

## DEZVOLTAREA SPRE PROFUNZIMEA TALULUI A APARATULUI SEXUAL FEMEL LA PLANTE. ANALOGIA ACESTUI FENOMEN CU VISCERALIZAREA GONADELOR ÎN EVOLUȚIA ANIMALELOR

Academician VASILE D. MĂRZA

Se tratează despre dezvoltarea spre profunzime a aparatului sexual feminin la plante în analogie cu fenomenul de „visceralizarea gonadelor la animale și se urmărește acest fenomen la plantele inferioare, îndeosebi la ciuperci, stabilindu-se anumite trepte de evoluție (I—III), ca materializarea mecanismelor unora din legile comune de evoluție, atât plantelor, cât și animalelor, trepte care rezultă din efectele fenomenului mult mai general și anume al principiului dialectic al creșterii în complexitate legat de tendința generală de învelire a gametului femel de către celule nesexuate (vegetative), care-l izolează de suprafața corpului organismului respectiv, celule care par să îndeplinească funcția nu numai de izolare și protecție, ci și rolul de nutriție.

Problema poziției aparatului sexual femel la plante și a ovarului la animale ca și problema creșterii lor în complexitate în cursul evoluției, au atras puțin atenția cercetătorilor. Problema evoluției filogenetice și ontogenetice a părților organismelor deși a fost pusă de mult <sup>1)</sup> a început să dea loc la studii sistematice abia în ultimele decenii <sup>2)</sup>. În această direcție se înscrie și studiul sintetic prezentat de noi în colaborare cu G. RĂCZ (6) acum câțiva ani cu ocazia centenarului Grădinii Botanice din București (1961), studiu publicat în ansamblul său în 1965 în revista Acade-

---

<sup>1)</sup> Tendința de a descrie filogeneza unor părți din organism, pe baza principiului gradației se regăsește în „Originea speciilor“, în „Variațiile plantelor și animalelor“, în „Descendența omului...“ în „Expresia emoțiilor“ și în alte opere a lui Darwin.

<sup>2)</sup> Vom cita numai un singur exemplu. P. P. GRASSÉ (4) a inițiat editarea unei colecții în care cei mai competenți cunoscători ai problemei din domeniul zoologiei expun evoluția unei părți a organismului va vertebrate, de ex. a membrilor, sistemului circulator, etc.

miei de Științe din R.S. Moldovenească (7). Vom relua din acest studiu unele date și la ele vom adăuga date noi pe care le vom dezvolta în lucrarea de față.

V. D. MÂRZA și G. RĂCZ (6,7) au pus două probleme: prima privitoare la evoluția poziției topografice a aparatului sexual femel la plante și a ovarului la animale. A doua problemă — interconectată intim cu prima — a fost aceea a creșterii în complexitate și diversitate a aparatului sexual femel în cursul evoluției plantelor și animalelor. Cei doi autori ai acestui studiu au folosit principiul gradăției, așa cum l-a utilizat CH. DARWIN <sup>1)</sup> când a descris forma cea mai simplă sub care apare o formație sau un organ, forma cea mai complexă și formele intermediare între acestea două. Odată cu creșterea gradată în complexitate CH. DARWIN a demonstrat existența paralelă a unei diferențieri divergente a structurilor în cursul evoluției organului studiat.

MÂRZA și RĂCZ au descris trei trepte în creșterea gradată în complexitate a nivelului de organizare a aparatului sexual femel la plante, trepte pe care le-au găsit, cu elemente analoage, și în evoluția ovarului animalelor. Aceste trepte reflectă creșterea în complexitate și diversitate a nivelului de organizare în cursul evoluției biologice a plantelor și animalelor.

Treapta cea mai simplă, *treapta I-a*, este aceea constituită de gameți femeli „neacoperiți“, care apar fără nici o ordine prestabilită la suprafața talului. Gameții se diferențiază din celulele talului <sup>2)</sup>. Algele multicelulare prezintă un nivel de organizare mai complex decât cel al protistelor. În cazul algelor, numai o parte din celulele talului lor se transformă în gametangii cu gameți, celelalte își păstrează aspectul de celule nesexuate sau somatice.

*Treapta II-a*. În evoluția aparatului sexual femel la plante și animale urmează o fază în care aparatul sexual femel nu se mai formează din celule izolate, dispersate în orice parte a organismului. Celulele sexuale se diferențiază numai în anumite regiuni ale organismelor respective.

Din acest moment procesul de creștere în complexitate a aparatului sexual femel la plantele inferioare se desfășoară în două direcții:

— prima reprezintă continuarea tendinței vechi de creștere la suprafața talului. Dezvoltarea aparatului sexual femel are loc sub influența acestei tendințe evaginative. Acest aparat ia formă de excrescență, care pot prezenta mai multe forme.

— a doua direcție este reprezentată printr-o tendință contrară și anume de dezvoltare a aparatului sexual femel sub formă de invagina-

---

1) De exemplu, atunci când demonstrează originea monofiletică a raselor de porumbei care provin cu toții din porumbelul de stîncă („Variațiile animalelor și plantelor“, cap. V și VI) sau a evoluției filogenetice a organului vizual („Originea speciilor“, cap. VIII). În primul exemplu CH. DARWIN folosește criteriul evoluției filogenetice directe. În al doilea caz el urmărește creșterea în complexitate a organului vizual, pe scara animală, fără a ține seama de filiație (V. D. MARZA, Studiul critic introductiv la CH. DARWIN „Variațiile animalelor și plantelor“, edit. Acad. R.P.R., 1963, pag. XXXI—XXXV.

2) Aceste celule se transformă complet în gameți, caracter care amintește protistele, care deasemenea se transformă complet în gameți.

ție sau de înfundare treptată în grosimea talului, dar cu păstrarea unei conexiuni obligatorii cu suprafața acestuia. La animale — începînd cu viermii — tendința de înfundare a gonadelor în interiorul corpului se manifestă paralel cu diferențierea organelor interne. Organele din cavitatea toracoabdominală se numesc viscere. De aceea în lucrarea citată, MÂRZA și RÁCZ, au denumit tendința de înfundare a aparatului sexual „proces de visceralizare“ sau simplu „visceralizare“. Vom folosi acest termen deosebit de sugestiv în descrierea la plante a tendinței analoge de dezvoltare a aparatului sexual femel.

Afirmațiile de mai sus trebuiesc completate cu unele aspecte: în manifestarea ambelor tendințe găsim nu numai o serie de caractere comune, dar putem întîlni trecerea de la forma de excrescențe la cea de visceralizare, sau ambele tendințe combinate, cum vom arăta în cursul descrierilor care urmează.

Ambele forme de dezvoltare, cea evaginativă și cea invaginativă, pot prezenta caractere comune. Din acest punct de vedere semnalăm ca deosebit de important: a) formarea unor celule de hrănire a oosferei, care se interpun între celulele talului și oosferă din oogon; b) pierderea cloroplastilor în cursul dezvoltării oosferei (cu intensificarea dependenței dezvoltării acesteia de substanțele nutritive care-i vin din tal) și c) acoperirea (izolarea și protecția) gametului sexual femel de către celule care se interpun între acesta și mediul extern<sup>1</sup>).

Vom da cîteva exemple de dezvoltare la suprafața talului a aparatului sexual femel la plante și paralel vom descrie forme de trecere spre treapta a doua de evoluție a acestui aparat. În trecerea de la treapta întîia și a doua a clasificăției noastre putem stabili creșteri gradate în complexitate a aparatului sexual femel la plante, creștere foarte evidentă, dar nefilogenetică. Așa de exemplu la alga verde cenocitică, *Vaucheria sessilis* se observă o formă simplă de oogon. Celula sexuată femelă (oosfera) se dezvoltă direct dintr-o celulă a talului, de care rămîne ulterior separată numai prin membrana sa celulară (fig. 2).

