét a nervus recurrens /Nr/. Eredése után mindjárt ráhajlik a tápcsatornára és annak dorsalis felszinén huzódik hátra egészen a potrohba.

A garatalatti duc/Si/. Az agytól jóval kisebb idegduc. Közel helyezkedik el a garathoz, ugy, hogy az érinti. Ovális alaku test, amelyből számos ideg indul ki. Dorsalis felszine kissé homoru, a garat kidomborodása miatt. Az agyhoz képest ventrocaudalisan fekszik. Idegei előre és hátra hagyják el. Az előre huzódó idegek a szájszervekbe és azok izmaiba mennek. A hátra indulók pedig a nyak és az előtor izmaiba jutnak. Farki irányba lépnek ki belőle a második ventralis connectivumok is, /vc II/ melyek az első tori duccal kapcsolják össze. A szájszervi idegek ennél a fajnál is redukciót mutatnak.

A maxillaideg /Nm/. A legfejlettebb szájszervi ideg. A garatalatti duc elejéből való kilépése után hamarosan kettéágazik. Egyik ága a tulajdonképpeni maxilla ideg /Nm/ körivszerüen hajlik a szipókába /maxilla I/. A másik ága a maxilla izom idege /Nm 1/.

A labialis ideg /Nl/. A maxilla idegétől vékonyabb. Miután elhagyta a ducot, előrefelé tart, majd

kettéágazik. Egyik ága /Nl/ a maxilla II. tapogatójába /palpus labialis/ hatol, a másik /Nl. 1/ pedig a palpus labialis tövében lévő izomcsoportba.

Az egészen csökevényes rágó és az álkapcsi tapogató is kap vékony ideget a garatalatti ducból.

Az e l s ő j u g u l a r i s i d e g /NJ 1/. A garatalatti duc hátulsó végéből dorsolateralisan indul ki a /vc II/ mellől. A fejtokból átmegy az előtorba, ahol merész körivvel fölfelé hajlik és elágazik. Ágai dorsalis helyzetü nyaki izmok közé jutnak.

A m á s o d i k j u g u l a r i s i d e g /NJ 2/. Az első jugularis ideg alatt ventrolateralisan hagyja el a ducot, szintén a connectivumok mellett. Vizszintesen lép ki a fejtokból és ugy jut a nyaki izmok közé. Itt hamarosan egy föl - és egy lefelé hajló ágra különül el.

A m á s o d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k , /vc II/. A garatalatti duc caudalis végéből lépnek ki középen. A fejből a torba jutnak, ahol egyenesen mennek az első tori duc /gt I/ fej felé eső végéhez, E connectivumok aránylag hosszuak, mert az első tori duc hátrahuzódott a középtorba és ott érik azt el. A connectivumok teljesen egymás mellett fekszenek.

A t o r d u c a i é s i d e g e i

<u>Az előtori duc</u> /gt I/. Önállóan helyezkedik el a középtor elejében. Az utána következő duckomplexumtól jóval kisebb.

Alakja gömbszerü, mely dorsoventralisan kissé lapitott. Elől és hátul vastag connectivumok kapcsolják a megelőző és a következő ducokhoz. Ventralis felszinén hosszanti vájulat van,

A duc elején lateroventralisa ered a m a g a s a b b a n f e k v ő e l ő t o r i i d e g /gt I 1/ és az első lábideg /gt I 2/.

A /gt I 1/ ideg előbb vizszintesen fut előre, majd kettéágazik. Felfelé hajló ága a nyaki ideg /gt I 1a/, mely a nyakizmai között halad felfelé. Lefelé hajló ága az első láb elülső csipőidege /gt I 1b/, a csipő izmai közé jut, ahol elágazik. Egy vékony ága a lábideggel is kapcsolatot létesit.

A /gt I 2/ ideg ventrocranialis irányba huzódik a ductól, majd körivszerüen lehajlik a lábba. Ágai: az első lábszárideg /gt I 2a/ és a lábizomideg /gt I 2b/

A k ö z é p s ő h o s s z a n t i t o r i z o m - i d e g . /gt I 3/. A duc caudolateralis felszinéről kilépő vékony ideg. Dorsocranialisan hajlik fölfelé és középső hosszanti torizmokba jut.

A v é k o n y c s i p ő i d e g /gt I 4/. Az első torduc finom idege. A duc caudalis végén ered ventralisan és az első csipő caudalis izmai közé megy.

Az e l s ő k ö z é p i d e g /gt I nm/. A duc dorsocaudalis felszinének közepén ered. Ez a magános vékony ideg feji irányba halad és V alakban rövidesen kettéágazik.

A harmadik ventralis connectivumok /vc III/. Egészen rövid vastag, de egymástól teljesen elkülönült connectivumok. Az első tori ducot csatolják ahhoz a nagy duckomplexumhoz, melynek első tagja a második tori duc /gt II/.

A tori duckomplexum. A középtorban fekvő terjedelmes test, amely a második tori ducból /gt II/, a harmadik tori ducból /gt III/ és az első, és második potrohducból /ga 1+2/ jött létre. Külsőleg tagoltság nem látszik rajta. Felülről és alulról tekintve háromszögalaku. Oldalról tojásdad alaku, cranialis vége vastagabb. A ductömegből számos ideg ered.

A második tori duc /gt II/, a duckomplexum első része, mely a középtor idegközpontja.

A első szárnyideg /gt II 1/, erőteljesen fejlett ideg. A második tori duc elülső lateralis sarkán ered a harmadik ventralis connectivumokhoz közel. Dorsocranialis irányba a szárny felé tart.

Az első ága /gt II 1a/ a szárnyideg alapjához közel cranialis irányba indul el. Előre fölfelé és a test oldala felé tart. Vékony ágai a középtor dorsalis és lateralis izmaiba jutnak.

Az első szárnyideg második ága /gt II 1b/, a bázistól távolabb ered és hátrafelé vizszintesen halad. Később keletkező vékonyabb ágai középtori izmokba mennek.

A tulajdonképpeni szárnyideg /gt II 1c/. A szárny tövénél három ágra különülve lép be a szárnyba.

Az e l s ő p l e u r a l i s i d e g , /gt II 2/. A második torduc ventralis felszinén ered. Fej felé indul, de hamarosan kettéágazik. Ágai: az első preuralis ideg kisebbik ága /gt II 2a/ és a nagyobbik ága /gt II 2b/. Középtori izmokat látnak el idegekkel.

A m á s o d i k l á b e l ü l s ő. c s i p ő - i d e g e /gt II 3/ és a m á s o d i k l á b k ö z é p s ő c s i p ő i d e g e /gt II 4/ is az első lpeuralás ideg mögött ered a ducból ventralisan. Vékony idegek, amely ek függőleges irányba mennek a csipőizmokba.

A m á s o d i k l á b i d e g /gt II 5/. A második tori ducból a caudoventralisan kilépő erőteljes vastag ideg. Enyhe caudalis ivvel hajlik a csipő, illetve a tompor felé.

A második lábideg ágai a következők: a csipőideg /gt II 5a/, a második csipőideg /gt II 5b/, az ivszerü torideg /gt II 5c/ és a hátulsó csipőideg /gt II 5d/. Az emlitett idegek a nekik megfelelő csipőtájéki izomcsoportokba jutnak. Az ivszerü torideg merész körivvel hajlik fölfelé és ventralis helyzetü középtori izmokba megy.

A l a t e r o c a u d a l i s i d e g /gt II 6/. A második torduc laterocaudalisan kilépő vékony idege. A test széle felé hajlik és torizmokba jut.

A m á s o d i k k ö z é p i d e g , /gt II nm/. A középtori duc caudodorsalisan eredő magános vékony idege. Hátrább jutva V alakba kettéágazik.

A <u>harmadik tori duc</u> /gt III/. A duckomplexum második tagja. Külsőleg észrevehetően nem különül el az előtte lévő második tori ductól és a mögötte lévő első potrohductól sem. Hátrafelé a duc fokozatosan elkeskenyedik. Ez a duc

is a mesothoraxba huzódott előre.

A m á s o d i k s z á r n y i d e g /gt III 1/. A harmadik, tehát az utótori duc fejlett vastag idege. Dorsolateralisan indul ki a ducból és enyhe emelkedéssel huzódik hátrafelé a középtor végéig. Itt körivszerüen hajlik felfelé az utótorban és ugy éri el a szárny tövét.

Ágai: a második szárnyideg első ága /gt III 1a/, a második szárnyideg második ága /gt III 1b/ és a tulajdonképpeni szárnyideg /gt III 1c/. Az előbbi kettő utótori dorsalis izmokba megy, az utóbbi pedig belép a szárnyba.

A h a r m a d i k l á b i d e g /gt III 2/. A duc farki végén ventrolateralisan ered ő vastag ideg. A középtor végéig csaknem vizszintesen huzódik hátra, majd átjut az utótorba, ahol erőteljes ivvel hajlik le a lábba.

A harmadik lábideg ágai: a felső csipőideg /gt III 2a/ továbbá annak rövidebb /gt III 2a I/ és hosszabbik /gt III 2a II/ ága. Az alsó csipőideg /gt III 2b/ és annak ágai a harmadik láb elülső csipőidege /gt III 2b I/ és középső csipőidege /gt III 2b II/. Az alsó csipőidegtől lejjebb ágazik ki az ivszerü utótor ideg /gt III 2c/, amely erőteljes felhajlása után az utótor középső és elülső izmaibajut. Főbb oldalágai: a harmadik láb hátulsó csipőidege /gt III 2c I/ és az utótor végideg /gt III 2c II/.

A v e n t r a l i s h o s s z i z m o k i d e g e /gt III 3/. A harmadik tori duc végén dorsalisan ered. A connectivumok fölött hosszu szakaszon halad hátrafelé, de csak az utótor végében ágazik el. Ági az utótori dorsalis idegek /gt III 3a/, a /gt III 3b/ és az összekötő

ideg /gt III 3c/.

A harmadik középideg /gt III nm/. A harmadik torduc median idege. Magános vékony ideg, mely az utótor végső izmai között ágazik ketté.

Az első és második potrohduc /ga 1+2/. A középtorban helyetfoglaló duckomplexum végső részét az előrevándorolt első és második potrohducok alkotják. Kupszerüen elvékonyodó testet kéepeznek. A második duc végéből erednek a negyedik ventralis connectivumok /vc IV/, melyek a közép és utótoron áthaladva a potrohba mennek, ahol elérik a harmadik potrohducot, /ga 3/.

Az első- és második potrohducokhoz tartozó dorsalis és ventralis idegek /ga 1n 1i/, /ga 2n 2i/, a negyedik ventralis connectivumokkal együtt mennek át a potrohba.

Ugyancsak átmennek a potrohba a két duc középidegei is /ga 1nm/ és a /ga 2nm/. Oldalágaikat a potrohban a harmadik potrohduc előtt figyelhetjük meg.

A potroh ducái és idegei

A harmadik potrohduc már a potrohban található meg. A negyedik ventralis connectivumok kötik a második potrohduchoz. Ezek a leghosszabb connectivumok. Szorosan egymásmellé simulva helyezkednek el.

A harmadik,- /ga 3/ a negyedik- /ga 4/ és az ötödik- /ga 5/ potrohducok hasonlitanak egymáshoz. Dorsoventrali-

san lapitott köralaku docok. Minden ducból oldalt két pár ideg ered.

Cranialis helyzetüek a /ga 3n/ a /ga 4n / és a /ga 5n/ d o r s a l i s i d e g e k . Caudalis helyzetüek a /ga 3i/ /ga 4i/ /ga 5i/ v e n t r a l i s i d e g e k. A ducokból kilépve enyhén laterocaudalis irányba tartanak. A dorsalis idegek a potroh oldal - és hátlemezeinek izmaiba mennek, a ventralisak pedig a haslemezek izmaiba.

Megvannak a harmadik-, negyedik- és ötödik potrohducok k ö z é p i d e g e i ~~is~~ /ga 3nm/ /ga 4nm/ /ga 5nm/ is. Az idegducokbn dorsocaudalisan erednek és hátrafelé futnak. A következő duc előtt kevéssel kettéágaznak.

A <u>hatodik,-</u> <u>hetedik-</u> és <u>nyolcadik potrohducok</u> /ga 6-8/ d u c k o m p l e x u m p t alkotnak, amely ovális alaku és dorsoventralisan lapitott. A duckomplexumból három pár d o r s a l i s /ga 6n/ /ga 7n/ /ga 8n/ és három pár v e n t r a l i s /ga 6i/ /ga 7i/ /ga 8i/ i d e g indul ki. Itt találjuk még a hatodik-, /ga 6nm/ és a hetedik-, /ga 7nm/ potrohducok k ö z é p i d e g e i t is.

A v e n t r a l i s c n o n n e c t i v u m o k . A potrohban vannak az ötödik /vc V/, a hatodik /vc VI/ és a hetedik /vc VII/ ventralis connectivumok, amelyek az ottani potrohducokat kapcsolják össze. A kétoldali connectivumok egymás mellé simultak.

A z i d e g r e n d s z e r f ő b b m é r e t e i

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság = = 2,75 mm.

2./ Az agy méretea látólebenyek között = 0,94 mm.

3./ A csápidegek közötti távolság = 0,68 mm.

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,28 mm.

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,54 mm.

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 2,23 mm.

7./ Az első torduc hossza = 0,46 mm.

8./ Az első torduc szélessége = 0,34 mm.

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,10 mm.

10./A középtori duckomplexum hossza = 0,93 mm.

11./A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége = 0,35 mm.

12./A negyedik ventralis connectivumok hossza = 5,92 mm.

13./A harmadik potrohduc hosszusága = 0,30 mm.

14./A harmadik potrohduc szélessége = 0,28 mm.

15./Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 1,43 mm.

16./A negyedik potrohduc hosszusága = 0,32 mm.

17./A negyedik potrohduc szélessége = 0,30 mm.

18./A hatodik ventralis connectivumok hossza = 1,51 mm.

19./Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,30 mm.

20./Az ötödik potrohduc szélessége = 0,27 mm.

21./A hetedik ventralis connectivumok hossza = 0,93 mm.

22./A potrohban lévő duckomplexum hossza = 0,45 mm.

23./ A potrohban lévő duckomplexum legnagyobb szélessége ≈ 0,37 mm.

24./ Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság = 0,27 mm.

25./ Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 15,23 mm.

R É P A L E P K E /Peris rapae L/.

Tizenkilenc darab lepkét boncoltam föl az idegrendszer anatómiájának megismeréséhez.

A fej ducai és idegei

Az agyduc /Gs/. A fej hátulsó felében elhelyezkedő idegközpont. Vékony hártya boritja és tracheák is behálózzák. Részei aránylag jól elkülönithetők egymástól.

Az e l ő a g y /pr/. Az agynak legterjedelmesebb és legdorsalisabb helyzetü része. Felszinének közepén látszik a p r o t o c e r e b r a l i s á r o k /pc/. Ettől jobbra és balra fokozatosan megvastagszik és ugy éri el a l á t ó l e b e n y e k e t /lo/. A látólebenyek a szemfeneken enyhén lekerekednek.

A k ö z é p a g y /de/. Az előagy alatt fekvő agyszakasz. Lebenykéi mérsékelten domborodnak előre. A belőle eredő fejlett csápideg /Ant i/ kettéágazik /Ant i 1/ és /Ant i2/ ágakra.

Az u t ó a g y /tr/. A közép - és részben az előagy alatt helyezkedik el. Az agy legkisebb része, mely a garat dorsalis felszinére rásimul. Vékony idegei a fej elején lévő izmok felé tartanak.

Az e l s ő v e n t r a l i s c o n n e c t i - v u m o k /vc I/. Rövid, de elég vastag connectivumok, melyek az agyat kapcsolják a garatalatti duchoz ugy, hogy közben szorosan rásimulnak a garatra.

A s z i m p a t i k u s i d e g r e n d s z e r feji része. Az agy és a homloklemez közé eső izmok között fekszik a f r o n t a l i s g a n g l i o n /Fg/. Nem nagy duc. Két széléről indulnak el hátrafelé a f r o n t a l i s c o n n e c t i v u m o k /Fk/ amelyek az utóagyhoz kötik. A frontalis ganglion caudalis felszinéről ered a n e r v u s r e c u r r e n s /Nr/, amely ráfekszik a tápcsatorna dorsalis felszinére és hátrafelé halad.

A garatalatti duc /Si/. Az agytól kisebb, dorsoventralisan lapitott kerek test. Dorsalis felszine éritnkezik a garattal. A ventralis felszinét izmok veszik körül. Az agyhoz képest kissé hátra tolódott. A szájszervi idegek előre lépnek ki belőle.

A m a x i l l a i d e g /Nm/. A garatalatti duc elejének közepéről elinduló fejlett ideg. Hamarosan kettéágazik. Egyik ága a tulajdonképpeni maxilla ideg /Nm/ mely

a szipókába hajlik /maxilla I/, a másik ága a maxilla izmának idege /Nm I/.

A l a b i a l i s i d e g /Nl/. A maxilla idegtől lateralisan eredő vékony ideg. A maxilla II. tapogatójába /palpus labialis/ megy. Oldaága /Nl 1/ a palpus labialis izmának idege.

Az e l s ő és m á s o d i k j u g u l a r i s i d e g e k /NJ 1/ és /NJ 2/. A garatalatti duc végéből lateralisan indulnak ki hátrafelé, a második ventralis connectivumok mellől. Vízszintesen lépnek át a fejtokból a tor elülső részébe, ahol fölfelé hajlanak és a nyaki izmok közé jutnak.

A m á s o d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc II/. A jugularis idegekhez közel erednek a garatalatti ducból. A fejből átmennek a torba, ahol az izmok között enyhén lefelé hajló ívvel érik el az első torducot. A connectivumok elkülönülését a dorsalis és ventralis felszinükön futó sekély baárzda jelzi.

A t o r d u c a i é s i d e g e i

<u>Az első tori duc</u> /gt I/ a középtor elejébe huzódott hátra. Terjedelmes, tojásalaku, dorsoventralisan enyhén lapitott idegközpont. Szembetünőek a hozzá elől és hátul csatlakozó ventralis connectivumok.

A duc elején kissé ventralisan ered a m g g a s a b b a n f e k v ő e l ő t o r i i d e g , /gt I 1/, mely az első láb csipője felé tart. A csipő tájékán kettéágazik.

Fölfelé hajló ága a nyaki ideg, /gt I 1a/, lefelé haladó ága pedig az elülső csipőideg /gt I 1b/.

A magasabban fekvő előtori ideg alatt attól viszonylag távol hagyja el a ducot az első lábideg. /gt I 2/. Erőteljes ivvel hajlik le az láb izmai közé, ahol rögtön kettéágazik. Ágai az első lábszárideg /gt I 2a/ és a lábizomideg /gt I 2b/.

A k ö z é p s ő h o s s z a n t i t o r i z o m - i d e g /gt I 3/. A duc dorsocaudalis felszinéről kilépő vékony ideg. Előrefelé ferdén emelkedik fel a torizmok között és középső, hosszába futó torizmokba jut.

A v é k o n y c s i p ő i d e g /gt I 4/. A duc caudoventralis területéről kiinduló vékony ideg. Az első csipő hátulsó izmai közé fut.

Az e l s ő k ö z é p i d e g /gt I nm/. A középső hosszanti torizomideg mögött eredt. Azzal párhuzamosan emelkedik fölfelé, majd kettéágazik.

A h a r m a d i k v e n t r a l i s c o n n e c - t i v u m o k /vc III/. Az első tori duc hátsó végének két széléről eredő vastag, de rendkivül rövid connectivumok. Két oldalról megkerülik azt a kitin tüskét, mely a haslemezről nyulik az első és második tori duc közé és ugy érik el a második tori duc elejének két szélét.

A t o r i d u c k o m p l e x u m . A középtori nagy duckomplexumba tömörültek egységes testté a második tori duc /gt II/ a harmadik tori duc /gt III/ és az első és második potrohduc /ga 1+2/. A ductömeg alakja dorsoventralisan kissé lapitott gömbre emlékeztet.

A <u>második tori duc</u> /gt II/ a duckomplexum elején van. Az e l s ő s z á r n y i d e g /gt II 1/a második tori duchoz tartozó erősen fejlett ideg. A duc elejének dorsalis felszinéről indul el. Előre és fölfelé tart, majd megkerül egy izomcsoportot és a szárny felé hajlik.

Ágai: az első szárnyideg első ága /gt II 1a/, amely a szárnyideg eredésétől kissé feljebb különül el. A torizmok között fölfelé emelkedik, majd a középtor dorsalis izmaiba érkezik. Az első szárnyideg második ága, /gt II 1b/, az előbbitől magasabban ered, hátra és fölfelé megy a torizmok között. Vékony ágai középtori dorsalis izmokba futnak. A tulajdonképpeni szárnyideg /gt II 1c/ három ágra különülve lép a szárnyba.

Az e l s ő p l e u r a l i s i d e g /gt II 2/. A duc elején lateroventralisan ered. Egyenesen indul előre, s hamarosan kettéágazik. Kisebbik ága /gt II 2a/ az elülső középtori izmokba hajlik föl. A nagyobbik ága /gt II 2b/ szintén fölfeé hajlik, de magasabbra emelkedik és dorsalis izmokba érkezik.

Az e l s ő c s i p ő i d e g /gt II 3/ és a k ö z é p s ő c s i p ő i d e g /gt II 4/ az első pleuralis ideg mögött önállóan lépnek ki a ducból. Vékony függőlegesen menő idegek.

A m á s o d i k l á b i d e g /gt II 5/. A második duc végének ventralis helyzetü erőteljes idege. Eredése után caudalis irányba húzódik, majd lefelé hajlik és függőlegesen halad tovább.

Jól következő ágai: a csipőideg /gt II 5a/, a második csipőideg /gt II 5b/, az ivszerü torideg /gt II 5c/ és a

hátulsó csipőideg /gt II 5d/. Ezek az idegek a csipőizmok közé nyomulnak és esetleg tovább mennek a láb izmáiba. Az ívszerű torideg a középtorba küldi végágait.

A l a t e r o c a u d a l i s i d e g /gt II 6/. A duc végéből dorsolateralisan eredő vékony ideg, mely rövid szakasz után a test oldala felé hajlik.

A m á s o d i k k ö z é p i d e g /gt IInm/. A második torduc vékony magános median idegel. Hátrafelé húzódik a torizmok között.

A harmadik tori duc /gt III/- A gömbölyded duckomplexum középső része. Nem különül el az előtte és mögötte lévő ducoktól, de kilépő idegei jelzik előre és hátra határát.

A m á s o d i k s z á r n y i d e g /gt III 1/. A harmadik torduc egyik legfejlettebb idege. A duc végén dorsolateralisan ered. A középtor végéig fokozatos emelkedéssel húzódik hátrafelé. Itt azután erős kanyart ír le a szárny felé, a torizmok között.

A második szárnyideg első ága /gt III 1a/ és a második ága /gt III 1b/ utótori izmokba mennek, a tulajdonképpeni szárnyideg /gt III 1c/, bejut a szárnyba.

A h a r m a d i k l á b i d e g /gt III 2/, fejlett ideg. A szárnyidegtől jóval lejjebb ventralisan lép ki a ducból. Fokozatosan húzódik lefelé és átjut az utótor elejébe, ahol azután erős ívvel hajlik a láb izmai közé.

Ágai: a felső csipőideg, /gt III 2a/ az alsó csipőideg /gt III 2b/ és az ívszerű utótor ideg /gt III 2c/. Ennek mellékágai: a harmadik láb hátulsó csipőidege /gt III 2c/I/

és az utótor végideg /gt III 2c II/.

A ventralis hosszizmok idege /gt III 3/. A harmadik torduc közepesen fejlett önállóan eredő idege. Dorsocaudalisan hagyja el a ducot és a connectivumokhoz simulva huzódik hátra az utótor végéig. Ágai az utótori dorsalis idegek /gt III 3a/ /gt III 3b/ és az összekötő ideg /gt III 3c/.

A harmadik középideg /gt III nm/ szokványos helyén megtalálható.

Az első és második potrohduc /ga 1+2/, a középtori duckomplexum lekerekedő végső részét alkotja. A második potrohduc végének közepéről erednek a negyedik ventralis connectivumok. Ezek a torból a potrohba mennek és ott kapcsolódnak a harmadik potrohduchoz /ga 3/.

Az első és második potrohduc dorsalis és ventralis idegei /ga 1n 1i/ /ga 2n 2i/ a connectivumokhoz simulva futnak át a potrohba. Ugyszintén a két duc középidegei /ga 1nm/ /ga 2 nm/ is.

A potroh ducai és idegei

A potrohban önálló ducokat és duckomplexumot is találunk. A harmadik, /ga 3/, negyedik /ga 4/ és ötödik /ga 5/ ducok önállóak, tojásalakuak, dorsoventralisan

lapitottak. D o r s a l i s i d e g e i k a /ga 3n/ /ga 4n/ és a /ga 5n/, v e n t r a l i s a k pedig a /ga 3i/ /ga 4i/ és a /ga 5i/ idegek. A ducok idegei lateralisan mennek a potrohizmokba. A fenti ducok vékony magános idegei a /ga 3nm/ /ga 4nm/ és a /ga 5nm/ k ö z é p i d e g e k .

A hatodik-, hetedik- és nyolcadik potrohducok /ga 6-8/ hengeres, egy kicsit dorsoventralisan lapitott d u c - k o m p l e x u m o t hoznak létre.

A duckomplexum d o r s a l i s i d e g e i /ga 6n/, /ga 7n/ és a /ga 8m/, v e n t r a l i s a k pedig a /ga 6i/, /ga 7i/ /ga 8i/ idegek.

A hatodik és hetedik ducnak van k ö z é p i d e g e /ga 6 nm/ /ga 7 nm/, a nyolcadiké hiányzik.

A v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k . A potrohban találjuk az V-VII ventralis idegtörzseket /vc V-VII/. A negyedik a torból jön át a potrohba, potrohducokat kötnek össze. A kétoldali connectivumok nem különülnek el egymástól élesen.

A z i d e g r e n d s z e r f ő b b m é r e t e i

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság = = 1,45 mm.

2./ Az agy méret a látólebenyek között = 0,78 mm.

V. táblamagyarázat.

1./ A répalepke garatalatti duca és agya alulról.

2./ A répalepke tori ducai és a ducokból kilépő idegek felülről.

3./ A répalepke tori ducai és a ducokból kilépő idegek oldalról.

V.tábla

1. ábra

2. ábra

3. ábra

3./ A csápidegek közötti távolság = 0,55 mm.

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,28 mm.

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,42 mm.

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 0,92 mm.

7./ Az első torduc hossza = 0,31 mm.

8./ Az első torduc szélessége = 0,32 mm.

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,10 mm.

10./A középtori duckomplexum hossza = 0,56 mm.

11./A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége = 0,33

12./A negyedik ventralis connectivumok hossza = 3,18 mm.

13./A harmadik potrohduc hosszusága = 0,16 mm.

14./A harmadik potrohduc szélessége = 0,14 mm.

15./Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 1,22 mm.

16./A negyedik potrohduc hosszusága = 0,20 mm,

17./A negyedik potrohduc szélessége = 0,18 mm.

18./A hatodik ventralis connectivumok hossza = 0,71 mm.

19./Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,22 mm.

20./Az ötödik potrohduc szélessége = 0,20 mm.

21./A hetedik ventralis connectivumok hossza = 0,65 mm.

22./A potrohban lévő duckomplexum hossza = 0,32 mm.

23./A potrohban lévő duckomplexum legnagyobb szélessége = = o,25 mm.

24./Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság= = 0,21 mm.

25./Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 8,76 mm.

B A R N A S Z E M E S L E P K E /Satyrus semele L/.

A barna szemeslepke idegrendszerét tinennégy példány felboncolása alapján ismertem meg.

A fej ducai és idegei

Az agyduc /Gs/. A fejtok nyakszirti régiójában helyet foglaló szerv. Harántosan elhelyezkedő sulyra emlékeztet, mely a fej izmai közé van beágyazva. Felszinét vékony hártya takarja és tracheák is behálózzák.

Legnagyobb része a dorsalis helyzetü e l ő a g y /pr/ melynek közepén észrevehető a sagittalisan fekvő p r o t o - c e r e b r a l i s á r o k /pc/. A protocerebralis árokból kétoldalra kissé megvastagodnak az előagyszakaszok és ugy érik el a terjedelmes l á t ó l e b e n y e k e t , /lo/. A látólebenyek fej felől farok irányba lapitott, külső szélükön függőlegesen lemetszett testek.

A k ö z é p a g y /de/ az előagy alatt található. Lebenykéi előre enyhén kidomborodnak. A középagyból ered a c s á p i d e g /Ant i/, amely rövidesen két ágra különül /Ant i 1 / és /Ant i 2/.

Az u t ó a g y /tr/ az előbbi agyszakaszok alatt elhelyezkedő legkisebb agyrész. Ventralis felszine érintkezik a garattal. Idegei fejizmokba mennek. A három agyszakasz szervesen kapcsolódik egymáshoz.

Az e l s ő v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc 1/. Az agy és a garatalatti duc között lévő rövid, vastag idegtörzsek.

A s z i m p a t i k u s i d e g r e n d s z e r h e z tartozó f r o n t a l i s g a n g l i o n /Fg/ az agy előtt lévő izmok között található meg. Kis kerek test. A két széléről hátra induló f r o n t a l i s c o n n e c t i v u m o k /Fk/ az utóagyhoz kötik. Közepéről ered dorsalis helyzetből a n e r v u s r e c u r r e n s /Nr/ mely rásimul a tápcsatornára és annak háti felszinén halad végig.

A garatalatti duc /Si/. Közvetlenül a garat alatt lévő kis kerek test. Izmok veszik körül. Az agytól lényegesen kisebb, belőle számos ideg ered.

A m a x i l l a i d e g /Nm/. A garatalatti ducból előre kiinduló legfejlettebb ideg. Eredése után mindjárt kettéágazik. Egyik ága /Nm/ a szipókába megy, a másik pedig /Nm 1/ a szipóka izmába jut.

A l a b i a l i s i d e g /Nl/. A ducból oldaltabb és hátrább ered. Ez is kettéágazik. Az /Nl/ ág a palpus labialisba lép, az /Nl 1/ ág a palpus labialis mozgató izmának idege.

Az e l s ő - és m á s o d i k j u g u l a r i s i d e-

gek /NJ 1/ /NJ 2/. A garatalatti duc végének oldaláról hátra kilépő idegek. A második ventralis connectivumokkal párhuzamosan indulnak hátra és ugy jutnak át az előtorba. Az előtorban fölfelé ivelnek és a dorsalis helyzetü nyaki izmokba jutnak.

A második ventralis connectivumok /vc II/. A jugularis idegek között erednek a garatalatti ducból. Azokkal együtt jutnak át a fejből a torba. A torban egyenes lefutással érik el az első torducot, amelyet a garatalatti duccal kötnek össze.

A tor ducai és idegei

Az első tori duc /gt I/. A középtor elején lévő idegduc. Elülső vége lekerekitett, a hátulsó pedig egyenesen lecsapott. Körvonalának kialakitásában szerepet játszanak a hozzá elől és hátul kapcsolódó connectivumok.

A duc elejének kissé ventralis helyzetü idege a magasabban fekvő előtori ideg /gt I 1/. Az első láb csipőjének tájékán kettéágazik. Egyik ága a nyaki ideg, /gt I 1a/, a másik pedig az elülső csipőideg /gt I 1b/.

A magasabban fekvő előtori idegtől lejjebb és oldaltabb lép ki a ducból az első lábideg /gt I 2/. Előre megy a csipőideg és ott lehajlik a lábba. Keletkező ágai az első lábszárideg /gt I 2a/ és a lábizomideg /gt I 2b/.

A k ö z é p s ő h o s s z a n t i t o r i z o m - i d e g /gt I 3/. Vékony ideg, mely a duc dorsocaudalis területéről ered. Csaknem függőlegesen emelkedik fölfelé és ugy éri el az előtor közepe táján lévő hosszant elhelyezkedő izomcsoportot.

A v é k o n y c s i p ő i d e g /gt I 4/. Önálló, caudoventralis helyzetü ideg. Az első csipő hátulsó részébe megy.

Az első középideg /gt I nm/. Az első torduc dorsalis felszinének végén ered medialis helyzetből. A torizmok között előre és fölfelé fut, majd kettéágazik. Ágai: lateralisan haladnak.

A h a r m a d i k v e n t r a l i s c o n n e c - t i v u m o k /vc III/. Az első tori duc végéről erednek kétoldalt és a második tori duc elejének két széléhez kapcsolódnak. Közben megkerülik a szabad torduc és a duckomplexum közé benyuló kitintüskét. A connectivumok majdnem akkora szélesek, mint maga a duc.

A t o r i d u c k o m p l e x u m . A második tori ducból /gt II/, a harmadik tori ducból /gt III/ és az első-, és második ptrohducból /ga 1/ /ga 2/ létrejött hatalmas,egészében véve hengeralaku duc komplexum. Ez az idegductömeg és a középtor területére esik. Csak a duckomplexumból kilépő idegek alapján tudjuk a ducokat egymástól elkülöniteni.

A második tori duc /gt II/. A középtorban lévő nagy duckomplexum fej felé eső első tagja.

A második tori duc idege a jól fejlett e l s ő s z á r n y i d e g , /gt II 1/. A duc elején laterodorsalis helyzetből ered. Előrefelé indul, hamarosan oldalra hajlik és a torizmok között megy a szárnyhoz.

Első ága /gt II 1a/ az előbb emlitett hajlatánál különül el. Fölfelé megyelőre és a középtor dorsalis izmaiba jut. Második ága /gt II 1b/ az elsőtől magasabban hátra és fölfelé halad, mig végül középtori hátulsó dorsalis izmokba ér. Fő ága a tulajdonképpeni szárnyideg /gt II 1c /, mely három ágra szétesve lép a szárnyba.

Az e l s ő p l e u r a l i s i d e g /gt II 2/. A duckomplexum első részéből lateroventralisan ered. Előre induló és hamar elágazó vékony ideg. A kisebb ága /gt II 2a/ elülső középtori izmokba megy. A nagobbik ága /gt II 2b/ magasra hajlik föl és dorsalis helyzetü középtori izmokba fut.

