

munka után a gyökeresen kidolgozott tervnek megvalósításához foghassunk. Ennek bekövetkezéséig még kerülhet újonnan is alkalmam a részemről felvetett nézeteknek továbbfejtésére.

Az ültetés idejének befolyása a csemeték fejlődésére.

Közlő: Ratkovszky Károly m. kir. főerdész.

Dr. Cieslar Adolfnak, a mariabrunni erdészeti kísérleti állomás tanár-segédének, az ültetési időre vonatkozó, számos pontos kísérletek alapján „Die Pflanzzeit“ cím alatt megírt művéből, bátorkodom a fontosabb adatokat t. szaktársaimmal a következőkben megismertetni, mindenek előtt megemlítvén, hogy szerző erre megleghangu sorokban adta meg az engedélyt, s nagy örömét fejezte ki a felett, hogy kutatásainak eredménye a magyar erdészeti körökben is méltánylásra talál.

Nem ugynevezett napikérdése ez ugyan az erdészetnek*), de mégis olyan tárgy, mely a szakkörök részéről nem részésült eddig elég figyelemben.

Mivel pedig a természetes felujulás mellett az erdőknek mesterséges felujítása napjainkban kiváló fontosságúvá lett s ilyen lesz minden valószínűség szerint a jövőben is, semmi esetre sem feleslegesek a tett kísérletek, különösen mivel a kísérleti intézet feladata éppen az, hogy

*) De nagyon könnyen azzá lehet, mint bármely kérdés, ha rövidebb-hosszabb pihentetés után, az időközben gyűjtött tapasztalatok felhasználásával, a soká vallott s alkalmazott elveket akár valamely, tán csak ötletszerű új gondolatától indítva, akár czélzatos kísérletezésből folyólag szigorú bírálat alá vesszük. Ilyen új gondolatnak tekinthetjük a csemeték elvermelésének eszméjét, melyről „Lapszemle“ rovatunkban adunk ismertetést. Ha mások is figyelmükre méltatják a szóban levő kérdést, s tapasztalataikat szintén átvizsgálják s az új gondolatoknak és a korábbi tapasztalatokból vont következtetéseknek helyességét kísérlet-próbára teszik: a különben is fontos kérdés újra napirendre kerülhet.

minden, még jelentéktelennek látszó kérdést is tanulmány tárgyává tegyen és az erdőgazdaság tudományágainak fejlődésére üdvös módon megoldjon.

Századunkban az erdőművelés terén annyi különféle elmélet merült fel, hogy bevezetésképen nem lesz talán felesleges néhány nevesebb erdészeti írónak az ültetés idejére vonatkozólag hirdetett tanait, kivonatosan ide iktatni, hogy így a szóban levő kísérletek eredményeivel összehasonlíthatók s megbirálhatók legyenek.

Cotta H. (Anweisung zum Waldbau 1821.) azt tanítja, hogy a még meg nem fásult magoncokat*), tekintet nélkül az évszakokra, bármikor el lehet ültetni; továbbá azt is, hogy a levélhullás és rügyfakadás közt eltelő idő alkalmas az átültetésre s csak a téli hónapok hidege képez akadályt.

Szerinte az őszi ültetésnek az az előnye, hogy a nedvesség mindenütt jobban behatolhat a földbe s így teljesebb mértékben beiszapolja a gyökérzetet (Anschlammung); hátránya a fagy gyors bekövetkezése.

A lucz és erdei fenyőnél az ültetés a rügyfakadás alatt is lehetséges; tölgyet, erdei és lucz fenyőt lehet Szt-István nap után is sikerrel átültetni. Ez volt a tan a század elején.

Gwinner (Der Waldbau 1846.) szerint már a tavaszi ültetés volna a szabály, mert az őszinél a megsérült részek sokat szenvednek a fagytól; a legjobb ültetési idő márczius és április, mikor a téli nedvesség a csemeték növésére még hatni bír. A fenyőfélék a nyári ültetést szerinte is jól kiállják.

*) Használjuk ennek a rosszul hangzó szónak s a helyette némelyek részéről alkalmazott kifejezésnek (magról kelt csemete) mellőzésével csupán a magcsemete szót. Tehetjük, mert a fogalmat teljesen érteti, s a sarjcsemetétől, meg a dugványcsemetétől, ha ezeket a szókat is használatba fogadjuk, élesen fog különbözni.

