

120.806

Az oltás élettana.

Az európai kertészet őshazája Nyugat-Ázsia, onnan jutott hozzánk az oltás ismerete is, történelemelőtti időkben a gyümölcstermesztéssel. Az ókori gazdasági és természettudományi írók már mint elterjedt gyümölcsnemesítési módszert írják le, sőt — nem ismervén akkor még a virág élettanát — az oltást tartották az igazi gyümölcsnemesítésnek. Valamikor az újkőkör végén, vagy a bronzkor elején juthatott el ez az ismeret Közép-Európába, de itt sokáig csak a kiváltságosak kertjeiben alkalmazták. Szélesebb körökben terjedt el a XVI. században.

Bár tehát az oltás ismerete több évezredes multra tekinthet vissza, feltűnő, hogy a tudományos növénytan csak újabban kezdett vele foglalkozni. Az egyes oltási módok mind egyenlő régiiek, nem jelentenek egymáshoz viszonyítva fejlődést. Tudományosan csak a XVIII. század közepén a tudományos gyümölcsismeret megalapítója, DUHAMEL DU MONCEAU kezdett foglalkozni az oltással La Physique des arbres c. munkájában. A múlt században az oltás több szövettani és élettani kérdését vetették fel és igyekeztek megvilágítani, végül korunkban — kimutathatólag a sebészet nagy haladásának hatása alatt — a növényi transzplantációk ismerete is elérte azt a tudományos színvonalat, amelyet a kísérleti élettan megkíván, néhány évvel ezelőtt pedig olyan összefoglaló munka jelent meg róla KRENKE N. P. tollából, amely lehetővé teszi, hogy könnyen áttekinthessük az oltásról szóló élettani ismereteket.

Az oltás tudományos élettani ismeretei a növényi sebgyógyuláson és az összenövésen alapulnak. Mindkettő a természetben gyakori és könnyen megfigyelhető jelenség. Valószínű, hogy ilyen jelenségek megfigyelése volt az alapja a gyümölcsfaoltások feltalálásának. A szövettani ismeretek lehetővé tették annak tisztázását, hogy a sebfelületen az elhalt és elbarnult sejtek rétege alatt az élő sejtek osztódva létrehozzák a hegesztő szövetet, kalluszt, vagy másodlagos parakambium keletkezik a sebfelület alatt, amely sebpárával fedí be a sebet. A sebgyógyulás élettani megvilágítása FRANK nevéhez fűződik, aki már 1880-ban azt állította, hogy a seb gyógyulását a sebzéstől kiváltott — egyelőre ismeretlen — inger indítja meg. Ezt az ú. n. ingert eleinte a sebfelületen elhalt plazmában keresték, később HABERLANDT sebhormonnak nevezte, s az edénynyalábokban jelölte meg székhelyét. Újabban elkülönítették, neve traumatin.

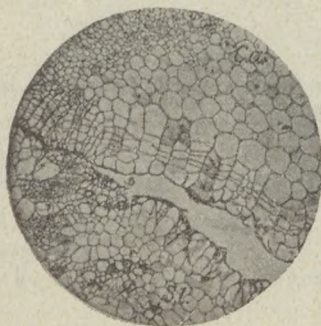
Összenövés, tehát az alany és az oltvány összenövésztésekor is, két sebfelület forrad össze. A hegedési folyamat ilyenkor hasonlít ugyan a seb egyszerű gyógyulásához, de több tekintetben különbözik is tőle. A két sebfelület érintkezési síkjában barna réteg keletkezik, amelyet KRENKE szigetelő rétegnek nevez.



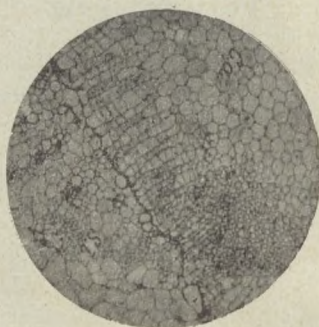
120806



Élettelen válaszfal a két sebfelület között, amely a vágáskor kettészelt sejtek fal- és plazmatörmelékéből keletkezik. Barna színét a lélekzési kromogének oxidációja következtében kapja. Minthogy vágáskor a sebzési törmelék a sejtek közötti járatokba is benyomódik, a szigetelő réteg több helyen beágazódik az élő sejtek közé is. Természetesen edények és rostok törmelékei is találhatók benne. Ahol az alany és az oltvány sebfelülete pontosan egymásra illeszkedik, a szigetelő réteg egységesen összeolvad, ahol azonban hézagok vannak, ezeket nem tölti ki, hanem külön-külön vékony rétegben (1. kép) vonja be a sebfelületeket, amíg ezek egymáshoz nem illeszkednek.



