

**UV-BESUGÁRZÁSSAL KEZELT *TENEBRIO MOLITOR* L.
(COLEOPTERA) LÁRVÁK AGYKOMPLEXÉNEK HISZTOLÓGIAI
VIZSGÁLATA**

Előzetes közlemény

KONOK ISTVÁN

Érkezett : 1958. március 8.

A rovarok agy-komplexe, melyet az egymással szoros összefüggésben álló agy, corpora cardiaca és corpora allata alkot, a fejtokban különböző rovar-rendekben, különböző anatómiai elhelyezkedésben foglal helyet. Az aggyal közvetlen idegi összeköttetésben áll a corpora cardiaca, ezzel pedig a corpora allata, tehát már anatómiai helyzetük alapján is feltételezhető nagyobb arányú és magasabb szintű koordinációs összefüggés ezek között a szervek között.

A cerebrális ganglionnak, mint elsőrendű neuroendokrin centrumnak (KOPEČ, 1922) a jelentőségét a közönséges idegsejtek között elhelyezkedő szekréciós sejtek adják meg (WEYER, 1935). A neuroszekréciós sejtek különböző csoportosulásban jelennek meg, főként a dorzális-mediális agyterületen, mely ennek következtében a pars intercerebralis elnevezést kapta (HANSTRÖM, 1938). Ilyen értelmű neuroszekretorikus aktivitást eddigelé már több rovar-csoportban sikerült kimutatni, így a Hemipteráknál (HANSTRÖM, 1938), Dipteráknál (CAZAL, 1948 ; E. THOMSEN, 1952), Lepidopteráknál (REHM, 1950), Hymenopteráknál (M. THOMSEN, 1954) stb.

A cerebrális ganglionban újabb vizsgálatok alapján (GERSCH és UNGER, 1957) két hormon képződését is fel kell tételeznünk. Ezek közül azonban még csak az egyikre vonatkozólag vannak közelebbi adataink. Az ún. „agyhormon” (KOPEČ, 1922) vagy — újabb feltevések szerint — egy előhormon (L'HÉLIAS, 1955) az agyból axonokon, a nervi corporis cardiaci-n keresztül a corpora cardiaca vándorol, ahol raktározódik (SCHARRER, 1952), illetőleg enzimatis oxidáció révén átalakul aktív hormonná (L'HÉLIAS, 1955).

A corpora cardiaca szerepe és jelentősége, eddigi ismereteink alapján kellőleg még nem tisztázható kérdés. Még egy esetben sem sikerült kétséget kizárólag bebizonyítani, hogy számolhatunk-e a corpora cardiaca esetében saját endokrin tevékenységgel, vagy pedig csupán raktározó, illetve aktiváló szervnek kell tekintetnünk. Papírkromatográfiás analízisek azt igazolják, hogy az agyban és a corpora cardiacaiban található neurohormonok azonos kémiai anyagok (GERSCH és UNGER, 1957), illetve egymásba átalakuló közel-rokon -vegyületek (L'HÉLIAS, 1955). Az agyban és a corpora cardiacaiban

kimutatható hormonok azonosaknak bizonyultak a fiziológiai színváltoztatásra gyakorolt hatásukban is (DUPONT—RAABE, 1951; GERSCH, 1956; GERSCH és MOTHES, 1956).

Az agyhormon, mely a corpora cardiacából közvetlenül a hemolimfába választódik el, tulajdonképpen tróp-hormon és az előtorban levő ún. prothorax-mirigyet (vagy ennek megfelelő szerepű ventrális mirigyet) serkenti a „vedlési és metamorfózis hormon” termelésére (WILLIAMS, 1947).

A corpora cardiacaval anatómiailag is szoros összeköttetésben álló endokrin szerv a corpora allata. Az agyhormon feltételezhető allatotróp hatására, mely a corpora cardiacan keresztül közvetítődik, az ún. juvenil-hormont termeli. Ez a hormon bizonyos fokig antagonistája a prothorax-mirigy hormonjának annyiban, hogy az adultoid jellegek kialakulását, tehát a metamorfózist gátolja (WIGGLESWORTH, 1936). További szerepe a peteképzésben (E. THOMSEN, 1952) és bizonyos anyagcsere-folyamatok irányításában van (PFLUGFELDER, 1952).