Az első pleuralis idegtől lejjebb ered az első csipőideg /gt II 3/ és még lejjebb a középső csipőideg /gt II 4/ Mindkettő függőleges irányba halad.

A m á s o d i k l á b i d e g /gt II 5/. A duckomplexum középtori részének ventralis helyzetü legfejlettebb idege. Csaknem függőlegesen huzódik a csipőn keresztül a lábba. Vékonyabb ágai: a csipőideg /gt II 5a/, a második csipőideg /gt II 5b/ az ivszerü torideg /gt II 5c/ és a hátulsó csipőideg /gt II 5d/, melyek csipőtájéki izmokba mennek.

A l a t e r o c a u d a l i s i d e g /gt II 6/.

A második torduci szakasz végének oldaláról indul egyenesen hátra. Rövid szakasz után a test oldala felé hajlik a torizmok között.

A harmadik tori duc /gt III/. A hengeralaku duckomplexum második tagja. Az előtte és a mögötte lévő ducokkal teljesen összeolvadt, és még barázda sem jelzi a ducok érintkezési vonalát.

A m á s o d i k s z á r n y i d e g /gt III 1/. A duckomplexum utótori szakaszának legfejlettebb idege, mely a duckomplexum végefelé dorsolateralisan ered. Fokozatosan emelkedve huzódik hátra majdnem a középtor végéig, ahol azután meredek vonallal halad a szárnyhoz. Az utótor izmaiba jutó követhető ágai a /gt III 1a/, /gt III 1b/ és a /gt III 1c/ ágak.

A h a r m a d i k l á b i d e g /gt III 2/. A második szárnyidegtől lejjebb és hátrább hagyja el a duckomplexumot. Vízszintesen húzódik hátra az utótorig. Ott azután erőteljes körivvel hajlik a harmadik láb csipőjének közepéhez. Vékony ágai: a felső csipőideg /gt III 2a/, az alsó csipőideg /gt III 2b/ és az ivszerü utótorideg /gt III 2c/.

A v e n t r a l i s h o s s z i z m o k i d e g e /gt III 3/. A harmadik torduci rész végén dorsalhelyzetből eredő ideg. A hosszanti connectivumokhoz simulva huzódik hátra az utótor végébem ahol ágakra különül. Ágai az utótori dorsalis idegek, /gt III 3a/, /gt III 3b/ és az összekötő ideg /gt III 3c/.

A harmadik középideg /gt III nm/ itt is megtalálható, vékony magános ideg.

Az első és a második potrohducok /ga 1+2/ a ductkomplexum hirtelen elkeskenyedő végső részét alkotják. A második potrohduc /ga 2/ legvégéről indulnak el és mennek át a torból a potrohba a negyedik ventralis connectivumok, ahol a harmadik önálló potrohduchoz csatlakoznak. A ductömegben lévő első és a második potrohduchoz tartoznak az itteni dorsalis- és ventralis idegek /ga 1n 1i/ /ga 2n 2i/, valamint a középidegek /ga 1nm/ és /ga 2nm/. Ezek az idegek a connectivumokkal együtt jutnak át a potrohba, kötegszerü képződményt alkotva.

A potroh ducai és idegei

A potrohban önállóan fordulnak elő a harmadik- /ga 3/ a negyedik- /ga 4/ és az ötödik /ga 5/ potrohducok. A szabad potrohducok köralakuak és dorsoventrálisan lapitottak. Dorsalis és ventralis idegeik a /ga 3n/ /ga 3i/ /ga 4n/ /ga 4i/ /ga 5n/ /ga 5i/ jól tanulmányozhatók. Középidegeik a /ga 3nm/ /ga 4nm/ és /ga 5 nm/, vékonyak és a következő duc előtt mindig kettéágaznak.

A 6-8 potrohducok /ga 6-8/ megnyult formáju egységes idegmasszát képeznek, de dorsalis-

és ventralis idegeik /ga 6n 6i ga 7n 7i ga 8n 8i./ önállóak maradtak. A hatodik- és hetedik ducnak van középidege /ga 6nm, ga 7nm/ a nyolcadik ducnak nincs.

A ventralis connectivumok. A potrohban találjuk a negyedik ventralis connectivumok /vc IV/ egy részét, továbbá az V-VI-VII ventralis connectivumokat /vc V-VII/teljesen. Ezek a nekik megfelelő potrohducokat kötik össze.

Az idegrendszer főbb méretei

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság = = 2,53 mm.

2./ Az agy méret a szemlebenyek között = 1,12 mm.

3./ A csápidegek közötti távolság = 0,95 mm.

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,36 mm.

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,53 mm.

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 1,82 mm.

7./ Az első torduc hossza = 0,48 mm.

8./ Az első torduc szélessége = 0,45 mm.

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,10 mm.

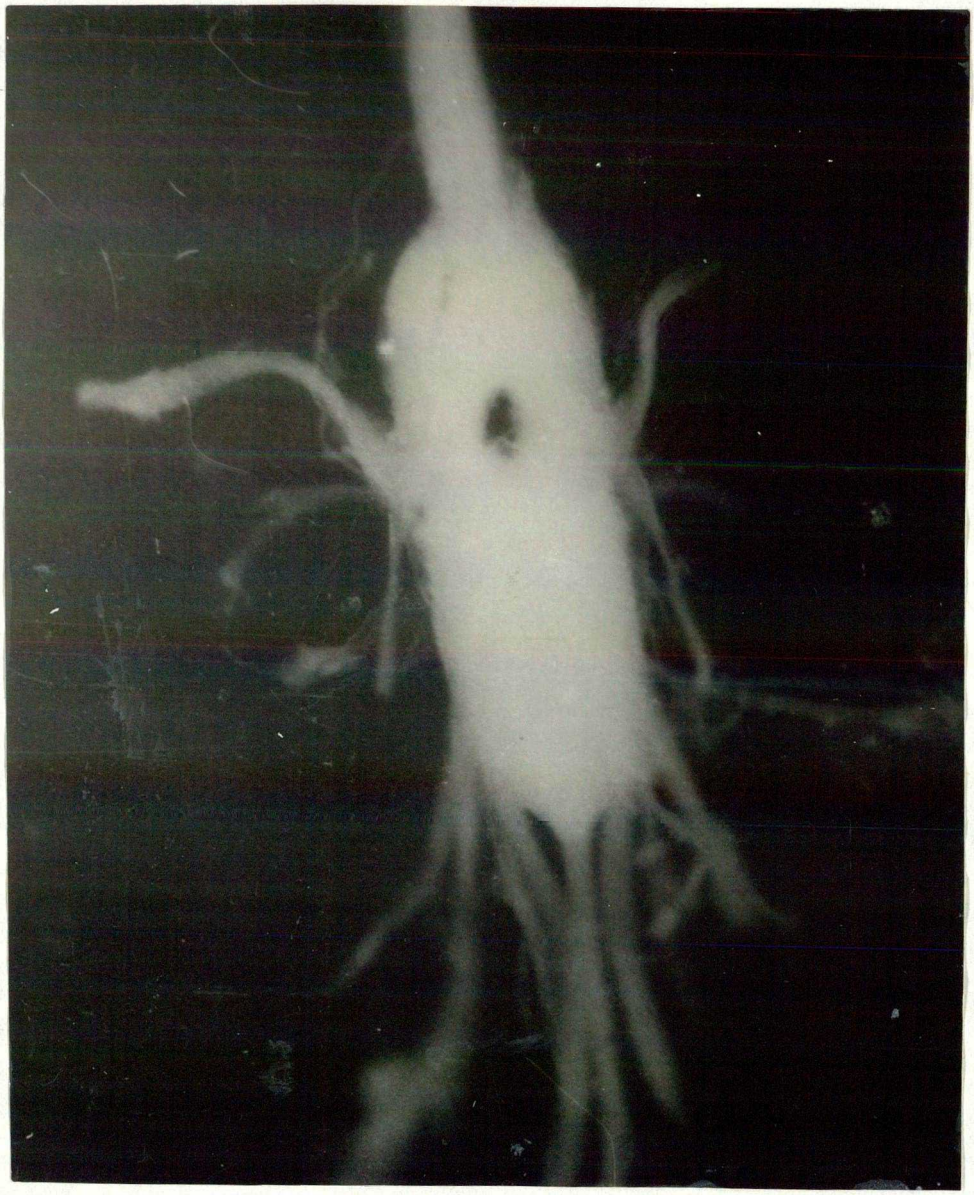
10./ A középtori duckomplecum hossza = 0,92 mm.

11./ A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége = = 0,53 mm.

VI. táblamagyarázat

1./ A barna szemeslepke tori ducai és a ducokból kilépő idegek felülről.

VI. tábla



1. ábra

12./ A negyedik ventralis connectivumok hossza = 6,40 mm.

13./ A harmadik potrohduc hosszusága = 0,23 mm.

14./ A harmadik potrohduc szélessége = 0,19 mm.

15./ Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 1,35 mm.

16./ A negyedik potrohduc hosszusága = 0,21 mm.

17./ A negyedik potrohduc szélessége = 0,20 mm.

18./ A hatodik ventralis connectivumok hossza = 1,11 mm.

19./ Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,20 mm.

20./ Az ötödik potrohduc szélessége = 0,20 mm.

21./ A hetedik ventralis connectivumok hossza = 0,35 mm.

22./ A potrohban lévő duckomplexum hossza = 0,32 mm.

23./ A potrohban lévő duckomplexum legnagyobb szélessége= = 0,31 mm.

24./ Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság = 0,26 mm.

25./ Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 13,75 mm.

A T A L A N T A L E P K E /Pyrameis Atalanta L/.

E lepke idegrendszerének vizsgálatához huszonkét egyedet boncoltam föl.

A f e j d u c a i é s i d e g e i

Az agyduc /Gs/. A fejtok nyakszirti tájékában helyetfoglaló harántosan megnyult test. Egyes részei barázdák révén határozottan elkülönültek egymástól.

Legnagyobb része az e l ő a g y /pr/, mely a másik két agyszakaszhoz képest dorsalis helyzetü. Fölfelé, előre és hátra kissé kidomborodik. Közepén van a p r o t o c e r e b r a l i s á r o k /pc/. Két oldalához kapcsolódnak a l á t ó - l e b e n y e k /lo/, melyek alapja keskeny, de fokozatosan a szemek felé kupszerüen kiszélesednek.

Az előagy alatt lemezszerü képződményt alkot a k ö z é p a g y /de/. Frontalisan két lebenykéje karéjosan kiemelkedik. Dorsolateralis helyzetből indul el róla a c s á p i d e g /Ant i/, mely hamarosan kettéágazik az /Ant il/, és a /Ant i 2/ ágakra.

Az agy legalsó- garat felé eső részét - az u t ó a g y /tr/ alkotja. Az előbbi agyszakasztól kissé hátrább tolódott. Szorosan rásimul a garat dorsalis felszinére.

Az e l s ő v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k. /vc 1/. Az utóagy alsó részének két széléről indulnak el. Ezek kissé ferdén hátra és lefelé futnak, majd elérik a garatalatti duc dorsalis felszinének két szélét. Rövid vastag, első ventralis connectivumok kétoldalról körülölelik a garatot.

A f r o n t a l i s g a n g l i o n /Fg/, mely a szimpatikus idegrendszer része az agyduc előtt kis háromszögü párnára emlékeztető idegduc. Két széléről indulnak el, és

kezdetben lateralisan futnak a f r o n t a l i s c o n - n e c t i v u m o k /Fk/. Hamarosan azonban hátrafelé kanyarodnak és az utóagyhoz kapcsolódnak. A frontalis ganglion középső, hátrafelé eső csucsáról indul el a n e r v u s r e c u r r e n s /Nr/. Ráhajlik a tápcsatornára, s azon halad hátra a dorsalis felszinén.

A garatalatti duc /Si/. Patkóalakuan hajlott test, melynek ágai előre irányulnak. Dorsalis felszine kissé homoru, a ventralis pedig domboru. Háti felszinét a garat érinti. Lényegesen kisebb mint az agy, s attól hátrább huzódott. Belőle számos ideg ered.

A m a x i l l a i d e g /Nm/, aránylag vastag, a duc elején lép ki középről. Rövid szakasz után az /Nm/ és az /Nm 1/ ágakra különül. Előbbi ága bejut a szipókába, az utóbbi pedig a szipóka alapján lévő izomcsoportba.

A l a b i a l i s i d e g /Nl/, maxilla ideg mellett lateralisan ered a ducból. Ez is elágazik. Az /Nl/ ág a palpus labialis-, az /Nl 1/ ág pedig a palpus labialis izmának idegei lesz.

Az e l s ő é s a m á s o d i k j u g u l a r i s i d e g e k /NJ1/ /NJ 2/ a garatalatti duc végéről hátrafelé indulnak el a connectivumok mellől. Egymáshoz nagyon közel erednek. Vizszintesen haladva hagyják el a fejtokot és az előtor elejébe jutnak. Ott mindkét jugularis ideg sok ágra különül el. A keletkező ágak között vannak föl- és lefelé-hajlók. Ezek az idegek nyaki izmokba mennek.

A m á s o d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc 2/ a garatalatti duc végéből, a

kétoldali jugularis idegek között erednek. A fejtokból át mennek a torba és a ventralis helyzetü torizmok között jutnak el az első tori duchoz, amelyet a garatalatti ducal kapcsolnak össze.

A tor ducai és idegei

Az első tori duc /gt I/. Ennél a fajnál is a középtor elejébe huzódott. A duc alakja kupra emlékeztet, ahol a csucsi rész fej felé, az alapi rész pedig farok felé tekint. A szabályos formát elsősorban a duchoz elől és hátul csatlakozó connectivumok zavarják meg.

A duc elejéből kissé ventrolateralisan ered a magásabban fekvő elő tori ideg, /gt I 1/, mely előre és kissé lefelé tart. Az első láb csipőjének közepén kettéágazik. Körivszerüen fölfelé hajló ága a nyaki ideg, /gt IIa/. A szintén körivszerüen lefelé hajló ága pedig az elülső csipőideg /gt I 1b/

A magasabban fekvő előtori idegtől kissé lejjebb ered az első lábideg ideg. /gt I 2/. Azzal a párhuzamosan halad, majd lehajlik az első lábba, és kettéágazik. Ágai az első lábszárideg /gt I 2a/ és a lábizomideg /gt I 2b/.

A középső hosszanti torizomideg /gt I 3/, az első torduc dorsocaudalis felszinéről eredő vékony ideg. Ferdén emelkedik fölfelé előre és hosszanti nyaki izmokba jut.

A vékony csipőideg /gt I 4/ a duc végéből ventralisan ered, és az első csipő hátulsó izmai

közé jut.

Az e l s ő k ö z é p i d e g /gt I nm/ a középső hosszanti torizomidegtől hátrább ered a duc felszinén középen. Magános, nagyon vékony ideg, amely előre és fölfelé emelkedik a torizmok között.

A h a r m a d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m p k /vc III/ széles alappal veszik kezdetüket az első tori duc végének két széléről. Középtájon fokozatosan elvékonyodnak, majd ismét megvastagodnak és ugy érik el a második tori duc, vagyis a tori duckomplexum elejének két szélét. Az itt mindig megtalálható kitin tüskét ezek is megkerülik. /Ha a kitintüskét eltávoltijuk, a ducok és a connectivumok közül köralaku nyilás marad./ A connectivumok erőteljesek.

A t o r i d u c k o m p l e x u m . A középtorban nagy duckomplexumot találnak, amelyben szervesen kapcsolódnak egymás mögé, a második tori duc /gt II./ a harmadik tori duc /gt III./, majd az első-, és második potrohduc /ga 1/ /ga 2/. A duckomplexum majdnem-hengerés, hátrafelé nagyon mérsékelten keskenyedő. A legvégső része hirtelen összeszükül kupszerüen.

<u>A második tori duc /gt II.</u>/A középtori nagy duckomplexum első tagja.

Az e l s ő s z á r n y i d e g /gt II 1/ a második torducnak egyik legfejlettebb idege. Elől laterodorsalisan hagyja el a ducot. Ferdén előre és fölfelé indul, majd merészen körivvel oldalra hajlik, és a torizmok között fölemelkedik a szárnyhoz.

Az első szárnyideg első ága /gt II 1a/ a szárnyideg ducból való kilépésétől nem messze különül el. Kissé lateralisan fut előre, majd fölfelé emelkedik és a középtor dorsalis helyzetü izmaiba megy. Az első szárnyideg második ága /gt II 1b/ a szárnyideg első ágától lényegesen magasabban hátrafelé kiinduló elég vastag idegág. Kezdetben kissé oldalra, azután fölfelé, majd hátrafelé fut. Közben vékony ágakra ágazik el. Az igy keletkező vékony ágak dorsalis helyzetü középtori izmokba mennek. A tulajdonképpeni szárnyideg /gt II 1c/ lényegében nem más, mint az első szárnyidegnek a torizmok között magasra, a szárny tövéhez emelkedő része, amely három vékony ágra különülve lép be a szárnyba.

Az e l s ő p l e u r a l i s i d e g /gt II 2/ a második torduci szakasz közepén ventralisan lép ki. Közepesen fejlett ideg. Lefelé, majd előre halad, azután hamarosan elágazik. A keletkezett ágak előbb fokozatosan, azután pedig merész körivvel hajlanak fölfelé. A kisebb ág /gt II 2a/ elülső középtori izmokba fut. A nagyobbik /gt II 2b/ pedig dorsalis helyzetü középtori izmokba megy.

Az e l ü l s ő c s i p ő i d e g /gt II 3/ Az első pleuralis idegtől hátrább, önállóan lép ki a ducból. Ez a vékony ideg a második láb elülső csipőizmaiba megy függőlegesen.

A k ö z é p s ő c s i p ő i d e g /gt II 4/ az előbbi ideg mögött ered és függőlegesen halad, majd a második láb középső csipőizmaiba jut.

A m á s o d i k l á b i d e g /gt II 5/ a duckomplexum második tori ducából ventralisan kilépő idegek közül a legfejlettebb.

A középső csipőidegtől laterocaudalisan ered. Eredése után hamarosan lehajlik a lábba.

Jól megfigyelhető ágai: a csipőideg /gt II 5a/, a második csipőideg /gt II 5b/, az ívszerü torideg /gt II 5c/ és a hátulsó csipőideg /gt II 5d/. Ezek az idegek a második láb csipőjének különböző izmaiba mennek. Kivéve az ívszerü torideget, mely a csipőizmokon kivül a középtorba is küld ágakat.

A laterocaudalis ideg /gt II 6/ vékony ideg, mely dorsalisan ered a duckomplexumból. Hátra és a test oldala felé tart, miközben nagyon lassan emelkedik fölfelé a torizmok között.

A második középideg /gt II nm/ a második duchoz tartozó legvékonyabb páratlan ideg. A második tor duci rész végén középen a dorsalis helyzetből ered. Lassu emelkedéssel huzódik hátra a középtor izmai között, majd kettéágazik.

A harmadik tori duc /gt III/ a duckomplexum középső, leginkább hengeres része. Elől szorosan és külső határ nélkül csatlakozik a második tori duchoz. Hátul pedig ugyanugy az első potrohduchoz. A második torszelvény területére huzódott előre.

A második szárnyideg /gt III 1/ az utolsó tori ducnak dorsalis helyzetü legfejlettebb idege. A duc hátulsó részén dorsolateralisan ered. Kezdetben enyhén hajlik oldalra és hátrafelé tart. Azután egyre meredekebben hajló ivvel közeliti meg a szárny tövét. Közben elkülönülnek belőle a második szárnyideg első ága /gt III 1a/, a második ága /gt III 1b/, és a tulajdonképpeni szárnyideg /gt III 1c/.

A harmadik lábideg /gt III 2/ a duc ventralis felszinén jóval a szárnyideg alatt ered. Nagyon erőteljes ideg. Enyhe lejtéssel huzódik át a középtorból az utótorba. Az utótorban azután a csipőnél hajlik le a harmadik lábba.

E vastag ideg főbb ágai: a felső csipőideg /gt III 2a/, az alsó csipőideg /gt III 2b/, az ivszerü utótorideg /gt III 2c/ és a /gt III 2c I/ /gt III 2c II/ ágak mind jól megfigyelhetők.

A ventralis hosszizmok idege /gt III 3/ a harmadik tori duc végén dorsalisan ered. A negyedik ventralis connectivumok dorsalis felszinéhez simulva jut el az utótor végéhez, ahol az utótor dorsalis idegekre /gt III 3a/ /gt III 3b/ és az összekötő idegre, /gt III 3c/ ágazik szét.

A harmadik középideg /gt III nm/ a harmadik torduc magános median idege.

Az első - és a második potrohduc /ga 1+2/ a duckomplexumnak végső, hirtelen összeszüküló kupalaku része. A megelőző torduccal és egymással szorosan összenőttek.

A második potrohduc végéről indulnak el a negyedik ventralis connectivumok / vc 4/. Ezek a közép és utótoron át a potrohba mennek, ahol a harmadik potrohduchoz /ga 3/ csatlakoznak.

A connectivumokkal együtt átjutnak a potrohba, az első és második potrohducok dorsalis - és ventralis idegei /ga 1n 1i/ /ga 2n 2i/, továbbá a közép idegek /ga 1nm/, /ga 2nm/ is.

VII. táblamagyarázat

1./ Az atalanta lepke agyax a frontalis ganglionnal felülről.

2./ Az atalanta lepke garatalatti duca és agya alul

3./ Az atalanta lepke tori ducai és a ducok idegei felülről.

4./ Az atalanta lepke potrohducai és a ducok idegei oldalról és alulról.

VII. tábla

1. ábra

2. ábra

3. ábra

4. ábra

A potroh ducai és idegei

A portohban lévő potrohducok közül a harmadik- /ga 3/, a negyedik- /ga 4/ és az ötödik- /ga 5/ önállóak és szabadon találhatók. Alakjuk tojásformáju, hát-hasi irányba lapitott. Dorsalis idegeik /ga 3n/ /ga 4n/ /ga 5n/ és a ventralisak /ga 3i/ /ga 4i/ /ga 5i/ fejlettek, jól következők.
A dorsalis idegek inkább fej felé, a ventralisak pedig farok felé helyezkednek el a ducokon. Megvannak a középidegek is /ga 3nm/ /ga 4nm/ /ga 5nm/, melyek a következő duc előtt mindig kettéágaznak.

A hatodik-, hetedik- és a nyolcadik potrohducok /ga 6-8/ a potroh végén lévő nagy - szintén tojásalaku - duckomplexumot alkotnak. A ducokhoz tartozó dorsalis és ventralis idegek /ga 6 ni, ga 7 ni, ga 8 ni továbbá a középidegek /ga 6 nm, 7 nm megvannak. Kivéve a nyolcadik duc középidegét, amely hiányzik.

A ventralis connectivumok a szokásos módon helyezkednek el a ducok között. A negyedik ventralis connectivumoknak csak egy szakasza van a potrohban. Az V., V., és VII. ventralis connectivumok /vc V-VII/ teljes hosszukban a potrohban fekszenek.

Az idegrendszer főbb méretei

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság = 1,86 mm

2./ Az agy méret a látólebenyek között = 0,55 mm

3./ A csápidegek közötti távolság = 0,49 mm

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,34 mm.

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,63 mm.

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 1,84 mm

7./ Az első torduc hossza = 0,45 mm

8./ Az első torduc szélessége = 0,39 mm

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,31 mm

10./A középtori duckomplexum hossza = 0,85 mm

11./A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége = 0,41 mm

12./A negyedik ventralis connectivumok hossza = 6,83 mm

13./A harmadik potrohduc hosszusága = 0,36 mm.

14./A harmadik potrohduc szélessége = 0,30 mm

15./Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 1,67 mm

16./A negyedik potrohduc hosszusága = 0,35 mm

17./A negyedik potrohduc szélessége = 0,31 mm

18./A hatodik ventralis connectivumok hossza = 1,73 mm

19./Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,34 mm

20./Az ötödik potrohduc szélessége = 0,32 mm

21./A hetedik ventralis connectivumok hossza = 1,28 mm

22./A potrohban lévő duckomplexum hossza = 0,73 mm

23./A potrohban lévő duckomplexum legnagyobb szélessége=0,39 mm

24./Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság=0,31

25./ Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 17,26 mm

B O G Á N C S L E P K E /Pyrameis cardui L./

Tizenegy darab lepkét boncoltam fel az idegrendszer megismeréséhez.

A fej ducai és idegei

Az agyduc /Gs/. A bogáncs lepke agya is a fejtok nyakszirti részében lévő harántosan megnyult test. Lényegesebb vonásaiban megegyezik az eddig ismertetett lepkék agyával.

Legfejlettebb része az e l ő a g y /pr/, amelynek két oldalához a terjedelmes l á t ó l e b e n y e k /lo/ kapcsolódnak. Az előagy alatt lévő k ö z é p a g y /de/, lebenykéi mérsékelten domborodnak előre. Ebből az agyszakaszból ered a c s á p i d e g . /Ant.i./ mely az /Ant.il/ és /Ant i 2/ ágakra különül. Az u t ó a g y /tr/ az agynak ventralisan fekvő legkisebb része. Az agyszakaszok határait benyomatok jelzik.

Az e l s ő v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc I/. Az agyat a garatalatti duccal összekötő

rövid, vastag idegtörzsek.

A szimpatikus idegrendszerhez tartozó frontalis ganglion /Fg/ továbbá a frontalis connectivumok /Fk/ és a nervus recurrens /Nr/ megvannak. /A szimpatikus idegrendszernek csak a fejben lévő részét tanulmányoztam/.

A garatalatti duc /Si/. Közvetlenül a garat alatt fekvő kis gömbölyü test. A garatalatti ducból előre kiinduló idegek a maxilla ideg /Nm/, mely a szipókába jut és a labialis ideg /Nl/, amely a palpus labialisba fut be. Mindkét ideg rövid szakasz után ágat küld a szipóka mozgató izmába /Nml/, illetve a palpus labialis izmába /Nl_1./

Az első és második jugularis idegek ./NJ 1/ /NJ 2/. Mindkét jugularis ideg a garatalatti ducból hátrafelé lép ki. A fejből átjutnak a tor elejébe, ahol fölfelé hajlanak majd elágaznak. Vékony ágaik nyaki izmokba mennek.

A második ventralis connectivumok /vc II/. A garatalatti ducból caudalisan erednek középen. A fejből átjutnak a torba, ahol az első tori duchoz kapcsolódnak. Az egymás mellett szorosan fekvő connectivumok dorsalis felszinén középen sekély barázda huszódik végig.

A tor ducai és idegei

Az első tori duc /gt I/. Az első és a középtorihatárán

fekvő dorsoventralisan kissé lapitott test. Elülső vége keskenyebb, a hátulsó pedig szélesebb.

A duc elején lateroventralis helyzetből ered a m a g a s a b b a n f e k v ő e l ő t o r i i d e g /gt I 1/. Előre indul és hamarosan elágazik a nyaki idegre /gt I 1a/ és az első csipőidegre /gt I 1b/.

Lejjebb ered az első lábideg /gt I 2/.

A k ö z é p s ő h o s s z a n t i t o r i z o m - i d e g /gt I 3/. A duc dorsalis felszinén ered hátul. Az előtor közepén lévő hosszanti izmokba megy.

A v é k o n y c s i p ő i d e g /gt I 4/. Vékony caudoventralis helyzetü ideg. Önállóan ered a ducból.

A h a r m a d i k v e n t r a l i s c o n n e c - t i v u m o k /vc III/. Az első tori ducot kötik össze a második tori duccal, mely a tori duckomplexum első tagja. Teljesen elkülönültek egymástól.
Nagyon rövidek és rendkivül vastagok.

A t o r i d u c k o m p l e x u m . A középtori duckomplexum alkotásában részt vesz a m ásodik tori duc /gt II/, a harmadik tori duc /gt III/ valamint az első potrohduc /ga 1/ és a második potrohduc /ga 2/. Az igy kialakult ductömeg jelentősen megnyult és terjedelmes testet képez. A duc-komplexum ból kilépő idegek az eredeti ducokhoz tartoznak.

<u>A második torduc</u> /gt II/. A középtori duckomplexum első fej felé eső részet képezi.

Az e l s ő s z á r n y i d e g /gt II 1/. A második tori duc elejének laterodorsalisan eredő idege.

Ferdén emelkedik fej felé a torizmok között a szárnyak irányába. Első ága /gt II 1a/ mely eredésétől kissé magasabban különül el a középtor dorsalis izmaiba megy. A második ága /gt II 1b/ a középtori hátulsó dorsalis izmokba jut. Fő ága /gt II 1c/ a szárnyba érkezik.

Az e l s ő p l e u r a l i s i d e g /gt II 2/. A duckomplexum elejének ventralisan ered. Kilépése után előre indul és hamarosan két fölfelé hajló ágra különül el. A kisebbik ága /gt II 2a/ előre megy a középtori izmokba. A nagyobbik ága /gt II 2b/ magasra emelkedik és dorsalis helyzetü középtori izmokba megy.

Az első pleuralis ideg mögött önállóan két vékony ideg ered. Egyik az e l s ő c s i p ő i d e g /gt II 3/, a másik a k ö z é p s ő c s i p ő i d e g /gt II 4/. Mindkettő lefelé halad a csipőizmokba.

A m á s o d i k l á b i d e g /gt II 5/. Az első- és a középső csipőideg mögött eredő fejlett ideg. A láb izmai között középen huzódik lefelé. Ágai: a csipőideg /gt II 5a/, a második csipőideg /gt II 5b/, az ivszerü torideg /gt II 5c/ és a hátulsó csipőideg /gt II 5d/

A l a t e r o c a u d a l i s i d e g /gt II 6/. A második torduci tájék végének dorsalis felszinéről ered. Egy darabon kissé emelkedve megy hátrafelé, majd oldalra hajlik a torizmok között.

A harmadik tori duc /gt III/. A torban lévő duckomplexum második és egyben legterjedelmesebb tagja. Elülső része a második tori duccal, a hátulsó pedig az első

potrohduccal nőtt össze.

A m á s o d i k s z á r n y i d e g /gt III 1/. A duc végén dorsolateralisan ered és jelzi a harmadik tori duc és az első potrohduc érintkezési vonalát. Vizszintesen húzódik át a középtorból az utótorba, ahol azután fölemelkedik a szárny felé. Az utótor izmaiba jut az első /gt III 1a/, és második /gt III 1b/ ága. A tulajdonképpeni szárnyideg /gt III 1c/ finom ágakra különülve lép be a szárnyba.

A h a r m a d i k l á b i d e g /gt III 2/. Ventralisan jelzi az itteni két duc határát. Eredésétől enyhén ereszkedik lefelé és ugy jut hátra az utótorba. Az utótor elejétől fokozott mértékben hajlik le a harmadik lábba. Ágai: A felső csipőideg /gt III 2a/ az alsó csipőideg /gt III 2b/ és az ivszerü utótorideg /ga III 2c/.

A v e n t r a l i s h o s s z i z m o k i d e g e /gt III 3/. A harmadik tori duc dorsalis felszinének végén ered. A connectivumokhoz simulva fut a középtorból az utótor végébe, ahol a /gt III 3a/, /gt III 3b/ és a /gt III 3c/ idegekre ágazik.

A h a r m a d i k k ö z é p i d e g /gt III nm/ az utótor végében figyelhető meg. Magányos ideg.

A középtori duckomplexum elvékonyodó része az <u>első</u> és a <u>második</u> <u>potrohduc</u> /ga 1+2/. Ezekhez a ducokhoz tartoznak a /ga 1n/, 1i/ /ga 2n, 2i/ d o o r s a l i s és v e n t r a l i s i d e g e k , továbbá a /ga 1nm/ és a /ga 2nm/ k ö z é p i d e g e k .

A /ga 2/ duc végének közepéről indulnak el a n e g y e d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k

/vc IV/ és mennek a potrohban lévő harmadik potrohduchoz.

A potroh ducai és idegei

A potrohban lévő harmadik- /ga 3/ negyedik- /ga 4/ és ötödik- /ga 5/ potrohducok önállóak. Megnyultak és háthasi irányban erősen lapitottak.

A ducok dorsalis- és ventralis idegei /ga 3n/ /ga 3i/ /ga 4n/ /ga 4i/ /ga 5n/ /ga 5i/ megvannak. Megfigyelhetjük a középidegeket /ga 3nm, 4nm, 5nm/is.

Az utolsó három potrohduc /ga 6-8/ egymással összeolvadt, s egységes tojásalaku testet alkot. A ducok dorsalis és ventralis idegei /ga 6n, 6i/ /ga 7n, 7i/ /ga 8n, 8i/ önállóan megvannak.

A ventralis connectivumok. A negyedik ventralis connectivumok egy része a torban van, a másik része viszont átjut a potrohba. Az V. VI. és VII. ventralis connectivumok /vc V-VII/ egész hosszukban a potrohban fekszenek, és a potrohducokat kötik össze.

Az idegrendszer főbb méretei

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság = 1,77 mm.

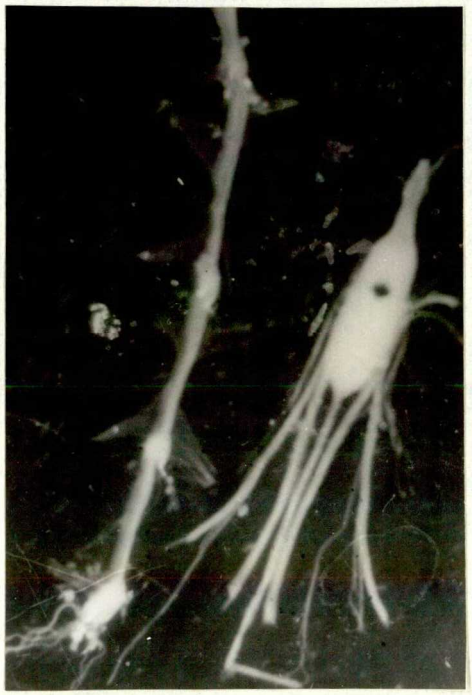
2./ Az agy mérete a szemlebenyek között = 0,72 mm.

