

**AZ AMERIKAI FEHÉR SZÖVŐLEPKE HERNYÓ
(HYPHANTRIA CUNEA DRURY)
IDEGRENDSZERÉNEK ANATÓMIÁJA**

DR. VAJON IMRE

(Közlésre érkezett: 1972. október 16.)

Bevezetés

Főiskolánk Tudományos Közleményeiben 1968-ban írtam le a nagy pávaszem (*Saturnia pyri*) hernyó idegrendszerének anatómiáját. 1970-ben a galagonyalepke (*Aporia crataegi*) hernyó idegrendszerének anatómiáját ismertettem. Jelen tanulmányomban az amerikai fehér szövőlepke (*Hyp-hantria cunea* Drury) idegrendszeréről közlök leírást.

1969 őszén nagy tömegekben jelent meg az amerikai fehér szövőlepke hernyója. Bár a hernyók sokfelé lerágták a különböző fák leveleit, termés-kiesés nem következett be, mert a kártevők pusztítása akkor jelentkezett, amikor a termést már nem veszélyeztették. Ebben az időben viszont előre kellett gondolni az 1970 tavaszán újból megjelenő kártevőkre és az ellenük való védekezésre. Az intenzív védekezés elmulasztása igen érzékenyen érintette volna a különböző gyümölcsfák terméshozamát.

E jelentős kártevő ellen mechanikai és vegyi úton vehetjük fel eredményesen a küzdelmet. A két védekezési mód mintegy kiegészíti egymást. Főleg az utóbbi időkből a hernyók ellen nagyon elterjedt a vegyi védekezés, amely porozással és permetezéssel valósul meg. A permetben levő hatóanyag rendszerint különböző hígítású idegméreg. Ezeket a vegyszereket kontakt mérgeknek is nevezzük, mert kontaktusba lépve a hernyók testében, végtagjaikban levő idegvégződésekkkel, az idegrendszeren keresztül izombénulást okoznak, ami a hernyók pusztulását eredményezi.

A különböző hernyókártevők elleni harc államunkban igen komoly anyagi áldozatokba kerül (munkaerő, gépek, vegyszerek, figyelő szolgálat megszervezése stb.). Ha valamilyen módon egyszerűsíteni tudnánk a védekezési eljárást, gazdaságosabbá lehetne tenni az eredményes védekezést.

Úgy gondolom e cél megvalósításának egyik részét a hernyók idegrendszerének alapos megismerése, kikutatása jelenti. Minél részletesebben, pontosabban sikerül a hernyók idegrendszerét megismernünk, annál világosabbá válik számunkra az idegmérgek hatásmechanizmusa. A hatásmechanizmus pontos ismeretének bintokában meglehet, hogy újabb, egyszerűbb és mégis hatásosabb eljárásokat dolgozhatunk ki a kártevők megsem-

misítésére. Véleményem szerint — előbb vagy utóbb — az idegrendszerrel kapcsolatos megfigyeléseim láncszemet jelentenek ezen az úton. Ezért vállalkoztam az idegrendszer anatómiájának tanulmányozására.

Anyag és módszer

A vizsgálathoz szükséges hernyókat 1969 októberének elején kaptam füzesabonyi házikertből. A hernyókat tovább tartottam és neveltem. Elhelyezésüket széles szájú nagyméretű hengerüvegben biztosítottam, melynek tetejét 2x2 mm-es lyuknagyságú műanyaghálózattal takartam le. Az állatoknak naponta reggel adtam friss táplálékot. Táplálékuk különböző gyümölcsfalevelek (eper, szilva, barack, körte stb.) voltak. Gyomnövényeket is próbáltam részükre táplálékul adni, de azokat nem fogyasztották. A hernyók a hetedik vedlés utáni kifejlett példányok voltak. Ezt igazolja az a tény, hogy többé már nem vedlettek és az intenzív táplálkozásukat is beosztották. Október 13-án jelentek meg az első bábok, és ettől kezdve október végére az egész állomány bábozódása bekövetkezett. A fiatal bábok világossárga színűek voltak, de egy napon belül teljesen megbarnultak. A bábokat hideg helyre tettem, hogy azokból tavasszal lepkék fejlődjenek, és közben bábokkal is végeztek vizsgálatokat. (Háromnapos báb testében megtaláltam a hernyókra jellemző hasdúcálcot, de egyéb szerveket nem lehetett megkülönböztetni. A bábban belül csak sárgás szemcsés tömeget találtam.)

