

tenyésztés is, melyről igen helyesen mindinkább kezdik belátni, hogy régi jelentőségébe vissza kell helyezni.

Messzebb menő állami beavatkozást a futóhomok megköltésének elősegítésére nem tartok szükségesnek, de feltételezem és felügyelendőnek is tartom, hogy az ily új erdősítésekre a törvényben nyújtott adókedvezmény a törvény értelmének legteljesebb mértékében alkalmaztassék.

A tárgyalásra kitüzött egyes kérdések alapján szerencsém vala a t. értekezet előtt általánosságukban körvonalozni azon kiválóbban szükséges és sürgős teendőket, melyeket Magyarország erdőgazdaságának okszerű fejlődése és biztos jövődelmezhetése érdekében mulhatlanul teljesítendőknek vélek s ezuttal immár csak az marad számomra, hogy azok helyes irányu foganatosításának eszközzésére a t. gazdasági egyletet, karöltve az országos erdészeti egyesülettel s hazánknak általában mind azon lelkes fiait, kik Magyarország erdőségeinek értékéről és közgazdasági jelentőségéről kellő tájékozással bírnak, a legmelegebben kérjem.

A vörösfenyő-törzsek görbeségének oka.

Irta : Fekete Lajos, erdőakadémiai tanár.

Általánosan ismeretes a vörösfenyőnek (nyárfenyő, *Larix europaea* DC.) azon tulajdonsága, hogy törzse igen gyakran görbén nő fel. E görbeség egészen sajátos és az erdészeti irodalomban „kardalakú” jelzővel szokták kifejezni. A törzsek alsó részükön olyformán vannak meghajolva, mint egy cursiv A betűnek első lába, úgy, hogy az első méterben a dőlés foka legnagyobb, a másodikban kisebb s végre a harmadik-negyedikben a törzs teljes, vagy majd teljes egyenességét megkapja. Ha a görbeség általában jelentékeny, akkor a törzsnek különben egyenes felső részén is észre lehet venni

egy kis megdőlést az alsó görbülettel ugyanazon irányban. Ezen görbeség némely állabban, bizonyos helyzet- vagy talajviszonyok mellett oly fokra hág, hogy a törzsek használati értékét jelentékenyen leszállítja; még pedig annival is inkább, minél főképen a törzsnek legvastagabb, s így különben legértékesebb részére terjed ki.

Mint hogy egy és ugyanazon állabban egyenlő talaj és fekvés mellett vagy majd minden fa egyenes, azaz a görbeségnek majd csak oly fokát mutatja, mint más fánemek, vagy pedig mindenik fa többé-kevésbé mutatja a kardalaku görbességet, olyformán, hogy egy középalkattól egyik sem tér el jelentékenyen, annál fogva e tünetény fő okait nem egyéni sajátságokban és a véletlenben, hanem oly viszonyokban kell keresni, melyek az egész állabbal közösek. Ezen viszonyoknak ismerete felette fontos, mert csak azoknak kikerülése által remélhetjük az oly értékes vörösfenyőt egyenes törzsekben felnevelhetni. Természetes tehát, hogy a gyakorlati erdőgazdák figyelme és törekvése már rég óta ezen viszonyok kipuhatólására irányult. Mindennek daczára fennebb vázolt jelenségnek kielégítő magyarázatát a tankönyvekben és folyóiratokban hiában keressük; mert az erre vonatkozó adatok és fejtegetések vagy egymásnak ellentmondanak, vagy csak a gyanítás és egyéni nézet bélyegét viselik. Nördlinger pl. ezt mondja: „A vörösfenyő törzse védett helyeken, szilárd, mély talajon és vegyes állabokban közönségesen egyenes. Sekély talajon, tiszta állabokban és némely más viszonyok közt meg lehetős kardalaku görbeséggel bir.“*) Burghard ennek ellentmondó következő esetet említ fel: „Legelőkön megtelepített, ritka soru ültetvényekből három egyenlő koru vörösfenyő-állab jött létre; melyek közül egyik száraz, itt-ott

*) Nördlinger, deutsche Forstbotanik, Zweiter Band, Stuttgart, 1876. (S. 419.)

