

A TELJESMAGVÚ ÉS MIKRONUKLEUSZNÉLKÜLI VÉGLÉNYSZEKSZUÁLÍTÁS

HORVÁTH JÁNOS

Magyar Tudományos Akadémia Tihanyi Biológiai Kutatóintézete

(Érkezett: 1951. szept. 15.)

Az állati véglények megismerésével egyidős az a felismerés, hogy ezek párzás, konjugáció (vagy kopuláció) útján ivarosan is szaporodnak. Mivel azonban a csillós véglényekre jellemző konjugáció nem állandóan előforduló jelenség, hanem időről időre észlelhető akár tenyészetben, akár természetes vízben, ezért már régen probléma volt az, hogy mi idézi elő a konjugációt. Egy ideig Chatton (1931) véleménye került előtérbe, aki azt a megállapítást tette, hogy bizonyos baktérium monokultura hatására lép fel a konjugáció. A természetben ez úgy jönne létre, hogy valamely baktérium uralkodóan elszaporodik a csillós véglények körül és ennek anyagcsere hatására konjugálni kezd. A harmincas évek végefelé Jennings és iskolája egészen más okát adta a konjugációnak. Kísérleteik és megfigyeléseik szerint a csillós véglényeknél éppen olyan váltivarúság volna, mint számos magasabbrendű állatnál és növénynél (l. összefoglalólag Sonneborn 1947). Kísérleti bizonyítékaik között a leghatásosabbnak az látszott, hogy tisztavonalú tenyészetben nem találtak soha konjugációt, de bizonyos tisztavonalak (klonok) összehozásával, az összekeveredés után azonnal, szinte agglutinációszerűen összeapszottak az így összehozott csillósok és megkezdődött a konjugáció. Az egyik tisztavonalnak a másik tisztavonallal való ilyen párzásában látták tehát a szekszualitás megnyilvánulását, illetőleg a nemi differenciáltságot. Az egyes tisztavonalak összehozása útján párzó párokat (mating types) állapítottak meg és azoknak kombinációiból mendeli-morgani genetikának értelmében számos citogenetikai következtetést vontak le.

A fent elmondottak ellenőrzésére meg kívántuk vizsgálni azt, hogy nemi differenciáltság előfordul-e a kísérleti állatként használt és eddig számos citogenetikai vizsgálatban értékelt *Kahlia simplex* nevű csillós talajvéglénynél (l. Horváth 1947, 1948). Azt is feladatul tűztük ki, hogy a nemi differenciáltságnak a kromoszómás maggal való viszonyát tisztázzuk.

Módszertani vonatkozásokról. A *Kahlia simplex* nevű talajvéglénnyel az eddigiekben végzett vizsgálatainkról már közöltük azokat a módszereket, melyeket a fenti feladatok megoldásánál is használtunk. Ismétlés helyett itt utalok a vonatkozó dolgozatokra (Horváth l. cit.).

Megfigyelések és kísérletek. A talajból izolált teljes magú *Kahliák* közül több tisztavonalú tenyészetet (klón) állítottam be szobahőmérsékleten más

dolgozataimban ismertetett talajoldat-zselatinos táptalajon (l. Horváth 1947, 1948). Táplálékul *Proactinomyces* (*Nocardia*) *roseus* nevű sugárgombát adtam, valamint a *Proactinomyces* mellett természetes befertőzéssel elszaporodott egy *B. subtilis* törzs és egy *Sarcina* faj is. Ezért ilyen módon nem monobaktérium-kultúrával tápláltam a kísérleti csillós talajvéglényt.

Az egyes tisztavonalú tenyészeteket Boveri-csészében, szobahőmérsékleten való elszaporítás után 26° C-os termosztátba tettem, ahol aránylag rövid idő alatt (4—6 óra) az állatok konjugálni kezdtek.

Ezzel tulajdonképpen eldőlt volna a problémának az a része, hogy klónon belül léphet-e fel nemi differenciálódás, azonban figyelembe kellett vennem azt is, hogy az állatok egy része partenogenezissel már magában a klónban szaporodott és így előállhat az, hogy a kettős eredetű mag az egyik állatcsoportban teljesen eggyé olvadt, míg a másik csoportban megmaradt a kettős eredet (v. ö. Horváth 1947). Ezeknek pedig az lehet a következménye, hogy a kétféle maggal rendelkező csoportok között léphetett fel nemi elkülönülés. Ezért kívántam ellenőrizni ezt a különben morgani genetikai állítást is. Úgy jártam el, hogy a tisztavonalú tenyészetben az egyes pározó partnereket izoláltam egymástól épen a konjugáció kezdetén. Az izolálást aránylag könnyen végre lehetett hajtani egy mikropipetta segítségével, akkor, amikor még azok ektoplazmájukkal nem tapadtak össze. Sokkal nehezebb volt azonban abból a depresszióból kiemelni az állatokat, melyben a konjugáció megindulása következtében jutottak. Ez a depresszió többségében abban mutatkozott, hogy az állatok szétválasztás után pár órával betokozódtak. Volt olyan eset, amikor mind a két pározó partner betokozódott a szétválasztásuk után, volt viszont olyan is, amikor csak az egyik. A különválasztott pározó párok közül mintegy 12% volt képes arra, hogy mind a két pározó fél továbbtenyésszen. Az így továbbtenyésztett egyes partnereket újra megkíséréltem, ebben a tovább fokozott tisztavonalú tenyészetben, konjugációra bírni és ismét sikerült az.