Az első bábok megjelenésekor a teljesen kifejlett hernyókból sok példányt rögzítettem idegrendszeri vizsgálatokhoz. Rögzítő szernek 10%-os formalint, illetve 70—80%-os alkoholt használtam. (Itt jegyzem meg, hogy a természetben sokkal később következett be a hernyók bábozódása. A sza-



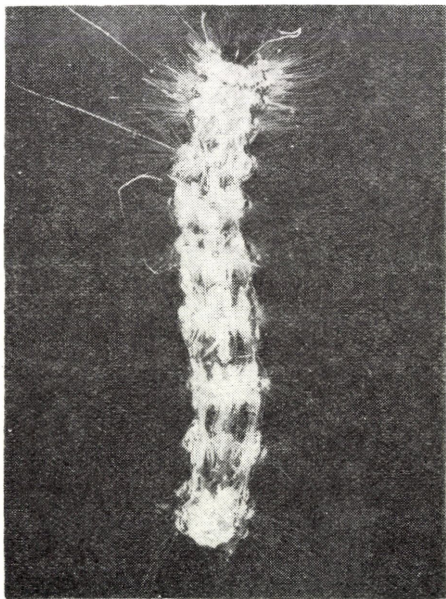
Amerikai fehér szövőlepké: bábok és bábszövedékek

badban még október végén is mohón táplálkozó, és aktívan mozgó hernyókat figyeltem meg. Ennek oka, az 1969. évi kedvező időjárás volt.)

Azért, hogy a rögzítőszer lassan hatoljon be a hernyók testébe — eddigi gyakorlatomtól eltérően — nem vágtam le testfaluk dorsalis részét. A vegyszerek fokozatos bejutása miatt a belső szervek viszonylag hosszú ideig megőrizték eredeti színüket s így a közöttük való tájékozódás könnyebbé vált számomra. Elsősorban az alkoholos példányoknál tapasztaltam ezt, de néhány napig a formalinos példányoknál is megmaradtak az eredeti színek.

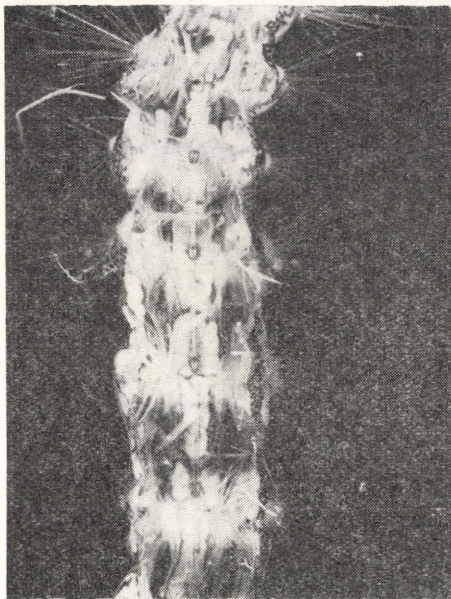
Boncolás után az egy napig 10%-os formalinban tartott hernyók testének belseje nagyon szép citromsárga tónusú volt. A tápcsatorna világosbarna árnyalatúnak látszott, és kissé üvegszerűen csillogott. Az izomzat barnás-rózsaszínű árnyalatot mutatott. A hasdúcclánc dúcai vörösesbarnák voltak, az azokat összekötő connectivumok és a dúcokból kilépő idegek kissé ezüstös csillogású, világos tejüvegre emlékeztetőek voltak. Mivel az idegrendszer a többi szervtől aránylag jól elkülönült színbelileg, könnyebb volt a vizsgálata.

