

## A SZŐLŐ FÁSOLTVÁNYAINAK FORRADÁSÁRÓL.

ISTVÁNFFI GYULA 1. tagtól.

A szőlő fásoltására vonatkozó tanulmányaimat 1901-ben kezdettem meg s minthogy az oltási synbiosis vizsgálatánál a forradás létrejötte szerintem az első tisztázásra váró fontos kérdés, legelőbb is ennek tanulmányozásával foglalkoztam s kiterjeszkedtem a hazánkban szokásos összes fásoltási és vegyes oltási módokra. Azonban az eredményeknek, habár csak rövid közlését is, nagymérvű elfoglaltságom meggátolta.

A szőlészeti irodalomban a fásoltások forradásának szövettani vizsgálata, melyhez rendkívül fontos kérdések fűződnek, még egyáltalán nem nyert kellő méltatást, ellenére annak, hogy az összeoltás folytán nyilvánuló kölcsönhatás, valamint külső és belső morfológiai elváltozások, az oltás módosító befolyása a termék minőségére s mennyiségére, az élettartamra, a betegségek iránti fogékonyságra, épúgy mint a párosítandó fajták rokonságának kérdése, az oltási hibridek keletkezésének lehetősége stb. mind kutatási problémák gyanánt szerepelnek.

Míg tehát a mesterséges egyesítés révén megteremtett synbiosis és megnyilvánulása a legkülönbféle irányú tanulmányokra nyújtott alkalmat (minek nyomán egyben rendkívül nagykorú irodalom keletkezett), azzal, hogy mikép jön létre az összeforradás, alig foglalkoztak. VIALA és RAVAZ<sup>1</sup> tették szóvá mellékesen az oltási forradást egy régibb (1892) munkájukban, de a szövettani vonatkozásokat csak futólag érintik. Legújabbban azonban a folyó év (1906) őszén R. GERNECK<sup>2</sup> közölt egy elő-

---

<sup>1</sup> VIALA P. et RAVAZ L. Les vignes américaines, adaptation, culture, greffage, pépinières. 1892. Nouv. Éd. 1896.

<sup>2</sup> GERNECK R. Untersuchungen über den Wachsthumverlauf bei der Veredelung von Reben. Ber. d. kgl. Lehranstalt f. Wein-, Obst- u. Gartenbau (Geisenheim) f. das Etatjahr 1905. 1906., 305. l. s. köv.

leges jelentést, melyben a csapos oltást írja le, de a nyelves oltást is érinti pár sorban, s utal arra, hogy ép úgy forrad, mint a csapos oltás.

Ezen közlemény által indítatva szükségesnek látom vizsgálati eredményeimet — elsőbbségem érdekében — röviden összefoglalni.

A részletesebb és szövettani bizonyító ábrákkal támogatott feldolgozást lehetőleg rövid időn belül szándékszom közreadni.

A forradási folyamat sejtteni és szövettani feltüntetésében a nyelves párosítással készült s Richter-féle módon ládákban moha közt előhajatott oltványokra leszek tekintettel és pedig első sorban a Riparia Portalis alanyon Olasz Rizlinggel készült oltványokra.

#### 1. A callus képződése, összeolvadása.

Az oltás utáni 1—4 nap az oltványokon, a metszési lapokon, az átmetszett szöveti elemek elhalása észlelhető. A következő napokon pedig a sebhegesztő callus termelése készítettik elő. A callus általában mindig a nemes (európai) oltógalyon indul meg, s azon később is erőteljesebb fejlődésű, mint az (amerikai) alanyrészen.

A callus termelésében a boltozatosan hajtogatott paracöviön belüli szövetek (a hánicsban található rostok meg a szítás csövek és az elsődleges fa kivételével) mind közreműködnek. Ez már 5-öd napra nyilvánvaló lesz, mert szapora oszlások s gyors növekedés révén főleg a cambium meg a másodlagos hánics és fa, valamint a bélsugárnak a cambiumon túl levő része (kéregsugár) mind szélesebbé válik.

Ezen fokozott fejlődés következtében a metszési lapoknak az elsődleges fán túl levő oldala domború lesz, s létrejön a callus, a sebhegesztő szövet, mely legnagyobb részt parenchymes, vékonyfalú, áttetsző, plasmadús sejtekből áll. Alsó részébe a cambium azonnal bevonul a másodlagos szövetekkel együtt, sőt az elsődleges hánics parenchymája is közvetlen belenövekszik. Sok sejtben a raphidok kiválása megindul.

A callus fejlődésében aszerint, a mint az oltás alkalmával a hánics elmetszetett-e vagy sem, némi eltérések jelentkeznek.