1. kép. Paprikaszár és paradicsomlevél oltási sebfelületeinek összeforradása, baloldalt szigetelőréteg, jobboldalt hézag. (KRENKE nyomán.)



2. kép. Paprikaszár és paradicsomlevél oltási sebfelületeinek összeforradása, köztes szövet a paprikában és szigetelőréteg. (KRENKE nyomán.)

A szigetelőréteg alatt lévő élő sejtek éppúgy osztódni kezdenek, mint a szabad felületen, de másféle szövet keletkezik, amelyet már GÖPPERT köztes vagy töltő szövetnek nevezett el. KRENKE hangsúlyozza, hogy ez a szövet nem azonos a magabangyógyuló sebek felületén keletkező kallusszal, attól több tekintetben különbözik. A köztes szövet kétféle: belső és külső. A belső köztes szövet a szigetelőréteg alatt lévő, de a sebhormon hatására osztódó szövetté átalakult sejtréteg, a külső köztes szövet a belsőtől osztódással keletkezett új sejtréteg, amely természetesen a belső köztes szövet és a szigetelőréteg közt helyezkedik el.

A köztes szövet első működése abban nyilvánul, hogy ott, ahol a sebfelületek nem érnek össze, a szigetelőréteg alatt helyet foglalva, összenyomja a két szigetelőréteget eggyé, s így kitölti az alany és az oltvány sebfelületei közt elkerülhetetlenül tátongó üregeket (2. kép). Nincs u. i. olyan ügyes kéz és olyan finom vágó szerszám, amelyek nyomán tökéletes símaságú lenne akár az alany, akár az oltvány sebfelülete. Ahol pedig a két felület közt üreg tátong, nem forrad össze a két sebfél. Az ilyen sebfelület mint szabad seb gyógyul, ami annyit jelent, hogy az oltás eredménye hiányos. A köztes szövet keletkezése tehát azt mutatja, hogy a sebzési inger másként hat a szabad, mint az oltási sebfelületen. Az oltásban részt vevő két fél kölcsönösen alkalmazkodik egymáshoz, ezért forrhat össze a két sebfelület. Az osztódási hormon az oltási sebekben is az edénynyalábokban székel s onnan árad szét. HABERLANDT szerint különösen a hánccsedények



3. kép. A szigetelő réteg áttörése, a benyúló részt nyílak jelzik. (KRENKE nyomán.)

környékén mutatkozik szapora sejtosztódás, KRENKE ezzel ellenkezőleg a farész környékén figyelt meg intenzívebb osztódást.

A két sebfelület szöveteinek teljes összeolvadását egy ideig, mint a fentiekben megismertük, a szigetelő réteg akadályozza meg. A teljes összeolvadás, az oltás végleges eredménye a szigetelőréteg eltűnésével kezdődik. A szigetelő réteg eltűnése kétféleképpen folyhat le, egyrészt oly módon, hogy bizonyos szövetek áttörik és félrenyomják (3. kép), másrészt úgy, hogy a környező szövetek feloldják. Mindkét eset minden oltásban mutatkozik. Leggyakoribb az az eset, hogy valamely edénynyaláb környékén képződő szövet kidomborodik, s addig fokozza a nyomást a szigetelőrétegre, míg ez végül kettészakad s a kidomborodó szövet a szigetelő réteget áttörve, közvetlen érintkezésbe kerül a másik oltási fél szöveteivel. Ilyen módon több helyen keletkezik ablak a szigetelőrétegben. Az áttörésekkel egyidőben és utánuk a szigetelőréteg megmaradt darabjait a környező szövetek feloldják és felszívják. Ilyképen a szigetelőréteg teljesen eltűnik. Ha mégis egyes darabjai ellenállanak a környező szövetek felszívó hatásának, ezek pararéteggel tokolják el.

Ha az oltás után megindul az összenövési folyamat ezen a fokon megáll, az eredmény még tökéletlen, bár elegendő ahhoz, hogy az oltvány jövőjét soványan biztosítsa. A teljes eredmény azonban csak akkor mutatkozik, ha a szigetelőréteg áttörése után a két oltási fél edénynyalábjai összeköttetésbe lépnek egymással. Ez oly módon létesül, hogy a szigetelőrétegen tört ablakon át összekötő szövet keletkezik a két szomszédos edénynyaláb közt, az összekötő szövet sejtjei az edények felé megnyúlnak, haránt falaik részben vagy egészben felszívódnak, vagyis e sejtek edényalakú sejtekké és edényekké alakulnak át (4. kép). Később a köztes szövetben megfelelő helyeken egy- vagy kétsejtrétegű kambium keletkezik, amely összeköti az alany és az oltvány kambiumát. Edények többféle módon kelet-