A boncolásokat binocularis stereomikroszkóp alatt végeztem. A boncolásban levő hernyó testét állandóan elborította a víz. Az idegrendszert a háti oldal körbevágása után közelítettem meg a testben úgy, hogy közben a felette levő szerveket mindig eltávolítottam. Első ízben kísértem meg egy állatban az egész hasdúcclánc együtt való kiboncolását, majd kiemelését, beleértve a fejben, a torban és a potrohban levő dúcokat, azok idegeit, a connectivumokat és a tritocerebralis commissurát is. A dúcokból kiinduló idegeket, ameddig tudtam, a szervek között követtem, majd átvágtam azokat.



Az amerikai fehér szövőlepke hernyó hasdúcclánca a testben

Miután a testen belül tanulmányoztam az idegrendszert és megállapítottam, hogy a központokból kilépő idegek hogyan és hová mennek a különböző szervekben és a szervek között, megpróbáltam az így kiboncolt idegrendszert egyben kivenni a testből. Eddigi gyakorlatom során a fejből,



A hasdúclánc egy része, nagyítva a testben



A testből frissen kiemelt hasdúclánc

a torból és potrohából külön-külön emeltem ki az idegrendszer ottani részét. (Lásd előbbi munkák.) Most az egész központi idegrendszert együtt vettem ki a testből. Fő problémát a garatideggyűrű, a hozzá tartozó idegek és a frontális idegdúc együttes kiemelése jelentették. A tápcsatornát közvetlenül a garatideggyűrű mögött átvágtam és eltávolítottam. Ezután a szájszervi idegek átvágása következett, majd nagy ügyel-bajjal, de sikeresen lehúztam a garatideggyűrűt a tartozékaival együtt a garatról. Az idegrendszer hátrább levő szakaszának a kiemelése már nem jelentett különösebb gondot számomra.

Az idegrendszer testben és testen kívüli tanulmányozása után rátértem az idegrendszer viszonyainak leírására.

Az idegrendszer megfigyeléséhez 24 hernyót boncoltam fel, és vizsgáltam meg részletesen. Tapasztalataimat az alábbiakban ismertetem.

Eredmények

A hernyó idegrendszere tipikus hasdúclánc. Az idegrendszer központjai (dúcai) a fejben, a torban és a potrohban találhatóak. A dúcok száma

kevesebb mint a testszelvényeké. Ez egyes dúcok összeolvadásának az eredménye. A hernyó tor- és potrohszelvényeinek a száma 12, ezzel szemben a látható dúcok száma csak 10. Figyelembe kell venni azt is, hogy a fej szelvényei is összenőttek. A három összenőtt fejszelvényre esik az agy, a másik három összenőtt szelvényre pedig a garat alatti dúc.

A kétoldali dúcok mindegyike összenőtt, tehát azok nem különülnek el külsőleg. A dúcokat összekötő connectivumok viszont mindig párosak és jól elkülönülnek. A connectivumok mentén elhelyezkedő dúcok különböző távolságra vannak egymástól. A dúcok és connectivumok helyzetének alakulása összefügg az állat testszelvényeinek alakulásával. A torszelvények rövidebbek, mint a potrohszelvények, így a torban levő connectivumok is rövidebbek, mint azok amelyek a potrohban fekszenek. A torban tehát a dúcok is közelebb kerülnek egymáshoz mint a potrohban.

A fej dúcai és idegei

A fejben két nagy idegközpont van: az *agydúc* vagy garat feletti dúc (*gangl. supraoesophageum*) és a *garat alatti dúc* (*gangl. infraoesophageum*). A homloklemez alatt van még egy kis gömbölyű idegdúc is, az ún. *frontalis ganglion*, mely a sympathicus idegrendszer feji részének a központja.

Az agydúc a feji idegközpontok közül a legnagyobb. Közvetlenül a garat fölött helyezkedik el. Feltűnően nagy tömegű izomcsoport közé van beékelve. Az agydúcot ugyanis a fejlett rágó szájszervek izmai veszik körül. Az agynak jobb- és baloldali lebenye van. A lebenyek körte formájúak. Elvékonyodó részeik előrefelé, a vastagodó részek pedig hátrafelé tekintenek és egymással összenőnek. A két agylebeny dorsalis felszínének közepén nyílirányú bemélyedés fut végig. Ez a protocerebralis árok. Az agylebenyek felülete sima. Az agyfelek frontális csúcsairól lépnek ki a fejbe, illetve annak érzékszerveibe menő idegek. Innen indulnak el a vékony frontalis connectivumok is, amelyek az agydúchoz kapcsolják a kis gömb alakú frontalis dúcot. A frontalis idegdúcból nagyon vékony idegek lépnek ki.