A 6—11. napig mindkét oltványfélen folyton sarjadzik a callus. Miután, mint jeleztem, az amerikai meg európai fel különböző mértékben termeli a callust, az oltás érdekében felette szükséges, hogy ezen különbség lehetőleg ne legyen nagyon elütő, mert ellenkező esetben rossz forradás jön létre. A 10—11. napon a kidomborodó callusok egymásra találhatnak s összetapadnak. Ha azonban igen lassu menetben történt a fejlődés, vagy a metszési síkok igen távol vannak (az oltványrészek nincsenek jól összetolva), a callusok kerületi sejtjeinek hártájája elparásodik, elbarnul.

Rendesen azonban kedvező körülmények közt az érintkezés hamar létesül s csak a szabad felület barnul meg. A callusfelek forradása, úgy látszik, közvetlenül megy végbe, a fiatal sarjadzó meristemás sejtek hártájája összetapad s összenő. De ha az összeérő callusok felülete már parás, akkor a szélső sejtek összesajtolódnak, aztán ez a réteg felszivatik s csak ezután megy végbe a mögötte levő sejtek összeforradása.

Ebből arra kell ezidőszerint következtetni, hogy a sejt-magvak vagy plasma-testek fuziójára nem kerül sor. A forradás menetében máshol sem akadtam még ily esetekre, vagyis oly tényekre, melyek az oltási hibrideknek a különvaló egyedek sejtmagvainak összeolvadása révén való létrejöttét támogatnák.

Átlagosan 12 nap alatt a callusok összeforradása teljes, olyannyira, hogy az egyideig mutatkozó sárgás határvonal is eltűnik.

## 2. Hegesztő szövet.

Ezen most először leírandó hegesztő szövet (mert a francziák a «tissu cicatriciel» alatt a callust értik) feladata a metszési lapok közti térnek kitöltése s bizonyos forradások közvetítése.

A callus sarjadzása alatt előkészített már a hegesztő szövet fejlődése is, úgy hogy a 14 napos oltványon (hol tehát a callusok már a nemes és amerikai egyedek kéregrészeit egybekötik) az egyesült callusok töréséből egy gyöngédebb alkotású szövet kezd a metszési lapok közti térbe behatolni,

s kitölti azt tökéletesen; hozzásimul az alany és nemes rész elsődleges fájához, behatol minden mélyedésbe, kiformalja azt s az elmetszett faedények tágabb üregébe gombhoz hasonló szöveti nyúlványokat bocsát.

A hegesztő szövet törésébe belevonulnak a két fél cambiumai is másodlagos szöveteikkel, s egyelőre ivelten elhajló vonulatot alkotnak s tovább differenciálódnak. Sorozatos metszeteken azt is megállapíthatni, hogy a hegesztő szövet még az alanyrészen, a túlságos erős összetolás következtében keletkező hasadékba is benyomul, azt kitölti s ott hatalmas szövet-tömeget alkot. Valamint, hogy a faedények thyllisektől részben kitöltött üregébe is beerőszakolja magát hosszú karalakú nyúlványaival s a thyllisekre szorosan rátapad.

A hegesztő szövet felületét egy ideig többé-kevésbé meristemás sejtrétegek burkolják s egész szélességében barna, cseranyagos sejtsoroktól harántul csikozott.

A hegesztő szövet törése, ha az oltási lapok homorúan vágattak, igen keskeny, s ez aztán megakadályozza kellő tömeges fejlődését; tehát a gyakorlatra is fontos utalás foglaltatik e szövettani tényben.

A hegesztő szövet hézag nélkül szorosan tapadván az elsődleges faelemekre (a metszési lapokon), részben össze is forr velük; ez főleg az alanyrész bélsugarai mentén jelentkezik. Ebből viszont következik, hogy rendkívül fontos a sima, ép felületű metszés és helyes összeillesztés, mert ha ez elmulasztatik, a hegesztő szövet a legkülönbözőbb módon helyezkedik el, még a bélben is szétterjed, s rossz forradás keletkezik. Ez idő alatt (3 hetes oltványokon) a callus differenciálódása tovább folytatódik, s különösen feltűnő, hogy a farész kiválása az alany callusán nagyobb mérvű, mint az európai callusán. A cambiumnak a hegesztő szövetbe hatoló vonulatai szintén tovább differenciálódnak s most a hegesztő szövet belsejében a két divergáló szállító szöveti vonulat ivelten egymáshoz közeledik s egyesül.

A hegesztő szövetek az öt-hetes oltványokban már a bélbe hatoltak, s ott az *átellenes hegesztők egymással találkozáván összetapadnak*.

## 3. Oltási nyelvek.

Az öt-hetes oltványokon az alany és a nemes rész nyelvei a hol egymással közvetlenül szorosan érintkeznek (a véglapokon), sokszor összeforradnak. Tehát ilyen esetekben megvalósul az *alany és nemes rész elsődleges vagyis tavalyi fájának forradása*.