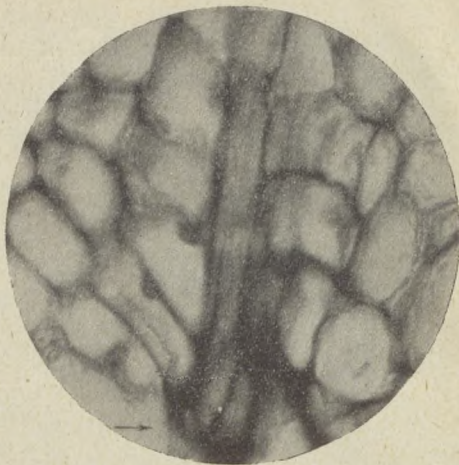


4. kép. Korallfára (*Solanum capsicastrum*) oltott paradicsom, edénynyaláb áttörése. (KRENKE nyomán.)

keznek az összekötő szövetben, különösen érdekes, hogy — amint KRENKE kimutatta — egyetlen sejt egyirányú osztódásai, csőszerű előretörése és e sejtek harántfalainak részleges felszívódása útján keletkezhetnek rostacsövek (5. kép). Az alany és az oltvány szöveteinek teljes összeköttetésével az oltási regenerálás folyamata véglegesen befejeződik.

Most, hogy az oltásban összeforradó két sebfelület szöveteinek változásait fővonalaiban megismertük, felvethetjük azt a kérdést, vajon mennyiben befolyásolja az oltás eredményét a két oltási fél alaktani és rendszertani értéke?

Vizsgáljuk meg a kérdést először alaktani tekintetben. A kertészetben közönségesen vagy szárazakat oltanak egymásra, vagy rüggyet a szárra. A kísérletek eredményei azonban azt mutatják,



5. kép. Rostacső képződése és előnyomulása. (KRENKE nyomán.)



6. kép. Paradicsomra különféle képen oltott fekete csucsor (*Solanum nigrum*). (KRENKE nyomán.)

hogy nagyon különböző szervek olthatók egymásra, s a növények jellegzetes szervrendszere teljesen felfordítható. Oltható eredményesen virág a szárra, levél a termésre, levél a gyökérre, gyökér a szárra, gyökér a levélnyélre, termés a termésre stb. Egyes növényeken a gyökér a szár csúcsára oltható, s ha e gyökér járulékos hajtások képzésére hajlamos, lehetetlennek látszó szervrendszer keletkezik. GAILLARD már 1874-ben készített hármas oltással olyan sártök-gyümölcsöt, amely három fajtából állott, egyik adta

a kocsányt, a másik a termés alsó, a harmadik a csúcsfelét. VÖCHTING cékla-szárat oltott a cékla levélnyelére, a szár ugyan gyenge maradt, de virágzott. Újabban KRENKE végzett ilyenféle bonyolult oltásokat a korunkban kísérleti célokra divatosá vált csucsortélekkel. Például fekete csucsorté hajtását oltotta a paradicsom levélnyelére ott, ahol a nyél átmegy a levél főerébe. A fekete csucsorté a különös alanyon megnőtt, virágzott és gyümölcsözött. Ezután még bonyolultabb szervrendszert (6. kép) is létesített. Paradicsom levélnyelére (Bl) oltotta a fekete csucsorté hajtását (Spr_1), majd az összeforradás után levágta a fekete csucsorté szárának csúcsát és helyére egy paradicsomlevél csúcsrészét (Bl_1) oltotta. A csucsorté virágzott és gyümölcsözött, a paradicsom-levélcúcs szépen zöldelt. Az egésznek alapját képező paradicsom eggyel alábbi levelének (S) hónaljából növő ágat KRENKE levágta, helyébe ugyanazon paradicsom egy levelét (Bl_2) oltotta, majd e levél csúcsát is levágta s helyébe egy fekete csucsorté hajtását (Spr_2) oltotta, amely a levélnyelen át kielégítő módon táplálkozott, majd virágzott és gyümölcsözött.

A növényrész megfordítása sem akadályozza az oltás eredményességének. Már HALES XVIII. századi kísérletei óta tudjuk, hogy a faedényekben fordított irányban is mozoghat a víz. KRENKE paradicsom ágára megfordított irányban kerti dohány szárát oltotta, amely tehát csúcsrészével nőtt össze a paradicsom-szár csúcsrészével. Az oltás eredményes volt. Az összeforradás után a dohány-szár levelének hónaljában lévő rügy kihajtott, de természetesen a különleges helyzetben ívelve felfelé hajlott. Virágok is keletkeztek rajta, tehát táplálkozása kielégítő volt. E dohányszárban a nedvek fordított irányban mozogtak, a víz a csúcsrészről az alapi rész felé, a hancsedényekben pedig a kész táplálékok az alapi résztől a csúcs felé.