gyéren hangával benőtt tarka homokkő talajon állott, emelkedett helyen, leginkább délkeleti kitettségben; a másik meglehetősen kötött, lejtős talajon, a nyugati szélnek kitéve; a harmadik pedig üde, jó, agyagos talajon (Lehmboden), földött, kissé bemélyedett (eingesenkt) helyzetben. Az első állab törzsei majd mind egyenesek, a másodikéi mintegy felerészben egyenesek, felerészben hajlottak; a harmadik állab fái, a legjobbik talajon többnyire görbék voltak.“ *) Ezen esetben tehát Nördlinger fennebbi azon állításánál, hogy a szilárd, mély talaj az egyenességnek, ellenben a sekély talaj a görbeségnek kedvezne, éppen ellenkezik. Hogy azon mélyedés, melyben Burghardt harmadik állaba állott, az északi és nyugati szelek ellen eléggé védve lett volna, abban kételkedni okunk van. E kételkedésünket támogatja azon körülmény, hogy a tény előadásából az látszik ki, miszerint ezen állabok általában nem hegyes, hanem lapályos vagy dombos vidéken álltak, hol az emelkedések igen szelidek és csekélyek voltak, s így elegendő védelmet nem nyújthattak a szelek ellen. Kár, hogy az idézett helyből nem tudhatjuk meg, hogy vajjon a törzsek legnagyobb részének hajlása főképen egy és ugyanazon égtáj felé van-e irányozva, vagy ily szabályt nem mutat, s előbbi esetben melyik azon égtáj, és mely szelek uralkodók azon vidéken?

Hogy jelen értekezés tárgya még tisztázásra vár, azt legjobban mutatják Burghardt következő szavai: „Ezen szabályellenes törzsképződés okát az egyik a szél befolyásában keresi, a másik a talajban, különösen a gyors növekvésben. A harmadik az egyéniségben véli azt feltalálni, mondván: „görbe vörösfenyők magjából megint görbe fák lesznek.“ **)

*) Burghardt, Säen und Pflanzen, vierte verb. Auflage, Hannover, 1870. (S. 393.)

**) Ugyanott.

Alábbiakban közlöm a közelebbi években e tekintetben tett csekély tapasztalataimat, részint hogy magam is hozzájáruljak az ügy felderítéséhez, részint pedig, hogy e közleményem hasonlók felidézésére felhívásul szolgáljon. Hogy miket kell az észlelésnél szemügyre venniök azoknak, kik saját tapasztalataikat közrebocsátni szándékoznak, az részint Burghardt fennebbi szavaiból, részint az alább mondandókból következik.

A kik erdészeti ismereteik alapját a selmeczi akadémián vetették meg, emlékezni fognak a rovnai tiszta vörösfenyő állabra a klingelstolni tó és a windschachti út közötti lapos hegynyergen. Ez állab valószínűleg ültetés útján jött létre, ámbár egyes facsoportok arra mutatnak, hogy először a feltetés kísértetett meg. Néhány friss vágáslapból ítélve, a fák jelenlegi kora mintegy 50 évre tehető. Jelenlegi átlagos vastagságuk mintegy 34 cm.; határok 21 és 46 cm. Magasságuk körülbelöl 23 méter, tehát elég szép növekvésre mutat. A talaj zöld-kő trachytból keletkezett, törmelékben gazdag agyagtalaj, mely e lapos helyen meglehetősen mélységet ér el. A felület hajlása igen csekély, nagyobb részét északnyugat-felé néz, de hegyhátat képezvén, minden oldalról majd egyenlően van kitéve a szeleknek; északnyugat felől azonban leginkább. A törzsek mind kardalakuan vannak meggörbülve s igen kevés kivétellel északnyugatról délkeletfelé dölve. Egy ezen év márcziusában az erdőtenyésztés hallgatóival tartott gyakorlati kirándulás alkalmával 20 törzsnél, melyeket minden válogatás nélkül vettünk fel a hogy következtek, a dőlés irányát és fokát a törzs legalsó, ember magasságu szakaszában következőnek találtuk :

A dőlés iránya :

ÉN ÉN K É ÉÉN É É ÉÉN ÉÉN ÉÉN NÉN ÉÉN ÉN ÉN É ÉÉN É É É

Annak foka $^{\circ}/_{0}$ -okban :

20 25 6 24 15 58 25 23 36 27 26 34 20 35 9 20 24 40 36 33

Tehát a dőlés iránya volt :

7 törzsnél északról dél felé ;

6 „ északnyugatról délkelet felé ;

5 „ észak-észak-nyugatról dél-dél-kelet felé ;

1 „ nyugat-észak-nyugatról kelet-dél-kelet felé s

végre

1 törzsnél keletről nyugat felé.