La *Vaucheria geminata*, celula talului formează o excrescență. Capețele acestei excrescențe se diferențiază în organe cu celule sexuale femele sau masculine, prin formarea unui perete despărțitor transversal. Piciorul excrescenței ca ramificație a talului nu se separă încă de tot de acesta, ci el continuă să facă parte din celula talului care a emis excrescența (fig. 3). În ambele cazuri ogoanele tinere au cloroplaste. Ele acumulează substanțe de rezervă (substanțe embriotrofice după V. D. MÂRZA, 1954) care s-ar putea să provie — cel puțin în parte — din substanțele nutritive difuzate și din celulele talului. Concomitent cu diferențierea organelor sexuate într-o zonă preferențială a talului, se diferențiază treptat o nouă tendință ne mai întîlnită pînă acum și anume: tendința de izolare a oogonului față de tal și de mediul extern. Procesul începe prin diferențierea unei celule pedunculare. Aceasta se formează dintr-o celu-

---

1) Treapta a III-a. Numai la plantele superioare, edificarea aparatului sexual femel necesită dezvoltarea unor structuri constante, mult mai complexe, decît cele din treapta a II-a a stratului celular izolator.

lă-mamă a talului care prin diviziunea nodală<sup>1)</sup> dă două celule-fiice deosebite una de alta: este pedunculară și este situată între oogon cu oosfere și celulele talului, cu care vine în contact direct prin fața sa inferioară. Deasupra ei, spre suprafața corpului, se diferențiază a doua celulă-fiică, celula sexuată (femelă sau masculă). Deși pe această scară a evoluției oosfera juvenilă posedă încă cloroplaste, totuși avem toate motivele să presupunem că celula pedunculară îndeplinește nu numai un rol de susținere mecanică, ci și unele funcții de nutriție. Îndeplinirea acestor funcții ar fi facilitată de originea comună a celulei pedunculare și a celulei sexuate. Judecând după alte cazuri de diviziune nodală, presupunem că ambele varietăți celulare păstrează unele caractere metabolice comune. Acest ultim caracter ar putea explica, într-o măsură, rolul nutritiv al celulei pedunculare.

→

*Fig. 1. Fucus furcatus*, filament anteridial (din A. W. Haupt, 1953). Exemplu de diviziune cu formarea a două celule-fiice deosebite una de alta (diviziune nodală).

*Fig. 2 Vaucheria sessilis*, algă verde cenocitică (din Haupt, 1953). Gameții masculi și femeli se diferențiază la suprafața talului în organe reproducătoare sexuate separate de celula-mamă, somatică, numai printr-o membrană celulară.

*Fig. 3. Vaucheria geminata* (din Haupt, 1953). — Gametangiile se diferențiază pe o excrescență laterală, pediculară a talului cenocitic, de care sînt separate numai printr-o membrană celulară.

*Fig. 4. Fucus furcatus*, oogoane (din Haupt, 1953). În *a* sus un oogon tînăr, plasmoidal, în *b* dedesubt un oogon matur.

*Fig. 5. Dictyota dichotoma* (din Haupt, 1953). — Sor cu oogoane. Fiecare oogon este izolat de tal printr-o celulă pediculară, fără cloroplasti. Oogoanele nu sînt acoperite; vin direct în contact cu mediul de viață al algei.

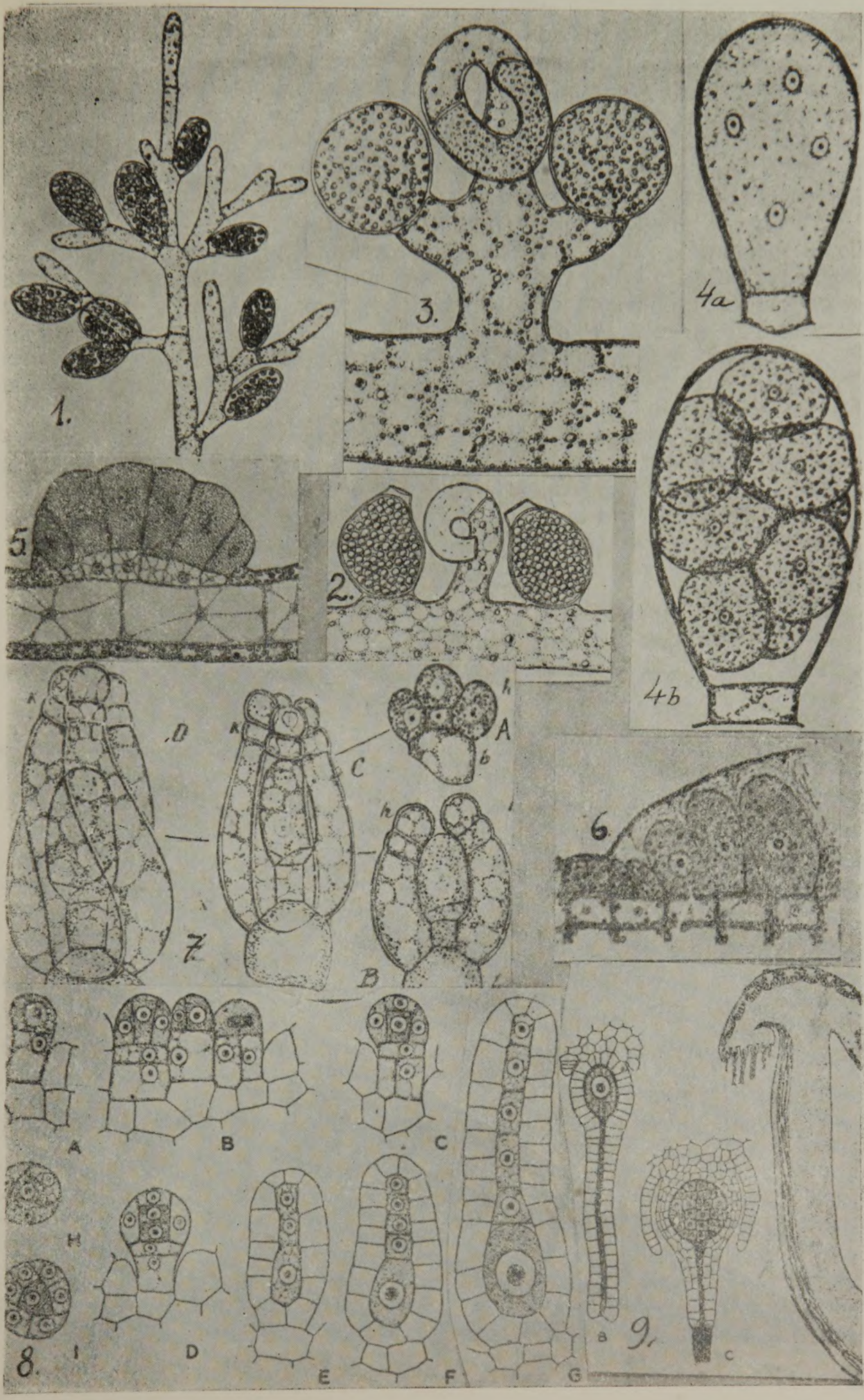
*Fig. 6. Zonaria farlowii* (din Haupt, 1953). Sor de oogoane. Spațiul dintre membrană și oogoane este umplut de o secreție și astfel oogoanele nu mai vin în contact direct cu mediul extern.

*Fig. 7. Nitella flexilis*, algă verde, prezentînd o formă de trecere spre structuri arhegoniale.

*Fig. 8. Marchantia polymorpha* (din Haupt, 1953). Dezvoltarea arhegonului.

*Fig. 9. Marchantia polymorpha*, (din Haupt, 1953). *A* = receptacul femel în secțiune longitudinală, cu o serie de arhegoane; *B* = arhegon matur; *C* = embrion tînăr.

1) Diviziunea nodală a fost denumită astfel de BARD (1898) și RÉGAUD (1901) (fig. 1). Ea constituie una din formele de interrelații care se pot stabili între celula mamă și celulele-fiice sau între celulele-fiice. În cazul diviziunii nodale, în celula mamă, materialul heterogen format din interfază, s-ar segrega în două mase, deosebite una de alta. După MASSON fiecare dintre cele două mase s-ar dispune la unul din cei doi poli ai figurii mitotice. Citotomia desăvîrșește separarea. Așa s-ar realiza la sfîrșitul diviziunii două celule-fiice diferite una de alta. În cazul citat mai sus, dintr-o celulă mamă, din tal, se formează două celule fiice, înrudite metabolic, dar deosebite ca funcții și structură una de alta: una este celula pedunculară. Ea rămîne în contact cu celulele talului. A doua celulă-fiică este celula asexuată.