Hundeshagen (Forstliche Productionslehre 1835.) általában azt tanítja, a mit Cotta, de a sok vizet emésztő fanemeknél (bükk, gyertyán, juhar, köris, szil, jegenye és vörös fenyő) a tavaszi ültetést ajánlja, míg a többi fanemre nézve azért mondja kedvezőbbnek az őszi ültetést, mert a csemeték jobban megülepdednek a földben.

A Hessen nagyhercegségi főerdőigazgatóság 1843-ban az ültetési időt illetőleg kérdést intézett az összes hivatalokhoz; a válaszok, illetve a szakvélemények többsége egyik évszaknak sem adott különös előnyt, de viszont azt is csak kevés szakértő jelentette ki határozottan, hogy mindegy, bármelyik évszakban ültetnek, hanem általánosságban beszélve, úgy nyilatkoztak, hogy az őszi ültetésnél a talajrészek jobban odatapadnak a gyökérzethez, a tavaszinál pedig a sérült részek könnyebben hegednek be.

Jäger (Forstculturwesen 1865.) azt mondja: lombfák ültetési ideje a lombhullás s rügyfakadás közt eltelő idő s csak a fagy és hó képez akadályt; ő csak tavasszal ültetne a nedvkeringés kezdetén, mert máskor ültetett csemeték sok veszélynek vannak kitéve, sokáig sinylődnek s csak nehezen heverik ki a sérüléseket. Az örökzöld fákat enyhe telek után tavasszal ugyan, de előbb kell ültetni, mint előbbieket, mert gyökérzetük előbb fejlődik, mint a rügyek duzzadási ideje.

Jäger egyáltalában az őszi ültetést csak magas hegy-ségben és mocsaras helyeken ajánlja, mert itt a tavaszi ültetési idő igen rövid. Lucz és erdei fenyő csemete szerinte is egész éven át ültethető, de nem czélszerű a száraz hónapokat választani.

Jäger Hartignak 1848. évi kísérleteit is (az elsőket e téren) felhozza; Hartig különben az őszi ültetésnek ad előnyt, mert a gyökerek előbb és jobban fejlődnek, de

Jäger megjegyzi, hogy ősszel az idő, mely alatt gyökér fejlődhetnék, rendesen igen rövid.

Stumpf (Anleitung zum Waldbau) a tavasznak és ősznek alkalmas voltát egyaránt bizonyítja; őszkor kell száraz talajon, enyhe éghajlat alatt és tavaszi áradásoknak kitett területen ültetni és pedig már fejlettebb csemetéket; máskülönben helyesebb tavasszal ültetni. Luczot és erdei fenyőt lehet nyár derekán is átültetni, de nem ajánlható azért, mert e művelet foganatósítása nagyban mégis veszélyes.

Heyer (Der Waldbau 1872.) szerint a csemetéket egész éven át kiültethetjük, de késő tavasztól őszig csak nagy gondozás mellett ígérkezik siker.

Gayer (Der Waldbau) szerint nagy üzemnél kerülni kell a nyári ültetést, mert ebben az időben a növény életműködésének megzavarása tekintetében a legérzékenyebb. A tavasz, különösen a fenyőféléknél, előnyösebb az ültetésre, mint az ősz, mert tavasszal mindjárt megindul az életműködés, a csemete nem fagy ki, a talaj elég nedves és meleg is, hogy meggyökeresedjék s végre a fű és gyom sem akadályozza annyira az ültetést.

Az ültetés pillanatától ugyanis az életműködés kezdetéig a növény mintegy holtan áll a földben, gyökérműködés nélkül. Ha a gyökerek későn kezdenek működni, akkor a leveleknek a nap heve okozta erős kipárolgásánál fogva, különösen száraz talajon, a növény elsárgul vagy kipusztul (Ebermayer).

Gayer tehát már a természettudományokból indul ki fejtegetéseiben s így közeledik a helyes uthoz, habár még sem követi azt egészen, mert azon következtetéshez jut, hogy tarvágásokban, a lucz, erdei és jegenye fenyő késői kiültetése kevesebb veszéllyel jár, mint a korai. Lombos fák szerinte bármikor ültethetők.