Az egzogén faktoroknak a vedlésre és a metamorfózisra gyakorolt hatásával kapcsolatos további vizsgálataink azt mutatták, hogy az ultraibolya sugarak nagymértékben befolyásolják a vedlési és bábozódási folyamatokat (KONOK, 1955). Ez a hatás abban nyilvánul meg, hogy bizonyos mennyiségű besugárással gátolni lehet az állatok bebábozódását. Ugyanakkor viszont a sugárzás serkenti a vedlési folyamatokat; minek eredményeképpen a rendszeresen besugárzott állatok a normálisnál több, gyors egymásutánban bekövetkező vedlésen mennek keresztül. A kísérleti állatok a besugárzás elhagyása után, bizonyos idő múlva ismét normálisan vedlettek, illetve bebábozódtak.

Ezen az alapon továbbmenve folytattuk az UV-besugárással kapcsolatos vizsgálatokat. Több sorozatban vizsgáltuk az agyban, a corpora cardiacában és a corpora allatában várható hisztológiai változásokat, illetőleg az UV-sugárzásnak a neuroszekréciós tevékenységre gyakorolt hatását.

A vizsgálatok folyamán érdekes és újszerű megfigyelések adódtak, melyek a kérdés közvetlen megoldása helyett a problémával kapcsolatban messzebbvezető utakra és további összefüggésekre mutattak rá. Egyszersmind az itt előzetes közlemény formájában ismertetendő megfigyelésekből, valamint az azóta végzett újabb vizsgálatokból is újra és újra felmerül annak szükségessége, hogy a rovarok hormonrendszerével kapcsolatos egyszerű szkematikus felfogást sok esetben módosítani, de legalábbis bővíteni kell átfogó értelemben.

Vizsgálati anyag és módszerek

A kísérleteket saját tenyészetből származó, frissen vedlett 8—9. stádiumú *Tenebrio molitor* lárvákkal végeztük. Az állatokat a kísérlet folyamán 28 °C-ra temperált termosztátban tartottuk. Három csoportban, összesen 60 darab állat szerepelt a vizsgálatokban.

Az első csoportban levő lárvák napi 30 perces szűrt UV-sugárzást kaptak analitikai UV-szűrőn keresztül (Hanau analitikai UV-lámpa). A második csoport napi 10 perces nem szűrt sugárzást kapott Hanau Höhensonne lámpából. A harmadik csoport, a kontroll nem kapott besugárzást.

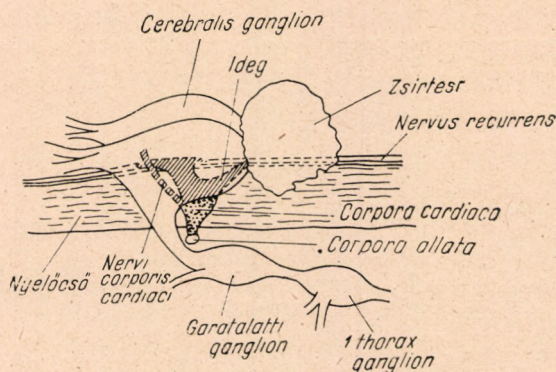
A 12—14. napon, amikor az első vedlések bekövetkeztek, a további besugárzást elhagytuk, s a három csoportban szereplő egyedeket szövettanilag feldolgoztuk. Bouines fixálás után, a beágyazott anyagot (fixálás

után kipreparált agy-komplex) sorozatban metszettük, majd a metszeteket (5μ) a BARGMANN által módosított (BARGMANN, 1949) GOMORI-féle neuroszekréciós eljárással (GOMORI, 1941) festettük meg.*

Eredmények

A retrocerebrális komplex anatómiai viszonyai

A *Tenebrio molitor* lárváinak fejtokjában az agy és függelék-mirigyei a más rovarcsoportok esetében megismert képtől bizonyos mértékben eltérő elhelyezkedésben találhatók meg. A cerebrális ganglion (proto-, deutero-



1. ábra. Az agykomplex anatómiai helyzete a *Tenebrio molitor* L. lárvák fejtokjában
Fig. 1 The anatomical situation of the brain complex in the head capsule of the larvae of *Tenebrio molitor* L.

és tritocerebrum), az agy két hemiszférájának kaudális végéhez csatlakozó zsírtest, az agy alatt, a garat két oldalán lehúzódnó corpora cardiaca és corpora allata anatómiailag is igen szoros egységet képeznek (1. ábra).