Oogooanele din conceptacolul algei brune *Fucus furcatus* diferențiază o singură celulă pedunculară. Aceasta se interpune între peretele conceptacolului și oogon (fig. 4). La altă algă brună *Cutleria multifida* gametangiile feminine (oogooanele) conțin fiecare opt oosfere, ca și la *Fucus furcatus*. Ele sînt însă neacoperite. Între ele și tal se interpun două sau chiar trei celule pedunculare. Gametangii formează aici o excrescență la suprafața talului.

La alga brună *Dictyota dichotoma* (fig. 5) și la alga *Zonaria farlowii* (fig. 6) oogooanele nu se mai formează izolat. Ele formează un grup (un sor) la suprafața talului. Oogooanele din sorul algei rămîn neacoperite de celule sau de membrane speciale, ca și la *Fucus* sau la *Vaucheria*. La *Dictyota* sub grupul de oogooane se găsesc celule pedunculare a căror citoplasmă nu conține cloroplaști. Celule pedunculare se găsesc cîte una sub fiecare oogon respectiv oosfera. Ele fac legătura cu celelalte celule ale talului.

La *Zonaria* sorul este acoperit de „cuticula“. Între aceasta și suprafața fiecărui oogon se află o secreție slab colorată. Deci sorul nu mai este format din oogooane descoperite care vin direct în contact cu mediul extern. Dar forma aceasta de înveliș, anhist, la plantele cu un nivel mai superior de organizare este înlocuită cu un strat celular.



Fig. 10 *Volvox globator*, (din V. F. Natali). 1 = celule ale coloniei; 2 = oosfere în oogooane; 3 = spermatozoizi în anteridii.

Fig. 11. *Fucus furcatus*, conceptacol (din Haupt, 1953). Conceptacolul înfundat în corpul talului, ridicat în formă de con, în dreptul orificiului său. Prin orificiul său, permanent deschis, pătrunde apa care vine în contact direct cu gametangiile. Acestea cu gameții femeli nu sînt acoperite.

Fig. 12. *Lycopodium clavatum*. Dezvoltarea arhegonului (din Haupt, 1953). La *Lycopodium* tendința de exteriorizare a arhegonului se reduce mult, în comparație cu *Marchantia*.

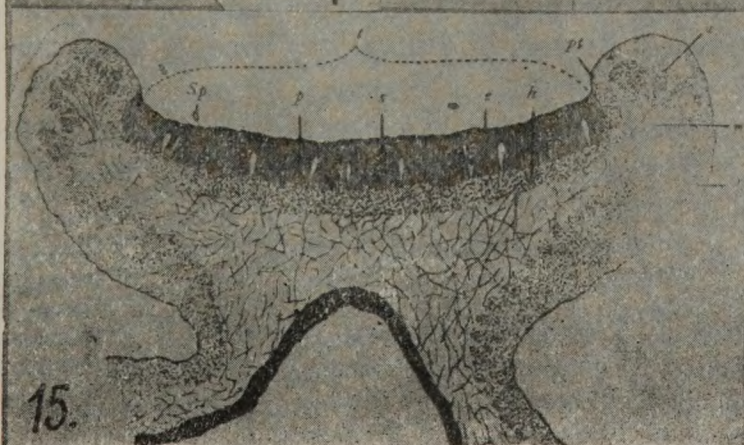
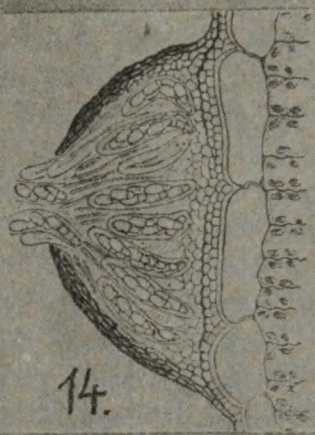
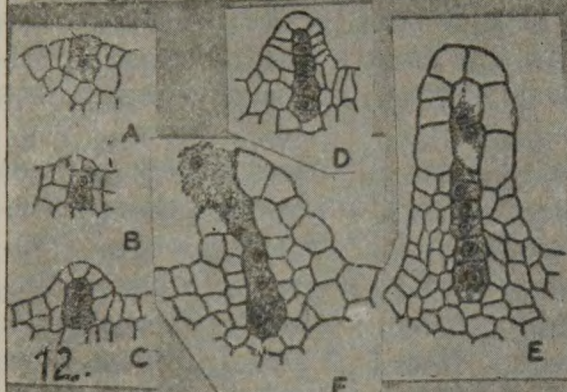
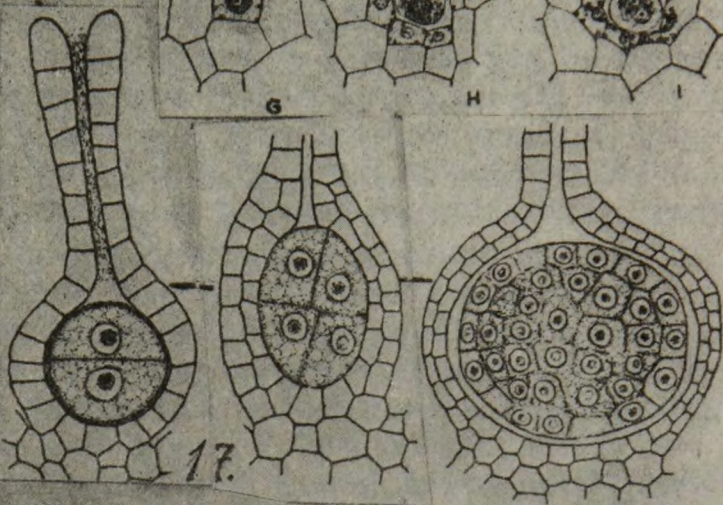
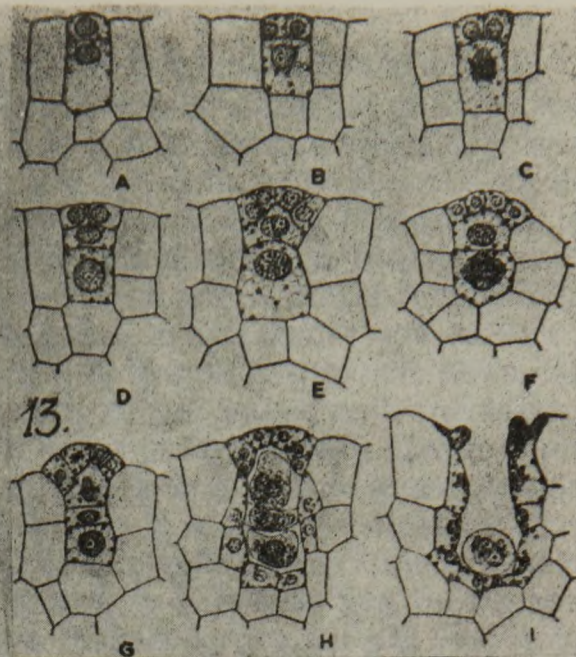
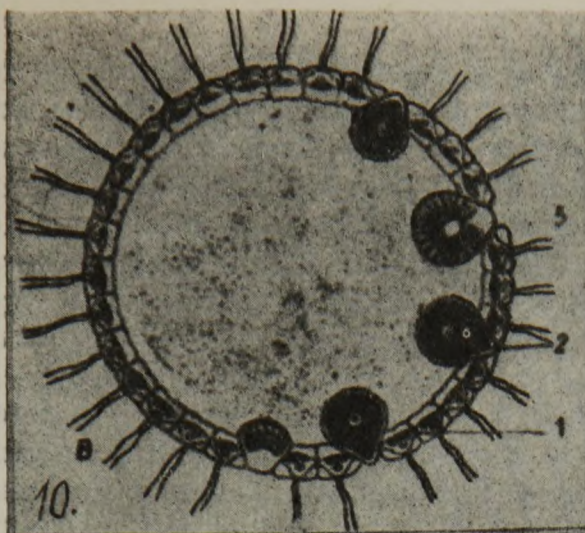
Fig. 13. *Angiopteris evecta*; dezvoltarea arhegonului (din Haupt, 1953). În procesul dezvoltării sale, arhegonul nu mai depășește suprafața talului, ci se înfundă în grosimea sa.