A legutolsó eset határozottan kivétel és csak véletlen, s azért kiküszöbölendő. Azt is csak a véletlennek róvhatjuk fel, hogy észak-észak-nyugatról dél-dél-keletre való hajtással bíró törzs egygyel kevesebb van feljegyezve, mint észak-nyugatról délkeletre valóval.

De az, hogy 20 törzs közül 18-nak dőlési iránya észak és észak-nyugat tája felől dél és dél-nyugat tája felé esik, nem véletlen, hanem valamely, az egész állabra kiterjedő általános okának kell lennie.

A dőlés foka alatt a vízszintes síkra vonatkozó hajlásszög cosinusának a sinusához való viszonya értendő.

Meghatározása könnyen eszközölhető egy a törzs oldaláról, körülbelől mellmagasságból lebocsátandó méterhosszú ságu függély, és ennek végétől vízszintesen tartva a törzsig kinyújtott mérvessző segélyével, a melyen leolvasott centiméterek száma mutatja az elhajlást százalékokban.

Ez legnagyobb volt az észak-dél irányban hajlottaknál : 32 ; kisebb az észak-észak-nyugattól dél-délkelet felé hajlottaknál : 27 ; és legkisebb az észak-nyugattól-délkelet felé hajlottaknál : $24^{\circ}/_{0}$. Hogy a hajlásszög ezen meglehetősen szabályos apadása az irány változásával csak véletlen-e : azt ezen egy

észleletből elhatározni nem lehet. Egyelőre tehát függőben kell maradnia e kérdésnek.

A Rovnától egy kis sétányira van a Zsigmondaknától keletre egy kis ellapuló hegykúp, a Szentháromság hegye, melyen egészen sekély, köves, tehát a rovnaitól nagyon különböző talajon az északnyugati szeleknek kitett vörösfenyők ép úgy, sőt tán még inkább megvannak görbülve, mint a Rovnán.

Már a fennebbi eredményből is bizton következtethetjük, hogy a meghajlásnak oka nem a talajban van, hanem vagy valamely azon égtáj felől jövő káros befolyásban, melytől a fák mintegy félve elfordulni látszanak, vagy pedig az ellenkező égtáj felől jövő olyszerű hatásban, mely a fiatal fák növést azon égtáj felé irányozni képes. Ez utóbbit csak a nap melegítő sugaraiban kereshetnők, s ha ez állna, akkor a fák ily megdőlését déli oldalakon is kellene észlelnünk. Ha azonban a Rovnáról a déli és délkeleti lejtőn a windschachti utra ereszkedünk le, az itt-ott elszórva és az erdő alsó szélén majd szabadon található vörösfenyőkön csak igen csekély, majd teljesen elenyésző és csak törzsük tövére kiterjedő, ámbár hasonló irányu görbeséget találunk. Ebből következtethetjük, hogy a nap nem lehet oka a törzsek görbeségének. Ép oly kevésbé lehet a lejtő irányában feltalálni ez okot, mert míg a tetőn az észak-nyugatra néző lejtőhöz hozzá hajlott annak idejében a fiatal fácska, addig a déli oldalon, ha igen csekély mértékben is, attól elhajlott az.