A corpora cardiaca a nervi corporis cardiaci útján az ismert összeköttetésben áll a cerebrális ganglion pars intercerebrálisával, de ugyanakkor egy idegpár közvetítésével a zsírtesttel is kapcsolatban van. A corpora cardiaca egy része ezenkívül az agydúc és a nyelőcső között hátrafelé húzódnó nervus recurrens oldalára és a ganglion hypocerebralerára tapad (2. ábra).

Nem besugárzott lárvák szövettani képe

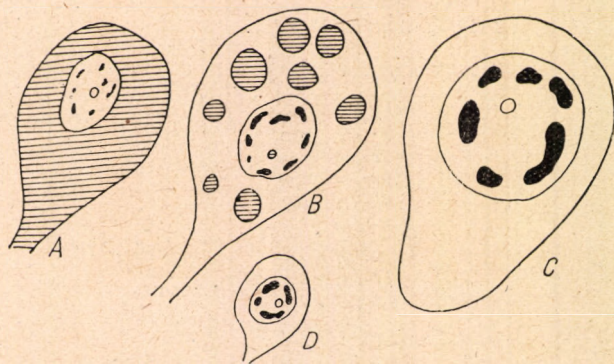
A cerebrális ganglionban a közönséges neurocitákon kívül még három különböző típusú sejt jelenlétét lehet kimutatni (3. ábra).

Az A-típusú unipoláris szekréciós sejtek az agy dorzális-mediális zónájában (pars intercerebralis) voltak találhatóak. A protocerebrumnak ezen a területén 4–6 szekréciós fázisban levő idegsejt mutatkozott. Az A-típusú

* E helyütt mondok köszönetet DR. GELLÉRT JÓZSEF tudományos osztályvezetőnek a fényképek elkészítésében és FENYVESI KÁROLY tudományos segédmunkaerőnek az anyag szövettani feldolgozásában nyújtott értékes segítségéért.

szekréciós sejtek a normális neurocitáktól nagyságukban és szürkésékre festődő kolloid állományukban különböznek (4. ábra).

A B-típusú ugyancsak unipoláris sejtek csak kis számban (2–2), a deuteró- és tritocerebrális zóna határán, laterális elhelyezkedésben voltak megfigyelhetők (2. ábra). Ezek a normális idegsejteknél ugyancsak jóval

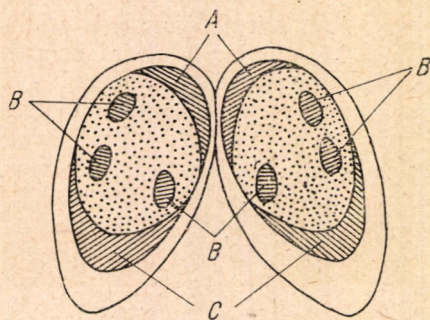


3. ábra. A cerebrális ganglionban található sejtek. A-típusú szekréciós sejt (A), B-típusú sejt (B), C-típusú sejt (C) és normális neurocita (D)

Fig. 3 Cells in the cerebral ganglion. Secretory cell of A-type (A), B-type cell (B); C-type cell (C) and normal neurocyte (D)

nagyobb sejtek pirosra festődő gazdag szemcsetartalmukkal tűnnek elő. Szekréciós fázisban nem voltak kimutathatók.

A C-típusú apoláris sejteknek igen nagy a sejtmagvuk, halványan festődnek és a normális neurociták között csoportosan, meglehetősen nagy

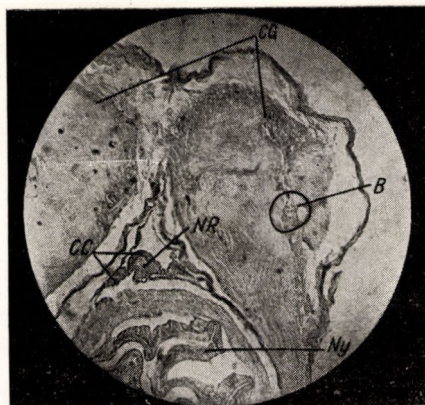


5. ábra. A háromféle (A, B, C) sejt típus elhelyezkedése az agyban

Fig. 5 Position of the three different cell-types (A, B, C) in the brain

számban (12–16), zömmel a ventrális és laterális oldalon helyezkednek el. Szekréciós tevékenységet eddigelé ezekben a sejtekben sem lehetett kimutatni (5. ábra).