3./ A csápidegek közötti távolság = 0,53 mm.

VIII. táblamagyarázat

A bogáncslepke potroh- és tori ducai, a ducokból kilépő idegekkel.

VIII. tábla



1. ábra

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,32 mm

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,68 mm

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 1,43 mm

7./ Az első torduc hossza = 0,38 mm

8./ Az első torduc szélessége = 0,33 mm

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,28 mm

10./A középtori duckomplexum hossza = 0,70 mm

11./ A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége = 0,46 mm

12./A negyedik ventralis connectivumok hossza = 6,88 mm.

13./A harmadik potrohduc hosszusága = 0,34 mm

14./A harmadik potrohduc szélessége = 0,22 mm

15./Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 1,65 mm

16./A negyedik potrohduc hosszusága = 0,34 mm

17./A negyedik potrohduc szélessége = 0,25 mm

18./A hatodik ventralis connectivumok hossza = 1,52 mm

19./Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,41 mm

20./Az ötödik potrohduc szélessége = 0,34 mm

21./A hetedik ventralis connectivumok hossza = 1,39 mm

22./A potrohban lévő duckomplexum hossza = 0,69 mm

23./A potrohban lévő duckomplexum legnagyobb szélessége =0,37mm

24./Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság=0,34

25./Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 16,35 mm.

N A G Y G Y Ö N G Y H Á Z L E P K E

/Argynnys paphia L/.

Az idegrendszer tanulmányozásához tizennyolc lepkét használtam föl.

A f e j d u c a i é s i d e g e i

Az agyduc /Gs/. A fej hátulsó harmadában lévő terjedelmes idegközpont. Hártya boritja, körülötte a fej izmai helyezkednek el. A nyakszirti rész tájékán harántosan megnyult.

Az e l ő a g y /pr/ fejlett agyszakasz. Dorsalis felszinén medialisan huzódik a jól szembetünő p r o t o c e r e b r a l i s á r o k /pc/. A protocerebralis ároktól kétoldalra az előagyszakaszok dorsalisan kidomborodnak és ugy érik el a l á t ó l e b e n y e k e t /lo/. A látólebenyek előlről és hátulról tekintve köralaku terjedelmes képződmények. Fej- farok irányba lapitottak.

Az előagy alatt helyezkedik el a k ö z é p a g y /de/, mely előre erőteljesen kidomborodik. Dorsolateralis sarkából ered a fejlett c s á p i d e g /Ant.i./, amely a csáp tövénél elágazik.

Az u t ó a g y /tr/ az agy legalsó és legkisebb darabja. Dorsalis részével a középagyhoz csatlakozik. Az alsó része

összeszükül és ventralis felszine rásimul a garatra. Az utóagy vékony idegei fejizmokba jutnak. A tritocerebralis commissura nem különül el élesen.

Az e l s ő v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc I/ az utóagy két szélének aljáról indulnak el és a garatalatti duc dorsalis felszinének két szélére érkeznek. Oldalt szorosan rásimulnak a garatra. Ezek a connectivumok rövidek és vastagok.

A feji s z i m p a t i c u s i d e g r e n d s z e r részeit alkotó f r o n t a l i s g a n g l i o n t /Fg/, a f r o n t a l i s c o n n e c t i v u m o k a t /Fk/, továbbá a nervus r e c u r r e n s t /Nr/ megtaláltam.

A garatalatti duc /Si/ lényegesen kisebb mint az agy. Háthasi irányba lapitott kerek test. Dorsalis felszine közvetlenül érintkezik a garat aljával.

Elől középen lép ki belőle a maxilla ideg /Nm/. Ettől kissé oldaltabb ered a l a b i a l i s i d e g /N2/. Mindkét ideg hamarosan kettéágazik. Uj ágaik izmokba futnak.

A garatalatti ducból hátra felé lép ki az e l s ő és a m á s o d i k j u g u l a r i s i d e g /NJ1/ /NJ2/. A második ventralis connectivumoktól oldaltabb erednek egymás közvetlen közelében. A fejből vizszintesen és egymással párhuzamosan jutnak át a torba. A tor elején hamarosan elágaznak. A keletkező uj ágak között fölfelé és lefelé hajlók is vannak. A jugularis idegek vékony ágai nyaki izmokba jutnak.

A m á s o d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc II/. A garatalatti duc hátulsó végének közepéről erednek.

A fejből a torba jutnak és viszonylag hosszu szakasz után érik el az első tori duc cranialis végét. E jól fejlett connectivumok szorosan egymás mellett fekszenek.

A tor ductai és idegei

Az első tori duc /gt I/ a középtor elejében helyezkedik el ventralisan a torizmok között. A duc háti felszine lapos a hasi felszine pedig nagyon enyhén kidomborodó. Az elülső vége mérsékelten lekerekedő, a hátulsó inkább lecsapott.

A duc elején oldalt ered a magasabban fekvő előtori ideg /gt I 1/, melynek ágai a nyaki ideg /gt I 1a/ és az első csipőideg /gt I 1b/.

Az előbbi idegtől lejjebb ered a ducból az első lábideg /gt I 2/. Ennek ágai az első lábszárideg /gt I 2a/ és a lábizomideg /gt I 2b/.

A duc laterodorsalis felszinén hátul ered a középső hosszanti torizomideg /gt I 3/ Ferdén emelkedik fölfelé előre és az előtori közepén lévő hosszanti izmokba jut. Közepesen fejlett ideg.

A duc alsó felszinén hátul ered a vékony csipőideg /gt I 4/. Az első láb csipőjének hátulsó részébe huzódik be.

A harmadik ventralis connectivumok /vc III/. Az első tori duc végéről lateralisan erednek nagyon széles alappal. Egymástól teljesen elkülönültek. Kétoldalról megkerülik az itt található kitin tüskét és ugy érik el a második tori duc cranialis felszinének két szélét. A connectivumok a duchoz való kapcsolódásnál ismét

megvastagodnak. Ezek a connectivumok nagyon rövidek, aminek következtében a ducok közel kerültek egymáshoz.

A t o r i d u c k o m p l e x u m . A középtorban terjedelmes duckomplexumot találnak, amely tori ducok és potrohducok összeolvadásából keletkezett. A duckomplexumban egymásután szorosan zárkózva következnek: a második tori duc /gt II/, a harmadik tori duc /gt III/, majd pedig az ez első- és második potrohduc /ga 1/ /ga 2/. Az egész ductömeg a középtorban fekszik. Dorsalis felszine csaknem teljesen vizszintes, a ventralis erőteljesen kidomborodik. A duckomplexum utótori szakaszának kidomborodása a legerőteljesebb.

A <u>második tori duc</u> /gt II/. A duckomplexum feji irányba néző első része.

Az e l s ő s z á r n y i d e g /gt II/. A második tori duc elején dorsolateralisan ered. Előre indul és lassan fölfelé emelkedik. Majd körivszerü hajlattal oldalra megy és a szárny tövé felé fut.

Eredéséhez közel különül el első ága /gt II 1a/, mely előre és fölfelé megy a középtorba. A második ága /gt II 1b/ magasabban különül el és hátra, majd fölfelé emelkedik szintén a középtorban. Fő ága /gt II 1c/ a tulajdonképpeni szárnyideg bejut a szárnyba.

Az el s ő p l e u r a l i s i d e g /gt II 2/. A második tor duci rész elején lateroventralisan ered. Előre felé indul el és hamarosan két fölhajló ágra válik szét. Kisebb ága /gt II 2a/ alacsonyabban fekvő középtori izmokba megy, a nagyobbik /gt II 2b/ pedig magasabban fekvő középtori izmokba.

Az első pleuralis idegtől lejebb ered az e l s ő c s i p ő i d e g /gt II 3/, emögött pedig a k ö z é p - s ő c s i p ő i d e g /gt II 4/. Mindkettő függőlegesen huzódik lefelé.

A m á s o d i k l á b i d e g /gt II 5/. A duc végéből ventralisan ered és a láb izmai között huzódik lefelé. Követhető ágai: a csipőideg /gt II 5a/ a második csipőideg /gt II 5b/ az ivszerü torideg /gt II 5c/ és a hátulsó csipőideg /gt II 5d/.

A l a t e r o c a u d a l i s i d e g /gt II 6/. A duc dorsalis felszinéről ered hátul, kissé oldalt. Hátrafelé, majd oldalra huzódik a torban.

A harmadik tori duc /gt III/. A duckomplexum második, lefelé erőteljesen kidomborodó része.

Fejlett vastag idege a m á s o d i k s z á r n y - i d e g /gt III 1/. A duc végének dorsolateralis területéről ered. A középtorból enyhe emelkedéssel jut át az utótorba. Itt azután erőteljes ivvel hajlik oldalra és föl a szárnyhoz.

Az első- /gt III la/ és a második- /gt III lb/ ága utótori izmokba mennek. A tulajdonképpeni szárnyideg /gt III la/ vékony ágaival lép be a szárnyba.

A h a r m a d i k l á b i d e g /gt III 2/. A harmadik duc végéből ventralisan eredő fejlett ideg. Kezdetben egyenesen halad hátrafelé a középtorban és ugy éri el az utótor határát, ahol meredek körivvel hajlik le a harmadik lábba. Jelentősebb ágai: a felső csipőideg /gt III 2a/ az alsó csipőideg /gt III 2b/ és az ivszerü utótorideg /gt III 2 c/

A ventralis hosszizmok idege /gt III 3/. Kissé lateredorsalis helyzetből ered a harmadik torduc végén. A hosszanti idegtörzsekkel jut hátra az utótor végébe, ahol az utótori dorsalis idegekre /gt III 3a/ + /gt III 3b/ és az összekötő idegre /gt III 3c/ különül.

A harmadik középideg /gt III nm/, az utótori duc magános vékony idege.

Az első- és második potrohducok /ga 1+2/ a duckomplexum dorsoventralisan lapitott és hátul lekerekedő részét alkotják. A második potrohduc végének közepéről erednek a negyedik ventralis connectivumok, amelyek a torból átmennek a potrohba és ott csatlakoznak a harmadik potrohduchoz.

Az első és második potrohducoknak megvannak a dorsalis és ventralis idegeik /ga 1n 1i/ /ga 2n 2i/ és a középidegeik is /ga 1nm/ /ga 2nm/. Az emlitett idegek a connectivumokhoz simulva jutnak át a potrohba.

A potroh ducai és idegei

A potrohban önállóan, egymástól teljesen elkülönülve találjuk meg a harmadik- /ga 3/, a negyedik- /ga 4/ és az ötödik /ga 5/ potrohducokat. Ezek a ducok dorsoventralisan erősen teljesen lapitottak és ellipszis alakuak. Dorsalis és ventralis idegeik /ga 3n/ /ga 3i/ /ga 4n/ /ga 4i/ /ga 5n/ /ga 5i/ fejlettek és jól megfigyelhetők. Laterocaudalisan haladnak a potrohizmokba. Minden ducnak

van k ö z é p i d e g e /ga 3nm/ /ga 4nm/ ga 5nm/ is.

A hatodik,- hetedik-, és nyolcadik potrohducok /ga 6-8/ egységes, dorsoventralisan lapitott körteformáju testté nőttek össze. Feltünő, hogy az itteni duckomplexumhoz nagyon közel fekszik az ötödik potrohduc.

A d u c k o m p l e x u m d o r s a l i s -, v e n t r a l i s -, és k ö z é p i d e g e i /ga 6n i, ga 7n i, ga 8n i, ga 6nm, ga 7 nm/ megvannak.

A v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k . A negyedik ventralis connectivumok /vc IV/ egy része folytatólagosan jön át a torból a potrohba. Az V. VI. és VII. ventralis connectivumok /vc V-VI/ teljes hosszukban a potrohban vannak és a potrohban lévő duchkat kötik össze.

A z i d e g r e n d s z e r f ő b b m é r e t e i

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság=3,25 mm

2./ Az agy mérete a szemlebenyek között = 1,57 mm

3./ A csápidegek közötti távolság = 1,03 mm

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,43 mm

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,70 mm

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 1,90 mm

7./ Az első torduc hossza = 0,57 mm

8./ Az első torduc szélessége = 0,43 mm

IX. táblamagyarázat

1./ A nagyx gyöngyházlepke agya és garatalatti duca nyaks felől.

2./ A nagy gyöngyházlepke agya és garatalatti duca homlok felől.

3./ A nagy gyöngyházlepke tori ducai és a ducokból kilépő idegek felülről és oldalról.

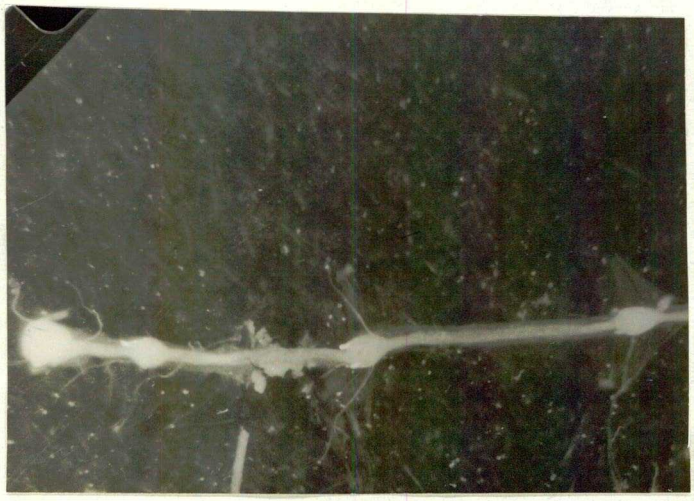
4./ A hagy gyöngyházlepke potrohducai felülről.

IX. tábla

1. ábra

2. ábra

4. ábra



5. ábra

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,13 mm

10./A középtori duckomplexum hossza = 0,92 mm

11./A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége = 0,61 mm

12./A negyedik ventralis connectivumok hossza = 5,62 mm

13./A harmadik potrohduc hosszusága = 0,47 mm

14./A harmadik potrohduc szélessége = 0,31 mm

15./Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 2,02 mm

16./A negyedik potrohduc hosszusága = 0,35 mm

17./A negyedik potrohduc szélessége = 0,31 mm

18./A hatodik ventralis connectivumok hossza 1,43 mm

19./Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,34 mm

20./Az ötödik potrohduc szélessége = 0,30 mm

21./A hetedik ventralis connectivumok hossza = 0,45 mm

22./A potrohban lévő duckomplexum hossza = 0,53 mm

23./A potrohban lévő duckomplexum legnagyobb szélessége = = 0,38 mm

24./Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság= = 0,35 mm

25./ Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 15,06 mm.

N A G Y P Á V A S Z E M /Saturnia pyri Schiff/.

Tizenkét darab lepke felboncolása és tanulmányozása alapján ismertem meg az idegrendszert.

A f e j d u c a i é s i d e g e i

Az agyduc /Gs/. A fejtok dorsalis részében hátul található meg. Harántosan lényegesen megnyult, az izmok közé beágyazott test.
Legterjedelmesebb része a dorsalis helyzetü e l ő a g y /pr/, melynek közepén alig észrevehető a craniocaudalisan futó p r o t o c e r e b r a l i s á r o k /pc/. Az előagy kétoldalához kapcsolódnak a l á t ó l e b e n y e k /lo/. Az előaggyal való érintkezésnél ezek keskenyek, de a szemek felé fokozatosan kupszerüen kiszélesednek.

A k ö z é p a g y /de/ részben az előbbi agyszakasz alatt fekszik. Lebenykéi a vizsgált lepkefajok között fokozatosan oldalra hajlanak és egyre inkább elvékonyodnak. Az elvékonyodó csucsi részről ered a csápideg /Ant i/, amely aránylag hosszu szakasz után válik szét az /Ant i 1/ és /Ant i 2/ ágakra.

Az u t ó a g y /tr/. A középagy alatt lévő legkisebb agyszakasz. Ventralis felszine homoru a garat dorsalis ki-

domborodása miatt. Az agyszakaszok egymástól való elkülönülését benyomatok jelzik.

Az első ventralis connectivumok, /vc 1/. Rövid, de feltünően vastag connectivumok, melyek az utóagy és a garatalatti duc között fekszenek. Ezek összekapcsolását biztositják.

Az agy előtti izmok között kis kerek test formájában figyelhető meg a szimpatikus idegrendszerhez tartozó frontalis ganglion /Fg/. A frontalis gangliont a frontalis connectivumok /Fk/ kötik az utóagyhoz. A duc végének közepéről eredő nervus recurrens /Nr/ is megtalálható.

A garatalatti duc /Si/. Sokszögü, háthasi irányban lapitott, mindjárt a garat alatt helyetfoglaló test. Az agytól lényegesen kisebb tömegü. Izmok veszik körül. Idegei előre és hátrafelé lépnek ki belőle.

A maxilla ideg /Nm/. A ducból középen előre lép ki, majd rövidesen kettéágazik. Egyik ága a szipókába fut, a másik pedig /Nm 1/ ennek mozgató izmába.

A labialis ideg /Nl/. A maxilla ideg mellől indul el szintén előre. Ágai ennek is szájszervi idegek. Az /Nl/ a palpus labialis ba fut be az /Nl 1/ a palpus labialis izmába.

Az első - és a második jugularis idegek /NJ1/ /NJ 2/. A garatalatti duc végéből hátrafelé kilépő idegek. Középes vastagságuak. A második ventralis connectivumok mellett egymás közelében erednek a ducból. A connectivumokkal együtt átjutnak a fejből az előtorba.

Ott meredek ivvel fölfelé és lefelé is küldenek ágakat. Az ágak előtori u.n. nyaki izmokba jutnak.

A m á s o d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i - v u m o k /vc II/. A garatalatti duc végének közepén erednek, ahol a duc fokozatosan elkeskenyedik. A connectivumok teljesen elkülönülve fekszenek egymás mellett. A fejtokból enyhén fölfelé hajló ivvel jutnak át az előtorba, amelyen áthaladva a középtor elejében levő előtori duchoz kapcsolódnak.

A t o r du c a i é s i d e g e i

Az első tori duc /gt I/. A középtor elejében fekszik, izompárnák közé beágyazva. Egészében véve gömbszerü test. Az eleje lekerekitett a hátsó vége pedig nyakszerüen elkeskenyedő. A hozzá elől és hátul csatlakozó connectivumok formaalakitó hatása megfigyelhető a ducon.

A duc elején ventrolateralisan ered a m a g a s a b b a n f e k v ő e l ő t o r i i d e g /gt I 1/. Előre indul, majd lassan lefelé hajlik. Az első láb csipőjénél kettéágazik. Egyik ága a nyaki ideg /gt I 1a/ a másik pedig az elülső csipőideg /gt I 1b/.

A magasabban fekvő előtori idegtől kissé lejjebb és oldaltabb ered a ducból az első lábideg /gt I 2/. Az emlitett ideggel egy kis szakaszon párhuzamosan fut, majd körivszerü hajlattal lefelé fordul és bejut a lábba. Ágai az első lábszárideg /gt I 2a/ és a lábizomideg /gt I 2b/.

Az első tori duc dorsalis felszinének végéről ered a k ö z é p s ő h o s s z a n t i t o r i z o m i d e g /gt I 3/. Vékony ideg, amely előrefelé és fölfelé emelkedik a torizmok

között. A test középmagasságában a hosszanti torizmokba fut.

A v é k o n y c s i p ő i d e g /gt I 4/, a duc ventralis felszinén hátul ered. Vékony ideg. Az első csipő hátulsó izmai közé fut függőlegesen.

Az e l s ő k ö z é p i d e g /gt I nm/. A középső hosszanti torizomidegtől hátrább ered a duc közepén. Dorsocranialisan emelkedik fölfelé a torizmok között, majd hamarosan kettéágazik.

A h a r m a d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc III/. Nagyon vastag connectivumok ezek, amelyek az első tori duc hátulsó végének két széléről erednek. Aránylag hosszuak és egymástól teljesen elkülönültek. Kezdetben szét tartanak a test oldala felé. Közben megkerülik a sternitről ide benyuló kitintüskét, azután egymás felé közelednek és ugy érik el a második tori duc cranialis végét.

A t o r i d u c k o m p l e x u m . A középtor területén itt is megtaláljuk a második tori ducból /gt II/, a harmadik tori ducból /gt III/ és az első- és második potrohducból /ga 1+2/ kialakult egységes nagy ductömeget. A duckomplexum többé-kevésbé hengeres, farka felé fokozatosan kupszerüen elkeskenyedő képződmény.

A <u>második tori duc</u> /gt II/ ennek a hatalmas duckomplexumnak az első tagja.

Az e l s ő s z á r n y i d e g /gt II 1/. A második tori duc erőteljes fejlett vastag idege. A duc elején laterodorsalisan ered. Kezdetben előre és fölfelé tartó a torizmok között. Azután oldalra, majd kissé visszafelé hajlik és ugy emelkedik föl a szárnyhoz.

Első ága /gt II 1a/ a szárnyideg ducból való kilépésétől nem messze előrefelé különül el tőle és a középtor dorsalis izmaiba fut.

Az első szárnyideg második ága /gt II 1b/ az előbbi idegtől jóval magasabban kelektkezik a szárnyidegen. Hátrafelé huzódik, majd fölfelé megy a torizmok között. Végső ágai a középtor dorsalis izmaiba érkeznek.

A tulajdonképpeni szárnyideg /gt II 1c/ az az ág, amely eljut a szárnyhoz és vékony ágacskákra esve jut abba be.

A z e l s ő p l e u r a l i s i d e g /gt II 2/, a duc elején alul ered. Vizszintesen előre induló közepesen fejlett ideg. Rövid szakasz után kettéágazik. Kisebbik ága /gt II 2a/ meredek ivvel hajlik föl az izmok között és középtori középtáji izmokba jut. A nagyobbik ága /gt II 2b/ majdnem párhuzamosan hajlik fölfelé az előbbivel. Ez az ág azonban jóval magasabbra emelkedik és dorsalis helyzetü torizmokba érkezik.

Az e l s ő c s i p ő i d e g /gt II 3/. A duc közepe táján az első pleuralis ideg mögött ventralisan ered önállóan. Vékony függőlegesen haladó ideg.

A k ö z é p s ő c s i p ő i d e g /gt II 4/. Ugyancsak önállóan eredő, vékony és függőlegesen haladó ideg, mely a középtáji csipőizmokba fut.

A m á s o d i k l á b i d e g /gt II 5/. A második ducnak a szárnyideghez hasonlóan fejlett idege. A duc végén ventrolateralis helyzetből ered. Hátra és lefelé huzódik a láb irányába.

Megfigyelt ágai: a csipőideg /gt II 5a/ a második csipőideg /gt II 5b/ az ivszerü torideg /gt II 5c/ és a hátulsó

csipőideg /gt II 5d/. A felsorolt idegek mind a csipő tájék izmaiba jutnak, esetleg továbbhuzódnak, lefelé a láb izmaiba, Kivételt képez az ivszerü torideg, amely amellett, hogy a csipő izmaiba is juttat vékony idegeket, fölhajlik a középtorba és oda küldi végágait.

A l a t e r o c a u d a l i s i d e g /gt II 6/. A duc végéből eredő vékony ideg, amely farki irányba indul el, azután pedig a test oldala felé hajlik.

A m á s o d i k k ö z é p i d e g /gt II nm/. A második torduc legvégén dorsalisan és középen eredő vékony magányos ideg.

A harmadik tori duc /gt III/. A hengeres ductömeg középső része. Benyomatok, vagy barázdák nem jelzik határát az előtte és az utána következő duccal. Csupán kilépő idegei tájékoztatnak helyzetéről. Előre huzódott a középtorba.

A m á s o d i k s z á r n y i d e g /gt III 1/ a harmadik tori duc igen fejlett idege. A duc végét dorsolateralisan hagyja el. Enyhe emelkedéssel huzódik hátra a középtor végéig, ahol azután meredeken hajlik oldalra, miközben fölfelé emelkedik az utótorizmok között a szárny irányába.

Jól megfigyelhető vékonyabb ágai: a második szárnyideg első ága /gt III 1a/ a második szárnyideg második ága/gt III 1b/ és a tulajdonképpeni szárnyideg /gt III 1c/ amely a szárny tövénél belép a szárnyba.

A h a r m a d i k l á b i d e g /gt III 2/. A harmadik torducnak szintén fejlett idege. A második szárnyidegtől jóval lejebb ventralisan lép ki a ducból. Enyhe hajlattal jut át a középtor területéről az utótorba. Az utótorban azután merész körivszerü hajlatot ir le és ugy érkezik a

harmadik láb csipőjének izmai közé, majd tovább fut lefelé a lábba.

A harmadik lábideg ágai: a felső csipőideg /gt III 2a/ az alsó csipőideg /gt III 2b/ és az ivszerü utótorideg /gt III 2c/. Ezek az idegek lényegében olyan elrendeződést mutatnak itt, mint a második lábideghez tartozó mellékágak.

Az ivszerü utótorideg mellékágai, a harmadik láb hátulsó csipőidege /gt III 2c I/ és az utótor végideg /gt III 2c II/ jól követhetők.

A v e n t r a l i s h o s s z i z m o k i d e g e /gt III 3/. Önállóan eredő, közepes vastagságu ideg. Dorsocaudalisan indul el a ducból és a ventralis connectivumokhoz hozzásimulva huzódik hátra, egészen az utótor végéig. Ágai az utótori dorsalis idegek /gt III 3a/ és /gt III 3b/, valamint az összekötő ideg /gt III 3c/.

A h a r m a d i k k ö z é p i d e g /gt III nm/.A harmadik torduc végén dorsalisan középen eredő magános ideg. Dorsocaudalisan fut, majd elágazik.

Az első és a m ásodik potrohduc /ga 1+2/. A középtorban helyet foglaló duckomplexum hátrafelé elvékonyodó végső részét alkotják. Ezek a potrohból felhuzódtak a torba.

A második potrohduc legvégéhez csatlakoznak a n e - g y e d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc IV/ ,melyek a közép és utótorban átjutva a potrohba érkeznek, ahol kapcsolódnak a harmadik szabad potrohduchoz /ga 3/.

Az első és a második potrohduchoz tartozó dor r s a l i s és v e n t r a l i s i d e g e k /ga 1n, 1i/ /ga 2n 2i/ továbbá a két duc középidegei /ga 1nm /ga 2 nm/ megvannak.

Az emlitett idegek a negyedik ventralis connectivumokkal csaknem egységes köteget alkotva mennek át a torból a potrohba, ahol azután láthatóan elválnak egymástól és a connectivumoktól.

A potroh ducai és idegei

A potrohducok közül hármat önállóan találunk meg a potrohban. Ezek a harmadik-, /ga 3/ a negyedik-, /ga 4/ és az ötödik /ga 5/ potrohducok. A többi potrohduc, tehát a hatodik- /ga 6/ a hetedik- /ga 7/ és a nyolcadik/ga 8/ egységes d u c t ö m e g e t alkotnak.

A potrohban található szabadon lévő ducok közül a harmadik a legkisebb. Ez a duc megnyult, tojás alaku dorsoventralisan lapitott.

A negyedik-, és ötödik potrohducok felülről nézve körszerüek, egészében véve pogácsa alakuak. Az emlitett két duc formájában és nagyságában is nagyon hasonlit egymáshoz.

A duckomplexum /ga 6-8/ a szabadon maradt ducoktól lényegesen nagyobb. Alakja tojásra emlékeztet, ahol a szélesebbik vég fej felé, a keskenyebbik vég pedig farok felé tekint.

Minden szabad duc lateralis felszinéről két-két ideg ered. Ezek az idegek jól fejlettek, igy könnyen következők. A fej felé eső idegeket /ga 3n/, /ga 4n/, /ga 5n6/ d o r s a l i s i d e g e k n e k hivjuk. A farok felé esőket /ga 3i//ga 4-i/ /ga 5-i/ pedig v e n t r a l i s i d e g e k n e k nevezzük, azért, mert az előbbiek inkább dor-

salisan, az utóbbiak pedig ventralisan lépnek ki a ducból.

A harmadik-, negyedik-, és ötödik potrohducok dorsalis felszinének végső részén erednek a /ga 3nm/ /ga 4nm/ /ga 5nm/ vékony, magányos k ö z é p i d e g e k . Kilépésük helyétől hátrafelé futnak és még a következő duc előtt V alakban kettéágaznak.

A duckomplexumnak is megvan a három pár dorsalis /ga 6n/ /ga 7n/ /ga 8n/ és három pár ventralis /ga 6-i/ /ga 7-i/ /ga 8-i/ i d e g e .

A duckomplexumon két k ö z é p o d e g e t figyelhetünk meg. Az egyik a hatodik- a másik a hetedik potrohduc /ga 6nm/ /ga 7 nm/ középidege. A nyocadik potrohduc középidege hiányzik.

A v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k . A negyedik ventralis connectivumoknak /vc IV/ csak egy részük van a potrohban, a másik részük a torban található. Egész hosszukban a potrohban fekszenek az ötödik-, hatodik-, és hetedik ventralis connectivumok /vc V-VII/ Az itteni ventralis konnectivumok potrohducokat kötnek össze. A potrohban haladó kétoldali ventralis connectivumok teljesen elkülönültek egymástól, de azért párhuzamosan futnak. A ducok között kigyóző vonalat irnak le.

X. táblamagyarázat

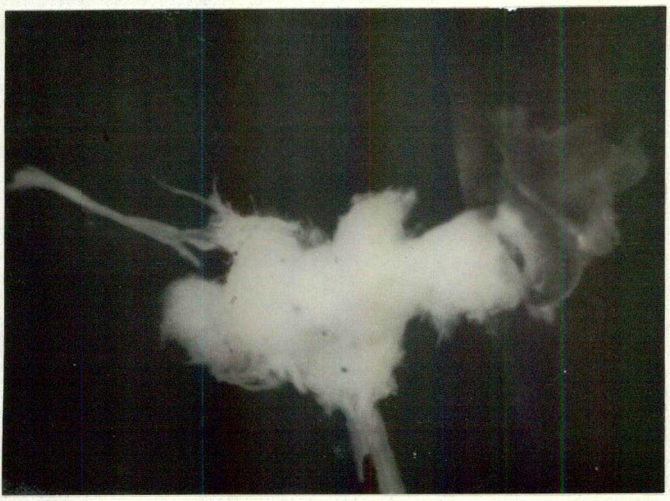
1./ A nagy pávaszem agya felülről.

2./ A nagy pávaszem tori ducai és a ducokból kilépő idege felülről.

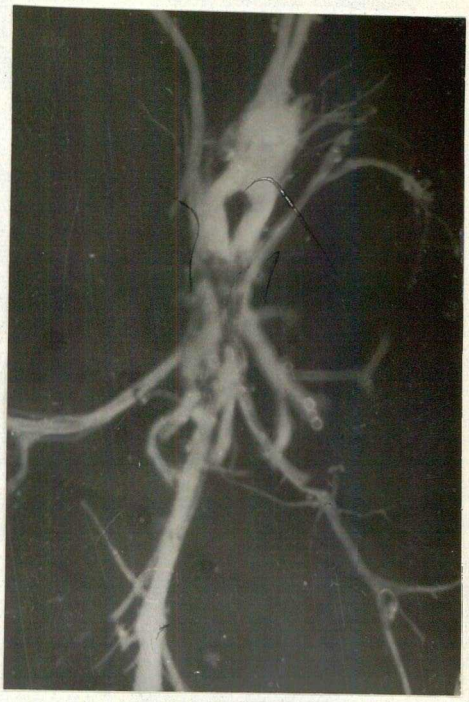
3./ A nagy pávaszem tori ducai és a ducokból kilépő idege oldalról.

4./ A nagy pávaszem potrohducai és a ducokból kilépő idege felülről.

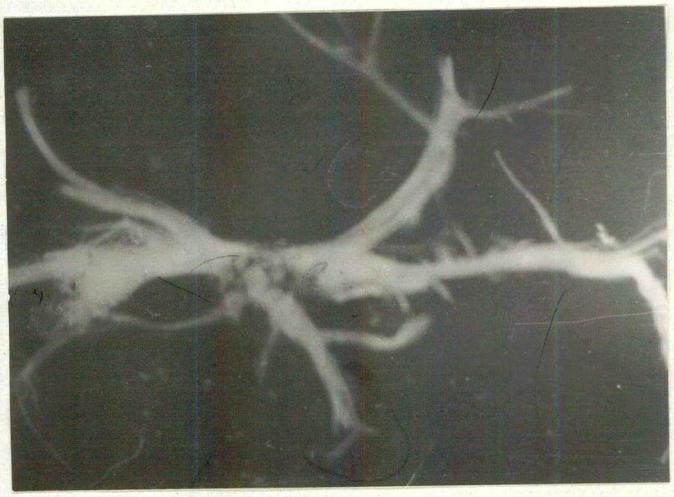
X. tábla



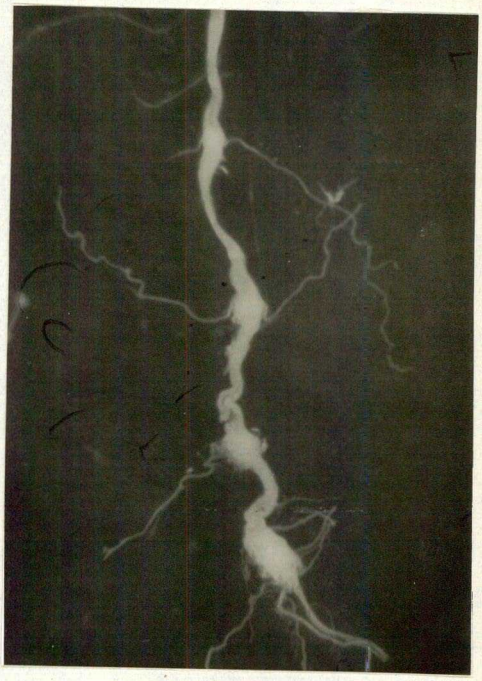
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra

Az idegrendszer főbb méretei

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság= 2,67 mm

2./ Az agy mérete a szemlebenyek között = 1,32 mm

3./ A csápidegek közötti távolság = 0,92 mm

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,45 mm

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,94 mm

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 4,06 mm

7./ Az első torduc hossza = 0,65 mm

8./ Az első torduc szélessége = 0,70

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,83 mm

10./ A középtori duckomplexum hossza = 1,21 mm

11./ A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége = 0,56 mm

12./ A negyedik ventralis connectivumok hossza = 4,67 mm

13./ A harmadik potrohduc hosszusága = 0,65 mm

14./ A harmadik potrohduc szélessége = 0,48 mm

15./ Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 6,34 mm

16./ A negyedik potrohduc hosszusága = 0,98 mm

17./ A negyedik potrohduc szélessége = 0,51 mm

18./ A hatodik ventralis connectivumok hossza = 3,03 mm

19./ Az ötödik potrohduc hosszusága = 1,30 mm

20./ Az ötödik potrohduc szélessége = 0,57 mm

21./ A hetedik ventralis connectivumok hossza = 4,31

22./ A potrohban lévő duckomplexum hossza = 1,30 mm

23./ A potrohban lévő duckomplexum legnagyobb szélessége=0,75 mm

24./ Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság=0,47

25./ Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potroh duc végéig = 29,39 mm.