Fig. 14. *Stigmatea robertiani*. Secțiune printr-un corp de fructificare, periteciu (după Klebahn din Gäumann).

Fig. 15. *Physcia pulverulenta* (ascolichen). (după Nienburg din Gäumann). Exemplu de apoteciu diferențiat la suprafața talului.

Fig. 16. *Humaria convexula* (euascomicet). Sus, un apoteciu în secțiune. Jos, o porțiune din himeniu care arată că în structura sa intră hife ascogene respectiv asce și parafize.

Fig. 17 *Riccia natans*. Trei faze ale dezvoltării embrionului (din Haupt, 1953). Embrionul se diferențiază pe locul și din elementele arhegonului. Această formă de viviparitate este caracteristică plantelor.



O formă mai evoluată, cu formarea de aparate sexuale femele și în acelaș timp o formă de trecere netă la treapta a II-a o prezintă formarea aparatului sexual femel la alga verde *Nitella flexilis*. La aceasta, dintr-o celulă comună a talului, se dezvoltă — prin diviziuni periclinale și anticlinale — o celulă sexuată, o celulă pedunculară și câteva celule de acoperire, care ulterior se alungesc (fig. 7 A—D). Celula pedunculară și celulele de acoperire au o față comună cu o celulă a talului. Alte fețe comune, dar laterale, sînt între ele și oogon cu oosferă. Aparatul sexual femel se dezvoltă la suprafața talului sub forma unei excrescențe. Oosfera crește în dimensiuni și se încarcă cu rezerve embriotrofile. Oosfera nu mai este neacoperită și nu mai este în contact direct cu mediul extern acvatic, cum era în cazul algelor descrise mai înainte. Oosfera nu mai este în contact direct nici cu celulele talului din care a provenit de fapt. Noi credem că structurile clasificate în treapta a II-a de dezvoltare a aparatului sexual femel și interrelațiile descrise mai sus nu sînt întîmplătoare. Ele nu caracterizează numai speciile din genul *Nitella*. Le vom regăsi de acum, sub diferite forme și grade de complexitate, la toate plantele care au un nivel general de organizare egal sau superior acestei specii. Spermatozoizii pătrund prin vîrfurile formației.

Trecerea de la oogonul simplu, neacoperit (treapta I-a) spre o formație în care oosfera este izolată de mediul extern, iar substanțele nutritive le primește de la tal prin intermediul uneia sau a mai multor celule pedunculare, precede structura arhegonului. Acest aspect a fost inclus de noi în treapta a II-a a clasificăției noastre.

O formă mai avansată de organizare o prezintă arhegonul de la *Marchantia polymorpha*, hepatică din grupa briofitelor terestre, adaptat la climat umed.

La *Marchantia* celula inițială a arhegonului, stratul de celule pedunculare și stratul de celule de acoperire al arhegonului derivă toate din aceeași celulă-mamă, care se divide de mai multe ori prin diviziuni periclinale și anticlinale. În dezvoltarea sa arhegonul depășește suprafața receptaculului femel.

Merită semnalat faptul că în primele etape ale dezvoltării (fig. 8) celula inițială (fig. 8 A) a arhegonului este la suprafața receptaculului, neacoperită și neînconjurată de nici o altă celulă, ca în cazul oogonului algelor citate mai înainte. Ulterior prin diviziuni periclinale se formează celulele laterale de acoperire (fig. 8 B). Prin diviziuni periclinale în raport cu receptaculul se formează celulele pedunculare (fig. 8 A, D). În fig. 8 D se vede totodată că o dezvoltare a receptaculului, care se face prin evaginație, deoarece această formație sub formă de guler, începe să depășească suprafața talului<sup>1)</sup> (fig. 9 B, C).

Vom căuta să aducem argumente din care să rezulte că trecerea de la treapta I-a la treapta a II-a a clasificăției noastre nu este arbitrară.

---

<sup>1)</sup> Într-o fază avansată de diferențiere a arhegonului, celulele exterioare ale grupului terminal, prin diviziuni repetate, dau naștere unui perete unistrat ce va forma gîtul arhegonului, iar în jos va înconjura oosfera, care între timp a crescut mult ca volum (fig. 8 G). Într-o ultimă fază celulele sterile din interiorul gîtului — situate deasupra oosferei — se autolizează, gelificîndu-se. Canalul format astfel se deschide spre exterior (fig. 9 B).

Cînd am stabilit-o am avut în considerație două caractere fundamentale : primul este acel al interrelațiilor dintre mediul extern acvatic și oosfera, înainte și după fecundație. Al doilea caracter este al interrelațiilor dintre oosferă și restul talului.

În toate exemplele din treapta I-a — cu excepția algei *Zonaria* — oosfera din momentul diferențierii ei și pînă la maturitate este în contact direct și continuu cu mediul extern acvatic prin intermediul peretelui oogonului. Schimburile sale hidrominerale, echilibrul osmotic în citoplasmă, se reglează direct, prin modificarea proprietăților membranei celulare a oogonului respectiv a oosferei. Fecundația are loc tot în mediul acvatic. Zigotul se desprinde de pe algă, cade și germinează în mediul acvatic. Dependența oosferei de acest mediu atinge cota maximă. La *Zonaria* se interpune „cuticula“ de la suprafața oogonului cu oosfere ale sorului. Protecția, izolarea și probabil reglarea schimburilor hidrominerale, de data aceasta, nu mai este nemijlocită. O membrană anhistă îndeplinește funcții de izolare și protecție. Dar o astfel de membrană este un izolator și protector optim ? Ea poate regla schimburile cu mediul într-o măsură suficientă ? Dacă o astfel de membrană ar corespunde proprietăților expuse în frazele noastre interogative ea s-ar generaliza. Am găsi o astfel de membrană în cazul trecerii de la formele inferioare spre forme superioare ale metafitelor. Cum vom vedea mai departe în cursul evoluției plantelor generalizarea membranei anhiste n-a avut loc. Putem deduce că izolarea, protecția și nutriția printr-o membrană anhistă nu corespunde cerințelor noi pe care le naște atingerea unui nivel mai superior de organizare.

Al doilea caracter este acel al interrelațiilor dintre oosfera în dezvoltare și restul celulelor talului. Oosfera se diferențiază din celulele acestuia din urmă. Este natural să ne gîndim că, specializarea oosferei o îndepărtează de metabolismul celulei somatice din care s-a izolat. Dar avem dreptul să ne gîndim că ea totuși mai păstrează unele caractere metabolice moștenite de la celulele talului. Păreră aceasta este justificată și de faptul că oosfera, la algele verzi, mai păstrează cloroplaste (cel puțin în stadiile juvenile). Prin urmare ca și celelalte celule ale talului ea poate să-și sintetizeze singură substanțele organice necesare dezvoltării sale. Autonomia nutritivă a oosferei de restul celulelor talului trebuie să fie foarte mare la toate celulele sexuale femele care mai păstrează cloroplasti. Dar din moment ce pînă la fecundație oosfera rămîne la suprafața talului, iar între ea și celulele talului se interpun membrane celulare subțiri, ne putem gîndi că celula sexuală femelă în cursul dezvoltării sale ar putea totuși să aibă unele schimburi metabolice cu celulele talului.

În rezumat, în treapta I-a interrelațiile dintre oosferă, mediul și tal se pot formula astfel : o interdependență foarte puternică realizată prin contact direct cu mediul extern, o dependență nutritivă slabă sau practică nulă cu restul celulelor talului. În marea majoritate a cazurilor zigotul se dezvoltă în apă. El nu mai păstrează un contact cu planta-mamă (aspect ovipar).