A corpora cardiacaban és a corpora allataban szekréciós fázisban levő sejteket ugyancsak nem lehetett találni.



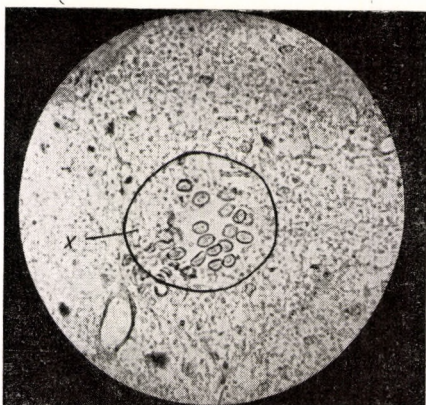
2. ábra. Nem besugárzott lárva cerebrális ganglionja (CG), Corpora cardiaca (CC), nervus recurrens (NR), B-típusú sejtek (B), nyelőcső (NY)

Fig. 2. Cerebral ganglion of non-irradiated larvae (CG), Corpora cardiaca (CC), nervus recurrens (NR), B-type cell (B), oesophagus (NY)



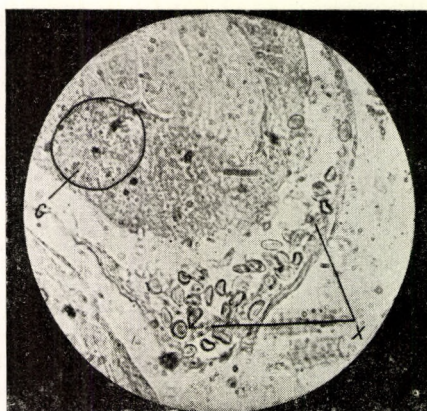
4. ábra. Nem besugárzott lárva cerebrális ganglionja (CG), A-típusú szekréciós sejtekkel (A) és a nyelőcső (NY)

Fig. 4. Cerebral ganglion of non-irradiated larvae (CG), with A-type secretory cells (A) and the oesophagus (NY)



5. ábra. Kolloidszemcsék felhalmozódása (X) és C-típusú sejtek (C) besugárzott lárvák cerebrális ganglionjának ventrális területén

Fig. 6. Accumulation of colloid granules in the tissue of the fat body (X)



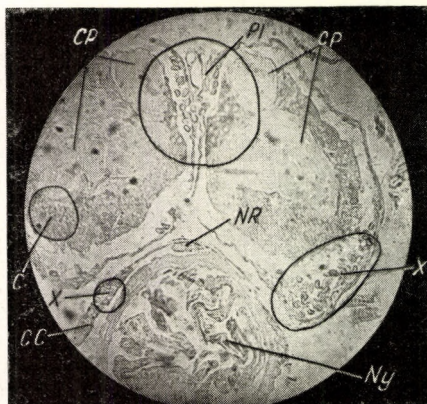
7. ábra. Kolloidszemcsék felhalmozódása a zsírtest szövetében (X)

Fig. 7. Accumulation of colloid granules (X) and C-type cells (C) on the ventral region of the cerebral ganglion of irradiated larvae



8. ábra. Kolloidszemcsék (X) felhalmozódása a corpora cardiacaban (CC)

Fig. 8. Accumulation of colloid granules (X) in the corpora cardiaca (CC)



9. ábra. Besugárzott állat cerebrális ganglionja. Pars intercerebralis (PI), corpora pedunculata (CP), C-típusú sejtek (C), kolloidszemcsék felhalmozódása (X), corpora cardiaca (CC), nervus recurrens (NR) és a nyelőcső (NY).

Fig. 9. Cerebral ganglion of an irradiated animal. Pars intercerebralis (PI), corpora pedunculata (CP), C-type cells (C), accumulation of colloid granules (X), corpora cardiaca (CC), nervus recurrens (NR) and oesophagus (NY)

Az aggyal kapcsolatban álló zsírtestben azonban, a sejtek között csoportos felhalmozódásban nagy mennyiségű, nagyméretű (10–12 μ) pirosra festődő, érdekes alakú szemcse figyelhető meg (6. ábra).