A következőkből látni fogjuk, hogy mennyire alaposak Gayer nézetei, a ki magas hegységben mindenestre tavaszi ültetést ajánl.

A nyári ültetést legkönnyebben kiállják a lucz és bükk csemeték.

Ne y (Die Lehre vom Waldbau 1885.) mindkét évszakot alkalmasnak mondja az ültetésre, de a tavasznak előnyt ad azért, mert télen a csemetéket a fagy könnyen kiemeli, minthogy a tél beállta előtt, őszi ültetésnél nincs idejük a meggyökeresedéshez.

Borggreve (Die Holzzucht 1891.) azt mondja, hogy a tavaszi ültetés, kivéve a kifagyásnak kitett talajon, nehezen védhető meg s szerinte a nyár végén ültetett lucz fiatalosok kitünően növekednek, különösen magas hegységben.

Weise (Leitfaden für den Waldbau) szerint még az érdemel figyelmet, hogy a már kihajtott fenyőfélék jobban tenyésznek, mint a zárt rügygyel elültetettek.

Burckhardt (Säen und Pflanzen) fanemenkint tárgyalja az ültetési időt s azt mondja, hogy erdei fenyőt és luczot magas hegységben, tavasszal kell ültetni, utóbbit azonban nyáron is; szerinte a szeptemberi ültetés is még bír gyökeret verni; októberban már nem lehet ültetni.

Fürst (Die Pflanzzeit im Walde) az átiskolázásra legalkalmasabbnak tartja a tavaszt; luczot nyáron is lehet óvatos eljárással átültetni.

Beissner (Handbuch der Nadelholzkunde) szerint az éghajlat határozza meg az ültetési időt; vagy tavasszal, április—május közepéig, vagy augusztus—szeptemberben kell ültetni. Semmi esetre sem szabad február, márcziusban, a szelek és fagy miatt, ültetni.

1883—84. években Mariabrunnban Möller akkori

kísérletügyi adjunctus tett kísérleteket az átiskolázásra vonatkozólag, melyek szerint az aggodalom a már kihajtott csemeték átültetése miatt épen nem indokolt; továbbá kimutatta, hogy a fekete fenyő bármikor átültethető s hogy az erdei fenyő sem nagyon érzékeny. Sokkal érzékenyebb a lucz, melyből nagyon sok veszett ki a juniusi és juliusi ültetésekből, míg az augusztusi már kedvezőbb eredményt mutatott.

Möller szerint az időjárásbeli befolyásokon kívül egyéb okok is behatnak az átiskolázás sikerére. Ezen egyéb okok fejtegetésébe azonban nem bocsátkozott.

Az említett szaktekintélyek nagyobbára a tavaszi s másodsorban az őszi ültetést ajánlják.

Az ültetési időre vonatkozó tanok azonban többnyire csak általánosak, a miért Dr. Cieslar, itt bővebben tárgyalandó kísérleteivel csak azt igyekezett kimutatni, hogy milyen nagy a hiba vagy a kockáztatás, ha különböző időben ültetünk, pl. ápril helyett juniushban vagy szeptemberben.

Az osztrák kísérleti állomáson s ennek felhívására számos erdőbirtokon tett kísérleteknek eredménye most már elegendő arra, hogy az ültetési időre nézve biztos ítélet legyen mondható, mert csak különböző időből való, egymás mellett fekvő ültetések megtekintése adhatott biztos felvilágosítást a sikerre vonatkozólag.

E kísérletek bizonyítani fogják, hogy az erdőtenyésztés tanokból sok hibás tételt kell törölni. Az erdőtenyésztést a növényélettanra és az időjárásstanra, tehát a természettudományokra kell alapítani.