T Ö L G Y F A S Z E N D E R /Marumba, guercus, Schiff/.

A tölgyfaszender idegrendszerének a felderitéséhez tizenhárom lepkét boncoltam föl és tanulmányoztam át.

A f e j d u c a i é s i d e g e i

Az agyduc /Gs/. A fejtok dorsocaudalis részében tömör, nem tulságosan tagolt test formájában figyelhető meg. A nyakszirti régióban harántosan megnyultabb mint a test hosszának irányában. Felszinét tracheákkal dusan beszőtt hártya boritja. Izmok, és a fejtok üregébe benyuló kitin képződmények veszik körül. Az agy részei mérsékelten különithetők el egymástól.

Legnagyobb darabja az előagy /pr/, mely a többi agyszakaszhoz képest dorsalis helyzetü. Dorsalis felszinének közepén hosszában a p r o t o c e r e b r a l i s á r o k /pc/ megfigyelhető. Kétoldalt az előagy hirtelen összeszükül. Elkeskenyedő részeihez csatlakoznak a l á t ó l e b e n y e k /lo/. A látólebenyek hengeresek. Oldalra az összetett szemek alapjához huzódnak. Végső részük függőlegesen lecsapott.

A k ö z é p a g y /de/. Egy része az előagy alatt helyezkedik el. Másik része pedig két lebenyke formájában nagyon mérsékelten a homlok felé domborodik. A középagy dorsocranialis felszinén veszi kezdetét a c s á p i d e g /Ant.1/. A csápideg terjedelmes alappal indul el. Eredése után hamarosan kupra emlékeztető módon kezd elvékonyodni, amig jellegzetes vastagságát el nem éri. Ezután egyenletes vastagsággal halad oldalra a csápgyökérhez. A csáp alapjánál két ágra különül. Egyik ága /Ant i_1/ A c s á p m o z g a t ó i z m á b a , a másik /Ant i 2/ pedig a c s á p b a fut be.

Az u t ó a g y /tr/ Az agy legalján lévő legkisebb szakasz. Ventralis felszine érintkezik a garat dorsalis felszinével, arra teljesen rásimul. Feltünő benyomatok, vagy kiemelkedések nem jelzik határát, más agyszakasszal. Belőle nagyon finom vékony idegek erednek.

Az e l s ő v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc 1/. Nagyon rövid és igen vastag idegtörzsek ezek. Az agyduc és a garatalatti duc között helyezkednek el, de alig lehet azoktól elkülöniteni. Belső felszinükkel oldalról simulnak rá a garatra.

A s z i m p a t i k u s i d e g r e n d s z e r

A szimpatikus idegrendszer fejben lévő részét vizsgálva könnyen megtalálhatjuk a f r o n t a l i s g a n g l i o n t /Fg/, mely az agy előtt és a homlklemez mögött fekszik az izmok között. Gömbalaku nem nagy duc. Két

széléről erednek a f r o n t a l i s c o n n e c - t i v u m p k , /Fk/ amelyek hátrafelé huzódnak és az agyhoz kötik.

A frontalis ganglion hátsó végének közepéről indul el a n e r v u s r e c u r r e n s /Nr/. Ez a páratlan ideg a tápcsatornára fekszik rá és azon halad hátra.

A garatalatti duc /Si/. Alig lehet elkülöniteni az agytól, annyire szorosan kapcsolódik ahhoz az egészen rövid második ventralis connectivumokkal. Dorsalis felszinének határát azonban biztosan jelzi a garat alsó része. Ez a felszine a garat kidomborodása miatt homoru. A ventralis felszine domboru. Egészében véve a duc egységes babalaku képződmény. Szabad felszinét izmok veszik körül. Idegei a szájszervek- és a nyak felé hagyják el.

A m a x i l l a i d e g /Nm/. A garatalatti duc elején középen ered. Előre és kissé lefelé tart, majd kettéágazik. Az /Nm/ ág a szipókába, az /Nml/ ág pedig annak izmai közé fut.

A l a b i a l i s i d e g /Nl/. Az előbbi idegtől vékonyabb. Ugyancsak a duc elején ered a maxilla idegtől kissé oldalt. Rövidesen ez is kettéágazik. Ágai a palpus labialisba és annak izmába jutnak.

Az e l s ő- és a m á s o d i k j u g u l a r i s i d e g e k /NJ 1/ /NJ 2/, közepesen fejlett idegek. A garatalatti duc caudalis felszinéről erednek. Egymáshoz és a második ventralis connectivumokhoz egészen közel vannak. A connectivumokkal együtt, egyenesen érkeznek át a fejből a torba. A torban azután fő ágaik körivszerü hajlattal mennek az előtorban fölfelé, ahol azután nyaki iz-

mokba érkeznek. Közben vékonyabb ágaik lefelé hajlanak.

A második v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc II/. A garatlatti duc hátulsó felszinének közepén eredő páros connectivumok. A már megbeszélt kétoldali juguláris idegek között veszik kezdetüket. Eleinte azokkal párhuzamosan mennek a fejtokban. A torba érkezés után azonban eltérnek egymástól. A connectivumok egymáshoz simulva vizszintesen haladnak a ventralis torizmok között, mig elérik a középtor legelején lévő előtori ducot.

A t o r d u c a i é s i d e g e i

Az első tori duc /gt I/. A középtor elülső részében található meg az izmok között. Tojásra emlékeztető idegduc. Elejének és végének közepéhez kapcsolódnak a ventralis connectivumok.

A duc elejéről indul el a m a g a s a b b a n f e k v ő e l ő t o r i i d e g /gt I 1/, mely hamarosan a nyaki idegre /gt I 1a/ és az elülső csipőidegre /gt I 1 b/ ágazik el.

A magasabban fekvő előtori idegtől lejjebb ered az első lábideg /gt I 2/. Miként az előbbi ideg, ez is a fej felé indul, majd az első lábban hajlik. Ágai: az első lábszárideg /gt I 2a/ és a lábizomideg /gt I 2b/, jól megfigyelhetők.

A k ö z é p s ő h o s s z a n t i t o r i z e m i d e g /gt I 3/ a duc dorsalis felszinének laterodorsalis területéről veszi kezdetét. Ez a vékony ideg

ferdén fölfelé és előrefelé tart a torizmok között.

A vékony csipőideg /gt I.4/. A duc ventralis felszinének végéről ered. Függőleges irányba haladó vékony ideg.

Az első középideg /gt I nm/. A duc dorsalis felszinének közepén leghátul eredő feltünően vékony magányos ideg.

A harmadik ventralis connectivumok viszonylag hosszu vastag connektivumok, melyek az első és a második torducokat kapcsolják össze. Aránylag messze kerültek egymástól a kétoldali connectivumok, mert az emlitett két duc közé benyuló kitin tüskét megkerülik.

A tori duckomplexum. Az első torduc mögött a középtor területén egy nagy, külsőleg teljesen egységesnek látszó duckomplexumot találunk. Ez a tori duckomplexum, mely a második-, /gt II/ és a harmadik-, /gt III/ torducokon kivül magába foglalja az első és a második potrohducokat /ga 1/ /ga 2/ is. Az egész idegmassza karcsu kupra emlékeztető test.

<u>A második tori duc</u> /gt II/ a középtori hatalmas duckomplexum első tagja, amelyet csak idegei alapján tudunk elkülöniteni az utána következő ductól.

Az első szárnyideg /gt II 1/ a második torduc fejlett dorsalis helyzetü idege. A torizmok között oldalra és előre tart, majd fölhajlik a szárnyhoz.

Az első szárnyideg első ága /gt II 1a/ a szárnyideg eredésétől nem messze kissé feljebb előre indul a torizmok között.

Az első szárnyideg második ága /gt II 1b/ az előbbi ágtól még följebb ágazik ki és hátrafelé tart csaknem vízszintesen. Keletkező vékony ágai a torizmok között jól megfigyelhetők.

A tulajdonképpeni szárnyideg /gt II 1c/, a szárnyideg legmagasabban levő része, mely vékony ágakra különülve belejut a szárnyba.

Az e l s ő p l e u r a l i s i d e g /gt II 2/. A duc elején alul eredő közepes vastagságu ideg. Előre fut, majd egy kisebb /gt II 2a/ és egy nagyobb /gt II 2b/ ágra különül. Ágai a középtor izmai között haladnak.

Az e l s ő c s i p ő i d e g /gt II 3/. Vékony, a ducból önállóan ventralisan eredő ideg, mely függőlegesen megy lefelé a csipő elülső izmai között.

A k ö z é p s ő c s i p ő i d e g /gt II 4/. Szintén önállóan eredő vékony ideg, amely lefelé tart.

A m á s o d i k l á b i d e g /gt II 5/. A duc végén ventrolateralisan eredő vastag ideg. Az izmok között lehajlik a lábba.

Jól követhető ágai: a csipőideg /gt II 5a/ a második csipőideg /gt II 5b/ az ivszerü torideg /gt II 5c/ és a hátulsó csipőideg /gt II 5d/ Az emlitett idegek a csipő tájék izmaiba mennek elsősorban, de vékony ágaik eljutnak a láb és a tor izmaiba is.

A l a t e r o c a u d a l i s i d e g /gt II 6/. A duc végének oldalán eredő és a test széle felé tartó vékony ideg.

A m á s o d i k k ö z é p i d e g /gt II nm/. A második duc dorsalis felszinén eredő median ideg.

A harmadik tori duc /gt III/. A duckomplexum második tagja és középső része. A középtor területére esik. Az előtte és utána lévő ductól nem válik el élesen. Idegei jelzik előre és hátra hatásait.

A második szárnyideg /gt III 1/.A duc vastag idege, mely dorsolateralisan hagyja azt el. Először vizszintesen halad hátra, majd hamarosan kissé oldalra hajlik és fölfelé emelkedik a szárnyhoz.

Jól elkülönithető ágai: a második szárnyideg első ága /gt III 1a/, a második szárnyideg második ága /gt III 1b/ és a tulajdonképpeni szárnyideg /gt III 1c/. A két előbbi utótori izmokba fut, az utóbbi pedig a szárnyba.

A harmadik lábideg /gt III 2/. A harmadik duc ventralis felszinén ered és ives hajlattal jut a harmadik láb csipőizmai közé, majd pedig a lábba.

Ágai: a felső csipőideg /gt III 2a/ az alsó csipőideg /gt III 2b/ és az ivszerü utótorideg /gt III 2c/ mind megtalálhatók.

A ventralis hosszizmok idege /gt III 3/. Önállóan eredő, de a ventralis connectivumokkal együtt haladó idege. Ágai a /gt III 3a/ /gt III 3b/ és /gt III 3c/ idegek.

A harmadik középideg /gt III nm/ megvan.

Az első és a második potrohducok /ga 1+2/ a duckomplexum elvékonyodó utolsó részét képezik.

A második potrohduc végéhez középen kapcsolódnak a negyedik ventralis connectivumok /vc IV/. Ezek a torból átjutnak a potrohba, ahol a harmadik potrohduchoz /ga 3/ csatlakoznak.

Az első és második potrohducok dorsalis és ventralis idegei /ga 1 n/ 1i/ /ga 2n 2i/ és a középidegek /ga 1nm/ /ga 2 nm/ megvannak. Ezek a connectivumokkal köteget alkotva jutnak át a torbél a potrohba.

A potroh ducai és idegei

A harmadik- /ga 3/ a negyedik- /ga 4/ és az ötödik /ga 5/ potrohducok egymástól elkülönülve önállóan találhatók meg.

A hatodik-, hetedik-, és nyolcadik potrohducok /ga 6-8/ itt is egységes duckomplexumot alkotnak.

A szabad potrohducok kb. egyforma nagyságuak és ellipszis alakuak. A duckomplexum is ellipszis formáju, de a szabad ducoktól lényegesen nagyobb.

A szabad ducok dorsalis idegei /ga 3n/ /ga 4n/ /ga 5n/ és ventralis idegei /ga 3i/ /ga 4i/ /ga 5i/ jól megfigyelhetők és aránylag könnyen követhetők.

Az önálló potrohducok magányos középidegei /ga 3 nm/ /ga 4 nm/ /ga 5 nm/ is jól láthatók. A következő duc előtt V alakban mindig kettéágaznak.

A duckomplexumnak is megvannak a dorsalis /ga 6n/ /ga 7n/ /ga 8n/ és ventralis /ga 6i/ /ga 7i/ /ga 8i/ idegei. Ezeknek az elrendeződése viszont sajátságos. A jelzett idegek a duckomplexum legvégéről lát-

szólag egységes nyalábot alkotva indulnak el. Egy bizonyos egységes lefutásu szakasz után azonban egymástól teljesen elkülönülnek és ugy folytatják utjukat.

A hatodik-/ga 6 nm/ és hetedik potrohducok /ga 7 nm/ k ö z é p i d e g e i m egtalálhatók.

A v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k . X negyedik ventralis connectivumok /vc IV/ a torból jönnek át a potrohba. Az ötödik-, hatodik- és hetedik ventralis idegtörzsek /vc V-VII/ egész hosszukban a potrohban helyezkednek el, és a potrohducokat kapcsolják össze. A kétoldali connectivumok szorosan zárkóznak egymás mellé.

A z i d e g r e n d s z e r f ő b b m é r e t e i

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság=2,32 mm

2./ Az agy méretea látólebenyek között = 1,43 mm.

3./ A csápidegek közötti távolság = 0,95 mm

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,77 mm

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság= 0,71 mm

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 1,81 mm

7./ Az első torduc hossza = 0,57 mm

8./ Az első torduc szélessége = 0,63 mm

XI. táblamagyarázat

1./ A tölgyfaszender agya és garatalatti duca hombk fel

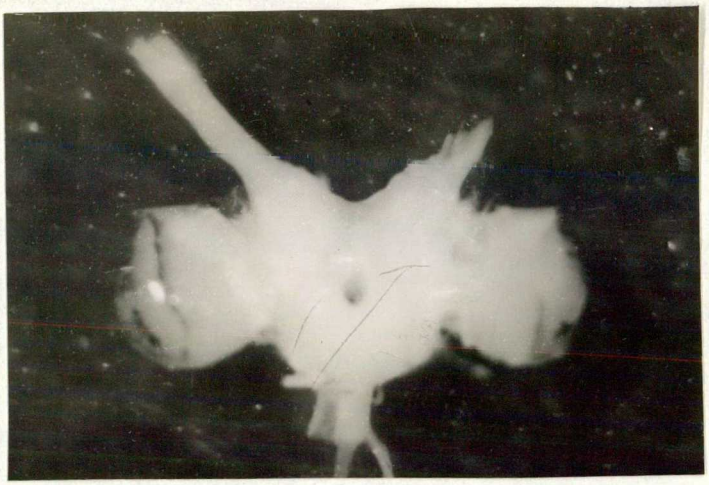
2./ A tölgyfaszender agya és garatalatti duca nyakszirt felől.

3./ A tögyfaszender tori duckomplexuma és idegei az els torduc nélkül - felülről.

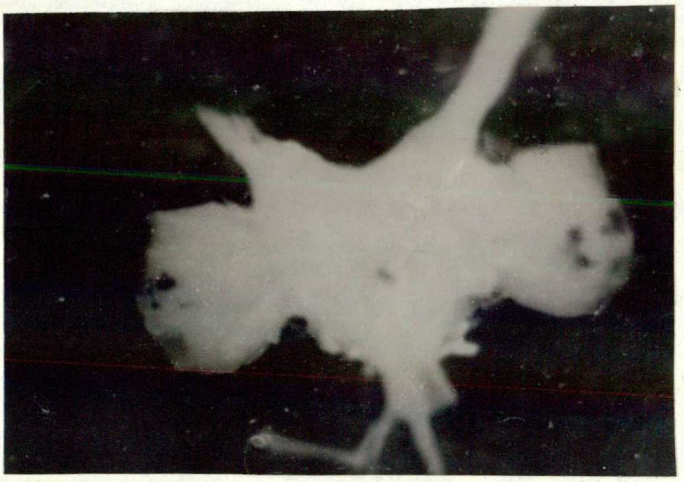
4./ A törgyfaszender tori duckomplexuma és idegei - az torduc nélkül - oldalról.

5./ A tölgyfaszender potrohducai felülről.

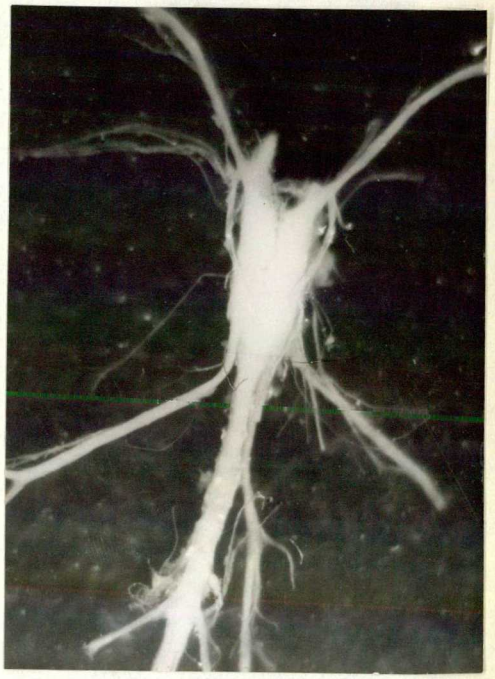
XI. tábla



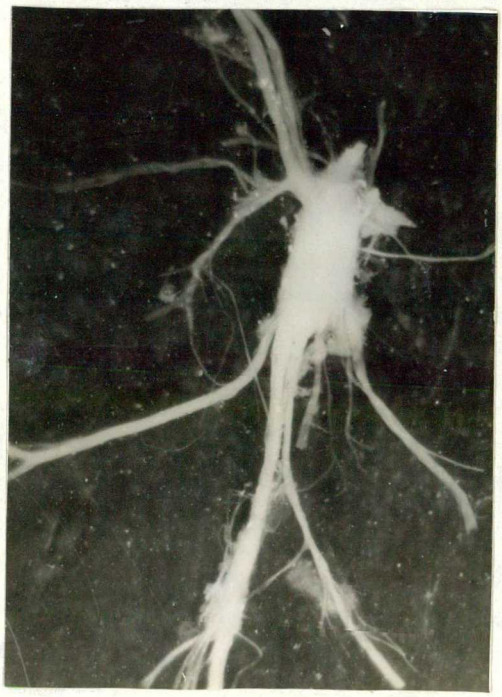
1. ábra



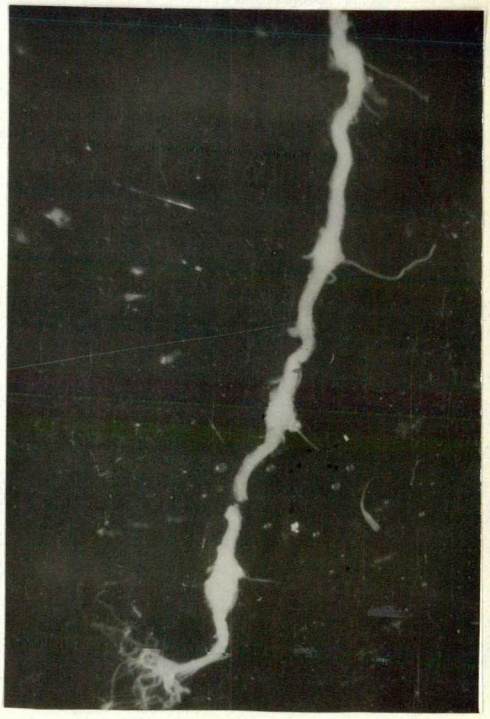
2. ábra



3. ábra



4. ábra



5. ábra

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,83 mm

10./ A középtori duckomplexum hossza = 1,86 mm

11./ A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége =0,94 mm

12./ A negyedik ventralis connectivumok hossza = 9,74 mm

13./ A harmadik potrohduc hosszusága = 0,47 mm

14./ A harmadik potrohduc szélessége 0,38 mm

15./ Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 3,21 mm

16./ A negyedik potrohduc hosszusága = 0,46 mm.

17./ A negyedik potrohduc szélessége = 0,36 mm

18./ A hatodik ventralis connectivumok hossza = 2,57 mm.

19./ Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,61 mm

20./ Az ötödik potrohduc szélessége = 0,52 mm

21./ A hetedik ventralis connectivumok hossza= 2,48 mm.

22./ A potrohban levő duckomplexum legnagyobb hossza= 1,09 mm

23./ A potrohban levő duckomplexum legnagyobb szélessége = 0,65 mm

24./ Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság = 0,35 mm

25./ Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 26,05 mm.

K A C S A F A R K U S Z E N D E R

/Marroglossa stellatarum L/.

Az idegrendszer anatómiájának leirását tizenhét lepke felboncolása és vizsgálata alapján végeztem el.

A f e j d u c a i és i d e g e i

Az agyduc /Ds/. A fejtok közepe táján dorsalisan helyezkedik el. Harántos kiterjedése lényegesen nagyobb, mint a nyiliránnyu. Jól megfigyelhető tagoltsága miatt részei aránylag könnyen elkülönithetők. Izmok veszik körül.

Az e l ő a g y /pr/ az agy legdorsalisabb helyzetü része. Lebenyei félgömbszerüen domborodnak ki fölfelé. A két lebeny között huzódik középen homlokfelől farok irányba a p r o t o c e r e b r a l i s á r o k /pc/. Az előagy kétoldalához csatlakoznak a körte formáju l á t ó l e b e n y e k /lo/. A látólebenyek aggyal éritnekző részei vékonyabbak, mint a szemmel éritnkezők.

A k ö z é p a g y /de/ az előagy alatt elhelyezkedő agyszakasz. Lebenyei nem domborodnak ki előre, mint az a többi vizsgált fajnál megfigyelhető volt. A középagy dorsolateralis részéről ered a c s á p i d e g /Ant i/.

Kezdetben oldalra és kissé előre tart, majd fölemelkedik a csáphoz. A csápgyökérnél két ágra /Ant i 1/ és /Ant i 2/ különül.

Az utóagy /tr/ a középagy alatt lévő legkisebb agyszakasz. Az agynak a garat irányába elvékonyodó része. Ventralis felszine körívszerü hajlattal fekszik a garaton.

Az első ventralis connectivumok /vc I/ az agyducot a garatalatti duchoz csatoló rövid vastag idegtörzsek. Az utóaggyal és a garatalatti duccal együtt azt a kerek nyilást hagyják szabadon, melyen áthalad a garat.

A szimpatikus idegrendszerhez tartozó frontalis ganglion /Fg/, továbbá a frontalis ganglicnt az agyhoz kapcsoló frontalis connectivumok /Fk/, valamint a frontalis ganglionból kilépő nervus recurrens /Nr/ megfigyelhető.

A garatalatti duc /Si/ alulról nézve egyenlőszáru háromszöghöz hasonlit. A háromszög farok irányu csucsához csatlakoznak a ventralis connectivumok. A duc elején középen félhold alaku bemetszés van. Közvetlenül a garat alatt fekszik, dorsoventralisan lapitott.

A maxillaideg /Nm/ a duc elejének közepéről eredő elég vastag ideg. Homlok felé indul, majd rövidesen kettéágazik. Egyik ága a szipókába /Nm/, a másik annak mozgató izmába /Nm 1/ jut.

A labialis ideg /N 1/ a maxillaidegtől lateralisan ered a ducból. Vékonyabb ideg. Ez is

előre indul és kettéágazik. Egyik ága /N 1/ ~~a~~ a labium tapogatójába a másik/N1 1/ e tapogató izmába érkezik.

A jugularis idegek /NJ 1, NJ 2/ a garatalatti ducból hátra lépnek ki. Az első jugularis ideg /NJ 1/, a második jugularis ideg /NJ 2/ közvetlen szomszédságában ered. Mindkettő a második ventralis connectivumokhoz képest lateralis helyzetü. Fejlettségük közepesnek mondható. A fejtokból a connectivumokkal együtt egyenesen és párhuzamosan jutnak át az előtorba. Az előtorban a jugularis idegek elkanyarodnak az idegbörzsektől. Fölfelé hajlanak a nyak izmai között és ott vékony ágakra esnek szét.

A második ventralis connectivumok /vc II/ a garatalatti duc csucsszerüen összeszükülő caudalis végéből lépnek ki középen. A fejből a torba jutnak, ahol vizszintesen mennek az első tori duc /gt I/ fej felé eső végéhez. A kétoldali connectivumok szorosan záródnak egymás mellé.

A tor ducai és idegei

Az első tori duc /gt I/ az előtorból kissé hátrahuzódott a középtor elejébe. Olyan félgömbre emlékeztető test, amelynek az elülső része gömbölyü. Elől középen kapcsolódnak hozzá a második ventralis connectivumok, hátul a két szélén pedig a harmadik ventralis connectivumok.

A magasabban fekvő előtori ideg /gt I 1/. a duc elülső részén kissé ventralisan ered. Előre és lefelé indul, majd a fölfelé hajló nyaki idegre,

/gt I 1a/ és a lefelé hajló elülső csipőidegre /gt I 1b/ ágazik el.

Az e l s ő l á b i d e g /gt I 2/ az előbbi idegtől lejebb és hátrébb ered. Azzal párhuzamosan fut eleinte, majd lefelé hajlik a lábba. Egyik ága az első lábszárideg /gt I 2a/ a másik pedig a lábizomideg /gt I 2b/.

A duc dorsalis felszinén hátul, kissé oldalt veszi kezdetét a k ö z é p s ő h o s s z a n t i t o r i z o m i d e g /gt I 3 / Vékony, előre felé emelkedő ideg, mely hosszanti torizmokba fut.

A v é k o n y c s i p ő i d e g /gt I 4/ a duc ventralis felszinén hátul eredő vékony ideg.

Az e l s ő k ö z é p i d e g /gt I nm/ a duc dorsalis felszinén hátul középen kiinduló magányos ideg.

A h a r m a d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc III/ az első tori duc végének két szélről elinduló igen vastag idegtörzsek. Rövidek és egyenletes vastagságuak. Egymástól jól láthatóan elkülönülnek. Kétoldalról megkerülik azt a függőleges helyzetü kitintüskét, mely a sternitről nyulik be az első és második tori duc közé. A tüske eltávolitása után a ducok és connectivumok között ovális alaku nyilás marad.

A t o r i d u c k o m p l e x u m hosszukás tömör test. Elülső része vékonyabb, a középső vastagabb, a hátulsó pedig szintén vékonyabb. Oldalnézetből tojás alaku. A második tori ducon /gt II/ kivül a komplexumban van a harmadik tori duc /gt III/ és az elülső és második potrohduc /ga 1+2/ is.

A második tori duc /gt II/ a duckomplexum legelső része.

Az e l s ő s z á r n y i d e g /gt II 1/ a második torduc erőteljes idege. Elől, dorsolateralisan ered a ducból. Feji irányba és fölfelé halad, majd rövidesen körivszerüenhajlattal érkezik a szárnyhoz.

Az első szárnyideg első ága /gt II 1a/ előre halad a tor izmai között. A második ága /gt II 1b/ pedig hátra felé fut vizszintesen ugyancsak a torizmok között. Fő ága a tulajdonképpeni szárnyideg /gt II 1c/, mely a szárny tövénél három ágra különül el.

Az e l s ő p l e u r a l i s i d e g /gt II 2/ alul és elől ered a ducból. Fej felé indul egyenesen, majd elágazik. Mindkét ága, a kisebbik /gt II 2a/ is meg a nagyobbik /gt II 2b/ is, dorsalis fekvésü torizmokba mennek.

Az első c s i p ő i d e g /gt II 3/ és a k ö z é p s ő c s i p ő i d e g /gt II 4/ is a második tori duc ventralis felszinéről önállóan eredő vékony ideg. Ezek az idegek függőlegesen haladnak.

A m á s o d i k l á b i d e g /gt II 5/ a duc végén ered ventralis helyzetből, majd hajlatot irva le a lábba huzódik.

A második lábideg jól megfigyelhető ágait a csipőideg /gt II 5a/ a második csipőideg /gt II 5b/, az ivszerü torideg /gt II 5c/ és a hátulsó csipőideg /gt II 5d/. Ezek az idegek a csipő környékének izmaiba jutnak.

A l a t e r o c a u d a l i s i d e g /gt II 6/ a duc végefelé oldalt ered. Egyenesen halad hátrafelé, majd a test oldala felé hajlik.

A második középideg /gt II nm/ a második torduc dorsalis helyzetü magányos vékony idege. Caudalis irányba fut, majd kettéágazik.

A harmadik tori duc /gt III/ a tori duckomplexum középső részét alkotja. A középtorban fekszik. A vele szomszédos ducoktól nem különül el.

A második szárnyideg /gt II 1/ a duc fejlett, dorsolateralisan eredő idege. Hátra felé indul, azután erős töréssel oldalra hajlik, majd felemelkedik a szárnyhoz.

Ágai: a második szárnyideg első ága /gt III 1a/ a második szárnyideg második ága /gt III 1b/ és a tulajdonképpeni szárnyideg /gt III 1c/.

A harmadik lábideg /gt III 2/ a harmadik torduc lateroventralisan eredő vastag idege. Először vízszintesen húzódik farki irányba, majd fokozatosan lehajlik a harmadik láb izmai közé.

Ágai: a felső csipőideg /gt III 2a/ az alsó csipőideg /gt III 2b/ és az ívszerü utótorideg /gt III 2c/.

A ventralis hosszizmok idege /gt III 3/ a duc dorsalis felszinén ered és a ventralis idegtörzsekkel fut az utótor végéig. Az utótorban keletkező ágai az utótor dorsalis idegek /gt III 3a/ /gt III 3b/ és az összekötő ideg /gt III 3c/ ~~ideg~~.

A harmadik középideg /gt III nm/ is jól megfigyelhető.

Az első és a második potrohducok /ga 1+2/ a tori duckomplexum elvékonyodó utolsó részét alkotják.

A második potrohduc közepének végéről indulnak el a negyedik ventralis connectivumok /vc IV/, melyek a torból a potrohba mennek és ott érik el a harmadik potrohducot /ga 3/.

A connectivumokkal együtt átmennek a torból a potrohba az első és második potrohducok dorsalis- és ventralis idegei /ga 1n, 1i/ /ga 2n, 2i/ továbbá a középidegek /ga 1 nm/ /ga 2 nm/ is.

A potroh ducai és idegei

Önállóan, egymástól elkülönülve helyezkednek el a potrohban a harmadik- /ga 3/, a negyedik- /ga 4/ és az ötödik /ga 5/ potrohducok. A hatodik-, hetedik-, és nyolcadik potrohducok /ga 6-8/ pedig a potroh végében lévő duckomplexumot alkotják.

Az önálló, tehát szabad potrohducok megközelitően egyforma nagyok, dorsoventralisan lapitottak és ellipszis alakuak.

A duckomplexum elég nagy, hengeres, a végén lekerekitett test.

A szabadon maradt potrohducok dorsalis-, /ga 3n/ /ga 4n/ /ga 5n/ és ventralis idegei /ga 3i/ /ga 4i/ /ga 5i/ laterocaudalisan futnak.

Az önálló potrohducok magányosan eredő középidegei /ga 3 nm/ /ga 4 nm/ ga 5 nm/ farok felé haladnak, de a következő duc előtt mindig kettéágaznak.

A duckomplexum d o r sa l i s -, /ga 6n/ /ga 7n/ /ga 8n/ és v e n t r a l i s i d e g e i /ga 6i/ /ga 7i/ /ga 8i/ jól megfigyelhetők. Ezek az idegek egymás után sorrendben erednek körül a duckomplexum pereméről.

A hatodik-, és hetedik potrohducnak van k ö z é p - i d e g e i /ga 6 nm/ /ga 7 nm/, A nyolcadik duc középidege hiányzik.

A z i d e g r e n d s z e r f ő b b m é r e t e i

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság=3,34 mm

2./ Az agy mérete a látólebenyek között = 1,35 mm

3./ A csápidegek közötti távolság = 1,02 mm

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,45 mm

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,65 mm.

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 1,83 mm

7./ Az első torduc hossza = 0,75 mm

8./ Az első torduc szélessége = 0,41 mm

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,31 mm

10./ A középtori duckomplexum hossza = 0,98 mm

XII. táblamagyarázat

1./ A kacsafarku szender garatalatti duca és agya alulró

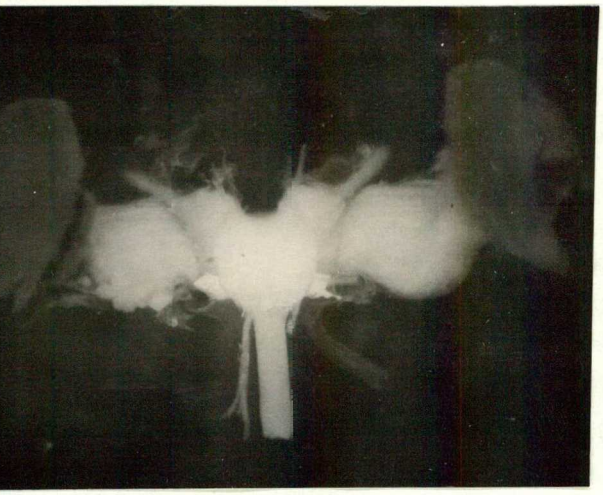
2./ A kacsafarku szender agya felülről.