Nemcsak szervek és szervrészek, hanem szövetrészek is eredményesen oltathatók, miként ez az állati transplantációban szokásos. Például levéllemezdarabkák könnyen oltathatók levelekre. Érdekes, hogy szövet-transplantáció esetében sokkal inkább kell vigyázni az eredeti irány követésére, mint szervek oltásában. Egyes sejteket is sikerült átoltani.

Noha, mint a fentiekből kiderült, az oltvány alaktani jellege nem okvetlenül akadályozza az eredményes összenövésnek, mégsem lehet azt állítani, hogy alanyt és oltványt bármiféleképpen kombinálhatunk oltásra. Egyrészt bizonyos kombinációk kétségtelenül az oltvány satnyaságát okozzák, másrészt vannak olyan kombinációk is, amelyek semmiképpen sem eredményesek. E tekintetben azonban a kísérletek kevés száma miatt még nem jutottak olyan eredményekhez, amelyek általános szabályok megfogalmazását lehetővé tennék.

Rendszertani tekintetben eddig csak azt tudtuk az oltásokról, hogy legeredményesebbek az azonos vagy rokonfajú egyedeken végzett oltások. Az újabb eredmények nagy mértékben bővítették ismereteinket abban a tekintetben, hogy milyen szerep jut a rendszertani kapcsolatoknak az oltásban. Közönségesen a kertészetben csak kétszikű növények oltásával foglalkoznak, mert gyümölcsfáink és virágos cserjéink mind a kétszikűek közé tartoznak. Ámde végeztek oltásokat a moszatok, gombák és mohok körében is és új megvilágításba kell helyeznünk az újabb kísérletek alapján azt az elterjedt nézetet is, hogy az egyszikűek körében nem sikerült eddig eredményes oltásokat elérni.

A moszatok körében végzett oltások közt különösen érdekesek a tömlőmoszatok (*Siphonales*) transplantációi. Ezek, mint tudjuk, tulajdonképpen egyséjtű, de többsejtmagvú moszatok. NOLL és később PROWAZEK kísérletei azt mutatták, hogy a *Bryopsis*, *Udotea*, *Derbesia* és más nemzetségek fajai elég könnyen olthatók, ha a vágás után az oltási feleket oly gyorsan illesztik egymásra, hogy a sebfelületeken nem képződhetik lecsapódási hártya. Gombák oltásával is többen foglalkoztak s érdekes eredményeket értek el. KÖHLER a *Botrytis allii* s a *Neurospora*, *Fusarium* és *Sclerotinia* több fájával végzett oltási kísérleteket. A micélium-oltások nagyon jellegzetesek, mert az oltási felek hidakkal nőttek össze. Ugyanazon fajhoz tartozó micéliumok könnyen összenőnek, hogy idegen fajok gombafonalai is átolthatók-e, kérdéses. WEIR kalaposgombák oltásával ért el eredményeket, például taplógombák (*Trametes*, *Fomes*, *Polyporus*) termőtesteit összenőnek, ha a gombákat nem szakítjuk el a szubsztrátumtól, hanem így közelítjük egymáshoz a sebfelületeket. Termőtestek nyelei is olthatók egymásra.

Néhány évvel ezelőtt feltűnést keltettek ARNAUDOW mohaoltási kísérletei. ARNAUDOW u. i. kiemelte a vaginulából az embriót, vagyis a fejlődő sporogoniumot, s helyébe más fajhoz tartozó moha hasonlóképpen kiemelt sporogoniumát oltotta. Az ilyen mohaoltások nagy százalékban eredményesek voltak, az átoltott sporogoniumok sok esetben kifejlődtek és megérlelték a spórákat. Nem okozott különösebb nehézséget különböző családokba tartozó fajok oltása sem, például eredményesen oltott *Dicranum*-ot *Catharinea undulata*-ra. Noha ARNAUDOW nem foglalkozott annak megállapításával, vajjon összenőttek-e az oltási felek, ebben nem kételkedhetünk.

A nyitvatermők körében, mint közismert, nem okoz különösebb nehézséget az eredményes oltás. Nemcsak ugyanazon nemzetség rokonfajai olthatók egymásra, hanem különböző nemzetségekhez tartozó fajok is, például a cédrusok olthatók erdei fenyőre, vörösfenyőre, a *Tsuga* fajai jegenyefenyőre és *Cephalotaxus*-ra, a *Podocarpus* és *Torreya* fajai tiszafára.

Legismertebbek a kétszikűek oltási eredményei. Közönségesen azt tartják, hogy a kétszikűek körében csak a változatok vagy legfeljebb rokonfajok oltásai sikeresek. Ezzel szemben az ókori és középkori gazdasági és növénytani munkákban nemcsak különböző nemzetségekhez, hanem különböző családokba tartozó fajok sikeres oltásáról is gyakran olvashatunk. A közönség körében is általánosan elterjedt az a nézet, hogy egymástól rendszertanilag nagyon különböző növények összenőhetnek. Vajjon mi igaz mindebből, vajjon hol az igazság, azok részén, akik csak szűkebb körben tartják lehetségesnek az eredményes oltást, avagy azok részén, akik különböző nemzetségekhez, vagy éppen különböző családokba tartozó oltási felek összenövését is elismerik?