UV-fénnyel besugárzott állatok szövettani képe

A normális lárvákhoz hasonlóan a négyféle sejtípus ezeknél az állatoknál is kimutatható volt a cerebrális ganglionban. Az A-típusú, kolloiddal telt sejtek körülbelül azonos számban (4–6), megtalálhatók voltak a pars intercerebralisban. Ugyanakkor a B-típusú floxinofil szemcsékkel telt sejtek a besugárzott állatokban nagyobb számban (4–6) jelentek meg, egyrészt a laterális, másrészt a ventro-mediális oldalon a protocerebrum területén, illetve a deutero- és tritocerebrum határán (5. ábra).

A C-típusú sejtek közvetlen közelében a perineurium alatt és magában a perineuriumban is nagyméretű pirosra festődő kolloidszemcsék felhalmozódása volt megfigyelhető (7. és 9. ábra). Ezek a floxinofil szemcsék, mikroszkopikus képük alapján azonosaknak látszanak azokkal a kolloidszemcsékkel, melyek az előbbi csoportnál a zsírtest szövetében voltak megfigyelhetők.

Ezeknek a nagy kolloid-szemcséknek az agyból, illetőleg a perineuriumból történő kiürülése után vakuolumok maradnak vissza. Az agy tritocerebrális zónájából származó ilyen szemcséknek a nervus corporis cardiacin keresztül történő vándorlása és a corpora cardiacaban való felhalmozódása a készítményekben szépen kimutatható (8. és 9. ábra). A szemcsék eredete kétséget kizárólag még nem bizonyított, de minden valószínűség szerint a C-típusú sejtekkel hozható kapcsolatba. A szemcsék eredetére, kémiai természetére és szerepére vonatkozó vizsgálatok tovább folynak.

A corpora cardiacaban és corpora allataban e csoport esetében sem sikerült szekréciós fázisban levő sejteket kimutatni.

Az agy mögötti zsírtest szövetében, az előbbi csoporttal szemben, a nagy floxinofil szemcsék teljesen hiányoztak.

Végezetül meg kell még említeni, hogy a szűrt és nem szűrt UV-fénnyel kezelt állatok között különbséget nem lehetett kimutatni.

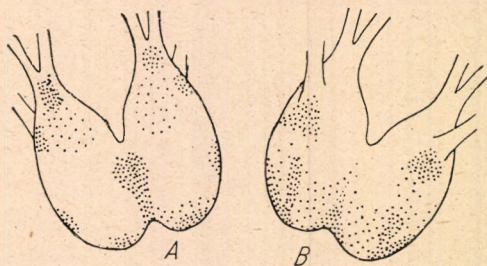
Kiértékelés

A fentiekben közölt szövettani vizsgálatok tulajdonképpen azt a célt voltak hivatva szolgálni, hogy kiegészítsenek egy fiziológiai kísérletet. Az UV-fénnyel történt besugárzásnak ui. a lisztbogár lárváiban olyan fiziológiai hatása volt, melynek eredményeképpen a vedlések ritmusa meggyorsult és ugyanakkor a bebábozódás, illetve maga a metamorfózis nem tudott megindulni. Hogy nem irreverzibilis károsító hatásról van szó, hanem csak átmeneti serkentő vagy gátló efféktusról, azt elsősorban az bizonyítja, hogy a besugárzás elhagyása után, bizonyos idő elteltével a fejlődés normális ütemben folytatódik.

Egyszerű megfontolások alapján, a vedlést és metamorfózist szabályozó hormonrendszer összefüggéseinek ismeretében, olyképpen lett volna magyarázható az UV-sugárzás hatása, hogy a pars intercerebralisra kifejtett serkentő hatás mellett egyidejűleg, hasonló módon a corpora allata is aktiválódik,

illetve a megzavart ciklikus működés helyett állandó szekréciós aktivitás jut érvényre. Eszerint a feltevés szerint ugyanis az állandóan termelődő és elválasztódó agyhormon bizonyos koncentráció-szint elérése után, idő előtt kiváltja az újabb vedléseket. Ugyanakkor pedig az állandó és erős aktivitásban levő corpora allataban termelődő juvenil-hormon mennyisége nem csökken és nem tűnik el a hemolimfából, ami viszont a metamorfózis fennmaradó gátlását idézi elő.