A természeti igazságok kiderítése céljából történt a nagyszámu kísérlet, melynek sokasága nehezíti ugyan a következtetést, de másfelől meg biztossá teszi. Főleg a lucz

és erdei fenyőre terjeszkednek ki a kísérletek, mint jelenleg erdészeti szempontból igen fontos két fanemre. A kísérletek Galicziában, Sziléziában, Cseh-Morvaországban, Alsó- és F.-Ausztriában, Salzburgban, Tirolban, Karinthiában, Stajersországban és a Tengermelléken történtek és pedig 98 kísérlet luczczal, 10 erdei, 3 fekete, 1 jegenyé és 3 vörös fenyővel, 5 tölgygyel, 4 juharral, 1 körissel és 1 szillel, azaz összesen 126 kísérlet.

Az elősorolt kísérleteket a gyakorlati szolgálatban álló szakemberek tették, ezenkívül nagyszámu kísérlet történt az intézetnél Mariabrunnban; továbbá maga Cieslar is tett kísérleteket Szt.-Martin, Annaberg, Hinterberg és a Chybi erdőkerületben. Ez utóbbi kísérletek szolgáltatták a növénybonczatani és növényélettani anyagot a következtetésekhez. A gyakorlati erdészek kísérleteihez az utasítást az intézet adta.

Ez az utasítás a kísérletek célját a következőképen jelölte meg. Lehetőség szerint kikutatni kell azokat az eredményeket, melyeket a különböző évszakban, különbözően kifejlett csemeteanyaggal végzett átiskolázások és ültetések nyújtanak. Egy-egy kísérletnél legkevesebb 200 csemetét, többnyire azonban 3—400, sőt 1000 csemetét is használtak.

Összesen 6 ültetési idő volt megállapítva és pedig: első volt a kihajtás előtti időpont, 2-ik ültetést akkor kellett eszközölni, midőn kétséget kizárólag fakadni kezdtek a rügyek; a többi 4 kiültetési idő meglehetősen egyenlő időközben következett egymásután őszig, az ültetésre nem épen kedvezőtlen időjárás alkalmával. A gyom mindenütt eltávolított s a kísérleti terek bekerítették.

A megfigyelések kiterjedtek:

1. arra az időpontra, melyben az átültetett egyedek

teljesen magukhoz jöttek — megismerhető a fonnyadt hajtások újra megduzzadásáról (turgescencia);

2. a növények minőségére (a sikert illetően);

3. véletlen események előfordulására (fagy, jégverés, vadragás, egerek, rovarok, gombák stb.);

4. az elpusztult egyedek kiolvasására, az 1. pont alatt említett idő után és másodszor is ősszel. E megfigyelések kapcsán észlelések is tétettek;

5. a hőfoknak naponta való leolvasására naptól védett hőmérőn d. u. 2 órakor, továbbá az éjjeli fagyok feljegyzésére;

6. a légköri csapadékok mérésére és végre

7. a felhőzet mértékének s a széliránynak megfigyelésére.

Különösen feljegyzendő volt még az ültetés előtti napok legmagasabb hőmérséke, valamint az ültetés napjának s az erre következett napok hőmérséke. Az ültetés után a hőfokot az első esőig kellett figyelemmel kíséreni. Minden egyes kísérletről törzskönyvet vezettek, feljegyezve abba az országot, kerületet, termőhelyet, hol a kísérletek s illetve a megfigyelések történtek és még az ültetési anyagot is.

Sok helyen a vastagsági és magassági növedéket is megállapították s nagyon sok köbözést foganatosítottak xylometerrel. E méréseket már maga az intézet teljesítette.

A kísérletek eredménye a következőkben foglalható össze. Az ültetési idő kivételével, minden más körülményt a kísérleti tereken egyenlőnek tételezván fel, a sikert nyilván az ültetést követő években elpusztult egyedek számából s a megmaradtak fejlődési menetéből ítélhetjük meg. Ezekre fektette a kiadott munkaterv is a főszólyt. A véletlen károsításoktól megrongált vagy elpusztult

kísérleti terek eredményei nem vétettek számításba. A kimutatott 126 kísérletnek tulnyomó része sikerült.

Az eredmények 2 táblázatba vannak foglalva, melyek elseje fanemek szerint elkülönítve, kimutatja a különböző időben ültetett csemetékre nézve:

1. a veszteséget, a mi egyes csemeték elpusztulásával az első tél beálltaig bekövetkezett;

2. ugyanazt a második télíg.