Az agylebenyek frontalis csúcsaiból 3 pár jól fejlett ideg lép ki: a *látóideg* (*nervus opticus*), a *csápideg* (*nervus antennalis*), és a *felsőajakideg* (*nervus labralis*). A már említett helyen, fölülről lefelé a felsorolt sorrendben hagyják el az agyat.

A *látóideg* a legvastagabb a három ideg közül. Az agy anterolateralis felületéről veszi kezdetét. Először előre fut, majd oldalra hajlik és az egyszerű szemek irányába megy. Mielőtt a szemeket elérné, hat vékony — de jól megfigyelhető — ágra különül el, a hernyó pontszemeinek megfelelően. Az így létrejött vékony ocellus idegek bemennek a pontszemekbe.

A *csápideg* valamivel gyengébben fejlett, így vékonyabb a látóidegtől. Attól valamivel ventralisabb helyzetből ered. Kezdetben ez is előre, a homloklemez felé húzódik a fej izmai között, majd lehajlik a csáp felé. Mielőtt elérné a csáp gyökerét, kettéágazik. Az így létrejött ágak közül az egyik, a tulajdonképpeni csápideg belép a csápba és ott további vékony

ágakra különül. A másik ága a csáp tövénél levő csápmozgató izmok közé jut be.

A *felsőajakideg* a homloklemez leízesült kis darabjának az idege. Az agy elejének legalsó részéből indul ki. Egy kis szakaszon anteroventralisan halad, majd kettéágazik. Ágai a labrum izmai közé mennek, közvetlenül a bélcsatorna kezdeti szakasza fölött.

Az agy alsó részéhez kapcsolódik kétoldalt a *tritocerebralis commissura*, vastag idegköteg formájában. Ez a vastag idegköteg kör alakú hurokként veszi körül a tápcsatorna elülső részét úgy, hogy az alsó része kissé hátrább van, mint az agyból kilépő szakasza. Alkatánál fogva tulajdonképpen létrehozza a garatideggyűrűt. Nevét azért kapta, mert mindkét oldalon csatlakozik a tritocerebrumhoz.

A tritocerebralis commissurától hátrább, de közvetlen szomszédságában erednek az első ventralis connectivumok. Ezek szintén vastag idegkötegek. Lefelé haladnak két oldalra, szorosan ráfeksznek a garatra és annak hajlatát követve érik el a garat alatti dúc dorsalis felszínének két szélét. Ezeknek a connectivumoknak viszonylagos hosszúsága a hernyó vastag bélcsatornájával magyarázható, amely a nagy mennyiségű növényrészek fogyasztásával függ össze.

A *garat alatti dúc* lényegesen kisebb, mint az agydúc, és nem sokkal nagyobb mint bármelyik önálló tor- vagy potrohdúc. Ez a dúc elsősorban a szájszervi idegek központja. Az agyhoz képest kissé caudalisan fekszik, közvetlenül a garat alatt, ugyancsak izmok közé beágyazva. Dorsalis felszíne kissé homorú a garat kiöblösödése miatt, a ventralis felszíne viszont kidomborodott. Fölülről és alulról nézve sokszögűnek hat, a hozzá csatlakozó connectivumok és idegek miatt. Dorsalis felszínéhez két oldalt kapcsolódnak a már említett első ventralis connectivumok, amelyek közte és az agy között létesítenek összeköttetést. Farki végéből indulnak el a második ventralis connectivumok, amelyek az első tori dúchoz kötik. Ezek a connectivumok rövidek, mert a garat alatti dúc és az első tori dúc nagyon közel kerülnek egymáshoz. Az idegtörzsek viszont vastagok és jól elkülönülnek egymástól.