Ma már nem kétséges, hogy az utóbbiak részén, noha ebből korántsem következik, hogy mindazt elhiggyük, amit a régiek írtak. Akik az újabb időkben kísérletileg foglalkoztak oltásokkal, nem mind tagadták a rendszertanilag távolabb eső fajok eredményes oltását, például DANIEL 1900-ban azt írja, hogy ablaktációval sikerült összenöveszteni tölgyet dióval, tölgyet és szőlőt rózsával, sőt jegenyefenyőt hárssal, tehát nyitvatermőt zárvatermővel. STRASBURGER határozottan állította, hogy a tatógatók családjába tartozó *Schizanthus Grahmi*-t

sikeresen oltotta a csucsorfélek családjába tartozó burgonyára. Azonban mindezt kétségbe vonták.

Végül mégis kénytelen volt a kísérleti biológia is elismerni, hogy eredményesen olthatók és összenőveszthetők nemcsak különböző nemzetségekbe, hanem különböző családokba tartozó fajok is. Szövettanilag ellenőrzött kísérleti eredmények bizonyították be, hogy például a *Juglans*-nemzetségbe tartozó fajok sikeresen olthatók a *Carya*-nemzetség fajaira és viszont, a *Hyoscyamus* a tojáscsucsorra (*Solanum melongena*), az orgona a fagyalra, több pillangós nemzetség fajai egymásra, hasonlóképpen a tökökféle nemzetségének fajai is. A csucsorfélek családjában a *Nicotiana affinis* eredményesen oltható a paprikára (*Capsicum annuum*), és a dohányon és paradicsomon jól díszlik a burgonya. A rózsafélék családjában is ismeretesek különböző nemzetségekbe tartozó fajok eredményes összenövésai, például a rózsán (*Rosa canina*) jól fejlődik a szeder több faja. Egyébként már MOLISCHNAK Társulatunk kiadásában magyarul is megjelent növényélettana is több eredményes oltást ismertet különböző nemzetségekhez tartozó fajok közt.

És, miként rokonfajok oltási eredményeiből ismeretes, a különböző nemzetségekhez tartozó fajok oltásai is eredményezhetik az oltvány dúsabb fejlődését. Például a burgonya gyakran szebben díszlik a maszlagon (*Datura*) vagy az alkekengin (*Physalis*), mint a *Solanum*-nemzetségbe tartozó fajokon. A rendszerben egymástól távolabb álló maszlag és dohány sikeresebben oltható egymásra, mint a dohány a közeli rokonságába tartozó petuniára. A kertészeti gyakorlatban közismert, hogy némely körtefajta nem oltható egymásra, továbbá, hogy a körte-oltványok jobban fejlődnek birsen, mint alma-alanyon.

Különböző családba tartozó növények sikeres egymásraoltásáról az első hiteles adat SIMONTÓL ered, aki 1930-ban számolt be arról, hogy a tojáscsucsorra oltott *Iresine Lindenii*, amely az amarantuszféle családjába tartozik, tehát rendszertanilag nagyon messzefekvő családba, oly mértékben összenőtt vele, hogy az edények csatlakozását is ki lehetett mutatni. A következő évben GLADKOFF számolt be eredményes családközi oltásokról (7. kép). A 14 sikeres családközi oltás a következő (elől az oltvány, mögötte az alany): *Chrysanthemum annuum* (Compositae) — *Solanum lycopersicum* (Solanaceae); *Portulaca grandiflora* (Portulacaceae) — *Peireskia aculeata* (Cactaceae); *Artemisia absinthium* (Compositae) — *Solanum lycopersicum* (Solanaceae); *Nicotiana affinis* (Solanaceae) — *Helichrysum monstrosum* (Compositae); *Tropaeolum majus* (Tropaeolaceae) — *Chrysanthemum annuum* (Compositae); *Anethum graveolens* (Umbelliferae) — *Helichrysum monstrosum* (Compositae); *Portulaca grandiflora* (Portulacaceae) — *Helichrysum monstrosum* (Compositae); *Portulaca grandiflora* (Portulacaceae) — *Zinnia elegans* (Compositae); *Zinnia elegans* (Compositae) — *Nicotiana tabacum* (Solanaceae); *Vicia faba* (Leguminosae) — *Chrysanthemum annuum* (Compositae); *Solanum lycopersicum* (Solanaceae) — *Zinnia elegans* (Compositae); *Cannabis sativa* (Moraceae) — *Helichrysum monstrosum* (Compositae); *Nicotiana affinis* (Solanaceae) — *Arctium lappa* (Compositae); *Nicotiana affinis* (Solanaceae) — *Brassica oleracea* (Cruciferae).