3./ A kacsafarku szender tori ducai és a ducok idegei felülről.

4./ A kacsafarku szender tori ducai és a ducok idegei al

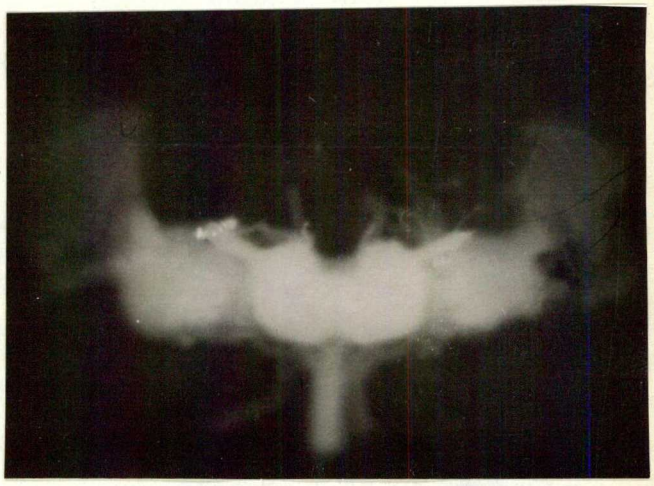
5./ A kacsafarku szender potrohducai és a ducok idegei felülről.

XII. tábla

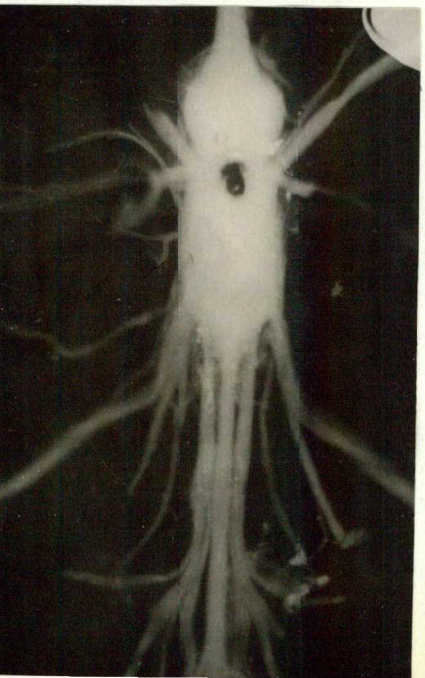


1. ábra

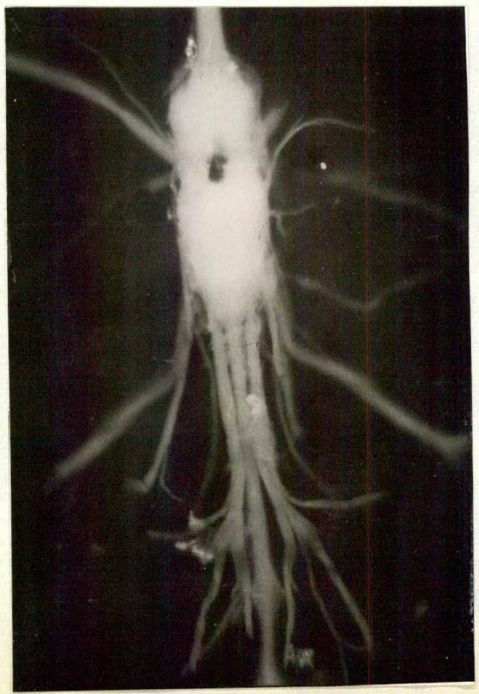
5. ábra



2. ábra



3. ábra



4.ábra

11./ A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége =0,38 mm

12./ A negyedik ventralis connectivumok hossza = 7,43 mm

13./ A harmadik potrohduc hosszusága = 0,42 mm

14./ A harmadik potrohduc szélessége = 0,36 mm

15./ Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 1,36 mm

16./ A negyedik potrohduc hosszusága = 0,41 mm

17./ A negyedik potrohduc szélessége = 0,34 mm

18./ A hatodik ventralis connectivumok hossza = 1,21 mm

19./ Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,43 mm

20./ Az ötödik potrohduc szélessége = 0,35 mm

21./ A hetedik ventralis connectivumok hossza = 1,75 mm

22./ A potrohban levő duckomplexum hossza = 0,81 mm

23./ A potrohban levő duckomplexum legnagyobb szélessége= = 0,37 mm

24./ Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság = 0,32 mm

25./ Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 18,01 mm.

F A G Y A L S Z E N D E R /Sphinx ligustri L./

A fagyalszender idegrendszerének megismeréséhez tizenöt lepkét boncoltam föl és vizsgáltam meg.

A fej ducai és idegei

Az agyduc /Gs/. Az agy a fejben hátul a nyakszirt tájékán helyezkedik el. Formája és helyzete hasonlóságot mutat a többi vizsgált lepkefaj agyához. Részei elég jól elkülönülnek egymástól. Mérete a testméretnek és életmódnak megfelelően tekintélyes.

Az e l ő a g y /pr/ az agynak dorsalis fekvésű legnagyobb része. Fölfelé mérsékelten kidomborodik. Középén nyil irányba fut a p r o t o c e r e b r a l i s á r o k /pc/. Kétoldalához a l á t ó l e b e n y e k /lo/ kapcsolódnak. Ezek kissé előre és lefelé irányuló terjedelmes képződmények.

A k ö z é p a g y /de/. Szorosan kapcsolódik az előagy aljához. Lebenykéi a homlok felé erőteljesen kidombo-

rodnak. A középagy dorsolateralis részéről indul el a fejlett c s á p i d e g /Ant i/ amely a csáp tövénél kettéágazik /Ant i 1/ és /Ant i 2/ ágakra.

Az u t ó a g y /tr/ Az előbbi agyszakasz alatt található meg. Az agy legkisebb ventralisan lehuzódó része. Az utóagy ventralis felszinével ives hajlattal fekszik rá a garatra. Vékony idegei előre irányulnak.

Az e l s ő v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc 1/ az agy és a garatlatti duc között megtalálható rövid, vastag, egymástól elkülönült idegtörzsek. Az utóagy aljának két széléről veszik kezdetüket. Egy kicsit caudoventralisan futnak és mindjárt elérik a garatalatti duc dorsalis felszinének két szélét.

A s z i m p a t i k u s i d e g r e n d s z e r alkotásában résztvevő f r o n t a l i s g a n g l i o n t /Fg/, a f r o n t a l i s c o n n e c t i v u m o k a t /Fk/ és a n e r v u s re c u r r e n s t /Nr/ is megtaláltam szokványos helyükön.

A garatalatti duc /Si/ közel fekszik az agyhoz, mert közvetlenül a garat alatt helyezkedik el. Az agytól jóval kisebb, dorsoventralisan mérsékelten lapitott sokszögü test. Az agyhoz viszonyitva kissé farok felé eltolódott. Idegei a szájszervekbe és a nyak izmaiba jutnak.

A m a x i l l a i d e g /Nm/ a garatalatti duc elejének közepéről elinduló fejlett ideg. Mielőtt eléri a szipókát kettéágazik. A fejlettebb ága /Nm/ jut a szipókába, a vékonyabb /Nm 1/ pedig a szipóka alapjánál lévő izmokba.

A l a b i a l i s i d e g /Nl/ a maxillaidegtől oldaltabb ered a ducból. Vékony ideg. Elágazása után egyik ága /Nl/a fejlett ágak tapogatóba megy, a másik pedig /Nl 1/ annak izmába.

Az e l s ő és a m á s o d i k j u g u l a r i s i d e g e k /NJ 1/ /NJ 2/ a garatalatti ducnak a nyak izmai közé jutó idegei. A duc caudalis végén erednek szélen, egymáshoz közel. A fejtokból igen rövid szakasz után átjutnak az előtor elejébe, ahol fölfelé hajlanak. Egymással csaknem párhuzamosan haladnak és közben vékony ágakat küldenek a környező nyaki izmokba.

A m á s o d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc II/ a garatalatti duc végének közepéről elinduló idegtörzsek. A fejtokból a jugularis idegekkel lépnek át a torba. Az előtor ventralis helyzetű izmai között huzódnak hátra egészen a középtor elejébe, ahol elérik az első tori ducot. A kétoldali connectivumok nem különülnek el egymástól szemmel láthatóan.

A t o r d u c a i é s i d e g e i

Az első tori duc /gt I/ a középtor legeléjében fekszik, izompárnák közé beágyazva. A ducnak tojásalaku formája van. Az eleje szélesebb, a vége pedig a keskenyebb. Az elől és hátul hozzácsatlakozó fejlett ventralis connectivumok alakját módositják.

A duc elejének ventralis felszinéről indul el előre a m a g a s a b b a n f e k v ő e l ő t o r i i d e g /gt I 1/, amely egy fölfelé hajló ágra, a nyaki idegre /gt I 1a/ és egy lefelé hajló ágra, az elülső csipőidegre /gt I 1b/ különül.

A magasabban fekvő előtori ideg alatt veszi kezdetét a ducból az első l á b i d e g /gt I 2/. Azzal párhuzamosan indul előre, azután lefelé hajlik a lábba. Ágai: az első lábszárideg /gt I 2a/ és a lábizomideg /gt I 2b/.

A k ö z é p s ő h o s s z a n t i t o r i z o m - i d e g /gt I 3/, a duc dorsalis felszinén hátul eredő vékony ideg. Gyökerétől előre és fölfelé emelkedik a torizmok között.

A v é k o n y c s i p ő i d e g /gt I 4/ a duc végén ventralisan eredő vékony ideg. Lefelé és kissé előrefelé fut az első láb caudalisan fekvő csipőizmai között.

Az e l s ő k ö z é p i d e g /gt I nm/ dorsalisan ered a duc végének közepén. Előrefelé huzódó magános vékony ideg.

A h a r m a d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i - v u m o k /vc III/ fejlett vastag idegtörzsek amelyek az első és második tori ducokat kötik össze. Egymástól jól láthatóan elkülönültek. Az első tori duc végének széléről veszik kezdetüket és a második tori duc elejének két szélére érkeznek. Közben megkerülik kétoldalról a két duc közé benyuló kitintüskét.

A tori duckomplexum. A középtorban helyetfoglaló duckomplexum is tojásalaku, mint az első tori duc, de annál jóval nagyobb, mert tartalmazza a második tori ducot /gt II/ a harmadik tori ducot /gt III / és az első és második potrohducot /ga 1+2/ is.

A második tori duc a duckomplexum elején helyezkedik el.

Az első szárnyideg /gt II 1/ a második torduc laterodorsalisan kilépő fejlett idege. Előre, oldalra, azután pedig fölfelé megy a szárnyhoz.

Az első szárnyideg első ága /gt II 1a/ a szárnyideg alapjától kissé feljebb előre indul a torizmok között.

Az első szárnyideg második ága /gt II 1b/ az előbbi idegtől magasabban hagyja el a szárnyideget és hátra felé fut a torizmok között.

A tulajdonképpeni szárnyideg /gt II 1c/ belép a szárnyba.

Az első pleuralis ideg /gt II 2/ a duc elején alul ered és előre indul, majd elágazik. A kisebbik-, /gt II 2a/ és a nagyobbik ága /gt II 2b/ is a középtor közepén lévő izmokba megy.

Az első csipőideg /gt II 3/ önállóan ered a ducból ventralis helyzetből.

A középső csipőideg /gt II 4/ az előbbi ideg mögött eredő vékony ideg.

A második lábideg /gt II 5/ fejlett ventralisan eredő ideg. A ducból ventrocaudalisan fut a lábba.

Ágai: a csipőideg /gt II 5a/ a második csipőideg /gt II 5b/ az ivszerü torideg /gt II 5c/ és a hátulsó csipőideg /gt II 5d/ Ezek az idegek a csipő tájék izmaiba nyomulnak be.

A laterocaudalis ideg /gt II 6/ a duc végéből ered oldalt és a test széle felé tart.

A második középideg /gt II nm/ a duc dorsalis helyzetü median idege.

A harmadik tori duc /gt III/ a duckomplexum második torduc utáni része.

A második szárnyideg /gt III 1/ a harmadik tori duc dorsolateralisan eredő fejlett erőteljes idege. Először hátrafelé halad a test hosszával párhuzamosan. Miután a duckomplexum vonalától hátrább jutott, bátor hajlatot ir le oldalra, azután pedig fölmegy a szárnyhoz.

Ágai: a második szárnyideg első ága /gt III 1a/ a második szárnyideg második ága /gt III 1b/ és a tulajdonképpeni szárnyideg /gt III 1c/. Az első két ág középtori dorsalis izmokba megy az utóbbi pedig vékony ágakra hasadva lép a szárnyba.

A harmadik lábideg /gt III 2/, a harmadik torduc ventralis helyzetü idege, amely kb. olyan fejlett, mint a szárnyideg. A középtor területéről átjut az utótorba ahol azután lehajlik a lábba.

Ágai: a felső csipőideg /gt III 2a/ az alső csipőideg /gt III 2b/ és az ivszerü utótorideg./gt III 2 c/ A harmadik csipő tájékán elhelyezkedő idegek ezek.

A ventralis hosszizmok idege /gt III 3/ dorsalisan eredő ideg, mely a ventralis connectivumok fölött fut, és hátrahuzódik, az utótor végébe, ahol a /gt III 3a/ /gt III 3b/ és a /gt III 3c/ idegekre különül.

A harmadik középideg /gt III nm/ a a harmadik tori duc középidege.

Az első és második potrohduc /ga 1+2/ a duckomplexum elkeskenyedő végső része.

A második potrohduc végéről indulnak el a negyedik ventralis connectivumok /vc IV/, melyek a torból a potrohba mennek. Ott a harmadik potrohduchoz /ga 3/ kapcsolódnak.

Az első és második potrohducok dorsalis- és ventralis idegei /ga 1n 1i/ /ga 2n 2i/, valamint a középidegei /ga 1 nm/ /ga 2 nm/ az előbb/ emlitett connectivumokkal együtt nyalábot alkotva mennek át a torból a potrohba.

A potroh ducai és idegei

A potrohban levő potrohducok egy része önállóan elkülönülve található a potrohban, a másik részük viszont egységes ductömeget alkot.

A harmadik- /ga 3/, a negyedik- /ga 4/ és az ötödik /ga 5/ potrohducok egymástól külön vannak. A hatodik- hetedik-, és nyolcadik potrohducok /ga 6-8/ pedig duckomplexumot képeznek. A szabad potrohducok egyforma nagyok, hosszában oválisak és dorsoventralisan lapitottak.

A duckomplexum is megnyult formáju és hát- hasi irányba lapitott, de nagyobb, mint egy-egy szabad duc.

XIII. táblamagyarázat

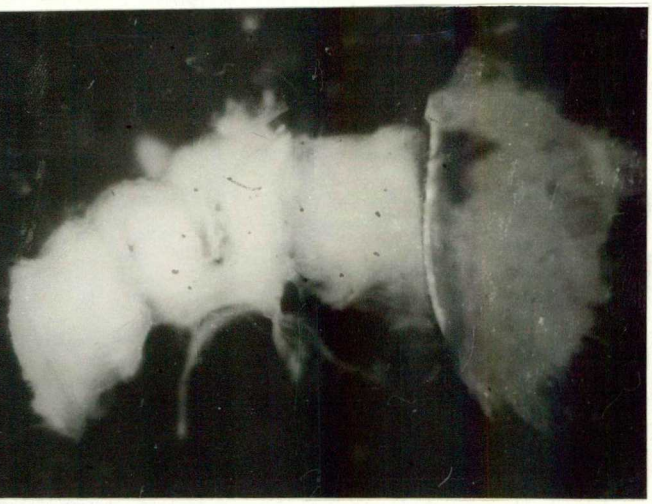
1./ A fagyalszender agya és garatalatti duca homlok felé

2./ A fagyalszender tori ducai és a ducok idegei felülrő

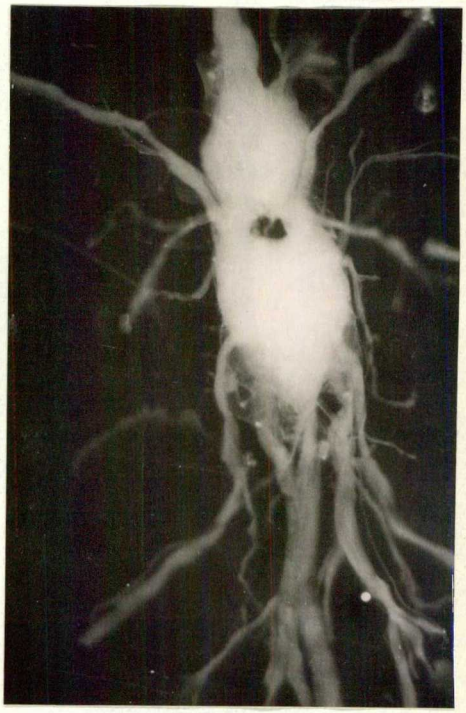
3./ A fagyalszender tori ducai és a ducok idegei oldalrő

4./ A fagyalszender potrohducai.

XIII. tábla

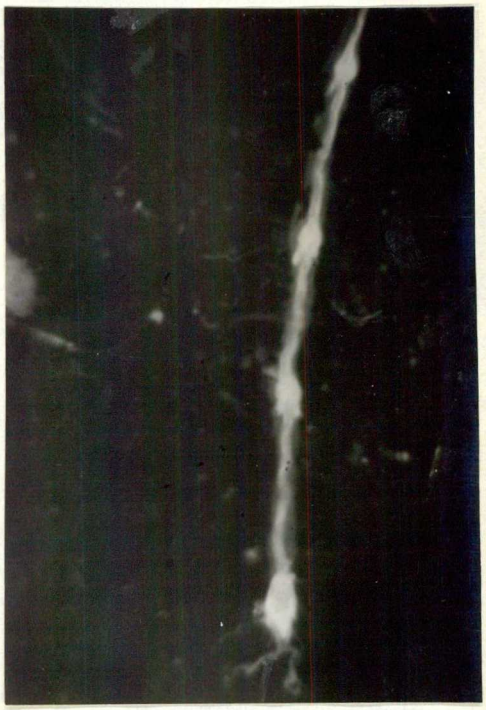


1. ábra



2. ábra

3. ábra



4. ábra

A ducoknak a d o r s a l i s -, /ga 3n/ /ga 4n/, /ga 5n/ és v e n t r a l i s i d e g e i k /ga 3i/ /ga 4i/ /ga 5i/, továbbá a k ö z é p i d e g e i k /ga 3 nm/, /ga 4 nm/ /ga 5 nm/ megvannak.-

A duckomplexumnak is vannak dorsalis-, /ga 6 n/ /ga 7n/ /ga 8 n/ és ventralis /ga 6i/ /ga 7i/ /ga 8i/ idegei.

A duckomplexumban lévő hatodik-, és hetedik potrohducok középidegei /ga 6 nm/ /ga 7 nm/ megvannak.

A z i d e g r e n d s z e r f ő b b m é r e t e i

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság= = 2,32 mm

2./ Az agy méretea látólebenyek között = 1,11 mm

3./ A csápidegek közötti távolság = 0,83 mm

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,35 mm

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,93 mm

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 1,93 mm

7./ Az első torduc hossza = 0,85 mm

8./ Az első torduc szélessége = 0,56 mm

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,23 mm

10./ A középtori duckomplexum hossza = 1,32 mm

11./ A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége= 0,67 mm

12./ A negyedik ventralis connectivumok hossza = 8,61 mm

13./ A harmadik potrohduc hosszusága = 0,52 mm

14./ A harmadik potrohduc szélessége = 0,45 mm

15./ Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 2,80 mm

16./ A negyedik potrohduc shosszusága = 0,48 mm

17./ A negyedik potrohduc szélessége = 0,42 mm

18./ A hatodik ventralis connectivumok hossza = 1,93 mm

19./ Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,43 mm

20./ Az ötödik potrohduc szélesége = 0,40 mm

21./ A hetedik ventralis connectivumok hossza = 2,72 mm

22./ A potrohban levő duckomplexum hossza = 0,63 mm

23./ A potrohban levő duckomplexum legnagyobb szélessége= = 0,41 mm

24./ Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság = 0,46 mm

25./ Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 22,93 mm.

K Ö Z Ö N S É G E S Ö V E S B A G O L Y

/Catocala elocata Exp./

Husz lepkét boncoltam föl és vizsgáltam meg, melynek alapján leirtam az idegrendszer anatómiáját.

A f e j du c a i é s i d e g e i

Az agyduc /Gs/. A fejtok felső és hátsó szakaszának jelentős részét foglalja el. Az agy tömör elég jól tagolt, fehér szinü test. Közvetlen felszinét hártya boritja, egyébként főleg izmok veszik körül. A fejben harántosan megnyult képződmény.

Az e l ő a g y /pr/ gömbölyded, elég terjedelmes felső része az agynak. Dorsalis felszinén hosszába huzódik a p r o t o c e r e b r a l i s á r o k /pc/. Két oldalához kapcsolódnak az igen fejlett l á t ó l e b e n y e k /lo/. A látólebenyek hengeres képződmények, középső részük megvastagodott. A szemlebenyek az előagytól craniolateralisan futnak és ugy érik el az összetett szemek alját.

A k ö z é p a g y /de/ az előagy alsó részéhez és részben az elejéhez kapcsolódó agyszakasz. A középagynak van két előre kidomborodó része. Ezek a lebenykék félgömbszerü képletek. A középagy elejének oldaláról ered a c s á p i d e g /Ant i/, mely tekintélyes vastagságu ideg. A fej izmai között sarlóalaku hajlatot ir le és ugy érkezik el a csáp gyökeréhez. A csáp alapjánál kettéágazik. Egyik ága a c s á p m o z g a t ó i z m á n a k i d e g e /Ant i 1/, a másik pedig a t u l a j d o n k é p p e n i c s á p i d e g /Ant i 2/.

Az u t ó a g y /tr/, a középagy alatt lévő agyszakasz. Az agynak legkisebb, a garat irányába elvékonyodó része. Ventralis felszine ráborul a garatra.

Az e l s ő v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc 1/ az agy és a garatalatti duc között fekvő vastag idegtörzsek. Résztvesznek a garat-, ideggyürü kialakitásában. Az utóagy két széléről indulnak el, oldalt ráhajlanak a garatra és ugy érik el a garatalatti ducot.

A s z i m p a t i k u s i d e g r e n d s z e r fejben lévő része igen jól tanulmányozható ennél a fajnál.

A f r o n t a l i s g a n g l i o n /Fg/ a homloklemez és az agy között levő izmok közé van beágyazva. Háromszögalaku kis tömött párnához hasonlit. Két széléről indulnak el a f r o n t a l i s c o n n e c t i v u m o k /Fkø, melyek körivszerü hajlatot irnak le oldalra, azután hátra fordulnak és ugy mennek az agyhoz. A frontalis ganglion farok felé irányuló csucsáról ered a n e r -

v u s r e c u r r e n s /Nr/. Ez a páratlan ideg is hátra huzódik az izmok között a garathoz. Miután a tápcsatorna kezdeti szakaszát elérte, arra ráhajlik és annak dorsalis felszinén halad caudalis irányba.

A garatalatti duc /Si/ haránfosan megnyulyt, téglára emlékeztető test a garat alatt. Lényegesen kisebb, mint az agy. Belőle több ideg indul ki.

A m a x i l l a i d e g /Nm/ a garatalatti duc frontalis felszinéről eredő elég vastag ideg. Csakhamar kettéágazik. Egyik ága /Nm/ a szipókába jut, a másik pedig /Nm 1/ a szipóka tövében lévő izomcsoportba.

A l a b i a l i s i d e g /Nl/ az előbbi idegtől lateralisan eredő vékonyabb ideg. Ez is ketté válik. Fejlettebb ága /Nl/ a palpus labialisba, a vékonyabb pedig annak izmába megy.

Az e l s ő és m á s o d i k j u g u l a r i s i d e g e k /NJ 1/ /NJ 2/ a garatalatti duc caudalis felszinéről elinduló közepes fejlettségü idegek. Egymáshoz és a ventralis connectivumokhoz közel erednek. A fejből átmennek a törba és ott azonnal fölfelé hajlanak szabályos körivvel. Végső ágaik dorsalis helyzetü nyaki izmokba jutnak.

A m á s o d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc II/ a kétoldali jugularis idegek között erednek a garat alatti duc végéből középen. Azokkal együtt jutnak át a fejből a torba, de nem hajlanak föl, hanem megközelitően vizszintesen futnak, az első tori duchoz. A kétoldali connectivumok szorosan haladnak egymás mellett.

A tor ducai és idegei

Az első tori duc /gt I/ az elő- és középtor határán található lencsealaku test, elejéhez és végéhez ventralis connectivumok kapcsolódnak, ezenkivül számos ideg lép ki belőle.

A duc elején veszi kedzdetét a magasabban fekvő előtori ideg /gt I 1/, amely előre indul és kissé lefelé ivel. Rövidesen elágazik. Fölfelé hajló ága a nyaki ideg /gt I 1a/,lefelé hajló ága az elülső csipőideg /gt I 1b/.

A magasabban fekvő előtori ideg után ered a ducból az első lábideg /gt I 2/.Ez is előre tart, majd lefelé hajlik és bemegy a lábba. Az első lábideg ágai: az első lábszárideg /gt I 2a/ és a lábizomideg /gt I 2b/.

A középső hosszanti torizomideg /gt I 3/ a duc dorsalis felszinén ered hátul. Előre és fölfelé halad az előtor izmai között.

Az első középideg /gt I nm/ a középső hosszanti torizomideg mögött ered középen. Azzal csaknem párhuzamosan halad.

A vékony csipőideg /gt I 4/ az első torduc ventralis felszinén hátul eredő vékony ideg. Az izmok között lefelé tart.

A harmadik ventralis connectivumok /vc III/ mérsékelten hosszu, vastag, egy-

mástól különvált idegtörzsek.

Az első és m ásodik tori ducokat kötik össze ugy, hogy közben a két duc közé beékelődött kitintüskét megkerülik. A tüske eltávolitása után ovális alaku nyilás marad a ducok és a connectivumok között.

A t o r i d u c k o m p l e x u m. A középtorban fekvő hengeres idegductömeg. Az elülső része vastagabb, mint a hátulsó. Alkotásában részt vesz a második tori duc /gt II/, a harmadik tori duc /gt III/ valamint az első- és második potrohduc /ga 1-2/. A ducok szorosan zárkóznak egymás mögé.

A második tori duc /gt II/ tulajdonképpen a duckomplexum első része.

Az e l s ő s z á r n y i d e g /gt II 1/ a második tori duc tekintélyes idege. Dorsocranialisan ered a ducból, majd előrefelé S alaku hajlatot ir le, azután lateralis irányba kanyarodik, és fölemelkedik a szárnyhoz.

Az első szárnyideg első ága /gt II 1a/ és második ága /gt II 1b/ középtori izmokba fut. A tulajdonképpeni szárnyideg /gt II 1c/ bejut a szárnyba.

Az e l s ő p l e u r a l i s ideg /gt II 2/ a második ducból elől, kissé ventralisan ered. Lefelé hajló ivvel megy előre és hamarosan egy kisebb /gt II 2a/ és egy nagyobb- /gt II 2b/ ágra válik szét. Ágai fölhajlanak a középtor izmai között.

Az e l s ő c s i p ő i d e g /gt II 3/ és a k ö z é p s ő c s i p ő i d e g /gt II 4/, a duc ventralis felszinén egymás közelében eredő vékony ideg.

A m á s o d i k l á b i d e g /gt II 5/ a második tori duc végén ventralis eredő fejlett ideg. Ventrolateralis irányu haladással jut a lábba. Ágai: a csipőideg /gt II 5a/, a második csipőideg /gt II 5b/, az ixszerü torideg /gt II 5c/ és a hátulsó csipőideg /gt II 5d/.

A l a t e r o c a u d a l i s i d e g /gt II 6/ vékony ideg, mely a duc végén oldalt ered és a test szé-le felé fut.

A m á s o d i k k ö z é p i d e g /gt II nm/ a második tori duc dorsalis felszinének közepén hátul ered. Vékony páratlan ideg, mely hátra fut és fölfelé emelkedők.

A harmadik tori duc /gt III/ a középtori duckomplexum középső legterjedelmesebb, hengeres részét alkotja. Elülső felszinével a második tori duchoz, a hátulsó felszinével pedig az első potrohduchoz kapcsolódik.

A m á s o d i k s z á r n y i d e g /gt III 1/ a harmadik torducnak fejlett, vastag idege. A duc végső részén lateralisan veszi kezdetét. Először laterocaudalisan fut, majd hirtelen fölfelé hajlik a szárny tövéhez. Ágai: a második szárnyideg első ágak /gt III 1a/, a második ága /gt III 1b/ és a tulajdonképpeni szárnyideg /gt III 1c/.

A h a r m a d i k l á b i d e g /gt III 2/ is fejlett, vastag ideg. A harmadik torduc végéből lateroventralisan ered. Egyenesen fut hátra és a középtorból átjut az utótorba. Az utótorban fékör alaku hajlatot irva le jut a lábba. Ágai: a felső csipőideg /gt III 2a/, az alsó csi-

csipőideg /gt III 2b/ és az ivszerü utótorideg /gt III 2c/.

A ventralis hosszizmok idege /gt III 3/ a harmadik torduc dorsalis felszinéről indul el. A negedik ventralis connectivumokkal együtt halad az utótor végéig, ahol a /gt III 3a/ /gt III 3b/ és /gt III 3c/ idegekre különül.

A harmadik középideg /gt III nm/ is dorsalis helyzetü ideg, mely farki irányba fut a torizmok között.

Az első-, és második potrohducok /ga 1+2/ is a középtorban helyezkednek el. A tori duckomplexum caudalis részét alkotják.

Az első és a második potrohduc dorsalis- és ventralis idegei /ga 1n 1i/ /ga 2n 2i/ és a közép idegei megfigyelhetők. Ezek az idegek a második potrohduc végéről elinduló negyedik ventralis connectivumokkal /vc IV/ mennek át a torból a potrohba.

A potroh ducai és idegei

Három önálló duc van a lepke potrohában. Ezek a harmadik- /ga 3/ a negyedik- /ga 4/ és az ötödik /ga 5/ potrohducok. Mindhárom idegduc /kb. egyforma nagyságu és dorsoventralisan lapitott tojáshoz hasonló.

A dorsalis- és ventralis idegeik /ga 3n/ ga 4n/ /ga 5n/ /ga 3i/ /ga 4i/ /ga 5i/

XIV. táblamagyarázat

1./ A közönséges övesbagoly agya a frontalis ganglionnal felü

2./ A közönséges övesbagoly garatalatti duca, agya és a front lis ganglion alulról.

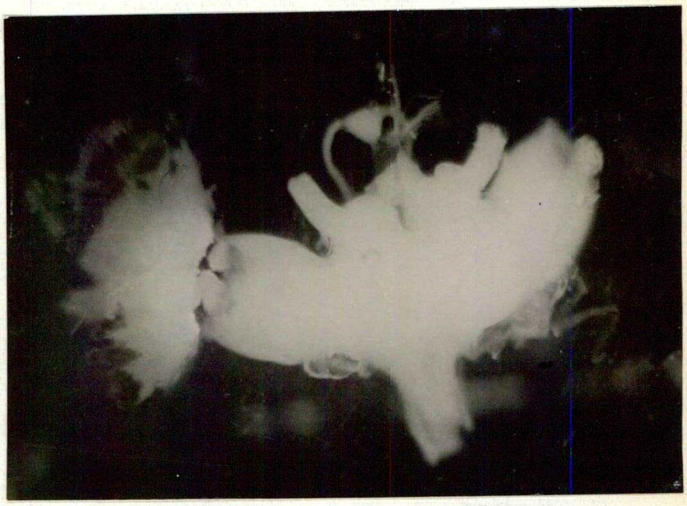
3./ A közönséges övesbagoly tori ducai és a ducokból kilépő idegek oldalról.

4./ A közönséges övesbagoly tori ducai és a ducokból kilépő idegek felülről.

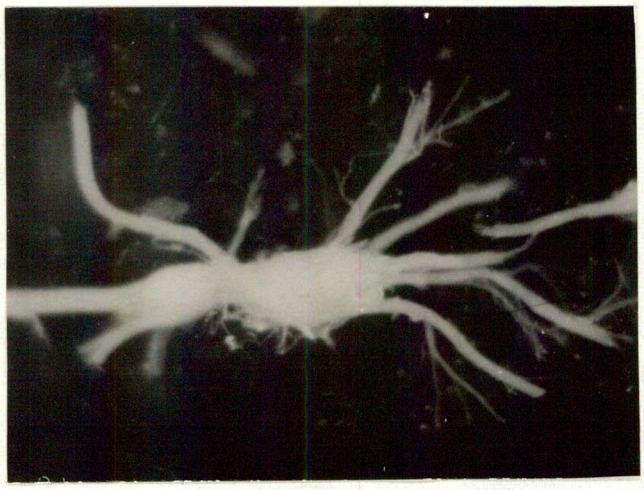
5./ A közönséges övesbagoly potrohducai és a ducokból kilépő idegek felülről.