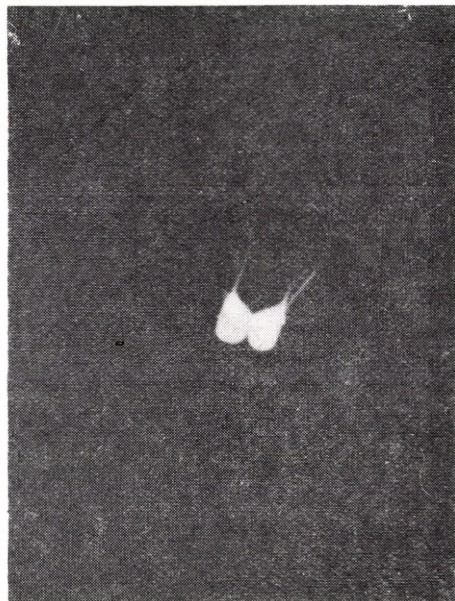
A garat alatti dúc cranialis felszínéből lépnek ki az elég vastag és jól követhető szájszervi idegek. A szájszervi idegek a következők: a *rágóideg* (*nervus mandibularis*), az *állkapocsideg* (*nervus maxilláris*) és az *alsóajakideg* (*nervus labialis*).

A *rágóideg* az első ventralis connectivum közvetlen közelében lép ki a dúcból, tehát a szájszervi idegek közül laterális helyzetű. Ez a legvastagabb szájszervi ideg. Előre kúszik az izmok között és a rágó tövénél két vékonyabb ágra válik szét. Egyik ága, a tulajdonképpeni rágóideg belép a rágóba, a másik pedig a rágó tövénél levő terjedelmes izomcsoport közé fut.

Az *állkapocsideg*, az előbbi ideghez képest ventromedialisan ered a dúcból. Lényegében a rágóideg és az alsóajakideg között mediális helyzetet foglal el a garat alatti dúc elülső felszínén. A rágóidegnél vékonyabb. Az állkapocs tagoltságának megfelelően vékony ágakra különül.

Az *alsóajakideg*, a legvékonyabb szájszervi ideg. A garat alatti dúc elején a medialis tengelyhez legközelebb ered. Kilépése után hamar eléri az alsó ajkat, és belép abba. Minden bizonnyal az alsó ajak tagoltságának

megfelelően vékony idegekre esik szét, de ezeket stereomikroszkóppal már nem tudtam megfigyelni.



Az amerikai fehér szövőlepke hernyó agya felülről

A tor dúcai és idegei

A hernyó három torszelvényében egy-egy dúc helyezkedik el (*ganglion pro-, meso- és metathoracale*). A tordúcok felülnézetből kissé hatszög alakban stilizált szívhez hasonlítanak. A sarkosság a dúcokhoz elöl és hátul széles alappal kapcsolódó connectivumokkal és az oldalra ugyancsak vastag gyökerekkel kilépő idegekkel magyarázható.

Az *első tordúc* középső része a legvastagabb. A pereme felé alul és felül fokozatosan elvékonyodik. Cranialis végéhez a második ventralis connectivumok csatlakoznak. Caudalis végéből pedig a harmadik ventralis connectivumok lépnek ki belőle.

A dúc elején oldalt ered a *lateralis ideg*. A test oldala felé tart, majd a testfal hajlatát követve fölfelé hajlik. Közben vékony ágakat küld az útjába eső izmokba.

A *ventralis ideg* az előbbihez viszonyítva hátrább, és ventralisabban lép ki a dúcból. Ezért kapta a nevét. Oldalirányban halad egy kis szakaszon, majd kettéágazik. Ágai az előtor ventrolateralis izmait látják el idegekkel.

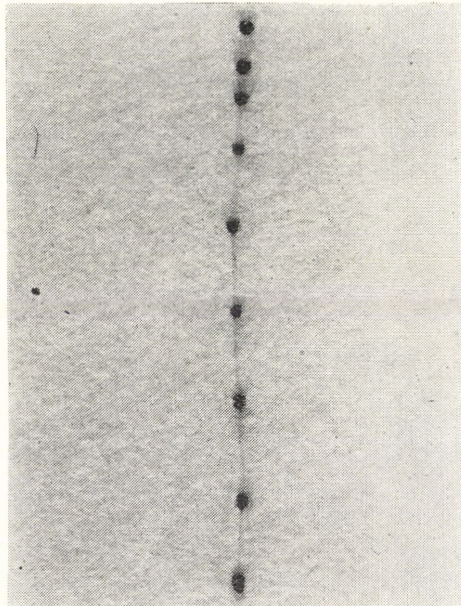
A dúc dorsalis felszínének közepén eredő *medialis ideg* vékony. Hátrafelé halad és mielőtt a következő dúcot elérné, két *transversalis* idegre ágazik.