Az oltványok a legtöbb esetben magot érleltek és néhány esetben szövettani vizsgálat kimutatta a két oltási fél edénynyaláb-kapcsolatát. Mindezek

alapján kétségtelen, hogy különböző családokba tartozó oltási felek összenőhetnek. Az utóbbi évtizedben különben újabb családközi oltásokat ismerettek. Érdekes, hogy különösen alkalmasak családközi oltásra a fészkesek (*Compositae*) családjába tartozó fajok. Annak, hogy szabadszirmú és forrtszirmú családok tagjai közt is sikeres oltások végezhetők, nem tulajdonítható különösebb fontosság, mert tudjuk, hogy ez a két osztály mesterséges elkülönítés.

Az egyszikűekről a legutóbbi évtizedig azt tartottuk, hogy fajai nem



7. kép. Paradiosomra oltott *Chrysanthemum annuum*. (KRENKE nyomán.)

olthatók sikeresen, ha az oltvány életben marad is az alanyon, nem nő vele össze, az edénynyalábok kapcsolatát egyetlen esetben sem sikerült kimutatni. Ezzel szemben CALDERINI már 1846-ban kimutatta, hogy a pázsitfűfélék családjába tartozó fajok elég könnyen olthatók egymásra oly módon, hogy a szárízt kitörjük és kihúzzuk a levélhüvelyből, s helyére hasonló módon a szárcsomóban elkülönített, tehát osztódó szövetből álló sebfelületű oltványt illesztünk. Ilyképen különböző nemzetségek is eredményesen olthatók, például rizs (*Oryza sativa*) kakaslábra (*Panicum crus galli*). KRENKE eredményesen oltott *Zebrina pendula* alanyra *Tradescantia fluminensis* oltványt és először sikerült szövettanilag kimutatnia, hogy a két félben az edénynyalábok is kapcsolódtak.

Ezek alapján azt tartja, hogy a jövőben további eredményes oltások nagyobb számban várhatók az egyszikűek körében.

Az oltás élettanának egyik legősibb és legérdekesebb kérdése, milyen hatást fejthet ki egymásra a két oltási fél, mennyiben befolyásolhatja különösen az alany az oltványt. Noha már THEOPHRASTUS megállapította növényélettanában, hogy az alany körülbelül ugyanazt a szerepet játsza az oltásban, mint a talaj, és hogy az alany és az oltvány nem képes megváltoztatni egymás alaptulajdonságait, s noha már THEOPHRASTUS is régebbi szerzőkre hivatkozik e tekintetben, tehát ez a nézet nagyobb multra tekinthet vissza 2200 esztendőnél, mégis mások azt tanították, hogy az alany lényegesen befolyásolja az oltványt s új tulajdonságokkal ruházhatja fel. Elterjedt nézet volt például a régebbi kertészeti mun-

kákban, hogy a fűzalma gyümölcsének taplós húsa fűzalanytól ered, a káposzta-torzsaiú káposztaalma íze pedig káposztaalanytól.

Az első, aki az oltási felek egymásra gyakorolt élettani hatásait kellő kritikával vizsgálta, THOUIN volt, aki már 1810-ben értékes monográfiát írt az oltásról. A francia szerző 8 pontban foglalta össze az oltás élettani hatásait. 1. Megváltoztathatják az oltási felek a növény nagyságát, mindenki tudja, hogy alacsony almafajra oltott nemes alma törpe marad, noha egyébként eléri a 7–8 m magasságot is. 2. Éppígy a növény termetét, például a cseplesz meggy szilvára oltva méternyi magas, felálló ágú lesz. 3. Az ellenállóképesség is megváltozhat az oltás következtében, kocsánytalan tölgyre oltott paratölgy nagyobb hideget elvisel, mint a magonc. 4. A termékenységet néha előnyösen, néha hátrányosan befolyásolja az oltás, például némely almafajta többet terem alanyon, mint saját gyökerén. 5. A gyümölcs nagysága is megváltozhat, például a csontárok általában ötöd, sőt harmad terjedelemmel nagyobb gyümölcsöt teremnek alanyon, mint saját fájukon. 6. Viszont a magoncokon több a csíráképes mag, mint az oltványokon, vagyis az oltás hátrányosan hat a magképzésre. 6. Az oltvány gyümölcsének ízében is mutatkozik oltás-hatás, téves azonban az a nézet, mintha az alany a maga ízét juttatná vagy keverné az oltvány gyümölcsének ízébe. 8. Végül az alany befolyásolja az oltvány élettartamát, a törpefajú alanyra oltott nemes alma 15–25 évig él, noha eredetileg 150–200 évig is élélhet.