Ezenkívül sok helyen a következő évek veszteségei is kimutatva vannak, mert kétségtelen, hogy a 2 éven át betegeskedett fiatalosból is kivesz több-kevesebb csemete. Az adatok olyan számosak, hogy következtetni biztosan lehet; a veszteségi százalékok kiszámításánál az elemi csapás okozta kiveszések nem számítottak fel.

A második táblázatban a különböző időben ültetett csemeték növése van kimutatva az ültetést követő évekre vonatkozólag; e két táblázat egymást kiegészíti s a kettőből lehet csak, az eredményeket összehasonlítva, jogosan következtetni.

A táblázatok és rajzok több nyomtatott ívet foglalnak el s így azok részletes közlését talán célszerűbb lesz mellőznöm annál is inkább, minthogy érdeklődő szaktársaim a munkát a Frick-féle könyvkereskedés útján könnyen megszerezhetik. (Ára 1 frt 20 kr.)

A kísérletekből levont következtetéseket pedig bátorodom itt előadni.

Szerző szerint a kiolvasás, növedék- és köbtartalom-mérések összesen 350 ezer egyedre vonatkoznak, tehát eredményeik mindenesetre megérdemlik a bizalmat.

Dr. Cieslar szerint is bizonyos, hogy az erdei fák csemetéit egész éven át lehet átültetni, kivéve a fagy idejét, de nem ennek igazolása volt a kísérletek célja, hanem

azt kell ezekből a gyakorlati erdésznek megtudnia, hogy milyen sikert biztosít a különböző évszakokban foganatosított ültetés, mire nézve a sok megfigyelés érdekes adatokkal szolgál.

A lucznál az első évben a kivésés százaléka emelkedik az áprilisi ültetéstől a júniusig: július és augusztusban lassan csökken, szeptemberben és októberben már rohamosan. Áprilisi és májusi ültetésnél kivész 6·4—6·9%, júniustól augusztusig 7·4—9·3%, szeptemberi és októberinél 3·3—2·4%.

Az ültetés után következő 2-ik év veszteségei: áprilisi ültetésnél 3·4%, májusinál 3·9%, júniusinál 7%, júliusinál 7·6%, augusztusinál 11·8%, szeptemberinél 10·8%, októberinél 8·7%.

Az erdei fenyőnél az első év eredményei a lucznál tapasztaltakkal egyezők, de a 2-ik évben a szeptemberi ültetésnél felette nagy: 61% veszteség mutatkozik.

Következik tehát, hogy az erdei fenyő az ültetés iránt igen érzékeny s mindig csak tavasszal ültetendő ki, s ugyanekkor kell foganatosítanunk a pótlásokat is; a lucz is tavasszal ültetendő.

A növekvés megítélésénél a főtényező az ültetést követő esztendő magassági hajtásában keresendő; a kísérletek bizonyítják, hogy úgy a lucz, mint az erdei fenyőnél az áprilisi ültetés második évi hajtásai a leghosszabbak s ezek hosszúsága fokozatosan fogy a szerint, mennél közelebb esik az ültetés ideje ősz felé.

A lucznál a hajtásnak átlagos hosszúsága áprilistől szeptemberig a következő: 9·2, 7·9, 6·8, 5·6, 4·7, és 4·6 *cm*. A 4 éves ültetésnél az áprilisban ültetett csemete összes átlagos hosszúsága 43·8 *cm*, az októberi 34·0 *cm* volt.

A számos kísérlet természetesen sokkal nagyobb el-

téréseket is mutat fel, mint a milyenek az itt felsorolt átlagok, de minden adat így is csak a mellett tanuskodik, hogy az ültetés ideje több éven át befolyásolja a csemeték növést.

Az évgyűrük szélessége is az áprilisi ültetésnél a legnagyobb s fokozatosan kisebb a szerint, mennél közelebb esik az ültetés ideje októberhez; a gyűrű szélességének átlaga az ültetést követő évben áprilisi ültetésnél 7·59 mm, októberinél 3·31 mm.

Ez olyan eltérés a vastagsági növedékben, mely szintén figyelmet érdemel.

A hosszúsági és vastagsági növedékre vonatkozó következtetés természetesen a köbtartalomra is vonatkozik.