A harmadik ventralis connectivumok miután kiléptek a dúcból, egymástól két oldalra erősen eltávolodnak, majd ismét visszakanyarodnak és úgy érik el a második tordúc cranialis végét.

A második — és harmadik tordúcok alakja, helyzete és nagysága olyan mint az első. Idegeik: a *lateralis*, *ventralis* és *medialis* megvannak. Ezek dúcokon való elhelyezkedése, haladásuk iránya és az izmokba való befutásuk megegyezik az első dúc idegeinél tapasztaltakkal, tehát nem szükséges azokkal részletesen foglalkozni.

A negyedik ventralis connectivumpár a második tordúc végéből indul el. A connectivumok jobbra és balra ugyanolyan hajlatot írnak le, mint a harmadik ventralis connectivumok. Végül ezek is egymáshoz közelednek, majd csatlakoznak a harmadik tordúc elejének közepéhez.

A harmadik tordúc végéből indulnak ki az ötödik ventralis connectivumok, amelyek már nem távolodnak el egymástól két oldalra. hanem párhuzamosan futnak farki irányban. Az utótorból átlépnek a potrohba, ahol rövidesen kapcsolódnak az első potrohdúc cranialis végéhez. A potrohban levő többi connectivumhoz viszonyítva a tor connectivumai rövidek.



A központi idegrendszer dúcainak egy része

A potroh dúcai és idegei

A hernyónak kilenc potrohszelvénye van, de csak hét jól elkülönült idegdúc található benne. Az utolsó idegközpont két dúcnagyságú, így tehát mutatja, hogy két dúc összeolvadásából keletkezett. Egyébként erre utal a

dúcok komplexumból kilépő idegek száma is. A hetedik és nyolcadik dúcok eredeti szelvényeikből előrébb is húzódtak. Idegeik azonban hátramennek az eredeti szelvényekbe.

Az *első hat potrohdúc (ganglion abdominale)* nagyságra, formára és helyzetét tekintve hasonlít egymáshoz. Ezek a dúcok dorsoventralisan lapítottak, úgyhogy középső részük vastagabb, a peremük felé pedig fokozatosan elvékonyodnak. Felülről és alulról nézve ötszög alakot mutatnak, mert az elől és hátul hozzájuk csatlakozó connectivumok, valamint az oldalra vastag gyökerekkel kilépő idegek szögletessé teszik azokat.

Sajátságos, a dúcok elejéhez és végéhez csatlakozó connectivumok kapcsolódása. Elöl mindig egymástól kissé távol kapcsolódnak a dúcokhoz a ventralis connectivumok, hátul viszont mindig nagyon közel. Ebből adódik, hogy a dúcok feji vége mindig széles, a farki végük pedig hátrafelé kihúzott, elvékonyodó. A potroh dúcai — kivéve a dúcok komplexumot — valamivel kisebbek a fej és a tor dúcaitól.

A hat dúc között elhelyezkedő ventralis connectivumok, valamint az itteni dúcoknak az idegei, számukat, formájukat, helyzetüket és haladásukat tekintve nagymértékben megegyeznek, ezért külön nem ismertetem azokat.

A torból a potrohba áthaladó ötödik ventralis connectivumokról már írtam. Az első és második potrohdúcok között vannak a hatodik ventralis connectivumok. A második és harmadik dúcok között a hetedik, a harmadik és negyedik között a nyolcadik, a negyedik és ötödik dúcok között a kilencedik, az ötödik és hatodik dúcok között pedig a tizedik ventralis connectivumok. A hatodik és hetedik dúcok között pedig a tizenegyedik ventralis connectivumok húzódnak. A hetedik és nyolcadik dúcok között levő connectivumok eltűntek, mint külsőleg látható idegkötegek, mert ezek összeolvadtak egymással. A ventralis connectivumok mindig a dúcok caudalis végéből indulnak el, egymás közvetlen szomszédságából. A következő dúc közvetlen közeléig párhuzamosan futnak egymás mellett, majd kissé eltávolodnak egymástól és úgy érik el a következő dúc cranialis felszínét.