A szövettani anyag feldolgozásánál nyert eredmények azonban, a várákozástól eltérően arra mutatnak, hogy a normális és besugárzott állatok agykomplexe közötti különbség elsősorban a perineuriumban és a közelében, valamint az agyhoz csatlakozó zsírtestben megfigyelhető szemcsék jelenlétében, illetve hiányában mutatkozik meg. A corpora allata működésében szövettanilag kimutatható különbség nem volt felismerhető.



10. ábra. Floxinofil kolloidszemcsék felhalmozódása az agy perifériális zónájában, felülnézetben (A) és alulnézetben (B)

Fig. 10 Accumulation of phloxinophil colloid granules in the periferial zone of the brain, seen from above (A) and from below (B)

A szövettani kép alapján fel kell tételeznünk, hogy az UV-sugarak hatására egy bizonyos floxinofil természetű anyag elválasztása gyors ütemben és nagymértékben megindul a cerebrális ganglionban. Ezeknek, a feltehetőleg váladékszemcséknek, a képződési helye elsősorban a perineurium alatti perifériális zónában keresendő, ahol minden valószínűség szerint a C-típusú sejtekkel hozhatók kapcsolatba. A kolloidszemcsék ezután kimutathatóan átvándorolnak a nervi corporis cardiacin keresztül a corpora cardiacaba, és ott felhalmozódásuk megfigyelhető. Ha a szekréciót illetően az agyhormonra gondolhatnánk, úgy feltehető volna, hogy a hormon a corpora cardiacaba-ból kiürül a hemolimfába, s ily módon az UV-sugárzás hatásmechanizmusának a vedlésekkel kapcsolatos oldala magyarázatot nyerene. Ezzel szemben azonban a hisztológiai kép és a további papírkromatográfiás analíziseink is egybehangzóan azt mutatják, hogy a besugárzott állatok agyában felhalmozódó és onnan a corpora cardiacaba átvándorló anyag nem azonos az agyhormonnal. Erre a következtetésre juthatunk akkor is, ha a szemcsék elhelyezkedését a metszetek alapján az egész agyfelület vonatkozásában vizsgáljuk. Ez esetben az tűnik ki, hogy ezek a kolloidszemcsék zömmel az agy bazális oldalán a két hemiszféra kaudális végén, a dorzális oldalon a mediális részen, s mindkét oldalon a kilépő idegek közelében halmozódnak fel (10. ábra).

Feltétlenül figyelmet érdemel az a jelenség, hogy az agyban kimutatható nagy kolloidszemcsékhez teljesen hasonló, minden bizonnyal azonos anyag felhalmozódása a cerebrális ganglionhoz csatlakozó zsírtest szövetében is megtalálható. Érdekes, hogy ezek a floxinofil szemcsék csak a nem besugárzott állatok esetében jelentkeztek a zsírtestben. Természetesen semmi valószínűsége nem látszik annak, hogy ez az anyag — eredetét tekintve — közvetlenül kapcsolatba hozható magával a zsírtesttel, bár egyes vizsgálatok szerint lehetséges, hogy van a zsírtesteknek önálló hormontermelése (PFLUGFELDER, 1952).

A szemcséknek a zsírtestben való megjelenése elméletileg kétféle módon magyarázható. Egyfelől figyelembe kell venni, hogy a zsírtest ezeknél az állatoknál közvetlen összeköttetésben áll magával az aggyal és másrészt — ami felettébb érdekes — idegi közvetítéssel a corpora cardiacaival. Ez a két összeköttetés lehetőséget biztosít arra, hogy az agyban termelődő szemcsék közvetlen átkerüljenek erre a helyre is. Másfelől azonban valószínűbbnek látszik az, hogy a floxinofil szemcsék a corpora cardiaca-ból kiürülnek a hemolimfába, s a hemolimfával kerülnek be a zsírtest szövetébe. Ez a feltevés megerősíti azokat a megfigyeléseket, melyek a zsírtestek esetleges hormonraktározó szerepére utalnak (PFLUGFELDER, 1952).

Összefoglalás

Az UV-sugárzás vedlést és bábozódást befolyásoló hatását vizsgálva, a kezelt állatok agykomplexét, mint elsőrendű vedlési és bábozódási hormoncentrumot tettük szövettani vizsgálat tárgyává.