Ha a forradás egyáltalán létrejött, tökéletes; a határvonal eltűnik, s az alany és nemes rész fája egymásba kigyózóan áthajló fanyalábok révén szerves összefüggésbe jut. Ennek az összeköttetésnek tartóssága, úgymint gyakorisága is a körülményektől függ. Sokszor az alany tavalyi fája megsárgul, pusztuló s akkor az összeköttetés ideiglenes jellegű; viszont két évsekben is pompásan megmaradhat.

A nyelveknek oldali *közvetlen* forradása akkor jelentkezik, mikor bélsugaraik váltak szabaddá, a nyelvezés révén. Különbözik inkább ez egyik nyelv hegye a másik tövével nő össze, mert itt a másodlagos képződésű fás szövetekbe ér, melyek a callusból differenciálódás közben a metszési lapok közti térbe hatoltak. A hegesztő szövetnek legmélyebbre hatoló részei pedig, ha a nyelvek közé kerülnek, *közvetlen*, oldali forradást idézhetnek elő.

A két hónapos oltványoknál a nyelvek forradása még jobban jelentkezik. A hegesztő szövetek ebben a korban a tövükön már egészen fává alakultak ki, s hosszmetszeten a fanyalábok mint a tengelyre rézsút futó, kigyósan hajtogatott vonulatok jelentkeznek; a cseranyagok harántsejtsorok pedig bélsugarak szerepét játszzsák.

A továbbfejlődés folyamán aztán még pótló összenövés is mutatkoznak, pl. a három hónapos oltványokban a nemes résznek nyelve összeforrad *több mint fele részben az oltvány felső részéből benyúló hegesztő szövettel*, valamint megfordítva is az alany-nyelve az alsó hegesztő szövettel. De a mi szintén fontos, a hegesztő szövet mélyen benyomulván az alany hasítékába, összenő kifelé az alanynak régi (elsődleges) és új (másodlagos) fájával.

Az oltás sikerére nagy jelentőségű, hogy az egyenletes fejlődésű hegesztő szövetek, a mint átlósan szembenőnek, egymással egyesüljenek is (a bélben), mert akkor mint egy szövet-

lemez kúsznak tovább a metszési lapokon, s így nemcsak a hézag kitöltését, hanem a forradást is legjobban közvetíthetik.

#### 4. A callus differenciálódása.

A callus fájának kialakulása folytatódván, a két hónapos oltványban a másodlagos fának teljes áthidalása megtörtént, ezt pedig az újonnan kialakult s az oltvány felületével párhuzamosan haladó kigyózóan hajtogatott fanyalábok közvetítik.

A háncs kialakulása jóval később, a  $3\frac{1}{4}$  hónapos oltványokban valósul meg. Így lesz a forradási öv hézagtalanul fiatal hasonnemű szövetekkel kitöltve. Ez tehát az iskolázás után  $1\frac{1}{4}$  hónappal jelentkezik. Sikere, tökéletessége tehát nagy mértékben függ az időjárástól, az éjjeli és nappali hőmérséki viszonyoktól, az oltványok kellő gondozásától.

Az öt hónapos oltványban aztán (vagyis az iskolázás harmadik hónapjában) a callusban termelt másodlagos szövetek továbbfejlődésük, szaporodásuk folytán az alany és nemes rész favonulatainak megfelelően legyezőszerűen terjeszkednek ki, s a végleges kialakulás is végbe megy. A callus forradt része tehát öt hónapos oltványon teljesen átalakult, a kéreg is kifejlődött s a para hézag nélkül kapcsolja össze az oltási felek paráját.

Az oltvány további sorsát vizsgálva, azt találjuk, hogy 6 és  $\frac{1}{2}$  hónaposoknál a hegesztő szövet továbbfejlődéssel a nemes nyelvének külső oldala s az alany másodlagos fája közt létesít utólagos forradást s teljesen íává alakul át. Tehát ez a forradás némely esetben csak a  $6\frac{1}{2}$  hónapos oltványokon jelentkezik, míg különben a 3 hónaposokon is megtörténik.

\*

Áttekintve a forradás lefolyását, kimutattam, hogy a pusztán callus révén való kerületi forradáson kívül, mely régóta ismeretes általánosságban, még a hegesztőnek neveztem szövet révén többrendbeli fontos forradás jöhet létre, sőt hogy a nyelvek is összenőhetnek. Az oltási forradásról ezen vizsgálatok révén sokkal világosabb képet nyerünk, mert nyilvánvaló, hogy a régi fának, habár sokszor részleges forradása, továbbá a hegesztő révén támadt áthidalások folytán, az alany és nemes rész

vizszállító rendszere ideiglenes vagy maradandó közbeiktatott ágakkal teljesebb összeköttetésbe kerül s ennek az oltás további sorsára igen nagy befolyása lehet. Ezekkel a tényekkel szintén számolni kell.