Az *első hat potrohdúc itt is a lateralis, a ventralis és a medialis idegek.*

A lateralis idegek mindig a dúcok elülső részének oldalsó szegélyeiből erednek, kialakítva így a dúcok első két szögletét. Eredésük után laterális irányban haladnak az izmok között, majd a test ívének megfelelően fölfelé hajlanak. Közben vékonyabb ágakat küldenek a szelvények izomzatába.

A *ventralis idegek* a dúcok ventrolateralis területéről lépnek ki, a laterális idegek mögött, a dúcok utolsó harmadából. Ezek az idegek a dúcok másik két szögletének az okozói. Eleinte, egy kis szakaszon kissé caudolateralis irányban futnak, majd ezek is fölfelé hajlanak a testfalban. Közben vékony ágakra különülnek szét. A létrejött vékony ágak az illető szelvények ventralis falát látják el idegekkel.

A *medialis idegek*, a dúcok háti felszínének végéről lépnek ki. Mindig magánosan. A ventralis connectivumok fölött húzódnak hátrafelé. Mielőtt eljutnak a következő dúcig, kettéágaznak és létrehozzák a transversalis idegeket. A *transversalis idegek* a medialis idegekkel derékszöveget alkotva

haladnak a test oldala felé, ahol a tracheáknak és a stigmáknak adnak finom ágakat. A medialis és a transversalis idegek a sympathicus idegrendszernek részei.

A hernyó két utolsó potrohdúca (hetedik-nyolcadik dúc) egy *dúckomplexumot* alkot. Így tehát ez a dúckomplexum nem hasonlít az önálló potrohdúcokhoz. Egészében véve hát-hasi irányban lapított hengerre emlékeztet. A végső része előbb fokozatosan elvékonyodik, majd lekerekedik. A két dúc között nincs harántbefűződés, amely utalna a két dúc összenövésére. A dúckomplexumból kilépő idegek száma viszont bizonyítja az összeolvadást.

A dúckomplexum elülső részének minden idege a *lateralis*, *ventralis*, a *medialis* és a *transversalis* megvannak. Mivel a dúc kissé előre került, ezért az idegek némiképpen hátrafelé haladnak, egyébként helyzetük szokványos.

A *nyolcadik dúc* lényeges előrehúzódása miatt, idegei caudolaterálishan és caudalisan futnak. Az idegek hosszúak, mert a dúcból való kilépésük után még nagy távolságon kell haladniuk, hogy elérjék azokat az izmokat, amelyekbe belépnek.

A nyolcadik potrohdúc medialis idege hiányzik.

Összefoglalás

A szerző dolgozatában egy igen káros, az amerikai fehér szövőlepke (*Hyphantria cunea Drury*) hernyója idegrendszerének anatómiáját mutatja be.

Megállapítja, hogy a hernyó idegrendszere hasdúclánc. Ismerteti az idegrendszer fejben, torban és potrohban levő szakaszait. Leírja az agydúc és a garat alatti dúc anatómiai sajátosságait, majd a dúcokból kilépő idegeket. Tárgyalja a három tori dúcot és azok idegeinek jellemző vonásait. A továbbiakban közli az idegrendszer potrohban levő szakaszának sajátosságos viszonyait. Ír a hat önálló potrohdúcról, a hetedik és nyolcadik dúcokból keletkezett dúckomplexumról. Az ezekből kilépő idegekről, valamint a dúcokat összekötő connectivumokról.