Formarea celulei pedunculare și diferențierea în același timp a unei membrane „cuticulare“ la suprafața oogonului cu oosfere (la *Zonaria farlowii*) aduce un element nou. Ea demonstrează că dependența mare de

mediul de viață și independența cvasi-totală de mediul nutritiv reprezentat de planta mamă caracterizează nivelul de organizare a unor alge. Aceste interrelații încep să nu mai corespundă unui nivel superior de organizare. Forma gamentangică simplă, face loc încetul cu încetul unei forme de organizare mai superioare, arhegoniale. Diferențierea treptată a caracterelor arhegonului ar reprezenta o dovadă în sensul afirmațiilor de mai sus. Într-adevăr, în arhegon, contactul cu mediul extern nu mai este direct. Între oosferă și mediul extern se interpune un strat de celule avînd origină comună cu oosfera. Ele îndeplinesc funcția de celule protectoare și în acelaș timp izolatoare. Contactul cu mediul extern nu dispare complet, dar el se face acum printr-un canal, deseori obstruat de celule sau de secreții pînă la maturația oosferei.

Între oosferă și tal se interpune nu o singură celulă pedunculară, ci un strat de celule hrănitoare (*Nitella*). Hrănirea oosferei în dezvoltare devine necesară și pentru faptul că ea își pierde cloroplaștii. De asemenea schimburile hidrominerale nu se mai fac direct, ci prin intermediul celulelor hrănitoare dintre oosferă și restul talului.

Oosfera va fi fecundată în arhegon. Dezvoltarea ulterioară a zigotului poate merge pe două linii. Una, reprezentată și de *Nitella*, este continuarea liniei oviparității.

O linie nouă este reprezentată prin începerea dezvoltării unei proprietăți noi, a viviparității, cel puțin pentru parcurgerea fazelor incipiente ale ontogenezei plantei. Viviparitatea ca să se poată stabili, necesită elaborarea prealabilă a unui aparat celular specializat de hrănire care să se interpună între tal și zigot. Viviparitatea necesită deasemenea protecția și izolarea embrionului. Nici una din aceste două condiții nu se pot realiza în cazul gametangiilor clasificate în treapta I-a, nici chiar în cazul conceptaculelor, de la *Fucus furcatus*. Viviparitatea mai presupune că, din zigot, prin germinare să se dezvolte mai întii un sporofit și nu să se diferențieze direct spori (ca la alge). Realizarea caracterelor principale ale treptei a II-a, protecția, izolarea și hrănirea oosferei, nu implică în mod obligator trecerea plantei în dezvoltare la viviparitate. Realizarea acestor trei caractere creiază numai premisele necesare formei particulare de dezvoltare, reprezentată prin viviparitate.

Descrierea de mai sus ne va face să înțelegem mai bine caracterele și direcțiile diferite de dezvoltare a aparatului sexual femel care vor fi descrise mai departe.

Trecem acum la descrierea dezvoltării gradate a celei de a doua direcții de evoluție a aparatului reproducător sexual la plante și anume la evoluția prin înfundare sau invaginare la plante sau prin „visceralizare“ la animale. Nici de data aceasta nu vom putea merge pe linia filetică, ci pe linia creșterii gradate în complexitate a aparatului sexual femel la plante.

*Volvocalele* sînt protiste coloniale bisexuate. La ele elementele sexuale se diferențiază la polul superior al coloniei.

La *Volvox globator* gametangiile (oogoane și anteridii) cu gameții respectivi sînt dispersați între celulele polului superior sub membrana care înconjoară indivizi maturi ai acestei specii (fig. 10). Fiecare gamet femel prezintă o prelungire apicală care proemină la exterior. Prin această prelungire pătrund spermatozoizii fecundanți.

La *Volvox globator* deși elementele sexuale se diferențiază la distanță unul de altul, ele încep să prezinte un caracter nou, o topografie preferențială la un pol (superior) al coloniei. Dezvoltarea gameților nu dă loc însă la formarea de mase compacte de gameți și nici la diferențierea unor structuri mai complexe caracteristice unui aparat sexual femel. Caracterul nou care apare, și pe care dorim să-l subliniem este abia schițat: elementele sexuale femele, decînd se diferențiază și pînă la maturitate, rămîn sub stratul periferic de celule al coloniei.

*Volvox*-ul constituie cea mai simplă expresie a fenomenului de interiorizare a dezvoltării oogoanelor pe care am întîlnit-o în literatură.

Un al doilea exemplu mai complex, de interiorizare a dezvoltării oogoanelor, îl constituie alga brună *Fucus furcatus*. Deosebirea dintre *Volvocales* și *Fucales* este destul de mare. Totuși, în acest exemplu vom găsi multe elemente de progres față de algele citate anterior. Vom găsi de asemenea și unele caractere vechi, persistente, descrise la algele date ca exemplu pentru treapta întîia.

Cităm printre caracterele noi: gametangiile cu gameții masculi și femeli se formează în interiorul unei formații noi, conceptacolul sau receptacolul. Acesta se înfundă în corpul talului algei. Numai orificiul conceptacolului (la *Fucus*) se ridică deasupra suprafeței algei sub forma unui con (fig. 11).

Un alt element nou este constituit de faptul că în conceptacol găsim două elemente: unele sterile, parafizele, și altele fertile. Existența parafizelor o vom mai întîlni la ciuperci. La briofite și pteridofite nu întîlnim parafize.

Felul cum se diferențiază gameții femeli și masculi reprezintă însă un caracter vechi. Anteridiile (fig. 1) și oogoanele (fig. 11) se formează prin diviziune nodală. Și unele și altele sînt legate de pereții conceptacolului prin celule pedunculare. Acestea sînt în număr de una (la oogoane) și mai multe (la anteridii). Anteridiile se diferențiază ca celule laterale, oogoanele ca celule terminale. Oogoanele în momentul diferențierii lor sînt mici și uninucleate. Ele cresc acumulînd importante rezerve embriotrofile. Odată cu creșterea lor oogoanele încă nemature ajung să formeze un plasmodiu cu opt nuclei. Cu plasma din jurul nucleilor se organizează apoi în opt oosfere mature, uninucleate (fig. 11).

Poziția terminală a celulelor producătoare de gameți, o vom întîlni foarte des deacum încolo, atît la ciuperci, cît și la alte plante.

Un alt caracter vechi pe care-l prezintă oogoanele de *Fucus* este acela că ele nu sînt acoperite. De asemenea ele nu mai primesc direct hrana care difuzează din celulele talului, ci o primesc prin intermediul celulelor pedunculare. Nu putem aprecia dacă funcția de hrănire prin celulele pedunculare s-a intensificat sau nu la *Fucus* față de *Dictyota*.

Diferențierea oogoanelor la *Fucus furcatus* nu îmbracă caracterul de sori, ca la *Dictyota dichotoma* sau ca la *Zonaria farlowii*.

Organele sexuale atît cele masculine, cît și cele femele, nu formează la *Fucus* o masă compactă, ci sînt dispersate pe pereții receptacolului între parafize. În plus, la *Fucus* se diferențiază un receptacol cu parafize care într-o oarecare măsură, obturează orificiul acestuia, caracter pe care nu-l întîlnim la *Dictyota*.

La briofite găsim unele forme care reamintesc îndeaproape pe *Marchantia*, dar o depășesc în unele privințe. Evoluția aparatului sexual femel la pteridofitul *Lycopodium clavatum* începe ca și la *Marchantia*. Dar la *Lycopodium*, în primele faze de diferențiere, dezvoltarea merge repede la acoperirea arhegonului și chiar la unele aspecte care ne fac să credem că vom asista la o înfundare în corpul talului a aparatului arhegonial (fig. 12 A, B). De îndată ce această fază este depășită, dezvoltarea arhegonului se face parțial în adâncime, parțial înspre suprafața talului, sfârșind prin a forma un con, în care se deschide canalul gîtului arhegonului (fig. 12 C-F). Observăm însă că, spre deosebire de ceea ce se observă la *Marchantia polymorpha*, celula sexuală femelă (oosfera) din arhegon nu se găsește deasupra liniei suprafeței talului, ci la o oarecare distanță de suprafață, înfundată în tal.