Az összes kísérletek, melyek felsorolását hely szüke miatt mellőznöm kell, mind a tavaszi ültetés mellett tanuskodnak, úgy hogy ezt kell szabályul elfogadnunk.

A jelenségek magyarázatát következőkben lehet keresni. A számos kísérletből már jogosan lehetne ugyan következtetni a legkedvezőbb ültetési időre, de Cieslar mégis szükségesnek látja a tapasztalati uton szerzett adatok tudományos indokolását is s itt kétfélet tesz külön-külön kutatása tárgyává, u. m. 1. azon tényezőket mérlegeli, melyek a növényélettanon alapulnak és 2. azokat, melyek a növényéletre kívülről hatnak be s így két fejezetre osztja tárgyát, u. m. a) a lucz és erdei fenyő csemeték tavasztól őszig tartó fejlődésének vizsgálatára és b) annak vizsgálatára, hogy a fejlődés honnan s mennyire függ külső, időjárásbeli tényezőktől.

a) A lucz és erdei fenyő csemeték fejlődése az életműködés tartama alatt, különös tekintettel azon zavarokra, miket a különböző időben történt átültetés okoz.

A Mariabrunnban május hónapban tett észlelés szerint a 2 éves lucz csemete már néhány új gyökérszálat eresztett volt, a csucshajtások annyira kifejlődtek voltak, hogy a világos zöld tük már kezdték rendes állásukat elfoglalni. Az évgyűrű-képzés annyira előhaladt, hogy átlagban 2—3 új sejtsort (Tracheida) lehetett találni. Tehát az életműködés kezdete e naptól visszafelé számítva legalább 1 hetes volt. Hasonló eredményt mutatott az erdei fenyő is.

Egy kísérletnél 50 lucz s ugyanannyi erdei fenyő csemetét emeltek ki; ezek közül 20—20 egyenlőnek talált egyedet kiválasztottak s ezeket a Friedrich-féle legkisebb xylo-meterrel köbözték, azután 10—10 drbot óvatosan elültettek, a megmaradt 10—10 drb pedig a fejlődés állapotának megállapítására szolgált, vonatkozással az illető csemeték ültetési idejére.

Csak így volt lehetséges a fejlődés menetének megfigyelése az életműködési idő tartama alatt. Az eredmények szintén táblázatokba foglalvák, melyek az ültetés idején kívül, a légszáraz állapotban mért súlyt, a nyers állapotban mért térfogatot s annak gyarapodását és a tracheidák számának átlagát tartalmazzák.

Ezek a vizsgálódások többek közt ama fontos tény is kiderítették, hogy a júliusban ültetett csemeték nyers állapotban mért térfogata az év végeig apadást mutatott, a mit abból lehet csak kimagyarázni, hogy növedék nem jö létre, sőt ellenkezőleg, mert a gyökérzet vékonyabb részletei elhálnak és elkorhadnak.

Minél koraibb az ültetés, annál kedvezőbbek a körülmények az illető növényre nézve, mert annál hosszabb időtartam áll rendelkezésre, hogy az ültetéskor szenvedett sérüléseket pótolhassa, s ezenkívül korán tavasszal a gyökérzetnek, valamint a földfeletti növénytestnek is sokkal kevesebb

érzékeny része van még, a miben könnyen kár eshetnék az átültetés alkalmával; ellenben mennél később történt az ültetés, annál kevesebb időt nyer a csemete a fejlődésben okozott zavar kiheverésére s e mellett annál több föld feletti és alatti, könnyen sérthető részében eshetik kár.

A júniusban, júliusban s későbbben ültetett csemetéknek gyenge, csontfehér és sárgás színű, új szívó gyökszálaikat semmi héjazat sem védi s a csemetéknek kevés idejük van az itt szenvedett sérüléseket kipótolni, míg ellenben az április, május hónapban ültetett csemeték az esetleges sérüléseket mégis könnyebben kiheverhetik.

A késő őszzsel elültetett csemeték gyökereit a következő januáriusban alaposan megvizsgálták, (mely hónap 1892-ben kivételesen igen enyhe volt) s úgy találták, hogy a gyökerek végei többnyire korhadásnak indultak s csak az elágazások körül voltak frissek. Új hajtások csak itt-ott voltak. Az eredmény a lucznál és az erdei fenyőnél ugyanaz volt.