I R O D A L O M

- Chattoraj, A. N.: Contributions to the morphology of the nervous system of mature larva of *Prodenia litura* Fab. (Lep., Noctuidae); Proc. Nt. Acta, Sci., India; Vol. 25, Sec. B. Parts V—VI (1955) 68—78.
- Duporte, E. E.: On the nervous system of the larva of *Sphida obliqua* Wlk.: Trans. Roy Soc., Canada; Vol. 8, (1912). 225—252.
- Hillemann, H. M. Contributions to the morphology of the nervous system of the mature larva of *Papilio polyxenes*; Ann. Ent. Soc. Amer. Vol. 26. (1933).
- Kopec, S.: Studies on the necessity of brain for the inception of Insect metamorphosis; Biol. Bull., Woods Hole; Vol. 42. (1922). 324—342.
- Norris, M. S.: Contributions towards the study of insect fertility (1.) The structure and operation of the reproductive organs in genere *Ephestia* and *plodia*; proc. Zool. Soc., London; Part 3 (1932) 595—611.
- Peterson, A.: Anatomy of the tomato worm larva *Protoparce carolina*; Ann. Ent., Soc. Amer. Vol. 5. (1912) 246—272.

- Swine, J. M.: The nervous system of the larva of *Sthenopsis thule*; Can. Ent. Vol. 52. (1920) 29—34.
- Srivastava, B. P.: The morphology of the nervous system of the full grown larva of *Leucinodes orbonalis* Guen. (Lepidoptera, Pyraustidae) Zool. Anzeig. 1959. 163. Band. 9—10. 228—297.
- Vajon I.: Ideganatómiai vizsgálatok az *Aporia crataegi* L. (Lepidop., Pieridae) központi idegrendszerén. (Egri Tanárképző Főiskola Évkönyve VIII. 1962. 517—531.)
- Vajon Imre: Vizsgálatok a *Papilio podalirius* L. (Lepidop. Papilionidae) központi idegrendszerén. (Egri Pedagógiai Főiskola Tudományos Közleményei I. 1963. 285—299.).
- Vajon I.: A kis Apolló-lepke *Papilio mnemosyne* L. (Lepidop. Papilionidae) idegrendszerének mikroszkópos anatómiája (Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei II. 1964. 613—624.).
- Vajon I.: A káposztalepke (*Pieris brassicae* L.) idegrendszerének makroszkópos anatómiája (Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei. III. 1965. 505—513.)
- Vajon I.: A répalepke (*Pieris rapae* L.) idegrendszerének bonctana (Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei IV. 1966. 483—489.).
- Vajon I.: A barna szemeslepke (*Satyrus semele* L.) idegrendszerének bonctani viszonyai. (Állattani Közlemények L. V. 1—4 sz. 1968. 141—147).
- Vajon I.: A nagypávaszem (*Saturnia pyri*) hernyó idegrendszerének anatómiája (Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei VI. 1968. 417—429.).
- Vajon I.: A galagonyalepke (*Aporia crataegi*) hernyó idegrendszerének anatómiája. (Egri Tanárképző Főiskola Tudományos Közl. VIII. 1970. 453—467.)

NERVENSYSTEMSANATOMIE DER AMERIKANISCHEN
WEISSEN SPINNERRAUPE
(HYPHANTRIA CUNEA DRYRY)

Dr. Imre Vajon

Zusammenfassung

Der Autor zeigt in seiner Arbeit die Nervensystemsanatomie einer sehr schädlichen amerikanischen weissen Spinnerraupe vor.

Er stellt fest, dass das Nervensystem der Raupe zu dem Typ der Bauchganglionskette gehört. Dann macht er den im Kopf, Brust und Hinterleib befindlichen Nervensystemsabschnitt bekannt. Er beschreibt die anatomischen Eigenschaften des Hirnganglions und Ganglions unter dem Rachen, bald macht er die aus den Ganglien heraustretenden Nerven bekannt. Er behandelt die drei Brustganglien und die charakteristischen Züge ihrer Nerven. Weiterhin teilt er die eigentümlichen Verhältnisse des im Bauch befindlichen Nervensystemsabschnittes mit. Er schreibt über sechs selbständige Bauchganglien und über den Komplex, der aus den siebten und achten Ganglien entstand. Die Auseinandersetzung der Nerven, sowie der die Ganglien verbindenden Connectiven wird auch hier vorgetragen.