Arhegonul la *Lycopodium*, ca poziție față de suprafața talului, începe marcarea unei înfundări incomplete.

În cazul ferigei *Angiopteris evecta* procesul de formare a arhegonului îmbracă aceleași caractere ca și la *Marchantia*. Numai că la *Angiopteris* ca și la *Lycopodium*, diviziunile anticlinale lipsesc. Cele periclinale sînt prezente. Faza de celulă sexuală inițială care atinge suprafața talului este scurtă. Procesul de proliferare celulară nu mai ridică celulele tînrului arhegon deasupra suprafeței talului, ci le mențin la nivelul suprafeței fără să o depășească. Nu se mai diferențiază o singură celulă pedunculară. Celulele „pedunculare“ — ca și la *Marchantia* și la *Lycopodium* — formează acum un strat. În momentul maturăției oosferei celulele canalului se autolizează. În jurul lor rămîn celulele de acoperire cu aceleași caractere ca și la briofitele descrise. Dar încetul cu încetul, în procesul dezvoltării, întregul arhegon se invaginează în grosimea talului. Înfundarea arhegonului în tal este analoagă cu „visceralizarea“ ovarului la animale prin dezvoltarea sa sub suprafața corpului (fig. 13).

Procesul de înfundare analog cu cel de visceralizare, începe să constituie una din trăsăturile principale ale dezvoltării arhegonului pteridofitelor, ca și a tuturor plantelor cu flori. Numai că, la aceste grupe de plante — și mai ales în ultimul grup — pe lîngă procesul de înfundare (visceralizare) are loc concomitent și o amplă creștere în complexitate a aparatului sexual femel caracteristic celui mai superior nivel de organizare a plantelor. Se relevă din nou concordanța între creșterea în complexitate a întregii plante și a unora din părțile sale. Printre acestea din urmă ne interesează creșterea în complexitate a structurilor aparatului sexual femel la plantele superioare ca și a foliculului ovarian la vertebratele superioare. Această similitudine în dezvoltare a aparatului sexual ne-a îndreptățit să formulăm trăsăturile treptei a III-a<sup>1)</sup>.

1) Angiospermele prezintă aparatul sexual femel cel mai complex al plantelor. Acelaș lucru se poate spune și despre foliculul ovarian la mamifere cum am arătat în lucrarea din 1961 (6) și în alte lucrări ulterioare (7, 8, 9). Repetăm: elementele care intră în compoziția aparatului sexual femel la angiosperme și a foliculului ovarian la mamifere nu sînt deloc aceleași. Dar creșterea lor în complexitate și diversitate este evidentă, față de plantele — și respectiv animalele — mai puțin evolute. Nivelul de organizare al întregii plante la angiosperme este mult superior nivelului de organizare prezentat de pteridofite pentru plante și a ovarului mamiferelor față de acela al nevertebratelor celomate și chiar față de nivelul de organizare al foliculului ovarian la vertebratele inferioare.

Concluzia aceasta privește o parte din plante și în special plantele superioare. Aceasta ne îndreptățește, credem noi să considerăm cele trei aspecte ale treptelor a II-a și a III-a<sup>1)</sup>, ca materializarea mecanismelor unora din legile comune de evoluție, atât a plantelor, cât și a animalelor, trepte care rezultă din efectele fenomenului mult mai general și anume al principiului dialectic al creșterii în complexitate. Domeniul de aplicare al acestui principiu depășește pe cel biologic. Din expunerile de pînă acuma rezultă că, atât la plante, cât și la animale, există o tendință generală de învelire a gametului femel cu ajutorul elementelor celulare nesexuate. Ultimele îl izolează de suprafața corpului. Celulele care înconjură gametul în cursul dezvoltării sale par să îndeplinească funcții mai complexe. Rolul lor nu se limitează numai la izolarea și la protecția arhegonului. Este probabil că ele îndeplinesc de asemenea și rolul de nutriție. Această funcție s-ar îndeplini acum într-o măsură mai mare decît la alge, deoarece prin creșterea în complexitate a organismelor plantelor verzi, gametul femel nu mai posedă cloroplasti.

Izolarea, protecția și hrănirea gametului femel poate prezenta trepte de organizare bine vizibile, atât la plante, cât și la animale. Ne vom ocupa de ele numai la plante. Tendința la hrănire — probabil încă foarte slabă — a gametului femel la alge apare — virtual — din fazele inițiale ale dezvoltării sale din momentul cînd celula sexuală se diferențiază de celula pedunculară printr-o diviziune nodală. Celula pedunculară se interpune la alge între tal și oogon. Rolul ei în acest moment nu poate fi nici de izolare, nici de protecție pentru că ea nu acoperă decît o mică parte din suprafața oogonului. În rest oogonul rămîne în contact cu mediul extern. Noi presupunem că din acest moment celula pedunculară începe să îndeplinească funcții nutritive<sup>2)</sup>.

Am văzut mai înainte că ambele tendințe — evaginative și de înfundare — se pot dezvolta, paralel, încă de la protozoarele coloniale și de la primele metafite.

Care din cele două tendințe va predomina ?

---

1) Procesul de acoperire, cel de nutriție indirectă a oogonului, procesul de înfundare a elementului sexual femel la plante — și concomitent de visceralizare a gametului femel și foliculului ovarian la animale. Între visceralizare și viviparitate sînt deasemenea interrelații strînse cum am arătat mai înainte.

2) De la început am văzut că celula pedunculară derivă din aceeași celulă ca și oogonul. Înrudirea lor de origină ne face să ne gîndim că ele ar putea păstra și unele trăsături metabolice comune care ar putea să fie înlesnirea transformării substanțelor nutritive care difuzează de la celulele talului spre oogon. Caracterul acesta de înrudire, de altfel îl găsim și în formarea celulelor care înconjură oogonul, apoi arhegonul de la *Marchantia*, ca și la cel de la *Angiopteris evecta*. S-ar putea ca, într-o slabă măsură, și aceste celule să îndeplinească oarecare rol nutritiv. Dar acest lucru nu s-ar putea demonstra decît prin mijloace de biofizică (atomi marcați sau fluorochromi injectați cu micropipetele micromanipulatorului în celulele talului sub celulele bazale ale arhegonului. Pentru moment această idee rămîne doar o simplă supoziție. Ceea ce este interesant, este că înrudirea dintre celula sexuală și celula vegetativă rămîne o trăsătură comună foarte răspîndită printre plante, deoarece, așa cum vom vedea mai departe, acest caracter îl găsim și la ciuperci, dar nu și la animale. La acestea celula pedunculară sau stratul de celule de înveliș, de protecție și de schimburi nutritive, este o celulă de origine mezodermică. Deci natura lor și în același timp — originea lor, diferă la plante și la animale. Totuși morfologic ele se dezvoltă în mod similar : și la animale apare mai întîi o celulă

În studiul nostru din 1961 (6) am ajuns să putem da răspuns la această întrebare. Vom reveni mai departe asupra acestui aspect la plante. La animale, în procesul evoluției, aparatul lor gametogen — ovarele și testiculele, se „visceralizează“ — adică ele se înfundă — în grosimea corpului și nu le mai găsim niciodată dezvoltându-se la suprafața lui. Tendința de visceralizare a organelor nu caracterizează numai gonadele. Ea se dezvoltă treptat<sup>1)</sup>. Visceralizarea gonadelor este definitivă la animalele cu celom. Nu vom mai întâlni de acum încolo, la toate descendențele celomatelor, altă situație pentru ovare, oricât de evoluată ar fi grupul de animale respectiv.