E kísérletek azt is igazolták, hogy a gyökérszálak télen át nem hálnak el mind, mint ezt eddig hitték, hanem nagy részben megmaradnak és pedig — felületes vizsgálat mellett elhaltnak látszó — héjjal fedve. A nagyító az ilyen gyökérszálak végein világos barna szövetet mutat, mely befelé folytatódik s középen megduzzadt tekerceses edényrendszerként tűnik fel.

Hartig Tivadarnak tarthatatlan az az állítása, mintha azért nem volna jó a tavaszi ültetés, mert ekkor legélénkebb a gyökérműködés, és így legkevésbé állaná ki az ültetés-okozta zavarokat; de igaza van abban, hogy mihelyt az ültetés olyan időben történik, midőn a gyökérszálak fejlődése már nem lehetséges, az ültetés sikere igen kérdéses.

Nem lehet lényegtelen a tartalék-anyagok tömegének befolyása sem az ültetésre. Tudvalevő, hogy a fiatal fácskák tartalékanyagaikat a növény ideje alatt felhasználják — nem úgy, mint az idősebb egyedek, melyek pl. a magtermés lehetővé tétele céljából mindig birnak tartalék-anyagokat. Tapasztaltatott, hogy pl. a keményítő tartalom legtöbb áprilisban s fogy júliusig; augusztusban már semmi sincs s szeptemberben újra szaporodván, októberben nagy mennyiségben található ismét a bélben és a bélsugarakban.

Ezeket a tartalék-anyagokat az átültetett csemete az ültetés-okozta zavarok kiegyenlítésénél természetesen segítségül veszi s ha nincs már vagy kevés az ilyen anyag, ettől a segínytől is elesik. Ez ismét a korai ültetés előnyössége mellett bizonyít.

A szeptemberi és októberi ültetés első évi kedvező sikere csakis az időjárásbeli kedvezőbb viszonyokra vezethető vissza, de a növényélettan szempontjából itélve ez a legkedvezőtlenebb ültetési idő, a mit a későbbi évek eredményei teljesen igazolnak.

b) Az időjárásbeli tényezők befolyása a különböző ültetési időkben fogatosított ültetések sikerére.

Fontos első sorban a talajnedvesség befolyása; ez tavasszal a hóolvadás után a legnagyobb. A felhőzet mennyisége az ültetés után, nagy szerepet játszik az ültetés sikerességét illetőleg, de csak akkor, ha tartós; a csemetek légzése ettől, de a szélről is függ.

Ezenkívül a hőmérsékletnek és a légköri csapadékok mennyiségének van jelentékenyebb befolyása. A hőmérséklettől függ a talajnedvesség és a légköri csapadékok mennyisége is, mert igen magas hőfoknál rendszeren felhőtlen az égbol-

tozat s nagy százalék megy a csemeték közül veszendőbe a szárazság miatt. Az átültetett csemetéknél ugyanis a nedvkeringés hosszabb ideig kénytelen szünetelni, úgy, hogy a napsugaraknak kitett cambium és fatest olyan magas hőfokot érhet el, hogy a csemete elhal. Hogy az őszi ültetésekben az első évben aránylag kevés vesz ki, ennek csak az lehet a magyarázata, hogy a gyökérműködésben és nedvkeringésben megzavart csemete a nyár hevének nincs kitéve.

A légköri csapadékok maximuma az osztrák és magyar birodalomban — az északi zónát tartva szem előtt — júniusban, a minimum január és februárban van. A tavasszal kiültetett csemete a júniusi esőmennyiséget és a nagyobb felhőzetet is élvezi, illetve ezek segítségével már fejlődése alatt részesül. A kísérletek igazolták azt is, hogy a felhőzet és esőmennyiség nagysága általában csökkenti a kiveszés százalékát, a mi szintén a tavaszi ültetés mellett tanuskodik.

Vége a külső időjárásbeli befolyások — ha kedvezők — első évben csökkentik ugyan a kiveszés százalékát, de a csemetének növényélettani tekintetben elegendő segítséget nyújtani egymagukban nem bírnak.