XIV. tábla

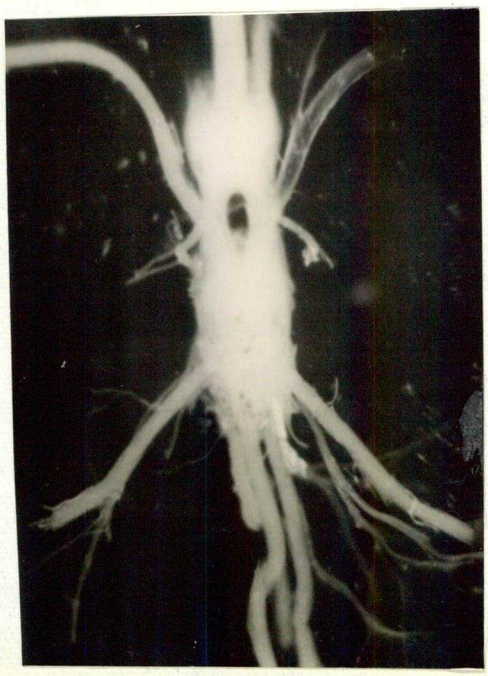
1. ábra



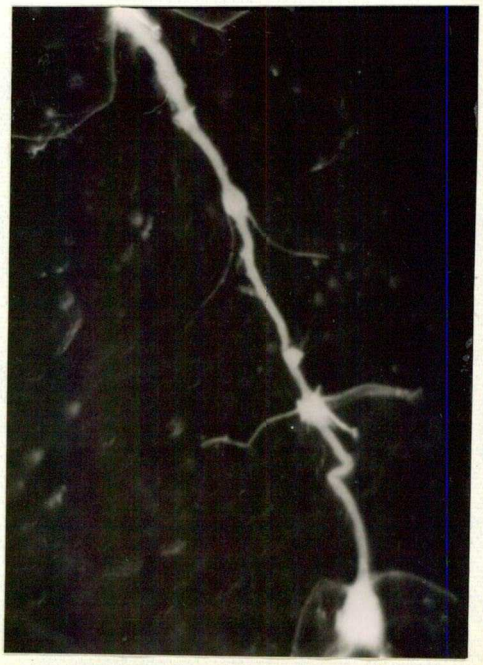
2. ábra



3. ábra



4. ábra



5. ábra

laterocaudalisan futnak először, azután pedig lateralis irányba hajlanak.

Minden ducnak megvan a magános k ö z é p i d e g e /ga 3 nm/ /ga 4 nm/ /ga 5 nm/ is.

A hatodik-, hetedik-, és nyolcadik potrohducok /ga 6-8/ nagy tojásalaku duc tömeget képeznek. A duckomplexum keskenyebbik vége fej felé, a szélesebbik pedig farok felé tekint. A ductömeg hát-hasi irányba kissé lapitott.

A d o r s a l i s - és v e n t r a l i s idegek /ga 6n/ /ga 7n/ /ga 8n/ /ga 6i/ /ga 7i/ /ga 8i/ itt is jól megfigyelhetők.

A hatodik-, és hetedik potrohducnak van k ö z é p - i d e g e , /ga 6 nm/ /ga 7 nm/, a nyolcadiké hiányzik.

A v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /a negyedik-, ötödik-, hatodik-, és hetedik ventralis idegtörzsek/ /vc IV-VII./ potrohducokat kötnek össze.

Az i d e g r e n d s z e r f ő b b m é r e t e i

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság =2,42 mm

2./ Az agy méretea látólebenyek között = 1,25 mm

3./ A csápidegek közötti távolság = 0,74 mm

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,49 mm

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,65 mm.

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 2,76 mm

7./ Az első torduc hossza = 0,83 mm

8./ Az első torduc szélessége = 0,57 mm

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,36 mm

10./A középtori duckomplexum hossza = 1,61 mm

11./A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége =0,63 mm

12./ A negyedik ventralis connectivumok hossza = 7,33 mm

13./ A harmadik potrohduc hosszusága = 0,34 mm

14./ A harmadik potrohduc szélessége = 0,33 mm

15./ Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 2,98 mm

16./ A negyedik potrohduc hosszusága = 0,47 mm

17./ A negyedik potrohduc szélessége = 0,36 mm

18./ A hatodik ventralis connectivumok hossza = 2,57 mm

19./ Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,42 mm

20./ Az ötödik potrohduc szélessége = 0,38 mm

21./ A hetedik ventralis connectivumok hossza = 3,24 mm

22./ A potrohban levő duckomplexum hossza= 0,89 mm

23./ A potrohban levő duckomplexum legnagyobb szélessége = = 0,54 mm.

24./ Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság= 2 0,32 mm.

25./ Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 24,12 mm.

F O L T O S S Á R G A F Ü B A G O L Y

/Triphaena comes Hfn/.

Az idegrendszer megismeréséhez tizenhárom darab lepkét boncoltam föl.

A f e j d u c a i é s i d e g e i

Az agyduc /Gs/. A fejtok felső és hátsó régiójában lévő idegközpont. Fő vonásaiban hasonlit a már ismertetett lepkék agyához. Részei mérsékelten különülnek el egymástól benyomatok révén.

Az e l ő a g y /pr/ az agynak dorsalis helyzetü darabja. Felszinének közepén fut a sekély p r o t o c e r e b r a l i s á r o k /pc/. Kétoldalához a kidomborodó l á t ó l e b e n y e k /lo/ kapcsolódnak, az aljához pedig a középagy csatlakozik. Belőle erednek a m e l l é k s z e m e k i d e g e i is.

A k ö z é p a g y /de/ az elő- és az utóagy között helyezkedik el. Két kis lebenykéje előre, a homlok felé nagyon enyhén kidomborodik. A középagy elején oldalt ered a

fejlett c s á p i d e g, /Ant i/ amely a csáp tövéhez fut és ott a c s á p m o z g a t ó izom idegére /Ant i 1/ és a t u l a j d o n k é p p e n i c s á p i d e g r e /Ant i 2/ különül.

A z u t ó a g y /tr/ az agynak a legalsó és egyben legkisebb darabja. Felső része a középagyba megy át, az alsó rész pedig a garat irányába fokozatosan elkeskenyedik. Ventralis felszinének közepe érintkezik a garattal. Két széléről az első ventralis connectivumok erednek.

Az e l s ő v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc 1/ fejlett, vastag de rövid idegtörzsek. Az utóagy aljáról indulnak el és a garatalatti duc két felső széléhez érkeznek. Közben kétoldalról rásimulnak a garatra.

A szimpatikus idegrendszer alkotó elemei közül az agy előtt helyezkedik el a f r o n t a l i s g a n g l i o n /Fg/. Ez a kétoldali f r o n t a l i s c o n n e c t i v u m o k k a l /Fk/ tartja az összeköttetést az utóaggyal. A frontalis idegduc caudalis végének közepéről ered a n e r v u s r e c u r r e n s /Nr/, mely ráhajlik a tápcsatornára és annak dorsalis felszinén fut végig.

<u>A garatalatti duc</u> /Si/ közvetlenül a garat alatt fekvő dorsoventralisan lapitott kerek test. Izmok veszik körül. Idegei előre és hátra lépnek ki.

A m a x i l l a i d e g /Nm/ elől középen hagyja el a ducot. Közepesen fejlett ideg. Az izmok között halad előre, azután lehajlik a szipóka ágába. Az /Nm 1/ ága a szipóka alapjánál lévő izmok közé fut.

A l a b i a l i s ideg /Nl/ a maxilla ideg mellől

lateralisan lép ki a garatalatti ducból. Az előbbi idegtől vékonyabb. Végső része a palpus labialisba érkezik. A labialis ideg /Nl 1/ ága izmokba jut.

Az e l s ő é s a m á s o d i k j u g u l a r i s id e g e k /NJ 1/ /NJ 2/ a garatalatti duc végéből farki irányba kilépő közepesen fejlett idegek. A második ventralis connectivumoktól lateralisan erednek egymáshoz közel. Egyenesen futnak hátrafelé és hamarosan átjutnak a fejből a tor elejébe. Ott azután mérsékelt körívszerü hajlattal fölfelé mennek a nyak izmai között, ahol finom ágakra különülnek szét. A jugularis idegeknek vannak vékony, lefelé hajló ágaik is.

A m á s o d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i - v u m o k /vc II/ a garatalatti duc végének közepéről erednek. A kétoldali connectivumok szorosan egymáshoz simulnak, ezért egységes képződményeknek látszanak. A fejtokból kilépnek a torba és ott egyenesen futnak az első tori duchoz.

A t o r d u c a i é s i d e g e i

Az első tori duc /gt I/ az előtorból a középtor elejébe huzódott. Hosszukás idegduc, mely kétszer domboru lencséhez hasonlit. Elől és hátul a vastag ventralis connectivumok kapcsolódnak hozzá. Ezeken kivül még számos ideg is tartozik hozzá.

A duc elején, kissé lateroventralisan ered a m a g a s a b- b a n f e k v ő e l ő t o r i i d e g /gt I 1/, amely előre tart, de rövidesen a fölfelé kanyarodó nyaki idegre /gt I la/

és a lefelé hajló csipőidegre /gt I 1b/ ágazik szét.

Az előbbi idegtől lejjebb ventromedialisan veszi kezdetét az e l s ő l á b i d e g /gt I 2/. Először a magasabban fekvő előtori ideggel párhuzamosan fut, azután lehajlik a lábba, majd kettéágazik. Ágai az első lábszárideg /gt I 2a/ és a lábizomideg /gt I 2b/. A duc dorsolateralis területén hátul indul el a k ö z é p s ő h o s s z a n t i t o r i z o m i d e g /gt I 3/. Előre és fölfelé haladó vékony ideg.

A v é k o n y c si p ő i d e g /gt I 4/ a középső hosszanti torizomideggel szemben ered a duc ventralis felszinén. Lefelé menő finom ideg.

Az e l s ő k ö z é p i d e g /gt I nm/ a duc dorsalis felszinén hátul középen kilépő vékony magános ideg.

A h a r m a d i k v e n t r a l i s co n n e c t i v u m o k /vc III/ a többi fajnál található hasonló connectivumokhoz képest ezek elég hosszuak. Az első torducot kapcsolják a második torduchoz. Egymástól elkülönültek, de az első duc végénél közelebb vannak egymáshoz, mint a második duc elejénél. A ducok és a connectivumok között eredetileg itt is található kitintüske. A tüske eltávolitása után cseppre emlékeztető nyilás marad itt.

A t o r i d u c k o m p l e x u m. Az önálló első tori ducon kivül a középtorban találunk egy nagy duckomplexumot is, mely a második tori duc /gt II/, a harmadik tori duc /gt III/ és az első - és második potrohduc /ga 1+2/ összeolvadásából keletkezett. A ductömeg tojásszerü, az elülső vége vastagabb, a hátulsó pedig elvékonyodó.

A második tori duc /gt II/ ennek a duckomplexumnak a fej felé eső első része.

Az e l s ő s z á r n y i d e g /gt II 1/ a második tori duc tekintélyes idege. A duc elején kissé oldalt ered. Laterocranialisan fut az első torduc elejéig, azután előbb enyhén oldalra, majd pedig meredeken hajlik fölfelé a torizmok között a szárny tövéhez.

Az elsőx szárnyideg első ága /gt II 1a/, a szárnyideg alapjától kissé magasabban indul el. Kiágazásától egyenesen halad előre a torizmok között. Az első szárnyideg második ága /gt II 1b/ az előbbi ágtól magasabban veszi kezdetét és hátrafelé fut szintén a torizmok között. A tulajdonképpeni szárnyideg /gt II 1c/ a legmagasabbra emelkedő ág, mely bejut a szárnyba.

Az el s ő p l e u r a l i s id e g /gt II 2/ ventralisan ered a duc elején. Előre indul, azután egy kisebb /gt II 2a/ és egy nagyobb /gt II 2b/ fölfelé hajló ágra válik szét.

Az e l s ő c s i p ő i d e g /gt II 3/ és a k ö z é p s ő c s i p ő i d e g /gt II 4/ is a duc ventralis felszinén önállóan eredő vékony ideg. Mindkettő függőlegesen halad lefelé.

A m á s o d i k l á b i d e g /gt II 5/ a második tori duc ventralis helyzetü vastag idege. Kissé hátra és lefelé tart, ugy éri el a lábat.

A második lábideg ágai: a csipőideg /gt II 5a/, a második csipőideg /gt II 5b/, az ivszerü torideg /gt II 5c/ és a hátulsó csipőideg /gt II 5d/. Ezek az idegek a csipőtájék izmai közé mennek.

A l a t e r o c a u d a l i s i d e g /gt II 6/ a duc farok felé eső részén oldalt ered. Vékony, a test oldala felé haladó ideg.

A m á s o d i k k ö z é p i d e g /gt II nm/ a második torduc egyedüli median idege.

A harmadik tori duc /gt III/ a középtori duckomplexum középső része. Külsőleg az előtte- és mögötte lévő ducoktól nem különül el.

A m á s o d i k s z á r n y i d e g /gt III 1/ a harmadik torduc dorsolateralisan eredő fejlett idege. Eredésétől mindjárt oldalra, azután pedig fölfelé hajlik a második szárnyhoz. Ágai: a második szárnyideg első ága /gt III 1a/ és a második ága /gt III 1b/ középtori izmokba mennek, mig a tulajdonképpeni szárnyideg /gt III 1c/ a szárnyba érkezik.

A h a r m a d i k l á b i d e g /gt III 2/ a harmadik torduc végén lateroventralisan ered. Dorsalisan domborodó körívvel halik le a harmadik láb csipőjének izmai közé. Jól megfigyelhető ágai: a felső csipőideg /gt III 2a/,az alsó csipőideg /gt III 2b/ és az ivszerü utótorideg /gt III 2c/.

A v e n t r a l i s h o s s z i z m o k idege /gt III 3/. A duc végén ered dorsalisan és a ventralis connectivumok fölött huzódik hátra az utótorba. Ágai: a /gt III 3a/ /gt III 3b/ és a /gt III 3c/ jól elkülönültek.

A h a r m a d i k k ö z é p i d e g /gt III nm/ is megfigyelhető.

Az első- és a második ptrohducok /ga 1+2/. A duckomplexum vékony végső részét képezik. Az első duc a harmadik tori duccal és a második ptrohduccal olvadt össze.

A második tori duc végéről indulnak el a n e g y e d i k

v e n t r al i s c o n n e c t i v u m o k /vc IV/, melyek a torból a potrohba jutnak és ott érik el a harmadik potrohducot. /ga III/.

Az első- és második ptrohducok d o r s a l i s- és v e n t r a l i s i d e g e i /ga 1n 1i/ /ga 2n 2i/ és a k ö z é p i d e g e i /ga 1 nm/ /ga 2 nm/ a connectivumokkal együtt nyalábot alkotva mennek át a torból a potrohba.

A p o t r o h d u c a i é s i d e g e i

A potrohban egymástól elkülönülve helyezkednek el a harmadik- /ga 3i, a negyedik /ga 4/ és az ötödik /ga 5/ potrohducok, melyek megnyult, dorsoventralisan lapitott testek. A d o r s a l i s idegeik /ga 3n/ /ga 4n/ /ga 5n/ és a v e n t r a l i s ak, /ga 3i/ /ga 4i/ /ga 5i/, továbbá a k ö z é p i d e g e i k /ga 3 nm/ /ga 4 nm/ /ga 5 nm/ jól tanulmányozhatók.

A hatodik-, hetedik- és nyolcadik ptrohducok /ga 6-8/ a potroh végében egységes d u c k o p m o e x u m o t képeznek.

D o r s a l i s- és v e n t r a l i s idegeik/ga 6n/ /ga 7n/ /ga 8n/, illetve a /ga 6i/ /ga 7i/ /ga 8i/ lateralisan futnak.

A hatodik- és hetedik ptrohducok k ö z é p i d e g e i /ga 6nm/ és /ga 7nm/ megvannak, a nyolcadiké hiányzik.

A v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k. A negyedik ventralis connectivumok /vc IV/ részben a torban, részben a potrohban vannak. Az ötödik-,hatodik, és hetedik ventralis

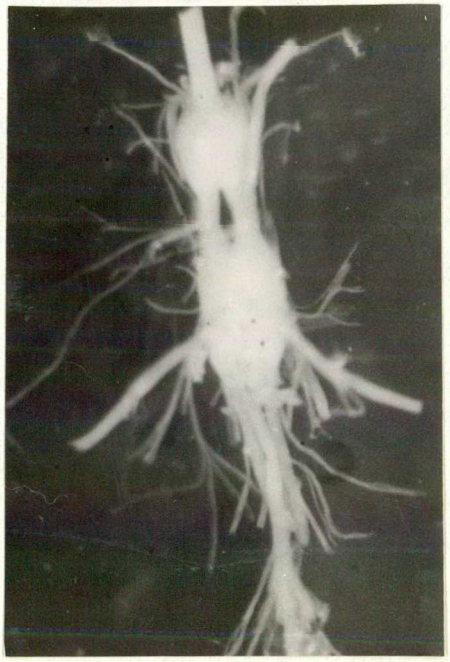
XV. táblamagyarázat

1./ A foltos sárga fübagoly tori ducai és a ducokból kilép
idegek felülről.

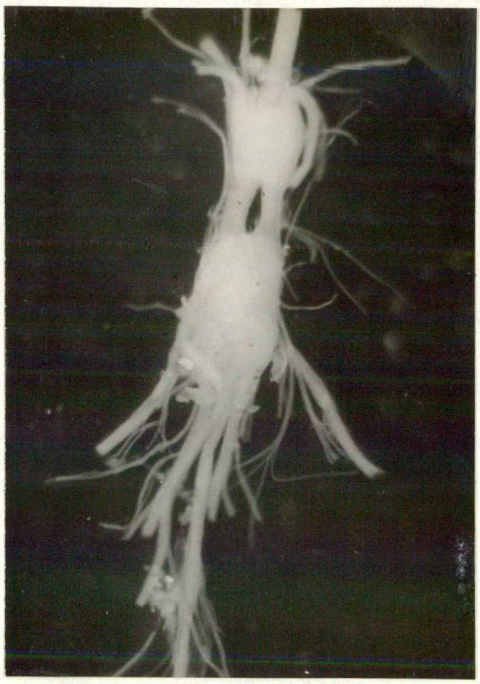
2./ A foltos sárga fübagoly tori ducai és a ducokból kilép
idegek alulról.

3./ A foltos sárga fübagoly tori ducai és a ducokból kilép
idegek oldalról.

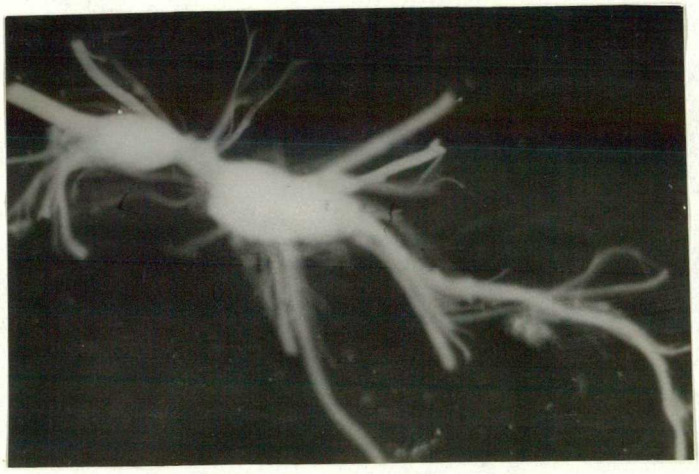
XV. tábla



1. ábra



2. ábra



3. ábra

connectivumok /vc V-VII/ teljes hosszukban a potrohban fekszenek és az ottani potrohducokat kötik össze.

A z i d e g r e n d s z e r f ő b b m é r e t e i

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság = 1,45 mm

2./ Az agy mérete a látólebenyek között = 0,68 mm

3./ A csápidegek közötti távolság = 0, 46 mm

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,35 mm

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,53 mm

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 1, 25 mm

7./ Az első torduc hossza = o, 65 mm

8./ Az első torduc szélessége = 0,47 mm

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,36 mm

10./ A középtori duckomplexum hossza = 1, 21 mm

11./ A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége = 0,53 mm

12./ A negyedik ventralis connectivumok hossza = 4,63 mm

13./ A harmadik potrohduc hosszusága = 0,27 mm

14./ A harmadik ptorohduc szélessége = 0,23 mm

15./ Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 1,42 mm

16./ A negyedik potrohduc hosszusága = 0,23 mm

17./ A negyedik potrohduc szélessége = 0,21 mm

18./ A hatodik ventralis connectivumok hossza = 1,27 mm

19./ Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,31 mm

20./ Az ötödik potrohduc szélessége = 0,29 mm

21./ A hetedik ventralis connectivumok hossza = 1,72 mm

22./ A potrohban lévő duckomplexum hossza = 0,52 mm

23./ A potrohban lévő duckomplexum legnagyobb szélessége= 0,38 mm

24./ Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság=0,26 mm

25./ Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 14,1o mm

G A M M A L E P K E /Phytometra gamma L/

A gammalepke idegrendszerét tizenkilenc lepke felboncolása és megvizsgálása után ismertem meg.

A f e j d u c a i és i d e g e i

Az agyduc /Gs/ a fejtok hátulsó részében dorsocaudalisan található meg. Harántosan nagyobb a kiterjedése, mint a test hosszának irányában. Részei alig észrevehetően különülnek el egymástól.

Az e l ő a g y /pr/ dorsalis helyzetü része az agynak. Fölfelé kissé kidomborodik. Felszinén alig látszik a p r o t o c e r e b r a l i s árok /pc/. Kétoldalához kapcsolódnak a l á t ó l e b e n y e k /lo/. Ezek alapi része vastag, a csucs felé kupszerüen vékonyodnak, miközben kissé előre hajlanak. Az előagyból erednek a m e l l é k s z e m e k i d e g e i, /no/ is, melyek nagyon vékonyak.

A k ö z é p a gy /de/ az előagy alatt lévő agyszakasz.

Lebenykéi homlok felé alig domborodnak ki. A középagyból ered a fejlett cs á p i d e g /Ant i/, mely a csápgyökérnél kettéágazik az /Ant i 1/ és /Ant i 2/ ágra.

Az u t ó a g y /tr/ az agy legalsó és legkisebb darabja. Dorsalis része a középagyba megy át, ventralis felszine pedig ráfekszik a garatra.

Az e l s ő v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m ok /vc 1/ az agy és a garatalatti duc között lévő vastag rövid idegtörzsek.

A szimpaticus idegrendszer feji részének alkotó elemeiből megfigyelhető a f r o n t a l i s ga n g l i o n /Fg/, a f r o n t a l i s c o n n e c t i v u m o k /Fk/ és a n e r v u s r e c u r r e n s /Mr/. Ezek helyzete és formája tipikus.

A garatalatti duc /Si/ kockára emlékeztető kis test, közvetlenül a garat alatt. Idegei elől és hátul lépnek ki belőle.

A m a x i l l a i d e g /Nm/ elől, középen kissé ventrolisan ered a ducból. Homlok felé fut, majd lehajlik a szipókába.

A l a b i a l i s ideg /Nl/, közvetlenül a maxillaideg mellett ered lateralisan. Valamivel vékonyabb az előbbi idegtől. A palpus labialisba fut.

Az e l s ő é s m á s o d i k ju g u l a r i s i d e g e k /NJ 1/ /NJ 2/. A garatalatti duc caudalis felszinén erednek a connectivumoktól lateralisan, egymás közelében. A fejből egyenesen mennek át az előtorba, ahol fölhajlanak a nyaki izmok között.

A m á s o d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc II/ a garatalatti ducot kapcsolják az első tori duchoz.

A tor ducai és idegei

Az első tori duc /gt I/. Az elő- és középtor határán található meg. Nagyobbik része a középtor területére esik. Megnyult, ellipszis alaku, dorsoventralisan kissé lapitott idegduc.

A magasabban fekvő előtori ideg /gt I 1/ a duc elején lateroventralisan ered. Rövidesen a nyaki idegre /gt I 1a/ és az elülső csipőidegre /gt I 1b/ ágazik szét.

Az előbbi idegtől kissé lejebb veszi kezdetét az első lábideg /gt I 2/, melynek ágai az első lábszáridegek /gt I 2a/ és a lábizomideg /gt I 2b/.

A ducból önállóan eredő idegek még: a középső hosszanti torizomideg /gt I 3/, a vékony csipőideg /gt I 4/ és az első középideg /gt I mm/.

A harmadik ventralis connectivumok /vc III/. Aránylag hosszu és egymástól jól elkülönült connectivumok, amelyek az első és második tori ducokat kapcsolják össze.

A tori duckomplexum. Felépitésében tori ducok és potrohducok vesznek részt. Itt találjuk szorosan egymás mögé kapcsolva, a második tori ducot /gt II/, a harmadik tori ducot /gt III/, valamint az első- és második potrohducot /ga 1+2/. A tori duckomplexum olyan hengeres test, melynek végei kupalakuak.

Az egész idegmassza a középtorban van.

A második tori duc /gt II/ e ductömeg elejét alkotja.

Az e l s ő s z á r n y i d e g /gt II 1/ a második torduc dorsolateralisan eredő idege. Laterocranialisan indul el, azután oldalra, majd fölfelé hajlik a szárnyhoz. Ágai: a /gt II 1a/ /gt II 1b/ /gt II 1c/ idegek.

Az e l s ő p l e u r a l i s ideg /gt II 2/. A duc alján elől ered. Van egy kisebb /gt II 2a/ és egy nagyobb /gt II 2b/ ága.

Az első csipőideg /gt II 3/ és a k ö z é p s ő c s i p ő i d e g /gt II 4/, a második tori duc ventralis felszinéről eredő vékony önálló ideg.

A m á so d i k l á b i d e g /gt II 5/ az előbb két ideg mögött indul ki a ducból. Fejlett, a lábba körivszerüen lehajló ideg. Ágai: a csipőideg /gt II 5a/, a második csipőideg /gt II 5b/, az ivszerü torideg /gt II 5c/ és a hátulsó csipőideg /gt II 5d/.

A laterocaudalis ideg /gt II 6/ és a m á s o d i k k ö z é p i d e g /gt II nm/ is megvan.

A harmadik tori duc /gt III/. A duckomplexum második és egyben legterjedelmesebb tagja. Az előtte és az utána lévő ducoktól nem különül el külsőleg.

A m á s o d i k s z á r n y i d e g /gt III 1/ a harmadik duc erőteljes idege. Dorsolateralisan indul el a ducból és egy darabon igy is halad. Azután fokozatosan körivet ir le az izmok között és ugy jut a szárnyhoz. Ágai: a második szárnyideg első ága /gt II 1a/, a második szárnyideg második ága /gt III 1b/ és a tulajdonképpeni szárnyideg, /gt III 1c/.

A harmadik lábideg /gt II 2/ a szárnyideghez hasonlóan fejlett ideg. A ducból ventralisan eredt. A középtorból áthuzódik az utótorba, és ott lehajlik a lábba. Ágai: a felső csipőideg /gt III 2a/, az alsó csipőideg /gt III 2b/ és az ivszerü utótorideg /gt III 2c/.

A ventralis hosszizmok idege /gt III 3/ és annak ágai /gt III 3a/ /gt III 3b/ /gt III 3c/ megvannak.

A harmadik középideg /gt III nm/ is megtalálható.

Az első és második potrohducok /ga 1+2/ a már megbeszélt duckomplexum végső kupszerü részének alkotásában vesznek részt.

A második potrohduc végéről indulnak el a negyedik ventralis connectiumok /vc IV /, melyek a torból a potrohba mennek és ott kapcsolódnak a harmadik potrohduchoz /ga 3/.

Az első és második potrohducokhoz tartozó dorsalis- és ventralis idegek /ga 1 n 1i/ /ga 2n 2i/ továbbá a középidegek /ga 1nm/ /ga 2nm/ is átfutnak a torból a potrohba.

A potroh ducai és idegei

A potrohban három szabadon lévő ducot /ga 3/ /ga 4/ /ga 5/ és egy duckomplexumot találunk, mely a /ga 6-8/ potrohducokat tartalmazza.

XVI. táblamagyarázat

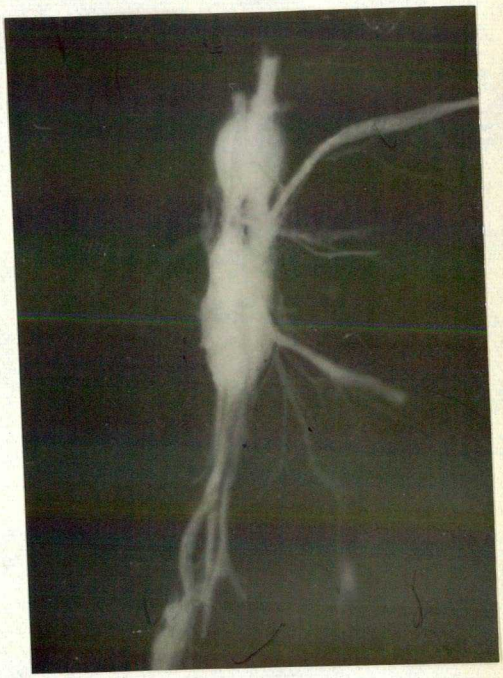
1./ A gammalepke agya felülről.

2./ A gammalepke tori ducai és a ducok idegei felülr

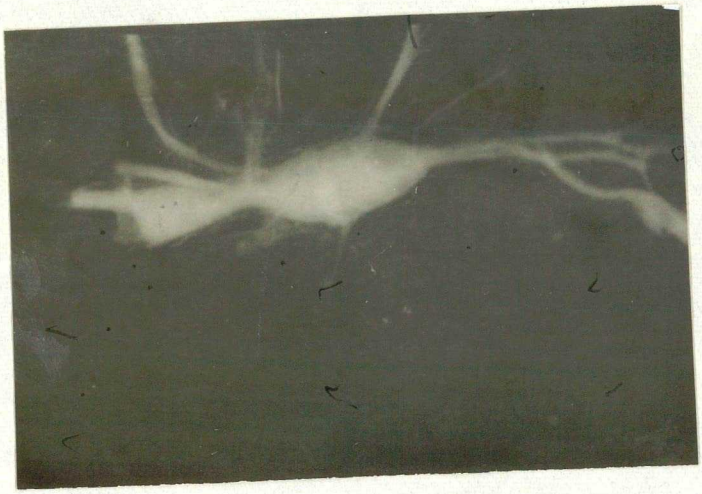
3./ A gammalepke tori ducai és a ducok idegei oldalr

XVI. tábla

1. ábra



2. ábra



3. ábra

A szabad ducok d o r s a l i s-, /ga 3n/ /ga 4n/ /ga 5n/ és v e n t r a l i s i d e g e i /ga 3i/ /ga 4i/ /ga 5i/ jól elkülönülnek. Ezeken kivül megvannak a k ö z é p i d e g e i k /ga 3nm/ /ga 4nm/ /ga 5nm/ is.

A duckomplexumnak is jól látható a d o r s a l i s-, /ga 6n/ /ga 7n/ /ga 8n/ és v e n t r a l i s /ga 6i/ /ga 7i/ /ga 8i/ i d e g e i és a k ö z é p i d e g e i.

A v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m c k /vc IV-VII/ tipikus elrendeződést mutatnak.

A z i d e g r e n d s z e r f ő b b m é r e t e i

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság = 1,26 mm

2./ Az agy mérete a látülebenyek között = 0,75 mm

3./ A csápidegek közötti távolság = 0,58 mm

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,35 mm

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,56 mm

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 1,42 mm

7./ Az első torduc hossza = 0,47 mm

8./ Az első torduc szélessége = 0,41 mm

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,32 mm

10./ A középtori duckomplexum hossza = 0,85 mm

11./ A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége = 0,42 mm

12./ A negyedik ventralis connectivumok hossza = 4,30 mm

13./ A harmadik potrohduc hosszusága = 0,22 mm

14./ A harmadik potrohduc szélessége = 0,21 mm

15./ Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 1,71 mm

16./ A negyedik potrohduc hosszusága = 0,30 mm

17./ A negyedik potrohduc szélessége = 0,23 mm

18./ A hatodik ventralis connectivumok hossza = 1,53 mm

19./ Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,24 mm

20./ Az ötödik potrohduc szélessége = 0, 21 mm

21./ A hetedik ventralis connectivumok hossza = 1,20 mm

22./ A potrohban lévő duckomplexum hossza = 0,46 mm

23./ A potrohban lévő duckomplexum legnagyobb szélessége = 0,31 mm

24./ Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság = 0, 28 mm

25./ Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 13,30 mm

C - B E T Ü S F Ü B A G O L Y

/Rhyacia c nigrum L./

Tizenhárom lepkepéldányt használtam föl az idegrendszer megismeréséhez.

A f e j d u c a i é s i d e g e i

<u>Az agyduc</u> /Gs/. A fejtok középső és hátulsó részében

figyelhető meg. Egészében véve gömbölyded test. Részei nem különülnek el élesen egymástól. Közvetlen felületét hártya boritja, egyébként izmok veszik körül.

A z e l ő a g y /pr/ legmagasabban fekvő része az agynak. Rajta sekély bemélyedés formájában huzódik a p r o - t o c e r e b r a l i s á r o k /pc/. Két oldalához csatlakoznak a l á t ó l e b e n y e k /lo/, amelyek elég terjedelmesek. Itt találjuk a m e l l é k s z e - m e k i d e g e i t /no/.

A k ö z é p a g y /de/ az előagy alsó részének függőleges irányu folytatása. Lebenykéi nem domborodnak ki frontalisan. A középagyból dorsolateralisan ered a c s á p i - d e g /Ant.i/, amely jól fejlett.

Az u t ó a g y /tr/ a középagy ventralis felszinével szervesen összefügg. Lefelé a garat irányába fokozatosan elvékonyodik. Ventralis felszine érinti a garat dorsalis felszinét.

Az e l s ő v e n t r a l i s c o n n e c t i v u - m o k /vc I/ az utóagy aljának két széléről erednek, ventromedialisan futnak és ugy érik el a garat alatti ducot, miközben kétoldalról ráfekszenek a garatra.

A szimpatikus idegrendszerhez tartozó f r o n t a l i s g a n g l i o n /Fg/, a f r o n t a l i s c o n n e c t i - v u m o k /Fk/ és a n e r v u s r e c u r e n s /Nr/ megvannak.

A garatalatti duc /Si/. Közvetlenül a garat alatt lévő kis-dorsoventralisan lapitott-szögletes test.

A garatalatti ducból elől középen lép ki a maxilla i d e g /Nm/ és a l a b i a l i s i d e g /Nl/. Az előbbi a szipókába, az utóbbi pedig az ágak tapogatóba jut.