Hátra volt még annak a tisztázása, hogy a kromoszomás magnak, nevezetesen a mikronukleusznak milyen szerepe van ebben az dőrlő időre kialakuló nemi elkülönődésnek a létrejöttében? Előző közleményeimben ismertetett módon előállítottam mikronukleusznélküli állatokat (l. Horváth 1947 és 1948). Ezekkel immár egészen könnyű volt tisztavonalú tenyészetet előállítani, mivel nem zavart a kétmagvúság következtében esetleg fellépő nemi elkülönülés. A konjugáltató módszerem segítségével így is sikerült konjugációt kiváltanom.

Eredmények értékelése

Mindenek előtt megállapítható az, Chatton állításával ellentétben, hogy a nemi elkülönődésnek, de magának a konjugáció létrejöttének sincsen összefüggése a baktérium-monokultúrával. A továbbiakban azt is megállapíthatjuk, hogy a Jennings iskola által leírt és sok dolgozatban publikált nemi differenciáló-

dás nem egyezik meg kísérletünkben az általuk közöltekkel. Hiába állítottunk be tisztavonalú tenyészeteket, mégis bekövetkezett a konjugáció klónon belül. Bekövetkezett akkor is, amikor a párzó párokat szétválasztottuk egymástól és külön tenyésztettük azokat. Mindezekből tehát az következik, hogy egyetlen állatnak vegetatív szaporodásából létrejött utódai, kísérletileg beállított módon, de a természetesnek megfelelő kísérleti körülmények között, mindig képesek konjugálni. Régebbi kísérleteimből is kitűnt az, hogy mindig egy nagyobb méretű és egy kisebb méretű állat konjugál egymással. Ez a megállapítás, de általában a konjugáció ténye mégis azt igazolja, hogy klónon belül időről időre nemi elkülönödés lép fel. A fentiek ismeretéből az is kitűnik, hogy az így létrejött nemi elkülönülés nem lesz örökletes (helyesebben determinált), mert, ha bármely párzó felet különvettük és vegetatív szaporodással tovább tenyésztettük, akkor ennek az utódai megint képesek voltak maguk között pározni és ebben az esetben is mindig elütöttek méreteikben a párzó partnerek (egy kisebb és egy nagyobb pározott össze). Nyilvánvalóan arról lehet csak szó, hogy a szakaszos egyéni fejlődésen belül a fiatalabb, azaz jelen esetben a kisebb testű állat más nemi megnyilvánulást mutat, mint partnere a teljesen kifejlett idősebb példány és közöttük ezért lehetséges a párzás.

Tisztáztuk azt a kérdést is, hogy az így megnyilvánuló nemi elkülönülést irányítja-e a kromoszómás mag, azaz a mikronukleusz. Megállapítottuk, hogy mikronukleuszától megfosztott egyetlen egyed utódai között éppen úgy fellép a konjugáció, mint a teljes magú klónon belül.

Lényegében tehát az egyéni fejlődésben beiktatva jól szemlélhetjük azt a szakaszos fejlődést, melynek egyikében és pedig az első szakaszban, más nemi ingertkeltő anyagot termel az egyén, mint a másiknak mondható és egyben idősebb fejlődést mutató szakaszban. Ebből és a mikronukleusznélküli állapot konjugációjából az következik, hogy a nemiség klónon belüli váltakozó megnyilvánulásának semmi összefüggése sincsen a mikronukleusszal.

IRODALOM

Chatton E. és Chatton M.: La conjugaison du *Paramecium caudatum* déterminée expérimentalement par modification de la flora bacterienne associée... etc. ... C. r. Acad. Sci. Paris. **193.** 1931. 206—208.

Horváth J.: The question of the equality of somatic and germ nuclei in respect to heredity and survival, on the basis of studies in a soil protozoön. Arch. Biol. Hung. **17.** 1947. 193—202.

Horváth J.: Experimentelle Hervorbringung mikronukleusloser Ciliaten. U. o. **18.** 1948. 1—6.

Sonneborn T. M.: Recent advances in the genetics of *Paramecium* and *Euplotes*. Advances in Genetics. **1.** 1947. 263—368.