Vom căuta să extindem observațiile noastre anterioare, cel puțin parțial, la marele grup al ciupercilor. Am căutat exemple și la ele. În acest scop monografia lui ERNST GÄUMANN (3), deși scrisă acum patru decenii și jumătate, rămîne o carte de bază. În monografia lui GÄUMANN găsim multe detalii care ne permit să descifrăm unele din modalitățile folosite de ciuperci în formarea aparatului lor sexual și a corpurilor lor de fructificare. Vom trece peste formele cele mai simple de perpetuare de la grupele care nu diferențiază corpuri de fructificare<sup>2)</sup>. La formele mai complexe pot să apară comportări care amintesc pe acele descrise anterior. Noi notăm dintre acestea :

1. diferențierea — într-o primă fază de dezvoltare — mai întâi a hifelor vegetative ;

2. diferențierea ulterioară a elementelor celulare gametogene din aceste hife ;

3. diferențierea hifelor de fructificare poate să reprezinte un proces mai simplu (de exemplu la formele inferioare) și mai complex ca de exemplu la *Euscomycetes*. La acestea, formarea gameților este un proces constant ; se diferențiază în interiorul unei formații complexe denumită „corpul de fructificare“.

4. La *Euscomycetes* se pot descrie, în linii generale, două forme de corpuri de fructificare : *periteciile* (fig. 14) și *apoteciile* (fig. 15).

---

pedunculară apoi un înveliș discontinuu în jurul oocitului. În urmă se diferențiază un înveliș continuu. Funcțional, la animale, nu mai subsistă îndoială că celule de înveliș ale ovocitului transportă, selecționează și transformă substanțele nutritive care difuzează din sânge către ovocit și secrețiile ovocitului care difuzează spre mediul intern. Subpoziția unui rol similar rămîne numai la plantele cu cloroplasti. În rezumat se poate afirma că : mersul dezvoltării celulelor interpușe între gametul femel în dezvoltare și restul organismului prezintă o mare analogie la plante și la animale. Această constatare ar putea constitui un exemplu al unei legi unice care reglează modalitățile creșterii în complexitate a dezvoltării gametului femel în lumea plantelor și aceea a animalelor. Legea ar fi unică. Însă modalitățile ei de finalizare se efectuează în două feluri deosebite. Dar efectul izolării treptate a gametului femel de mediul nutritiv pe de-o parte și de mediul exterior pe de altă parte, apare ca identic în ambele regne.

1) La animale, sistemul nervos central, tubul digestiv, cordul, nefridiile și gonadele sînt toate visceralizate. La sistemul nervos central s-au putut surprinde fazele visceralizării la diferite grupe de tunicieri. Ontogenetic — în cursul dezvoltării embrionare a vertebratelor superioare — tubul nervos și cordul se visceralizează activ. Celelalte viscere se diferențiază direct și de la început în interiorul embrionului.

2) Ca de exemplu la speciile din clasele *Archymycetes* și *Phycomycetes*. Nu ne vom opri nici la formele mai inferioare a Ascomycetelor care diferențiază ramuri de populație simple, izogame (Gäumann, 1926).

Ambele aceste forme de corpuri de fructificare au caractere comune și unele trăsături particulare. Ca trăsături comune : formarea unui înveliș dens de hife sterile la periferia corpului de fructificare (fig. 14). În zona diferențiată himenială a acestui corp, se diferențiază două forme de hife : unele fertile (producătoare de anteridii și de ascogone și asce) și altele sterile (parafizele).

Cîteva caractere care deosebesc periteciile de apotecii : periteciile au în general o deschidere, un ostiol prin care sînt eliminați ascosporii. Apoteciile au, spre suprafața talului plantei gazdă sau a talului micelar, un înveliș. Atunci cînd ascosporii sînt maturi acest acoperiș se modifică în așa fel încît ascosporii pot fi eliberați.

5. la euascomicete se pot diferenția de asemenea corpuri de fructificare care se înfundă în grosimea plantei gazdă <sup>1)</sup> sau a talului micelar la speciile care trăiesc pe substanțe organice. La aceste specii — și mai ales la cele care trăiesc pe detritusuri organice — corpurile de fructificare se pot dezvolta deasupra suprafeței talului printr-un proces de evaginare <sup>2)</sup> analog, în linii mari, ca direcție de dezvoltare, cu procesul de evaginare a arhegonului de la metafitele clorofilene descrise mai înainte.

Se observă deasemenea dezvoltarea proprietății de izolare și de protecție a gameților în tot cursul dezvoltării lor. Gameții se formează în interiorul corpului de fructificare la adăpost de mediul extern. Gameții se fecundază în interiorul acestui corp. Tot acolo are loc și prima fază de dezvoltare, care urmează după fecundare. Această fază consistă din elaborarea ascosporilor. Planul de organizare a unui corp de fructificare se deosebește de acel a unui arhegon ca aspect și ca elemente morfologice care intră în organizarea sa. Dar din punct de vedere func-

---

1) Așa de exemplu la unele ascomicete, periteciile se dezvoltă sub epidermă — dar se deschid printr-un ostiol la suprafața acesteia — la *Botryosphaeria inflata* (din ordinul *Myriangiales*) la *Polystigma rubrum* (din ordinul *Hypocreales*), la *Septoria piricola* (din ordinul *Sphaeriales*). La *Discula platani* (din ordinul *Sphaeriales*), periteciul ridică epiderma și țesutul suberos și final le dislocă. Periteciul speciei *Cryptomyces pteridis* (din ordinul *Phacidiales*) se dezvoltă în adîncime și se deschide la suprafață și a.m.d. Toate exemplele aparțin *Euascomycetelor*.

2) Cităm cîteva exemple de evaginație, fără a încerca să epuizăm problema : în clasa ascomicetelor, în ordinul *Hypocreales*, grupa *Didymosporae-Dictyosporae* la specia *Calonectria erubescens* periteciile mature viu colorate depășesc suprafața talului. Ele au strate protectoare de hife și ostiol. La fel și la *Nectria cinnabarina* și *N. ditissima* din acelaș grup. Tot la *Hypocreales* corpurile fructifere la speciile *Balansia redundans* și la *Claviceps purpurea* se evaginează puternic fiind purtați de un pedicul. La specia *Stigmataea robertiani* (din ordinul *Hemisphaeriales*) corpul de fructificare peritecial are aspect de mamelon și se formează pe suprafața plantei gazdă. Sau periteciile formează numai un con care ridică epiderma plantei gazdă la *Gnomonia veneta* (din ordinul *Sphaeriales*).

Același lucru se poate afirma și despre apoteciile din ordinul *Pezizales*, de exemplu la specia *Pseudopeziza ribis*. Dezvoltarea externă a corpului de fructificare este și una din caracteristicile speciilor de bazidiomicete aparținînd mai multor ordine (*Agaricales*, *Plectobasidiales*, *Gastromycetes*).

Exemple se pot lua din cartea lui Gäumann (1926) de la specia *Leveillula taurica* (fig. 127), din ordinul *Perisporiales*, se vede un periteciu în partea dreaptă, sus, și continuarea sa cu hifele nesexuate. Același aspect îl putem observa și în relațiile dintre structurile periteciului speciei *Limacinia spongiosa* din ordinul *Sphaeriales* (ibidem, cf. fig. 176/1).

țional există o mare analogie, între funcțiile care le îndeplinește un corp de fructificare și un arhegon. La ambele, odată cu gameții se elaborează și aparatul celular — hife sau celule — care asigură izolarea față de mediul extern și protecția față de factorii nocivi din acest mediu. Analogia merge mai departe și în altă privință și anume: gameții, care de obicei se dezvoltă la extremitatea hifelor de fructificare, derivă din celule care au toate atributele formațiilor somatice. Apare de asemenea zona preferențială de diferențiere a hifelor de fructificare. Funcția de hrănire a elementelor gametice — și în special al ascelor și respectiv a gameților — este prezentă în corpul de fructificare. Funcția de hrănire este îndeplinită de celulele hifelor de fructificare și de parafizele dintre hifele ascogene (fig. 16).

Funcția de hrănire a ascelor se realizează prin alte mijloace decât hrănirea oosferelor. Aceasta se face cu ajutorul substanțelor nutritive care difuzează prin stratul de celule bazale (pedunculare) interpușe între oogon respectiv carpogon și restul talului. Stratul de celule hrănitore au aceeași origină ca și stratul de celule protectoare și gameții.