Ezek alapján azt hiszem, hogy a forradás

1. *legtökéletesebb módjának* az tekinthető, mikor nemcsak a callus forrad, hanem a hegesztő szövetek, s a nyelvek is (részben közvetlen, részben a hegesztő szövet révén) közreműködnek az oltási egyedek minél teljesebb egyesítésében. Ez azonban aránylag ritka eset.

Az ily forradás nemcsak szövettanilag, de ép ebből kifolyóan élettanilag is a legjobb oltványt nyújthatja, melynek életműködése a legzavartalanabb, élettartama a leghosszabb, ha a párosított fajták rokonsága is kellően figyelembe vétetett.

2. A hegesztő szövet benyomulva az elsődleges (tavalyi) farészek közé, differenciálódik s kapcsolatot hoz létre a régi s új fa között. Ez már gyakori, az ilyen oltványt élettanilag igen jónak minősítjük. Az utolsó eset:

3. a kerületi callusos forradás (másodlagos szövetek közt) azzal, hogy a hegesztő szövet is a tövén fává alakul át; ez a leggyakoribb. Ez az átlagos fejlettségű oltvány.

Mindezekből, egyelőre az előhajtást figyelmen kívül hagyva, arra lehet következtetni a gyakorlatot illetőleg, hogy az oltvány-egyedek egyforma vastagságától eltekintve, még az s feltétlen követelmény, hogy a vágólapmetszés meg nyelvezés biztos kézzel hajtassék végre, sima felületű (nem homorú) metszési lapot s nyelveket adjon, szövettörmelékek, szálkák ne vitessenek bele (gátolják a forradást) s a nyelvek túlságos hosszúak ne legyenek. Ha a munkás az oltási nyelveket nem tartaná megfelelőnek, úgy ne faragja, alakítsa azokat tovább, mert így könnyen szakítást idéz elő. A forradás aránylag rövid évek mellett is tökéletes lehet.

Az összeillesztésnél pedig helyesen tolja össze a vesszőket s ne próbálgasson az összeilleszkedés erősségéről többször meggyőződni, mert ezzel megint ronthat az oltványokon a forradás szempontjából.

Óvakodnia kell azonban attól, hogy túlságos szorosan össze

ne tolja az oltványvesszőket, mert belső, szemmel nem látható hasadások, repedések jelentkeznek s a forradás létrejöttét megnehezítik, vagy helytelen, torzult forradást okoznak. Ha pedig igen lazán illeszti össze az egyedeket, akkor a metszési lapok távol esvén, a hegesztő szövet behatolása, általán a callus összenövése is nagyon megnehezítettetik.

A túlságos erős, de egyoldalú s hiányosan forradó callusfejlődés különben már magában véve is okozhatja az oltványok rossz fejlődését, mert könnyen szétfeszíti az egyedeket, annak ellenére, hogy kívülről ugyan ráborul s körülfogja az alanyt, de megfelelő belső egyesülés nem jön létre. Sőt az ily túlságos erős s egyoldalú callusból létrejövő hegesztő szövetek a bélben hatalmasan fejlődvén, gomba vagy csap alakú kis vessződarabokká differenciálódnak s így is sokszor az oltvány szétfeszítését okozhatják.

\*

Ez alkalommal csak a forradás menetének általános képét óhajtottam nyújtani, úgy a mint az évek során át több ezer fásoltványoknak fixálása, kellő preparálása és sok ezer sorozatos metszetre feldolgozása alapján, megfelelő anyagon, a fejlődésnek és kezelésnek figyelembe vételével megállapítható volt.

A finomabb szövettani és sejttani folyamatokkal, nevezetesen a protoplasma-testek összeköttetésével, a forradási ragasztó szövetrészek felszivódásával máskor kívánok foglalkozni.

Jelezhetem azonban, hogy egy eredeti, egészen új mikro-technikai módszer alkalmazásával:

1. nemcsak, hogy sikerült a szőlővessző eleven s egymással szomszédos elemei közt kimutatni a protoplastoknak plasmodesmák révén való összefüggését, hanem

2. az oltványok callusában s hegesztőszöveiteiben s

3. a teljes végleges forradásba kerülő elemek közt is az összefüggés láthatóvá tehető.

*Igy tehát az oltás révén symbiosisba lépett szőlőegyedek szerves összeköttetése a legteljesebb módon valósul meg.*

(A M. T. Akadémia III. osztályának 1906 december 17.-én tartott üléséből.)