Az agykomplex anatómiai elhelyezkedése a *Tenebrio molitor* lárvákban olyan módosulásban található, hogy a cerebrális ganglion és a nyelőcső között húzódik a corpora cardiaca, mely rátapad a nervus recurrens oldalára és a ganglion hypocerebralerára, másik része pedig lehúzódik a garat két oldalán, s a corpora allataban végződik. A corpora cardiaca az agyon kívül (nervi corporis cardiaci) egy másik idegpár közvetítésével kapcsolatban van az agy mögött, a két hemiszférával szoros összeköttetésben álló zsírtest szövetével.

Az UV-fénnyel besugárzott és a nem kezelt állatoknál egyaránt a cerebrális ganglionban négyféle sejttípust lehetett felismerni. A közöséges neurocitákon kívül az A-típusú szekréciós sejtek (szürkés-kékre festődő kolloid tartalommal) a pars intercerebralisban jelennek meg. A B-típusú sejtek, melyek floxinofil szemcséket tartalmaznak, laterális és ventromediális elhelyezkedésűek. Ezekon kívül a perifériális zónában, a perineurium közelében nagy sejt-magvú sejtek (C-típus) voltak találhatóak nagyobb számban (12–16). Az A- és B-típusú sejtek jóval kisebb számban (4–6) s ugyancsak mindig meghatározott elhelyezkedésben mutatkoztak.

A két csoport, a besugárzott és a be nem sugárzott állatok között a leglényegesebb különbség abban mutatkozott, hogy az UV-fénnyel kezelt lárvák agyának meghatározott részein, a dorzális, ventrális és ventrolaterális területeken, közvetlenül a perineurium alatt, s magában a perineuriumban is floxinofil, nagyméretű (10–12 μ) kolloidszemcsék tömeges felhalmozódása volt megfigyelhető. A szemcsék eredete eddig még nem tisztázott, de nagyon valószínű, hogy a C-típusú sejtekre vezethető vissza, mert mindig ezeknek

közvetlen közelében voltak találhatóak. Szekréciós fázisban levő C-típusú sejteket eddig még nem sikerült bizonyossággal kimutatni. A pirosra festődött szemcsék vándorlása nyomkövethető volt a nervi corporis cardiacin keresztül a corpora cardiacaba, ahol kisebb mértékben ugyancsak felhalmozódtak.

A be nem sugárzott állatok agyában egy esetben sem sikerült megtalálni ezeket a kolloidszemcséket, ellenben a zsírtest szövetében felhalmozódásuk megfigyelhető volt.

A corpora allata a két csoportnál nem mutatott különbséget, szekrétrum nem volt kimutatható a sejtekben.