Vizsgálat tárgyát képezte egyszersmind a különböző időben kiültetett csemeték magatartása az ültetést követő években.

A kísérletek tanusítják, hogy mennél később ültetetik ki az erdei fenyő és lucz, későbbi fejlődése is annál rosszabb, úgy, hogy e mellett, mint a tavaszi ültetés előnyét az őszi felett, csakis azt kell kiemelnünk, hogy ez a növényélettanon alapszik; minden más ok mellékes.

Igaz, hogy a gyakorlatban — ha csak szükségből is — gyakran alkalmazzák még az őszi ültetést, de az egymás

mellett fekvő, különböző időkből származó kísérleti ültetések megtekintése után aligha fog valaki még őszzsel ültetni. Kérdés az is, vajjon a vörös redv nem az őszi ültetés következménye-e? Észleltetett, hogy a tavaszi ültetés csemetéi előbb hajtanak ki mindig, mint az őszié.

Végre Borggreve azon állítására nézve, hogy az Alpokban az augusztusi ültetések szoktak legjobban sikerülni, megjegyzi Cieslar, hogy ez könnyen lehetséges az első évben, mert ott augusztusra esik a csapadékok maximuma, sokkal korábban már csak azért sem lehetne ültetni, mert a hóolvadás lefolyását okvetlenül be kell várni.

A kísérletekből következik:

1. A különböző hónapi ültetések veszteségi százaléka áprilistól augusztusig nő, innen októberig fogy.

2. A második év veszteségei tavasztól őszfelé nagyobbodnak és pedig a lucznál kisebb, az erdei fenyőnél igen szemebetünő mértékben.

3. A növedék az ültetést követő években, annál kisebb, mennél későbbi az ültetés; a különbség oly nagy, hogy okvetlenül méltánylandó.

4. Növekvés az ültetés évében egyáltalában csak akkor lehetséges, ha az ültetés legkésőbb szeptember közepéig megtörtént.

5. Késői ültetés a gyökérzetet beteggé teszi, s e miatt a növény később is sinylődik.

6. Az őszi ültetést az erdészeti gyakorlatból teljesen kiküszöbölni kellene, mert a tavaszival szemben semmi előnye sincs s így, ha az ültetés bármi okból nem volt tavasszal bevégezhető, várni kell a következő tavaszig, mert a növedékben mutatkozó egy évi veszteséget a következő évek nyeresége bőven pótolja; tehát pénzügyi szempontból is megvan az előny.

7. Legjobb ültetési idő a lucz és erdei fenyő számára a tavasz; a lucz és fekete-fenyő a rügyfakadás után két héttel is majdnem olyan sikeresen elültethető, mint előbb. Az erdei fenyő e tekintetben kényesebb.

8. Az erdei fenyő a nem idejében történt ültetést, de az ültetést általában is inkább megsínyli, mint a lucz és fekete fenyő.

Ezeken kívül tettek kísérleteket vörös fenyővel, tölgygel, juharral és szillel, de nem oly részleteseket, mint a luczczal és az erdei fenyővel. A vörös fenyőre nézve nagyjában ugyanazokat az eredményeket találták, mint a luczra vonatkozólag.

A tölgynél legrosszabb volt a juliusi és augusztusi ültetés s ebből azt lehetne következtetni, hogy a lombfákat a tavaszon kívül ősszel is eléggé jó eredménnyel lehet ültetni, ugyanezt az eredményt találták a szilre, juharral és körisre nézve is.

A kísérletek eredményeiből Cieslar továbbá azt következteti, hogy az összes lombfák jobban kiállják az őszi ültetést, mint a fenyőfélék, de a tavaszi ültetésnek a felsorolt számos okból mindig előnyt kell adni ezeknél is.

Az erdők hatása.

Közli: S a j ó Károly, főgimn. tanár.

Az Egyesült-Államokban az erdőségeknek az éghajlatra, a vízfolyásokra, az esőzésekre és az egészségre való befolyását nagyobb szabásu tanulmányozás alá akarják vonni. Mielőtt az idevágó megfigyeléseket a tervezett nagy mértékben megkezdték volna, előbb a washingtoni földmívelési ministeriumban egybegyűjtötték az eddigi adatokat, bele-