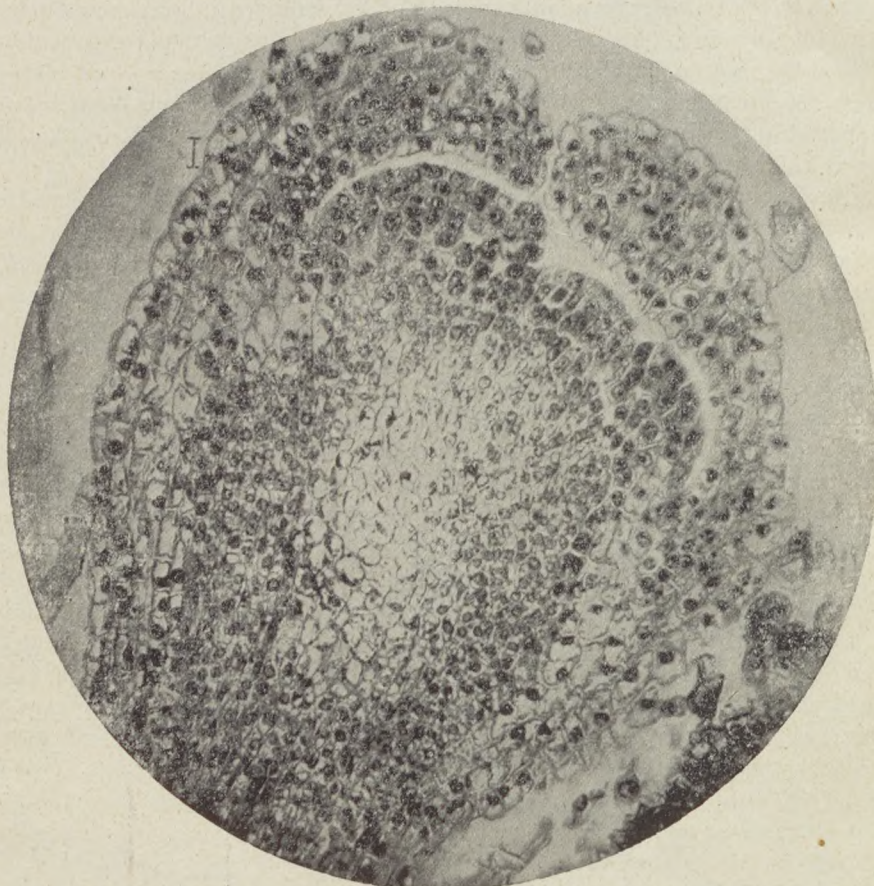
Az újabb élettani kutatások eredményei alapján ezekhez az eredményekhez a következőket sorolhatjuk. Az oltás hatására eltolódhat a tenézszió eredeti szakasza, például a levélnyéltre oltott hajtás megnyújtja a levélnyel életét, gyapotfajok egymásra-oltásával kimutatták, hogy monopodiális fajok szim-podiális fajokra oltva nemcsak nagy eltolódásokat okoztak a fejlődési szakokban, hanem a monopodiális fél hajtásrendszere átalakul szim-podiálissá. Az élősködőkkel szemben tanúsított ellenállást, az immunitást is megváltoztathatja az oltás.

Az oltási felek egymásrahatása tekintetében különösen érdekes az anyagcsere tanulmányozása. Mindkét oltási fél juttat a másiknak anyagokat. Az alany táplálja az oltványt, tehát az alany látja el vízzel és ásványi sókkal. E tekintetben az oltvány kénytelen alkalmazkodni bizonyos mértékig az alanyhoz. Például DANIEL megállapította, hogy *Opuntia*-ra vagy *Peireskiá*-ra oltott *Epiphyllum* gazdagabb nyálkában és sósavasavasmész-kristályokban, mint saját szárán. Viszont az oltvány kész szerves anyagokat szállít az alanyba s ily módon hathat anyagi összetételére. A faji határokat azonban ez a hatás sem lépheti át. Például OKANENKO takarmányrépát oltott cukorrépára és cukorrépát takarmányrépára. Kiderült, hogy a cukorrépafélhez tartozó raktározó szövetben legalább kétszer akkora volt a cukormennyiség, mint a takarmányrépafélben. A takarmányrépára oltott cukorrépa leveleinek asszimilációja tehát önmagában nem határozza meg a raktározott cukor mennyiségét, a raktározó szövet fajtatulajdonsága éppoly fontos.

Mindebből kétségtelenül kiderül THEOPHRASTUS megállapításának igazsága, amelyet korunkban úgy fogalmazhatunk meg, hogy az oltás nem változtathatja meg a genotípushoz tartozó tulajdonságokat. Már t. i. a közönséges oltás.