IRODALOM

- BARGMANN, W. (1949): Über die neurosekretorische Verknüpfung von Hypothalamus und Neurohypophyse. — *Ztschr. f. Zellf. u. mikr. Anat.*, **34**, 610—634.
- CAZAL, P. et GUERRIER, Y. (1948): Les glandes endocrines rétrocébrales des Insects. — *Bull. biol. France et Belg. Suppl.* **32**, 9—18.
- DUPONT-RAABE, M. (1951): Étude expérimentale de l'adaptation chromatique chez le phasme, *Carausius morosus*. — *C. R. Acad. Sci. Paris* **232**, 886—888.
- GERSCH, M. (1956): Untersuchungen zur Frage der hormonalen Beeinflussung der Melanophoren bei der *Corethra*-Larve. — *Ztschr. vergl. Physiol.* **39**, 190—208.
- GERSCH, M. und MOTHES, G. (1956): Neurohormonaler Wirkungsantagonismus beim Farbwechsel von *Dixippus morosus*. — *Naturwiss.* **43**, 542.
- GERSCH, M. und UNGER, H. (1957): Nachweis von Neurohormon aus dem Nervensystem von *Dixippus morosus* mit Hilfe papierchromatographischer Trennung. — *Naturwiss.* **44**, 117.
- GOMORI, G. (1941): Observations with differential stains on human islets of Langerhans. — *Amer. J. Path.*, **17**, 395—406.
- HANSTRÖM, B. (1938): Zwei Probleme betreffs der hormonalen Lokalisation im Insektenkopf. — *Lund. Univ. Arsskrift N. F. Afd. 2.* **34**, Nr. 16.
- KONOK I. (1955): Vizsgálatok a rovarvedlés élettanával kapcsolatban. I. Külső tényezők befolyásoló hatása a *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera) lárvák vedlésére és bábozódására. — *Annal. Biol. Tihany*, **23**, 37—52.
- KOPEČ, St. (1922): Studies on the necessity of the brain for the inception of insect metamorphosis. — *Biol. Bull.* **42**, 323—342.
- L'HÉLIAS, C. (1955): Recherches sur les hormones du complexe postcébral chez *Carausius morosus*. — *C. R. Acad. Sci. Paris*, **241**, 770—772.
- PFLUGFELDER, O. (1948): Atypische Wucherungen bei Stabheuschrecken nach experimenteller Störung der Inkretion. — *Ztschr. Krebsforsch.* **50**, 107—120.
- PFLUGFELDER, O. (1952): Entwicklungsphysiologie der Insekten. — Akad. Verlagsgesellschaft. Leipzig. X + 332.
- REHM, M. (1950): Sekretionsperioden neurosekretorischer Zellen im Gehirn von *Ephesia kühniella*. — *Ztschr. Naturforsch.* **56**, 167—169.
- SCHARRER, B. (1952): Über neuroendokrine Vorgänge bei Insekten. — *Pflügers Archiv* **255**, 154—163.
- THOMSEN, E. (1952): Functional significance of the neurosecretory brain cells and the corpus cardiacum in the female blow-fly *Calliphora erythrocephala* Meig. — *J. exp. Biol.*, **29**, 137—172.
- THOMSEN, M. (1954): Neurosecretion in some Hymenoptera. — *Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr.*, **7**, 1—24.
- WEYER, F. (1935): Über drüsenartige Nervenzellen im Gehirn der Honigbiene, *Apis mellifica* L. — *Zool. Anz.* **112**, 137—141.
- WIGGLESWORTH, V. B. (1936): The function of the corpus allatum in the growth and reproduction of *Rhodnius prolixus* (Hemiptera). — *Quart. Jour. Microscop. Sci.* **79**, 82—121.
- WILLIAMS, C. M. (1947): Physiology of insect diapause. II. Interaction between the pupal brain and prothoracic gland in the giant silkworm *Platysamia cecropia*. — *Biol. Bull.* **93**, 89—98.

HISTOLOGICAL STUDIES ON THE BRAIN COMPLEX OF THE LARVAE OF
TENEBRIO MOLITOR L. (COLEOPTERA) TREATED WITH UV-IRRADIATION

Preliminary report

István Konok

Summary

Observing the influence of UV-irradiation on moulting and pupation we examined the brain complex of the irradiated animals as primary hormone-center of moulting and pupation from a histological point of view.

The anatomical disposition of the brain complex in *Tenebrio* larvae is to be found in a modification wherein the corpora cardiaca extend between the cerebral ganglion and the oesophagus; this lies at the side of the nervus recurrens and of the ganglion hypocerebrale, while the rest of it descends on both sides of the oesophagus and ends in the corpora allata. The corpora cardiaca are connected not only with the brain (nervi corporis cardiaci) but through another pair of nerves with the tissue of the fat body behind the brain which is in close connection with protocerebral lobes.

Four types of cells are to be found in the cerebral ganglion both in the UV.-treated animals and in the nontreated ones. Besides the ordinary neurocytes the secretory cells of the A-type (with a colloid content that can be stained to a greyish-blue) appear in the pars intercerebralis. The B-type cells containing phloxinophil granules are situated lateral and ventro-medial. Apart from this in the periferial zone in the neighbourhood of the perineurium, cells (C-type) with big nucleus were to be found in large numbers (12—16) A- and B-type cells were observed in much smaller quantities (4—6) and always in definite places.

The main difference between the irradiated and nonirradiated animals was that in certain parts of the brains of the larvae treated with UV. dorsal and ventral, in the ventral and ventrolateral regions immediatly under the perineurium — and in the perineurium itself — large-sized phloxinophil colloid granules (10—12 μ), were to be observed in large masses. The origin of these granules is so far not known, but it is highly propable, that they can be attributed to the C-type cells, for they are always to be found in their immediate neighbourhood. So far it has not been possible definitely to find C-type cells in the secretory phase. Traces of the movement of the red-stained granules could be followed through the nervi corporis cardiaci into the corpora cardiaca where they also accumulated to a lesser degree.

In the brains of the non-irradiated animals in no case such colloid granules were found but they were to be observed accumulated in the tissue of the fat body.

The corpora allata showed no difference in either group; no secretion could be found in the cells.