Az e l s ő és a m á s o d i k j u g u l a r i s i d e g e k /NJ 1/ /NJ 2/. Mindkét jugularis idegja garatalatti duc végéből caudalisan lép ki. A ventralis connectivumoktól lateralisan erednek egymáshoz közel. A fejtokból átmennek a torba és ott azonnal fölhajolva, a nyaki izmokba érkeznek.

A m á s o d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k /vc II/. A garatalatti duc caudalis felszinének közepén erednek a kétoldali jugularis idegek között. A garatalatti ducot kapcsolják az első tori duchoz.

A t o r d u c a i é s i d e g e i

Az első tori duc /gt I/ gömbalaku idegközpont. Eredeti helyéről egy kicsit hátra huzódott a középtor elejébe. Cranialis és caudalis végéhez ventralis connectivumok csatlakoznak.

A m a g a s a b b a n f e k v ő e l ő t o r i i d e g /gt I 1/ a duc elején ered. Fej felé indul el, azután a nyaki idegre /gt I 1a/ és az elülső csipőidegre /gt I 1b/ ágazik szét.

Az előbbi idegtől kissé lejjebb és hátrább ered az első l á b i d e g /gt I 2/. Ez is előre indul, azután lehajlik az első lábba, Ágai: az első lábszárideg /gt I 2a/ és a lábizomideg /gt I 2b/.

A k ö z é p s ő h o s s z a n t i t o r i z o m - i d e g /gt I 3/ és a v é k o n y c s i p ő i d e g /gt I 4/ az első tori ducnak vékony dorsalis, illetve ventralis helyzetü idege. Az e l s ő k ö z é p i d e g /gt I nm/ dorsalisan ered a ducból.

A h a r m a d i k v e n t r a l i s c o n n e c t i - v u m o k /vc III/. Viszonylag hosszu, egymástól ekülönült vaskos idegtörzsek. Az első tori duc végéről indulnak el és a második tori duc elejéhez érkeznek.

A t o r i d u c k o m p l e x u m a középtorban helyezkedik el. Magában foglalja a m ásodik tori ducot /gt II/ a harmadik tori ducot /gt III/ és az első- és második potrohducot /ga 1+2/. Nagy, palack alaku test, melynek a vége kihegyesedik.

A m á s o d i k t ori duc /gt II/ a duckomplexum elejét képezi.

Az e l s ő s z á r n y i d e g /gt II 1/ a második tori duc elején kissé lateralisan ered. Előre, azután egy kicsit oldalra megy, majd erőteljes körivvel fölhajlik a s szárnyhoz. Az első ága /gt II 1a/, a második ága /gt II 1b/ és a tulajdonképpeni szárnyideg /gt II 1c/ jól megfigyelhető.

Az e l s ő p l e u r a l i s i d e g /gt II 2/ a ducból elől ered ventralisan. Rövid cranialis irányu haladás után a /gt II 2a/ és a /gt II 2b/ ágakra különül.

Az első csipőideg /gt II 3/ és a középső csipőideg /gt II 4/ az első pleuralis ideg mögött eredő vékony lefelé haladó idegek.

A m á s o d i k l á b i d e g /gt II 5/ a duc ventralis fekvésü fejlett idege, mely ivesen hajlik a lábba.

Ágai: a csipőideg /gt II 5a/, a második csipőideg /gt II 5b/ az ivszerü torideg /gt II 5c/ és a hátulsó csipőideg /gt II 5d/.

A laterocaudalis ideg /gt II 6/ a második torduc végén lateralisan kilépő vékony ideg.

A második középideg /gt II nm/ dorsalisan eredő ideg.

A harmadik tori duc /gt III/ a tori duckomplexum második tagja. Szorosan összenőtt az előtte lévő második tori duccal és a mögötte lévő első potrohduccal.

A második szárnyideg /gt III 1/ fejlett ideg, amely dorsolateralisan lép ki a ducból, azután ives hajlattal fölhuzódik a szárnyhoz. Ágai: a második szárnyideg első ága /gt III 1a/ és /gt III 1b/ /gt III 1c/ ágak.

A harmadik lábideg /gt III 2/ a harmadik tori duc ventralis helyzetü legfejlettebb idege. A középtorból átmegy az utótorba és ott a lábba hajlik. Ágai: a felső csipőideg /gt III 2a/, az első csipőideg /gt III 2b/ és az ivszerü utótorideg /gt III 2c/

A ventralis hosszizmok idege /gt III 3/ a harmadik tori ducból dorsalisan ered. A ventralis connectivumokra simulva huzódik hátra az utótor végébe. Ott lévő ágai a /gt III 3a/ /gt III 3b/ és a /gt III 3c/ idegek.

A harmadik középideg /gt III nm/ a harmadik tori duc dorsalis median idege.

Az első- és a második potrohducok /ga 1+2/ a tori ductömeg végső részét alkotják. A második tori duc végének közepéről veszik kezdetüket a negyedik ventralis connectivumok /vc IV/. Ezek a torból a potrohba

mennek és ott kapcsolódnak a harmadik potrohduchoz. E connectivumokkal együtt a torból a potrohba átjutnak az első és második potrohducoknak a d o r s a l i s és v e n t r a l i s i d e g e i, továbbá a k ö z é p - i d e g e i is.

A p o t r o h d u c a i é s i d e g e i

Itt helyezkedik el önállóan a harmadik-, /ga 3/, a negyedik- /ga 4/ és az ötödik /ga 5/ potrohduc. A hatodik-, hetedik-, és nyolcadik potrohducok /ga 6-8/ d u c - t ö m e g e t alkotnak.

Az elkülönült potrohducoknak és a duckomplexumban lévő ducoknak is megvannak a d o r s a l i s - és v e n t r a - l i s i d e g e i k, sőt a k ö z é p i d e g e i k is.

A v e n t r a l i s c o n n e c t i v u m o k.

A IV-VII. ventralis connectivumok /vc IV-VII/ potrohducokat kapcsolnak össze.

A z i d e g r e n d s z e r f ő b b m é r e t e i

1./ A két látólebeny szélső pontja közötti távolság=1,42 mm

2./ Az agy mérete a látólebenyek között = 0,82 mm.

3./ A csápidegek közötti távolság = 0,57 mm.

4./ A garatalatti duc szélessége = 0,31 mm.

5./ Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventralis felszine közötti távolság = 0,56 mm.

6./ A második ventralis connectivumok hossza = 1,36 mm.

7./ Az első torduc hossza = 0,62 mm.

8./ Az első torduc szélessége = 0,43 mm.

9./ A harmadik ventralis connectivumok hossza = 0,34 mm.

10./ A középtori duckomplexum hossza = 1,22 mm.

11./ A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége = 0,51 mm

12./ A negyedik ventralis connectivumok hossza = 4,27 mm.

13./ A harmadik potrohduc hosszusága = 0,21 mm.

14./ A harmadik potrohduc szélessége = 0,15 mm.

15./ Az ötödik ventralis connectivumok hossza = 1,63 mm.

16./ A negyedik potrohduc hosszusága = 0,31 mm.

17./ A negyedik potrohduc szélessége = 0,27 mm.

18./ A hatodik ventralis connectivumok hossza = 1,45 mm.

19./ Az ötödik potrohduc hosszusága = 0,32 mm.

20./ Az ötödik potrohduc szélessége = 0,22 mm.

21./ A hetedik ventralis connectivumok hossza = 1,51 mm.

22./ A potrohban levő duckomplexum hossza = 0,53 mm.

23./ A potrohban levő duckomplexum legnagyobb szélessége = = 0,35 mm.

24./ Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság= =0,28 mm.

25./ Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig = 14,03 mm.

A HASZNÁLT JELEK MAGYARÁZATA

Gs = a garatfeletti duc /ganglion supraoesophageum/

Si = a garatalatti duc /ganglion infraoesophageum/

pr = az előagy /protocerebrum/

de = a középagy /deuterocerebrum/

tr = az utóagy /tritocerebrum/

Fg = a frontalis idegduc /ganglion frontale/

Fk = a frontalis connectivum

Ant i = a csápideg /nervus antennalis/

Ant i 1 = a csápizom ideg

Ant i 2 = a tulajdonképpeni csápideg

pc = protocerebralis árok

lo = a látólebeny /lobus opticus/

Nr = a nervus recurrens

Nm = a maxilla ideg /nervus maxillaris/

Nm 1 = a maxillaizom idege

Nl = a labialis ideg /nervus labialis/

Nl 1= a palpus labialis izmának idege

NJ 1 = az első jugularis ideg

NJ 2 = a második jugularis ideg

Ao = az aorta

Oes = a garat

gt I = az első torduc /ganglion thoracale I/.

gt II = a második torduc /ganglion thoracale II/

gt III = a harmadik torduc /ganglion thoracale III/

ga 1 = az első potrohduc /ganglion abdominale 1/

ga 2 = a második potrohduc /g abdominale 2/

ga 3 = a harmadik potrohduc /g abdominale 3/

ga 4 = a negyedik potrohduc /g abdominale 4/

ga 5 = az ötödik potrohduc /g abdominale 5/

ga 6-8 = a 6.7.8. potrohduc /összeolvadt ducok/

ga 1n = az első potrohduc dorsalis idege

ga 2n = a második potrohduc dorsalis idege

ga 3n = a harmadik potrohduc dorsalis idege

ga 4n = a negyedik potrohduc dorsalis idege

ga 5n = az ötödik potrohduc dorsalis idege

ga 6n = a hatodik potrohduc dorsalis idege

ga 7n = a hetedik potrohduc dorsalis idege

ga 8n = a nyolcadik potrohduc dorsalis idege

ga 1i = az első potrohduc ventralis idege

ga 2i = a második potrohduc ventralis idege

ga 3i = a harmadik potrohduc ventralis idege

ga 4i = a negyedik potrohduc ventralis idege

ga 5i = az ötödik potrohduc ventralis idege

ga 6i = a hatodik potrohduc ventralis idege

ga 7i = a hetedik potrohduc ventralis idege

ga 8-i = a nyolcadik potrohduc ventralis idege

vc I = az első ventralis connectivumok

vc II = a második ventralis connectivumok

vc III= a harmadik ventralis connectivumok

vc IV = a negyedik ventralis connectivumok

vc V = az ötödik ventralis connectivumok

vc VI = a hatodik ventralis connectivumok

vc VII= a hetedik ventralis connectivumok

gt I nm = az első középideg /nervus medialis I/

gt II nm = a második középideg /nervus medialis II/

gt III nm = a harmadik középideg /nervus medialis III/

ga 1 nm = az első potrohduc középidege

ga 2 nm = a m ásodik potrohduc középidege

ga 3 nm = a harmadik potrohduc középidege

ga 4 nm = a negyedik potrohduc középiedege

ga 5 nm = az ötödik potrohduc középidege

ga 6 nm = a hatodik potrohduc középidege

ga 7 nm = a hetedik potrohduc középiedege

gt I 1 = a magasabban fekvő előtori ideg

gt I 2 = az első lábideg /nervus pedis I/

gt I 1a = a nyaki ideg

gt I 1b = az első láb elülső csipőidege

gt I 2a = az első lábszárideg

gt I 2b = a lábizom ideg

gt I 3 = a középső hosszanti torizomideg

gt I 4 = a vékony csipőideg

gt II 1 = az első szárnyideg /nervus electricus/

gt II 1a = az első szárnyideg első ága

gt II 1b = az első szárnyideg második ága

gt II 1c = a tulajdonképpeni szárnyideg

gt II 2 = az első pleuralis ideg

gt II 2a = az első pleuralis ideg kisebbik ága

gt II 2b = az első pleuralis ideg nagyobbik ága

gt II 3 = a második láb elülső csipőidege

gt II 4 = a második láb középső csipőidege

gt II 5 = a második lábideg /nervus pedis II/

gt II 5a = a csipőideg

gt II 5b = a második csipőideg

gt II 5c = az ivszerü torideg

gt II 5d = a hátulsó csipőideg

gt II 6 = a laterocaudalis ideg

gt III 1 = a második szárnyideg /nervus alae/

gt III 1a= a második szárnyideg első ága

gt III 1b = a második szárnyideg második ága

gt III 1c = a tulajdonképpeni szárnyideg

gt III 2 = a harmadik lábideg /nervus pedis III/

gt III 2a = a felső csipőideg

gt III 2a I = a felső csipőideg rövidebb ága

gt III 2a II = a felső csipőideg hosszabb ága

gt III 2b = az alsó csipőideg

gt III 2b I = a harmadik láb elülső csipőidege

gt III 2b II = a harmadik láb középső csipőidege

gt III 2c = az ivszerü utótorideg

gt III 2c I = a harmadik láb hátulsó csipőidege

gt III 2c II = az utótor végideg

gt III 3 = a ventralis hosszizmok idege

gt III 3a = az utótor dorsalis ideg /a/

gt III 3b = az utótor dorsalis ideg /b/

gt III 3c = az összekötő ideg

no = nervus ocellus /mellékszemideg/

A VIZSGÁLT LEPKEFAJOK SZÁRMAZÁSTANI ÉS RENDSZERTANI VISZONYAI

A tanulmányozott 17 lepkefaj a Macrolepidopterák közé tartozik.

A megvizsgált lepkék idegrendszerét tanulmányozva azt tapasztaltam, hogy idegrendszerük egységes alapelv szerint

épül föl. Ez azt jelenti, hogy a fejben, a torban és a potrohban nagy vonásokban hasonló módon alakul az idegrendszer.

Az idegrendszer összehasonlitása érdekében minden lepkefaj idegrendszeréről 25 méretet vettem föl. /lásd: 6 ábra/ A 17 lepkefaj méretadatait táblázatban foglaltam össze, hogy az adatok összehasonlitása és áttekintése minél könnyebb legyen. /1.:táblázat/

Ahhoz, hogy az idegrendszer méreteit a testhez is tudjuk viszonyitani, a fej, tor és a potroh hosszának méreteit, a test egész hosszának méretét és a fej szélességének méretét is közlöm.

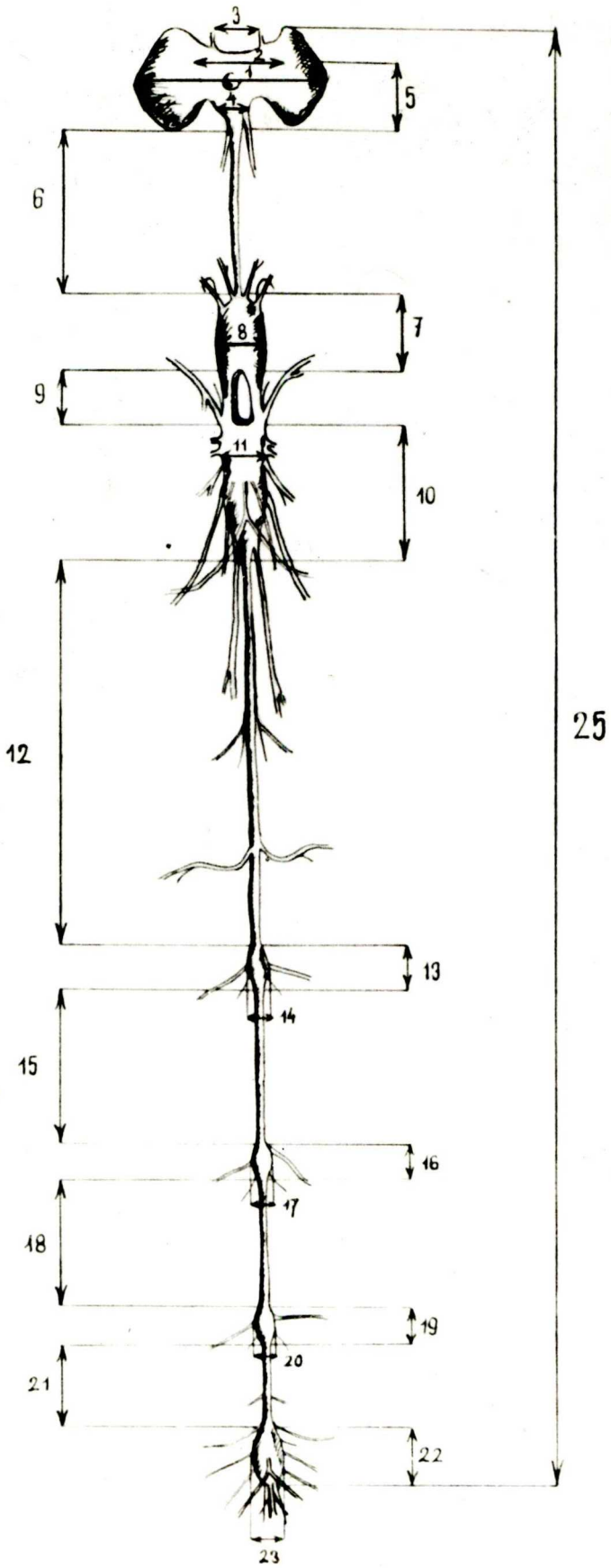
Az idegrendszer méreteiből származástani következtetéseket nehéz levonni, mert a méretadatok igen szoros összefüggésben vannak az állat egész testének méreteivel is. Ugyanakkor szemelőtt kell tartanunk a környezet és életmód szervezetre és az idegrendszerre gyakorolt hatását is.

A megvizsgált lepkefajok ökológiáját és életmódját tekintve nagy változatosságot mutatnak. /nappali és éjjeli lepkék stb/. Ennek ellenére az idegrendszerük egységes alapelv szerint épül föl. Ez azt igazolja, hogy a lepkék rendje s a renden belül a Macrolepidopterák egy meghatározott irányban kidifferenciálódott állatcsoport. Származástanilag a Macrolepidopterák homogének, amint ezt az egységes alapelv szerint felépülő idegrendszerük is mutatja.

A rovarok osztályán belül nézve a lepkék rendjét, azt látjuk, hogy származástanilag igen fejlett rovarcsoporttal állunk szemben. Dudich professzor a rendszerében fültüntetett 21 rovarrend közül a 2o. tehát az utolsó előtti rendbe sorolja a lepkéket, mert fejlettek. Vizsgálataim ezt a nézetet alátámasztják, mivel a megvizsgált lepkék idegrendszere hasonló szerkezetet mutat. A lepkék rendjébe tartozó állatok idegrendszere egy viszonylag állandó formában stabilizálódott. Ha az idegrendszer központjai felépitésüket és helyzetüket illetően nagyfoku variációt mutatnának a lepkéknél, akkor nem tekinthetnénk azokat törzsfejlődéstanilag előrejutott rovaroknak. Az, hogy a ducok a torban és a potrohban is részben összeolvadtak, ill. egy bizonyos mértékig előretömörültek, továbbá, hogy a családok képviselőinek az idegrendszere sok hasonlóságot mutat a fejlettségnek a ténye.

A méretek felvételének magyarázata /6.ábra/

1. A két látólebeny szélső pontja közötti távolság.
2. Az agy mérete a látólebenyek között.
3. A csápidegek közötti távolság.
4. A garatalatti duc szélessége.
5. Az agy dorsalis felszine és a garatalatti duc ventral felszine közötti távolság.
6. A második ventralis connectivumok hossza.
7. Az első torduc hossza.
8. Az első torduc szélessége.
9. A harmadik ventralis connectivumok hossza.
10. A középtori duckomplexum hossza.
11. A középtori duckomplexum legnagyobb szélessége.
12. A negyedik ventralis connectivúmok hossza.
13. A harmadik potrohduc hosszusága.
14. A harmadik potrohduc szélessége.
15. Az ötödik ventralis connectivumok hossza.
16. A negyedik potrohduc hosszusága.
17. A negyedik potrohduc szélessége.
18. A hatodik ventralis connectivumok hossza.
19. Az ötödik potrohduc hosszusága.
20. Az ötödik potrohduc szélessége.
21. A hetedik ventralis connectivumok hossza.
22. A potrohban levő duckomplexum hossza.
23. A potrohban lévő duckomplexum legnagyobb szélessége.
24. Az agy frontalis és caudalis felszine közötti távolság.
25. Az idegrendszer hossza az agy elejétől az utolsó potrohduc végéig.


3
1
2
4
5
6
7
8
9
11
10
12
25
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

Ezeket a gondolatokat megerősitve látom Steinmann vizsgálatai alapján is. Nevezett kutató az egyenes szárnyu rovarok /Orthoptera/ idegrendszerét vizsgálta. Ő a renden belül igen változatosnak találta az idegközpontok /ducok/ számát és helyzetét. Ebből az a következtetés vonható le, hogy ez a rend törzsfejlődéstanilag, még alacsonyabb fejlettségi szinten van, hiszen nem állandósult a központi idegrendszer az egyes fajoknál egységes formában. Nem történt meg az idegrendszer specializálódása, hogy viszonylag állandó állapot felé. Az Orthopterák az emlitett rendszer szerint is fejlettlenebbek, hiszen a 6.rendet képviselik.

Ha ezen általános megfigyelés és tapasztalat mellett a lepkék központi idegrendszerét alaposabb vizsgálatnak vetjük alá, akkor az idegrendszer alakulásában eltéréseket is vehetünk észre.

Ismert és elfogadott elv az, hogy az idegducoknak a fej felé történő koncentrálódása a magasabb fejlettségi fokon való szerveződésnek a jele.

A tanulmányozott lepkéknél a ducok koncentrálódását az agyban, a garatalatti ducban, a tori részben, - /a második + harmadik tori duc valamint az első és második potrohduc összenövésében/, a potrohban/ a hatodik, hetedik és nyolcadik potrohducok / összeolvadásában figyeltem meg.

Igen figyelemre méltónak találtam az első és második tori duc egymáshoz való viszonyát. Ezeket a ducokat a harmadik ventralis connectivumok /vc III/ kapcsolják egymáshoz. E konnectivumok hossza lényegesen változik az egyes lepkefajoknál. Pl.a 17,0 mm testhosszal rendelkező barna szemeslepkénél 0.10 mm hosszuságuak, a megközelitően ilyen testhosszal rendelkező foltossárga fübagolynál /18,0 mm testhossz/ pedig 0,36 mm hosszuságuak a szóban lévő ventralis connectivumok. Az emlitett adatok azt mutatják, hogy a barna szemeslepkénél rövidek, a foltos sárga fübagolynál pedig hosszuak a harmadik ventralis connectivumok. Ezek a tények azt is mutatják, hogy az előbbi fajnál közelebb kerültek egymáshoz az első és második tori ducok, a másiknál pedig távolabb. A barna szemeslepkénél tehát erőteljesebb az idegrendszer fej felé való koncentrálódása, mint a foltossárga fübagolynál. Tehát ha valjuk az előbbi nézetet, hogy az idegducok fej felé való tömörülése a magasabb fejlett-

A vizsgált lepkék méretadatai mm-ben,
/1-25-ig a számok magyarázata az ábrán látható/

faj neve és neme	Fej h. mm.	Tor h. mm.	Potr h. mm.	Test h. mm.	Fej. szél mm.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
ardos lepke pélio podaliri-us ♀	1,5	9,0	15,0	25,5	4,0	2,76	0,85	0,46	0,35	0,67	2,21	0,65	0,61	0,34	0,91	0,73	7,12	0,38	0,30	1,47	0,36	0,32	1,43	0,35	0,32	1,12	0,75	0,46	0,33	17,21
s apollólepke pilio Mnemosyne ♀	1,5	7,3	13,4	22,2	3,2	1,82	0,75	0,61	0,28	0,81	2,11	0,45	0,51	0,63	1,28	0,46	4,73	0,31	0,25	1,83	0,35	0,24	0,86	0,36	0,22	0,93	0,47	0,35	0,40	14,81
atagonyalepke poria crataegi ♀	1,5	7,5	13,2	22,2	3,0	2,0	0,80	0,35	0,31	0,62	1,76	0,43	0,40	0,14	0,65	0,52	5,10	0,55	0,18	1,62	0,35	0,39	1,52	0,25	0,23	1,25	0,35	0,24	0,31	14,28
áposztalepke ieris brassicae ♀	1,5	7,3	12,4	21,2	4,0	2,75	0,94	0,68	0,28	0,54	2,23	0,46	0,34	0,10	0,93	0,35	5,92	0,30	0,28	1,43	0,32	0,30	1,51	0,30	0,27	0,93	0,45	0,37	0,27	15,23
ápalepke ieris rapae ♂	1,2	6,3	9,3	16,8	2,2	1,45	0,78	0,55	0,28	0,42	0,92	0,31	0,32	0,10	0,56	0,33	3,18	0,16	0,14	1,22	0,20	0,18	0,71	0,22	0,20	0,65	0,32	0,25	0,21	8,76
arna szemeslepke atyrus semele ♂	1,5	7,0	8,5	17,0	3,7	2,53	1,12	0,95	0,36	0,53	1,82	0,48	0,45	0,10	0,92	0,53	6,40	0,23	0,19	1,35	0,21	0,20	1,11	0,20	0,20	0,35	0,32	0,31	0,26	13,75
talanta lepke ramеis Atalanta ♀	1,6	9,1	9,2	19,9	4,3	1,86	0,55	0,49	0,34	0,63	1,84	0,45	0,39	0,31	0,85	0,41	6,83	0,36	0,30	1,67	0,35	0,31	1,73	0,34	0,32	1,28	0,73	0,39	0,31	17,26
gáncs lepke ramеis Cardui ♂	1,6	9,4	9,3	20,3	4,2	1,77	0,72	0,53	0,32	0,68	1,43	0,38	0,33	0,28	0,76	0,46	6,88	0,34	0,22	1,65	0,34	0,25	1,52	0,41	0,34	1,39	0,69	0,37	0,34	16,35
agy gyöngyházl. rgynnis paphia ♀	1,3	9,1	11,0	21,4	4,5	3,25	1,57	1,03	0,43	0,70	1,90	0,57	0,43	0,13	0,92	0,61	5,62	0,47	0,31	2,02	0,35	0,31	1,43	0,34	0,30	0,43	0,53	0,38	0,35	15,06
agy pávaszem aturnia pyri ♀	1,5	11,5	22,2	35,2	4,0	2,67	1,32	0,92	0,45	0,94	4,06	0,65	0,70	0,83	1,21	0,56	4,67	0,65	0,48	6,34	0,98	0,51	3,02	1,39	0,57	4,31	1,30	0,75	0,47	29,39
ölgyfaszender arumba quercus ♀	3,0	11,0	21,0	35,0	6,0	2,32	1,43	0,95	0,77	0,71	1,81	0,57	0,63	0,83	1,86	0,94	9,74	0,47	0,38	3,21	0,46	0,36	2,57	0,61	0,52	2,48	1,09	0,65	0,35	26,05
acsafarku szen-der croglossa stel-atarum. ♂	1,7	8,6	15,5	25,8	4,1	3,34	1,35	1,02	0,45	0,65	1,83	0,75	0,41	0,31	0,98	0,38	7,43	0,42	0,36	1,36	0,41	0,34	1,21	0,43	0,35	1,75	0,81	0,37	0,32	18,01
agyalszender hinx ligustri ♀	1,8	11,2	21,4	34,4	4,3	2,32	1,11	0,83	0,35	0,93	1,95	0,85	0,56	0,23	1,32	0,67	8,61	0,52	0,45	2,80	0,48	0,42	1,93	0,43	0,40	2,72	0,63	0,41	0,46	22,03
izünséges üvegbagoly ocala elocata ♂	1,6	11,0	16,0	28,6	4,2	2,42	1,25	0,74	0,49	0,65	2,76	0,83	0,57	0,36	1,61	0,63	7,33	0,34	0,33	2,98	0,47	0,36	2,57	0,42	0,38	3,24	0,89	0,54	0,32	24,12
ltos sárga fübagoly riphaena comes ♂	1,2	5,8	11,0	18,0	3,1	1,45	0,68	0,46	0,35	0,53	1,25	0,65	0,47	0,36	1,21	0,53	4,63	0,27	0,23	1,42	0,23	0,31	1,27	0,31	0,29	1,72	0,52	0,38	0,26	14,10
ammalepke ytometra gamma ♀	1,2	6,3	10,0	17,5	3,0	1,26	0,75	0,58	0,35	0,56	1,42	0,47	0,41	0,32	0,85	0,42	4,30	0,22	0,21	1,71	0,30	0,23	1,53	0,24	0,21	1,20	0,46	0,31	0,28	13,30
betüs fübagoly yacia c nigrum ♂	1,1	5,7	10,2	17,0	3,1	1,42	0,82	0,57	0,31	0,56	1,36	0,62	0,43	0,34	1,22	0,51	4,27	0,21	0,15	1,63	0,31	0,27	1,45	0,32	0,22	1,51	0,53	0,35	0,28	14,03

ségi szintel együtt jár, akkor levonható az a következtetés, hogy a barna szemeslepke származástanilag magasabb szinten áll, mint a foltossárga fübagoly.

Amikor ilyen szempontból a vizsgált lepkefajok idegrendszerét összehasonlitottam, észrevettem, hogy az idegrendszer felépitése szerint különböző a megvizsgált lepkék rokonsági viszonya. Azok a lepkafajok a fejlettebbek, amelyeknél a koncentrálódás következtében az első és második tori ducok közelebb kerültek egymáshoz.

Ennek a megállapitásnak a birtokában az idegrendszer felépitése alapján meggondolás tárgyává lehet tenni a lepkék rendszerének esetleges módositását. Hangsulyozni kivánom, hogy ezen elgondolás az idegrendszer morphológiájának alakulása szerint lehet indokolt. Persze tudom azt, hogy a rendszerezésnél általában, igy a lepkék rendszerezésénél is sok egyéb szempontot is szem előtt tartanak a kutatók. Továbbá a rendszer esetleges módositásához még igen sok lepkefaj ideg rendszerének a megvizsgálása válik szükségessé. Mindenesetre már az eddigi vizsgálatok eredményeiből is megállapitható, hogy azok a családok a fejlettebbek, amelyeknél az első és második tori ducok közelebb kerültek egymáshoz, ill. a közöttük lévő harmadik ventralis connectivumok rövidek.

Ö S S Z E F O G L A L Á S

Hazai lepkéink idegrendszerének makroszkópos anatómiai leirására ezideig nem vállakoztak kutatóink. Ugy vélem, ennek okát a probléma nehezen való megközelitésében kell keresnünk. Nem volt a témához bőséges összehasonlitási anyag, mert nem állt rendelkezésre elegendő szakirodalom. Nem volt kidolgozva eléggé az idegrendszer fixálásának, kiboncolásának és a testből való kiemelésének módszere, továbbá az idegrendszer fényképezésének módszere sem volt ismeretes, festés nélküli eljárással.

A külföldi vizsgálatok is nagyon szük körre szoritkoznak ezen a téren. Munkálataimmal tehát uttörő feladat megoldásá-

ra vállalkoztam.

Kutatásaimhoz 17 lepkefaj 314 példányát használtam föl.

Az előkészitett lepkéket binocularis stereomikroskóp alatt boncoltamföl. Az idegrendszer központjainak és az azokból kilépő idegeknek a megközelitését a lepkék testének több irányból való felvágásával valósitottam meg.

1./ A test, /elsősorban a tor és a potroh/ kétoldali körbevágásával.

a./ /A test körbevágása az oldalvonal közepén/

b.//A test körbevágása az oldalvonal közepétől jóval lejebb./

2./ Hát-hasi körbevágással.

3./ Harántmetszések után.

A feji ducok kipreparálását részlet metszésekkel oldottam meg. Ezt a munkát, a fej tor felőli, arc felőli és felülről való megnyitásával végeztem.

A testből kiemelt idegrendszerről készitettem a fényképfelvételeket. A fényképezést az idegrendszer megfestése nélkül oldottam meg. A nehézséget itt a fényképezendő anyag kis mérete, részeinek jól el nem különülése, gyors kiszáradása és a hosszu expozíciós idő, valamint az anyag fényképzeés közben való elmozdulása jelentette. Ha az anyagot levegőben próbáltam fényképezéshez elhelyezni a mikroszkóp alatt, akkor a ducokból kilépő idegek a ducokhoz tapadtak és egy többé kevésbé alaktalan tömeget kaptam. A másik veszély ez esetben a gyors kiszáradás volt. Ezután próbáltam meg az anyagot csapvizbe helyezni. Hamarosan apró légbuborékok jelentek meg a vizben, melyek az idegekre és ducokra telepedtek és lehetetlenné tették a fényképezést. A buborékképződést azzal küszöböltem ki, hogy mindig az adott léghőmérsékletnek megfelelőbb csapvizet vettem igénybe. A vizben mint a levegőnél sürübb közegben a ducokból kijutó finom idegek megfelelő tartást kaptak, s igy hamarosan jól elkülönültek egymástól és eredeti helyzetüket vették föl. Nem jelentkezett a kiszáradás sem, annál inkább az anyag időközben való elmozdulása. Meg kellett várnom, mig a viz teljes nyugalomba maradt és a közvetlen környezet sem mozdult. Csak ilyen feltételek mellett sikerült jó felvételeket készitenem. A 16 táblán 58 képen mutatom be a vizsgált lepkefajokról készitett eredeti fényképeimet.

Az idegrendszerről a testen belül nem lehet méretadatokat fölvenni, mert nem közelithető meg a mérőeszközökkel. Ezért a méretek felvételéhez a fejből,a torból és a potrohból mindig külön -külön emeltem ki az idegrendszer ottani részét. A mérések végett nedves tárgylemezre helyeztem a mérendő anyagot. Minden lepkefaj idegrendszeréről 25 méret-adatot vettem föl és azt táblázatban hasonlitottam össze. /L.:idevonatkozó képet és táblázatot/.