Mert újabban megismertünk olyan különleges összenövéseket is, amelyek nagyobb felületen létesítenek kapcsolatot a két oltási fél között, sőt olyanokat is, amelyek sokkal lényegesebb összefüggést idéznek elő, s eljutnak a faji tulajdonságok székhelyéig, a sejtmagig is. Ezek a különleges heteroplasztikus transzplantációk: a kimérák és a burdók, a növényi sebészet legelegánsabb vívmányai.

A közösítés oltásban a két fél szövetei csak az oltási sebfelület környékén keverednek. Ha azonban az összenövés helyén később sebet vágunk, hogy ennek következtében az összenövés vonala is a sebfelületre került, a seben keletkező kalluszban olyan járulékos rügyek keletkezhetnek, amelyekben mindkét oltási fél szövetei részt vesznek. Az ilyen rügyből fejlődő hajtás a kiméra, amelyben tehát különböző genotípushoz tartozó szövetek alkotják a szerveket, tekintet nélkül arra, hogy különböző nemzetségek, fajok vagy fajták kerülnek össze. A *Citrus*-nemzetségbe tartozó fajok kimérái, amelyek gyümölcseiben a két fél szövetei cikkesen (szektoriálisan) helyezkednek el, a XVII. század óta ismeretesek bizzarria néven. Az is lehetséges, mint tudjuk, hogy az oltvány szövete



8. kép. Paradicsom és csucor (*Solanum memphiticum*) háromleplű kimérájának tenyészkúpja, a levéldudorok felső része csupán a csucor háromsejtrétegű borító szövetéből képződött. (KRENKE nyomán.)

lepelszerűen borítja az alany szövetét a tenyészcsúcsban, ez a leple (periklinális) kiméra. A lepel — epidermis és esetleg alatta levő sejtréteg — lehet egy-, két- és három (haplo-, di- és triklamid), vagy többretegű. Triklamid kimérát KRENKE állított elő, paradicsomra oltva a *Solanum memphiticum*-ot (8. kép).

A burdók olyan összenövéssek, amelyekben sejtfelék úgy nőnek össze, hogy a testsejtek kromoszómái is keverednek. Először WEIR figyelte meg egymásra oltott gombákon, hogy egyes összeolvadó hifák tartalma átömlik. WEIR tinta-gombákat oltott egymásra, *Coprinus niveus*-t a *C. fimetarius* var. *macrorrhizá*-ra, s az oltás eredményeként a vegyes micéliumból olyan termőtestek is fejlődtek, amelyek a két fél tulajdonságait keverten mutatták. Feltehető, hogy ezek olyan micéliumon fejlődtek, amelyekben a két fél plazmája a hifában keveredett. BURGEFF műtétileg állított elő gombakimérákat, amelyek közeledtek a burdó fogalmához. Egy közönséges penészgomba, a *Phycomyces nitens* két változatának sejttartalmát egyesítette. E gombának hosszú, tömlőszerű sporangiumnyelei vannak. BURGEFF a *plicans*-változat sporangiumnyelének plazmáját hozzákeverte a *piloboloides* változat sporangiumnyelében lévő plazmához. Ha a keverékplazmájú sporangiumnyelet szabadon hagyta, újabb sporangiumnyelet hajtott, ha ellenben vékony agardarabkával takarta le, micéliumot fejlesztett. Mindkettő a két változat tulajdonságait keverten mutatta. BURGEFF mixokimérának nevezte e keverékgombát. A burdó elnevezés HABERLANDT-tól ered, aki a galagonyanaspolya haploklamid alakját tanulmányozta. A diklamid alak (*Crataegomespilus Dardari*) abban a tekintetben tanulságos, hogy külső naspolyaleple nem engedi át a galagonyán élősködő *Gymnosporangium clavariaeforme* micéliumát. A haploklamid alak (*C. Asnieresii*) HABERLANDT szerint azzal tűnik ki, hogy a két oltási fél szöveleinek tulajdonságait keverten mutatja, tehát oltási hibrid (burdó). Legközelebb jutott a burdó megvalósításához WINKLER, aki csucsorparadicsom kimérájában előbb csak az epidermis-sejtek közt figyelt meg keveréktulajdonságúakat, végül azonban sikerült egészükben keverékjellegű hajtásokat előállítania, amelyekben a kromoszómák is keverékjellegűek voltak. Két sejtfélet ugyan még nem sikerült összenövesztenie a sebfelületeken oly módon, hogy mindegyik bizonyos részét szolgáltatassa az új sejtmag elemeinek, ha ez sikerül, nagy diadalt ünnepelhet a növénykirurgia, semmi kétség sem férhet a burdó valóságához.

Dr. Rapaics Raymund.



Kiadásért felelős : Dr. Rapaics Raymúnd.

36.614. — Kir. Magy. Egyetemi Nyomda. Múzeum-körút 6. (F. : Thiering Richárd.)