După GÄUMANN (3, pag. 132): „hifele sterile servesc la nutriția ascei în timpul dezvoltării sale. În perioada când ascele sînt tinere, celulele hifelor se îmbogățesc în conținut hrănitor. Pe măsură ce corpul de fructificare se dezvoltă, în aceeași măsură are loc veștejirea hifelor sterile. Hifele sterile dispar prin resorbție“. GÄUMANN (3) descrie și modalitățile de schimb între hifele fertile și cele sterile. Substanțele nutritive pot să treacă din hifele sterile (parafize) în celulele ascelor prin două modalități: fie pe calea difuzării directe prin membrana lor care este subțire, fie prin citoliza celulelor parafizelor care conțin rezerve nutritive. Spațiul dintre hifele sterile și fertile este îngust în apotecii, ceea ce facilitează difuziunea spre asce și ascospori (3, pag. 143) a materialului lichid din magma rezultată după citoliză. Rezultă de aici că ascosporii pot să crească pe socoteala materialului care difuzează în asce din celulele subjacente ale hifelor purtătoare de asce. Ascosporii pot beneficia de asemenea de magma nutritivă rezultată din citoliza celulelor parafizelor care pătrunde direct la ei.

Natura parazitară sau viața pe detritusuri organice a ascomicetelor a accentuat caracterul de „doici“ a celulelor parafizelor din corpurile de fructificare. Posibilitatea de hrănire a gametului femel în dezvoltare reprezintă o presupunere la metafitele clorofiliene. Această posibilitate devine un fapt notoriu la ascomicete.

Este interesantă o comparație între metafitele cu clorofilă și ascomicete în privința fenomenului de oviparitate și de viviparitate. La plantele cu gametangii, ca și la alga *Nitella*, deși fecundația are loc atunci când gametul femel este încă pe tal, zigotul se desprinde de planta mamă, iar dezvoltarea sa embrionară se face ulterior în apă. Zigotul acestor plante se comportă ca și zigotul animalelor ovipare.

Diferențierea unui gametange (de exemplu arhegon) la exteriorul sau în interiorul talului poate introduce un element nou. Oosfera se dezvoltă în gametange puternic fixat pe tal. Fecundația de data aceasta este internă. Dezvoltarea zigotului și embrionului (sporofitului) începe

cu zigotul din gametange (d. e. arhegon) și suferă transformări adecvate în cursul embriogenezei (fig. 17).

Embriogeneza în aceste cazuri pargurge un număr mare de faze. Ea are toate atributele viviparității.

La animale viviparitatea la nivelul ovarelor este extrem de rară; ea se poate observa numai la unii tunicieri (nevertebrate mai evolute). Dar în general, la animale ovulul matur migrează din ovar. El este fecundat în tractusul genital sau în afara corpului. Oul fecundat — în cazul ovoviviparității sau viviparității — se fixează, fie în organele genitale (oviduct, uter), fie pe alte părți ale organismului, unde este edificat embrionul. Migrația ovulului matur este *obligatorie* la animale și *lipsește* complet la talofitele cu aparat sexual femel mai evoluat.

La ascomicetele mai evolute, la euascomicete, fecundația se desăvârșește în corpul ascei în interiorul corpului de fructificare. Dezvoltarea embrionară se reduce la transformarea zigotului în ascospori și la eliminarea acestora în mediul extern. Procesul ascosporogenezei deși foarte scurt are după părerea noastră, caracteristicile viviparității la plante; ascosporii se dezvoltă pe loc din ascele fecundate sau din cele partenogenetice. Dezvoltarea are loc pe hifele de fructificare. Ascosporogeneza este un proces vivipar, însă răspîndirea ascosporilor în mediul extern are toate caracteristicile oviparității. Împrăștierea sporilor asigură răspîndirea speciei pe un mare areal. Ascosporogeneza, are, ca și ovulele nefecundate ale animalelor, o perioadă de metabolism redus pînă la fecundație (la spori se poate vorbi chiar de anabioză). Atunci cînd sporul întîlnește condiții bune el germinează dînd naștere unui tal care trece prin fazele tinere și apoi cele mature, după cum germinarea ovulului fecundat, la ovipare, trece prin stadiul embrionar, tînăr și matur.

Desigur în toate cele expuse mai sus sînt multe vederi personale care se cer încă verificate. De aceea noi le considerăm în bloc avînd valoarea unor ipoteze de lucru. Dar dacă unele din supozițiile noastre se vor dovedi întemeiate atunci ideia principală a acestui studiu și anume existența unor legi comune în evoluția aparatului sexual femeii, la unele grupe de talofite autotrofe, se va extinde și asupra marelui grup al ascomicetelor (heterotrofe).

#### BIBLIOGRAFIE

1. DARWIN CH., „*Originea speciilor*“ (traducere integrală). Edit. Academiei RPR, 1957, cap. VI, p.p. 158 și 161.
2. DARWIN CH., „*Variația animalelor și plantelor în stare domestică*“. Ibidem, 1963, cap. V și VI, porumbei; cap. VII, găini, etc.
3. GÄUMANN E., *Vergleichende Morphologie der Pilze*. Edit. G. Fischer, Jena, 1926.
4. GRASSÉ P. P., *Traité de Zoologie des Vertébrés*. Ed. Masson.
5. HAUPT A. W., „*Plant Morphology*“. Ed. Mc. Grill Hill, New-York, etc., 1953.
6. MĂRZA D. V., RĂCZ G., „*Analogii între dezvoltarea organului sexual femel la plante și a ovarelor la animale*“. Lucrările Grădinii Botanice din București (Vol. Festiv), Fasc. I, pag. 5—26, 1961—1962, București, 1963.

7. MÂRZA D. V., RÁCZ G., *Shodstvo i razlicie v razvitii jenkogo polovogo — apparata i rastenii i jivotnih. Biologhiia oplodotvorenia i gheterosis kulturnih rastenii.* Edit. Akademia Nauk Mold. SSR, Kişinău, 1965, pag. 207—244.
8. MÂRZA D. V., *Embriotrofia*, Edit. Academiei RPR, Bucureşti, 1954.
9. MÂRZA D. V., *Studiul critic introductiv la „Variațiile animalelor și pluntelor în stare domestică“* (traducere). Edit. Acad. RPR, pag. XXXI—XXXV, Bucureşti 1963.
10. NATALI V. F., *Zoologia Nevertebratelor* (traducere). Editura Agrosilvică de Stat, 1954 .
11. OLTMANN FR., *Morphologie und Biologie der Algen*, vol. I, ed. 2-a, Verl. G. Fischer, Jena, 1922.

ÜBER DIE ENTWICKLUNG DES WEIBLICHEN GESCHLECHTSAPPARATES IN DIE THALLUS-TIEFE BEI DEN PFLANZEN UND ZUR ANALOGIE DIESER ERSCHEINUNG MIT DER „VISZERALISATION“ DER GONADEN IM TIERREICH

Zusammenfassung

Es wird über die Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates in die Tiefe des Pflanzenkörpers verhandelt, in Analogie mit der Erscheinung der „Viszeralization“ der Gonaden im Tierreich. Diese Erscheinung wird bei Vertretern der Thallophyten, ganz besonders bei den Fungi, verfolgt und dabei werden gewisse Entwicklungsstufen (I—III) festgestellt als eine Materialisierung von Mechanismen von gemeinsamen Entwicklungsgesetzlichkeiten, sowohl der Pflanzen als auch der Tiere, Stufen welche eine Resultante der Auswirkungen von viel allgemeineren Erscheinungen sind u.zw. des dialektischen Wachstums-Prinzipes im Komplex, verbunden mit der allgemeinen Tendenz der Umhüllung (Bedeckung) der weiblichen Geschlechtszellen von ungeschlechtlichen resp. vegetativen Körperzellen des jeweiligen Organismus, Zellen die nicht nur eine Isolierungs-oder Schutzfunktion zu erfüllen haben, sondern auch eine Rolle in der Ernährung der weiblichen Geschlechtszellen unmittelbar aufweisen.