Az idegek elnevezésénél részben a meglévő és használatos terminológiai kifejezéseket alkalmaztam. /Pl.:az első szárnyideg = nervus electricus -/. Ahol nem találtam egybehangzóknak a szakkifejezéseket ott az izmok és izomcsoportok szerint neveztem el az idegeket. /Pl.: ivszerü torideg/.A nevek mellett jelöléseket is végeztem. A nevek után zárójelben legtöbbször feltüntettem a használt jeleket is. Ezek az ábrákon való könnyebb tájékozódást segitik elő. A jeleket ritkán használtam önállóan az idegek elkülönitésére. /A jelek jelentése összegezve van a dolgozatban. /

Miként a rovarok többi csoportjára, ugy a lepkék idegrendszerére is jellemző, a hasduclánc idegrendszer. A hasduclánc idegrendszer legmagasabb fejlettségi fokát az izeltlábuak törzsén belül a rovarok osztályába éri el. Az egyes rovarcsoportokba tartozó állatok idegrendszere igen nagy változatosságot tár elénk. Holste:"A Dytiscus marginalis idegrendszere" c. tanulmányában megállapitja, hogy a szegélyes csikbogár idegducainak a száma 11. Az idegducok közül 2 a fejhez, 3 a torhoz 6 pedig a potrohhoz tartozik. Később a feji ducokkal kapcsolatban közli, hogy mindkettő 3-3 idegduc összeolvadásából keletkezett. Ezek szerint a Dytiscus marginalis idegducainak száma 15. Steinmann: az "Egyenesszárnyu rovarok /Orthoptera/ központi idegrendszerének összehasonlító anatómiai vizsgálata" c. munkájában leirja, hogy igen változatosnak találta az idetartozó rovarok központi idegrendszerét. A ducok száma az egyes csoportokban változó és a ducok koncentrációja is különböző. Nüesch:"A Telea polyphemus /Cr.Lepid / torának alaktana. II.Idegrendszer." c, dolgozatában egy északamerikai Saturniida faj idegrendszeréről ir. Szerinte 3 ducból jött létre az agy, háromból a garat-alatti duc, a tori ducok száma három, a potrohducoké pedig nyolc. A ducidegrendszer

alkotásában résztvevő ducok száma tehát összesen 17.

A nagyfoku változatosság és sok különbség ellenére sok hasonlóságot is találunk a különböző rovarok idegrendszerébe. A hasonlóságok elsősorban az egységes alapelv szerinti felépitésben mutatkoznak meg, a különbségek pedig az eltérő életmódból és a sokféle környezeti hatásból adódnak.

A hasduclánc ducpárjainak a száma a rovaroknál eredetileg egyenlő a testszelvények számával. Minden egyes idegducpár egymással haránt comissurákkal van összekötve. Továbbá minden idegduc az előző és következő szelvény ducával egy hosszanti connectivum által áll összeköttetésben. Ez az eredeti elrendezés azonban soha sem marad fenn. Két, vagy több idegduc közelebb kerülése vagy összeolvadása folytán az idegduclánc egységes képe többé-kevésbé megbomlik. Mindig bekövetkezik minden egyes szelvény ducpárjának az összeolvadása és ez által a haránts comissurák is eltünnek, mint külsőleg látható idegkötegek. Hosszanti /longitudinalis/ irányban is mindig megfigyelhető a ducok többé-kevésbé való összeolvadása. Ilyenkor egyes hosszanti connectivumok /ventralis connectivumok/ tünnek el mint külsőleg látható idegkötegek. Állandóan összeolvadnak az első három fejszelvény idegducai agyduccá, vagy garatfeletti duccá. Ugy szintén a második három fejszelvény ducai garatalatti duccá. A tor három idegduca gyakran önálló marad, de azok is összeolvadhatnak. A potroh ducai közül különösen az elsők és az utolsók hajlamosak az összeolvadásra.

A ducok koncentrációja miatt megtörténik a rovaroknál, az az eset is, hogy a garatalatti duc az összes következő ducokkal egy egyetlen duckomplexumot képez.

Az általam tanulmányozott lepkéknél a következő viszonyokat figyeltem meg. A testszelvények testtájak szerint az alábbi módon oszlanak el.

A fej hat szelvény összeolvadásából keletkezett egységes testtáj. A tor szintén egységes része a testnek, de könnyen megállapitható, hogy alkotásában három szelvény vesz részt. A potroh a legtagoltabb testrész, szelvényeinek a száma kilenc. A szelvények jól elkülönülnek egymástól.

Vizsgálataimmal megállapitottam, hogy mind a 17 lepkefaj ducidegrendszerének az alkotásában 17 idegduc vesz részt. A ducok közül némelyek többék-kevésbé egységes duckomplexumokká olvadtak össze, mig más ducok önállóak maradtak, elkülönülésüket megőrizték. Eredményeimet összevetettem Nüesch eredményeivel, aki egyetlen lepkefajnál a Telea polyphemusnál tanulmányozta az idegrendszert. Azt tapasztaltam, hogy az idegközpontok helyzete és alakulása fő vonásokban megegyezik az általam talált viszonyokkal. A ducokból kilépő idegek számánál és elrendeződésén él már lényegesebb különbségek mutatkoznak. A kutatások eredményeiből az a következtetés vonható le, hogy a többi, még meg nem vizsgált lepkefajnál is hasonló lesz az idegrendszer alakulása.

A fejben van az agy, vagy garatfeletti duc /Gs/, mely három pár duc összeolvadásából keletkezett. Részei: az előagy /pr/, a középagy /de/ és az utóagy /pr/. A garatalatti duc /Si/ szintén egységes test, de idegei bizonyitják, hogy három pár duc csatlakozásából jött létre. Az agy és a garatalatti duc között vannak az első ventralis connectivumok. /vc I/. A tor három idegduca közül az első /gt I/ mindig szabadon van. Rendszerint hátrahuzódott a középtor elejébe, vagy az elő és középtor határán fekszik. A garatalatti duccal a második ventralis connectivumok /vc II/ révén áll összeköttetésben. Az első tori ducot a második tori duchoz /gt II/ a vastag, de rövid és egymástól jól elkülönült harmadik ventralis connectivumok /vc III/ kapcsolják. A második tori duccal a harmadik tori duc /gt III/ összeolvadt, ezért a közöttük lévő ventralis connectivumok külsőleg nem láthatók, tehát ezeket nem is jelöltem. A harmadik tori duchoz még szorosan hozzákapcsolódik az első potrohduc /ga I/ ahhoz pedig a második potrohduc /ga II/. Az itt lévő ducok közötti ventralis connectivumok is eltünnek a ducok összeölvadás a következtében, mint külsőleg látható idegkötegek, tehát azokat sem jelöltem. Mind a 17 megvizsgált lepkefajnál egységes duckomplexumot alkot a második-, és harmadik tori duc és az első és második potrohduc. Ez a duckomplexum mindig a középtor területére esik. Az itteni potrohducok idegei a potrohban lévő szervekbe huzódnak át.

A torba felhuzódott második potrohduc végéről indulnak el a negyedik ventralis connectivumok /vc IV/, amelyek a torból átjutnak a potrohba és ott csatlakoznak a harmadik potrohduchoz. A harmadik-, /ga 3/ a negyedik /ga 4/ és az ötödik /ga 5/ potrohducok mindig önállóak. A harmadik és negyedik potrohducok között vannak az ötödik ventralis connectivumok. /vc V/. A negyedik és ötödik potrohducokat a hatodik ventralis connectivumok /vc VI/ kapcsolják össze. Az ötödik-, és hatodik potrohducok között pedig a hetedik ventralis connectivumok /vc VII / fekszenek. Több külsőleg megfigyelhető connectivumot már nem találhatunk, mert a hatodik,- /ga 6/ a hetedik /ga 7/ és a nyolcadik /ga 8/ potrohducok is összeölvadtak egymással és egy nagy egységes duckomplexumot alkotnak. /A ducok és connectivumok vázlatos elrendeződése a 7.ábrán látható. A ducok jellemző vonásait a részletes leirásnál közlöm/.

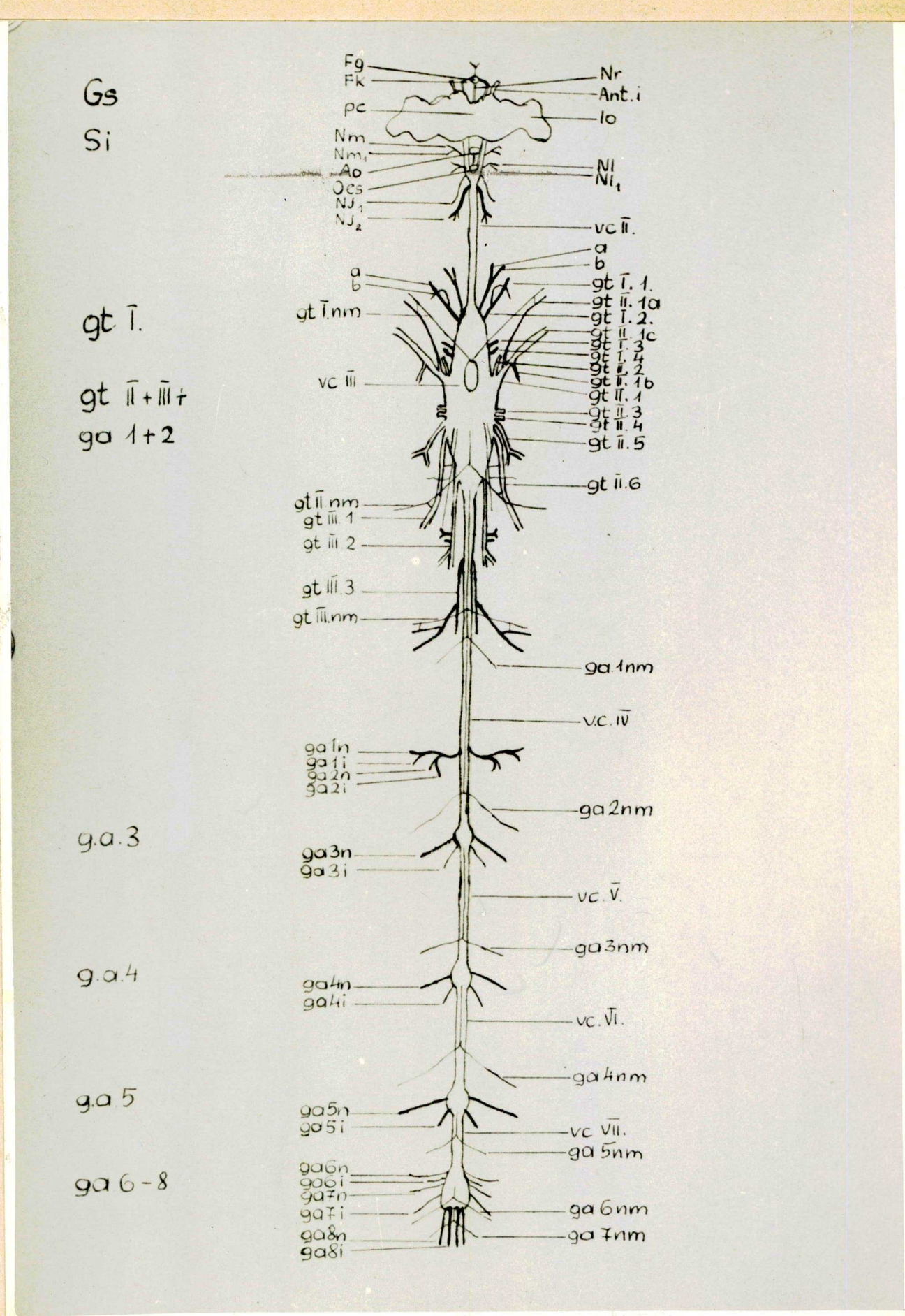
A megvizsgált lepkefajok rendszertani viszonyait illetően figyelemreméltó a harmadik ventralis connectivumok hosszusága az egyes fajoknál. A ducoknak a fej felé történő koncentrációját elsősorban az első és második tori ducok közötti távolság jelzi. Azokat a fajokat tekinthetjük fejlettebbeknek, amelyeknél az első és a második tori ducok közelebb kerültek egymáshoz - vagyis a közöttük lévő connectivumok rövidebbek-, mert azoknál kifejezettebb a ducok fej felé való tömörülése. Pl.:néhány közel azonos testhosszuságu fajnál a harmadik ventralis connectivumok hossza a következőképpen alakul:

A test hossza.		A III.ventralis connectivumok hossza.
Atalanta lepke	19,9 mm	0,31 mm
Bogáncs lepke	20,3 "	0,28 "
Nagy gyöngyházlepke	21,4 "	0,13 "
Foltos sárga fübagoly	18,0 mm	0,36 mm
Gammalepke	17,5 "	0,32 "
C-betüs fübagoly	17,0 "	0,34 "

A tarkalepkéknél feltünően rövidek a szóbanforgó connectivumok a bagolylepkék hasonló connectivumaihoz képest. Az előbbiek tehát magasabb szerveződési szintet képviselnek

7. ábra

A lepkék hasduclánc idegrendszere
/vázlatosan/


Gs
Si
gt I.
gt II + III +
ga 1+2
g.a.3
g.a.4
g.a 5
ga 6-8
Fg
Fk
pc
Nm
Nm1
Ao
Ocs
NJ1
NJ2
a
b
gt I.nm
vc III
gt II.nm
gt III.1
gt III.2
gt III.3
gt III.nm
ga1n
ga1i
ga2n
ga2i
ga3n
ga3i
ga4n
ga4i
ga5n
ga5i
ga6n
ga6i
ga7n
ga7i
ga8n
ga8i
Nr
Ant.i
lo
Nl
Nl1
vc II.
a
b
gt I. 1.
gt II. 1a
gt I. 2.
gt II. 1c
gt I. 3
gt I. 4
gt II. 2
gt II. 1b
gt II. 1
gt II. 3
gt II. 4
gt II. 5
gt II.6
ga.1nm
v.c. IV
ga2nm
vc. V.
ga3nm
vc. VI.
ga4nm
vc VII.
ga 5nm
ga 6nm
ga 7nm

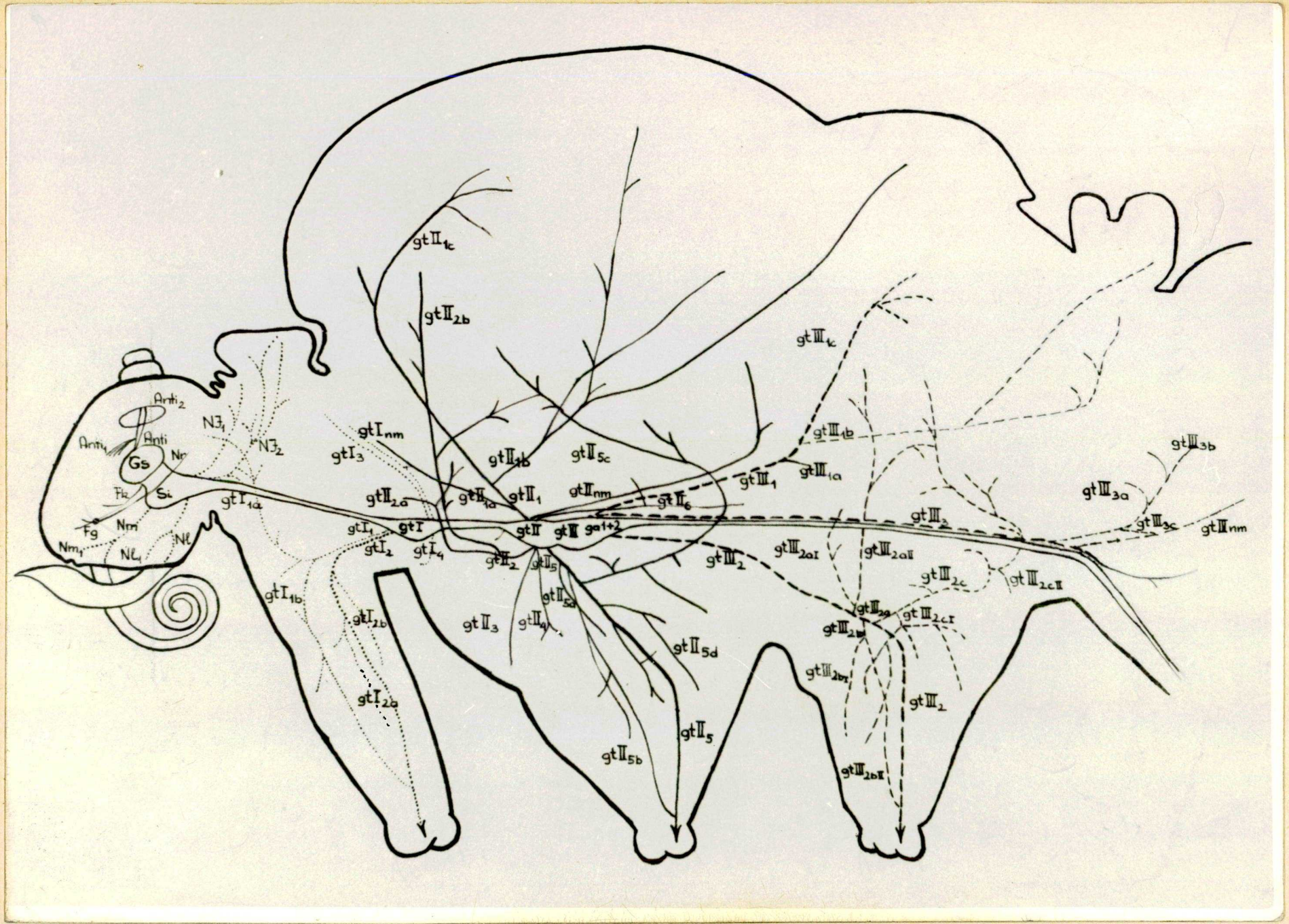
mint az utóbbiak. Ha tehát az emlitett ducok közötti távolságot törzsfejlődési bélyegnak tartjuk, akkor az idegrendszer alakulása szerint mindig el tudjuk dönteni, hogy adott esetben fejlettebb, vagy fejletlenebb elpkével van-e dolgunk.

A szinpatikus idegrendszerből a feji szimpatikus részt vizsgáltam meg. Minden fajnál megtaláltam a frontalis ganglionT /Fg/ a frontalis connectivumokat /Fk/ és a nervus recurrenset /Nr/.

A talált ducok és a belőlük kilépő idegek: /1.7.8.ábra/ A garatfeletti duc /Gs/: a csápideg /Ant i/, frontalis connectivum /Fk/. A garatalatti duc /Si/: a maxillaideg /Nm/, a labialis ideg /Nl/, az első jugularis ideg /NJ1/ a második jugularis ideg /NJ 2/. Az első tori duc /gt I/: a magasabban fekvő előtori ideg /gt I 1/, az első lábideg /gt I 2/, a középső hosszanti torizom ideg /gt I 3/, a vékony csipőideg /gt I 4/, az első középideg /gt I nm/. A második tori duc /gt II/: az első szárnyideg /gt II 1/ az első pleuralis ideg /gt II 2/, a második láb elülső csipőidege /gt II 3/, a második láb középső csipőidege /gt II 4/, a második lábideg /gt II 5/, a laterocaudalis ideg /gt II 6/, a második középideg /gt II nm/. A harmadik tori duc /gt III/: A második szárnyideg /gt III 1/, a harmadik lábideg /gt III 2/, a ventralis hosszizmok idege /gt III 3/, a harmadik középideg /gt III nm/. Az első- és második potrohduc /ga 1+2/: az első potrohduc dorsalis idege / ga 1n/, Az első potrohduc ventralis idege /ga 1i/, a második potrohduc dorsalis idege /ga 2n/, a második potrohduc ventralis idege /ga 2i/ az első potrohduc középidege /ga 1nm/, a második potrohduc középidege /ga 2 nm/ A harmadik potrohduc /ga 3/: a harmadik potrohduc dorsalis idege /ga 3n/, a harmadik potrohduc ventralis idege /ga 3i/ a harmadik potrohduc középidege /ga 3 nm/. A negyedik potrohduc /ga 4/: a negyedik potrohduc dorsalis idege /ga 4n/, a negyedik potrohduc ventralis idege /ga 4i/, a negyedik potrohduc középidege /ga 4 nm/. Az ötödik potrohduc /ga 5/: az ötödik potrohduc dorsalis idege /ga 5n/, az ötödik duc ventralis idege /ga 5i/, az ötödik potrohduc középidege /ga 5 nm/ A hatodik-, hetedik-, és nyolcadik potrohduc /ga 6-8/: a

8. ábra

A lepkék idegrendszerének vázlata oldalról
a fejben és a torban


Anti2
Anti1
Anti
Gs
Nr
Fk
Si
Fg
Nm
Nm1
Nl1
Nl
NJ1
NJ2
gtI1a
gtI1b
gtI2a
gtI2b
gtI1
gtI2
gtI3
gtI4
gtInm
gtII1c
gtII2b
gtII1b
gtII1a
gtII2a
gtII1
gtII
gtII2
gtII3
gtII4
gtII5a
gtII5b
gtII5c
gtII5d
gtII5
gtIInm
gtII6
gtIII
ga1+2
gtIII1c
gtIII1b
gtIII1a
gtIII1
gtIII2
gtIII2aI
gtIII2aII
gtIII2c
gtIII2cII
gtIII2cI
gtIII2a
gtIII2b
gtIII2bI
gtIII2bII
gtIII3a
gtIII3b
gtIII3c
gtIIInm

hatodik potrohduc dorsalis idege /ga 6n/, a hatodik potrohduc ventralis idege/ga 6i/, a hatodik potrohduc középidege /ga 6 nm/, a hetedik potrohduc doralis idege /ga 7n/, a hetedik potrohduc ventralis idege /ga 7i/, a hetedik potrohduc középidege /ga 7 nm/, a nyolcadik potrohduc dorsalis idege /ga 8 n/ a nyolcadik potrohduc ventralis idege /ga 8i/.

+ + +

Őszinte és hálás köszönetemet fejezem ki Dr.Ábrahám Ambrus professzor urnak, aki munkámat irányitotta, szakmai tanácsokat adott és lelkesen buzditott a feladat megoldására. Ugyszintén köszönet illeti Dr.Kolosváry Gábor professzor urat, aki értékes szempontokra hivta fel a figyelmemet. Továbbá köszönetet mondok Dr.Bende Sándor és Hoblyák János főiskolai tanároknak, akik munkámat igyekeztek elősegiteni.

I R O D A L O M

Abafi Aigner L.: Magyarország lepkéi. Budapest. Athenaeum.1907.

Albrecht, F,O.: The anatomy of the migratory locust. London Athlone Press, 1953.pp. XVI+118-141.

Ábrahám,A.:Histological, Histochemical and Cytological Investigations on the Central Nervous System of Some Insects.

Ábrahám,A.:Összehasonlító állatszervezettan. Tankönyvkiadó,1962.

Badonnel,A.: Recherches sur l' anatomie des psoques.Bull.biol. Trance Belg. Suppel.18, /1934/ 1-241.

Burmeister,H.:Handbuch der Entomologie. Berlin 1932.

Beckel, W.E.:The morphology histology and physiológy of the spilacural regulatori apparátus of Hyalophora cecra pia /L./ Lepidoptera Proc. 10 th. int. Congr. Ent Montreal 1956. 2: 87-115 fings.

Chattoraj, A.N.: Contributions to the morphology of the nervous system of mature larva of Prodenia litura Fab./Lep., Noctuidae/:Proc. Nat. Aca. Sci.India: VOl. 25. sec.B. Parts V-VII. /1955. 68-78.

Cazal, P.: Les glandes endocrines rétrocerebrales des insectes. Bull. Biol. France. Belg. Suppl. 32./1948/ 1-227.

Duperte, E.E.: On The nervous system of the larva of Sphida obliqua Wik. Trans. Roy. Soc. Candada. Vol.8./1915/ 225-252.

Gross, F.J.: Über die Rolle des Oberschlundganglions beim Imaginalhautungsarkt der Insekten. Tagungber.8. Wandervers. dtsch. Entom., Berlin n.o. 11:26-36, 6 fings.

Huber, F.: Sitz und Bedeutung nervőser Zentren für Instinkthandlugen beim Mannchen von Grillus campestris L.Z. Tierpsychol, Berlin 12: 12-48, 26 fings /Ort./

Handschin, E.: Prakt. Einführung in der Morphologie der Insekten Berlin. 1928.

Hufnagel, A.: 1918. Recherches histologigues sur la metamorphose d' un Lépidoptére /Hyponomeuta padella L./Arc. Zool. Expér. gén. 57: 47-202.

Hillemann, H.M.: Contributions to the morphology of the nervous system of the mature larva of Papilio polysenes: Ann. Ent Soc. Amer.: Vol.26 /1933/ 575-585.

Ivanova, T.Sz.: Anatómija perifericseszkoj nervnoj szisztemű brjusnüh szegmentov aziatszkoj szarancsi. Akad. Nauk. CCCP, 32. /1952/ 148-159.

Hertweck, H.: Anatomie und Variebilität des Nervensystems und der Sinnesorgane von Drosophila melanogaster /Meigen/ Zsch. wiss. Zool 139 /1931/ 569-663.

Holste, G.: Das Nervensystem von Dytiscus marginalis. Zschr. wiss. Zool 96. /1910/ 419-476.

Hanström, B.: Vergleichende Anatomie des Nervensystem der wirbellosen Tiere /Berlin, 1928. pp. 546/

Hanström B.: Inkretorische Organe, Sinnesorgane und Nervensystem des Kopfes einger niederer Insektenordnungen. K. Swensk. Akad. Handl. /3/ 18 /1940/ 226.

Leghissa, S.: Pesuliari connessioni nervose nelle catona, ganglionare di Carausius morosus. Arch. Zool. /ital/. Torino 30 1949 pp. 289-300 /Orth!/

Marquardt.F.: Beitrage zur Anatomie der Musculatur und peripheren Nerven von Carausius morosus. Zool. Jb. Anat.66. /1940/ 63-188.

Maki, T.: Studies of the skeletal structure, musculature and nervous system of the alder fly Chauliodes formosanus Petersen. Mem Fac. Sci. Agric. Taihoku Imp. Univ. Formosa 16. /1936/ 118-243.

Melin, D.: Contributions to the knowledge of the flight of insects especially of the function of the campaniform organs and hallteres. Uppsala Univ. Arsskr. 1941. no. 4 pp. 1-247. 2 pls.

Móczár, L.: Állatha tározó Bp. 1950.

Michener, G.D.: The Saturniidae /Lepidop/ of the western Hemisphere. Morphology phylogeny, and classification Bull.Amer. Mus. nat. Hist., New York 98 1952 pp. 339-501. 420 figs.

Meyer, G.F.: Versuch einer Darstellung von Neurofibrillen im zentralen Nervensystem verschiedener Insekten. Zool Jb., Jena Anat. 71. 1951. pp. 113-426. 3 tables.

Nüesch, H.: Das thoracale Nervenmuskelsystem der Puppe von Telea polyphemus /Lepid./ Revue Suisse Zool 62. /1955./ 211-218.

Nüesch, H.: 1952. Über. den Einflus der Nerven auf die Muskelentwicklung bei Telea polyphemus /Lepid./ Revus Suisse Zool. 59:294-301.

Nüesch. H.: The Morphology of the Thorax of Telea polyphemus /Lepidoptera/. 1. Skeleton and Muscles. J.Morph. /1953/. 93: 589-609-

Nüesch, H.: Die Morphologie des Thorax von Telea polyphemus /1957/ cr. /Lepid./ II. Nerven sistem. Zool. Jb. Jena Anat. 75:1957/ 615-642.

Nüesch, H.: Segmentierung und Muskelinnervation bei Telea polyphemus /Lep./. Rev. Suisse Zool. Geneva 61. 42o-428. 5 figs.

Nyst, R.H.: Structure et rapports du systéme nerveux de vaisseau dorsal et des annexes cardiques cher Dixippus morosus Br.Ann. Soc. Zool. Belg., Brussels 73 1942. pp. 15o-164. 5. figs.

Pawlowski, J.N.: Methoden der Sektion von Insecten. Berlin. 196o.

Pyle, R.W.: Changes in the nervous system of Lepidoptera during metamorphosis. Summ. Theses Harvard Univ., Cambridge. Mass. 1941. 1945. pp. 55-57.

Power, M-E.: The brain of Drosaphila melanogaster. J. Morph. 72. /1943/ 517-56o.

Peterson, A.: Anatomy of the Tomato Worm Larva-Protoparce carolina Ann. Ent. Soc. Amer.: Vol.5./1912/ 246-272.

Richards, A.G.: Structure, chemistry and pathology of the central nervous system of arthropods. Neurochemistry. Springfield Ill., C.C. Thomas CO. 31. 818-843. 22 figs.

Steinmann, H.: On the Central Nervous System of the Meso - and Metathorax of Orthopterous Insects, Annales Hist. Natur. Musei. Hung. Bp. 54. 1952. 237-254.

Steinmann, H.: Phylogenetic and Systematic Considerations Based on the Comparative Anatomical Study of the Central Nervous System of Orthopterous Insects /Orth./ /Acta Zool., 8. 1962. p. 151-160./

Snodgrass, R.E.: Morhology and mechanizem of the insect. thorax, /Smithsonial Misc. Coll., Washington, 8o, 1927. pp. 40/.

Swine, J.M.: The nervous system of the larva of Sthenopis thule: Van. Ent.: Vol. 52./192o/ 275-283: Vol. 53./192o/ 29-34.

Snodgrass, R.E.: Principles of Insect Morphology, New York and London, 1935. Mc. Graw-Hill. 667.

Srivastava, B.P.: The morphology of the Nervous System of the Full Grewn Larva of Leucinodes orbonalis Guen. Jobner /Jaipur/ 1958.

Steinmann, H.: Egyenesszárnyu rovarok /Orth./ központi idegrendszerének feltárása.
Fol. Ent. Hung. 12. 1959. p. 539-546.

Steinmann, H.: Egyenesszárnyu rovarok /Orth./ központi idegrendszerének kiemelése, totális festése és összeshasonlító vizsgálatának módszerei. Állat. Közlem.47.196o.p.141-15o.

Steinmann, H.: On the Cephalic System of Orthoptereus Insectes /Orthopterea/, Annales Hist. Natur. Musei. Hung. Bp.52. 1960. 218-227.

Steinmann, H.: Egyenesszárnyu rovarok /Orth./ Központi idegrendszerének mérőpontjai. Fol. Ent Hung. 13. /196o./ p. 1-1o.

Steinmann, H.: Adatok az Ephippigera ephippiger Fieb. /Orthopt./ Tettigon./ központi idegrendszerének ismeretéhez. Fol. Ent. Hung. 14./1961/. p. 111-118.

Steinmann, H.: Adatok a Phaneroptera falcata Poda /Orthopt., Tettigon./ Központi idegrendszeréhez. Fol. Ent. Hung.13. /196o/ p. 459-466.

Snodgrass, R.E.: Morphology of the Insects abdomen. Ibid. 85., /1931/ No. 6. pp. 128.

Stärke, A.: Hersenganglion von Strumigenys koloniestichting van Polyrhachis bicolor. Tijdschr. Ent. Amsterdam 84. 1941. pp. II-XV. /Hym/.

Voskresenskaya, A.K.: The role of corpora pedunculata of the supraosophagal ganglion in conditioned reflex of the honey bee. /In Russian./ Dokl. Akad. Nauk. SSSR. Moscow 112: 964-967, 3 figs./Hym/

Wiallanes, H.: Etudes histologiques et organologiques sur les centres nerveux et les organes de sens des animaux articulés 2-5, Ann. Sci, nat. /6/, 18 /4/, 34 pp;/6/ 19 /4/, 34 pp; /7/, 2, /1885-1888/.

Weber, H.: Lehrbuch der Entomologie. /1933/ 726.S.

Wittig, G.: Untersuchungen am thorax von Perla abdominalis Burm. /Larve u.imagó/ unter besonderer Berücksichtigung des perypheren Nervensystems und der Sinnesorgane. Zool. Jb. Anat. 74. 491-57o.

Weiss, P.: Nervous System /Neurogenesis/ In. Willier-Weiss-Hamburger, Analisis of Development. /1955./ 346-401.

Zavarizin, A.: 1924. Über. die histologische Beschaffenheit des unpearen vertralen Nervs der Insekten, Z.wiss Zool. 122: 97-115.

Zavarzin, A.: 1924. Zur Morphologie der Nervenzentrren Das Bauchmarck der Insekten. Z. wiss. Zool. 122: 323-424.

Zacwilichowska, K.: The sensitive nervous system and the sense organs of the naked clothes moth caterpillar Tineola biselliella Hummel. Bull. int. Acad. Cracovie 1949.B.II. 1950. pp. 337-366.10.

T A R T A L O M

1./ Bevezetés . . . . . 2 old.
2./ A lepkék rendszere . . . . . 5 "
3./ A megvizsgált lepkefajok . . . . . 6 "
4./ Anyag és módszer . . . . . 7 "
5./ Kardos lepke-Papilio Podalirius L. . . . . 18 "
6./ Kis apollólepke-Papilio Mnemosyne L. . . . . 38 "
7./ Galagonyalepke - Aporia crataegi L. . . . . 55 "
8./ Káposztalepke - Pieris brassicae L. . . . . 74 "
9./ Répalepke - Pieris rapae L. . . . . 85 "
10./ Barna szemeslepke - Satyrus semele L. . . . . 95 "
11./ Atalanta lepke - pyrameis Atalanta L. . . . . 104 "
12./ Bogáncs lepke - Pyrameis Cardui L. . . . . .115 "
13./ Nagy gyöngyházlepke - Argynnis paphia L. . .123 "
14./ Nagy pávaszem - Saturnia pyri Schiff. . . . 132 "
15./ Tölgyfaszender - Marumba quercus Siff. . . 143 "
16./ Kacsafarku szender - Macroglossa stellatarum L. . . . . 154 "
17./ Fagyalszender - Sphinx ligustri L. . . . . 164 "
18./ Közönséges övesbagoly - Catocala elocata Esp. . . . . 174 "
19./ Foltos sárga fübagoly - Triphaena comes Hfn.184 "
20./ Gammalepke - Phytometra gamma L. . . . . .193 "
21./ C-betüs fübagoly - Rhyacia c nigrum L. . . .200 "
22./ A használt jelek magyarázata . . . . . 206 "
23./ A vizsgált lepkefajok származástani és rendszertani viszonyai . . . . . 210 "
24./ Összefoglalás . . . . . 214 "
25./ Irodalom . . . . . 223 "

Magyar Állami Tudományegyetem Kaposvári Egyetem
SZEGED