De megtaláljuk az okot erős meggyőződésem szerint az északi, északnyugati és e kettő közti irányból jövő, mindig sanyaru és igen gyakori szelekben, melyektől a fiatal, még hajlékony és növekvési irányukat a viszonyokhoz inkább alkalmaztató csemeték elhajlanak, ágaikat és csúshajtásaikat a nekik kevésbé ellenséges égtáj irányában fejlesztvén ki. Hogy

Ha a fák felől látszik meggyőzően a peremvárosi fák, minden éjszaka felé görbülnek, s utójára is a városfalakhoz közelre kerülnek.

a törzs alsó részén előjövő jelentékeny görbületnek, mely az egész jelenséget jellemzi, a fiatal korból kell erednie, e felett nem táplálhatunk kétséget, minthogy a már néhány centiméter vastagságot elért törzs alakját többé észrevehetőleg nem változtatja. A mely görbület tehát ma a törzsön ember magasságig meg van, azon görbülettel kellett birnia azon még csak ember magasságu suhangnak is, melyből az illető fa lett. Ha ez áll, akkor északnak és észak-nyugatnak kitett, védetlen magaslatokon vagy síkságokon a fiatal vörösfenyő csemetéknek a mi éghajlati viszonyaink közt görbéknek kell lenniök. *) Jelenleg az itteni felső akadémiai tankertben e tényt szembeötlőleg észlelhetjük. Egy felásott ágy mult év tavaszán egyéves vörösfenyőcskékkel lett beültetve, mintegy 15 cm.-nyi ültöncz- és 25 cm.-nyi sortávval. Most — ápril elején — a két éves csemeték átlag mintegy 45 foknyi szög alatt vannak a föld felé hajolva és pedig nyugat-észak-nyugati, észak-nyugati és északi irányoktól az ellenkező égtájak felé dőlve, mintha egy észak-nyugati ár csepülte volna őket földre. Egy-egy kivétel (20—30 közül egy) itt is fordul elő, melynek dölési iránya a többiével nem egyezik. Hisz különzőknek mindenütt kell lenniök, de ők a szabályt meg nem döntik. Nagy fa van!

Nevezetes, hogy a R o v n á n a vékonyabb törzsek a vastagabbaknál átlag egyenesebbek; a legvékonyabbak és legvastagabbak közt e tekintetben szembetűnő különbség van. És ezen jelenség igen szépen kimagyarázható, ha a görbeség okául a szelet vesszük fel. Ugyanis ha egykoruak a vékonyabbak a vastagabbakkal, akkor azoktól növekvésben elmaradtak volt már fiatal korukban, mely időből a törzs alsó részének görbülete származik; ha pedig fiatalabbak, akkor már első éveikben védve voltak magasb szomszédai által.

*) Kérjük szaktársainkat ez állításra nézve mennél több tényleges adatot közleni.

Ez utóbbi eset mellett bizonyít az, hogy a jelenleg ott található, a mult téli falopásokból származó tuskók közül hármon 48—50, kettőn pedig csak 36—38 és egyen 42 évgyűrűt számláltam; jóllehet mindnyájan elég mélyen voltak levágva.

Hogy vajjon a szélnek physiologiai vagy mechanikai hatása játsza itt a főszerepet, azt nem oly könnyű eldönteni, de mi előbbinek határozottan nagyobb befolyást tulajdonítunk, még pedig több okból.

Először, mert a mechanikai hatást más irányból jövő szelek is éreztetnék s ennél fogva pl. a dél-nyugati kitettségek mellett — mely irányból jövő szelek gyakran igen huzamosan eltartanak és bizonyos vidékeken és helyiségekben uralkodók — a törzseknek észak-kelet felé kellene meghajolva lenniök; de a szélnek ily irányu hatását legalább mi nem tapasztaltuk.*)

Másodszor, mert a mechanikai hatásnak minden hajlékony fiatal törzsnél, tehát a legkülönbözőbb fanemeknél is hasonlóan kellene nyilatkoznia, a mi tapasztalás szerint nem áll.

Harmadszor, mert a növekvésben lévő hajtásoknál a növekvés irányát főképp physiologiai okok határozzák meg; és a fiatal törzsek, a mily könnyen engednek az erőnek, oly könnyen nyerik vissza előbbi helyzetüket a mechanikai nyomás megszűnése után, sőt hosszasan tartó lefektetés után is gyakran képesek felemelkedni.

Negyedszer, mert az erdő szélén és hézagos állásban lévő vörösfenyők koronáján félreismerhetetlen a sanyaru északi és észak-nyugati szeleknek physiologiai hatása, a mi abban nyilvánul, hogy az ágak végei ezen iránytól az ellenkező felé

*) Kérünk e részben is tényeket, nemcsak a vörösfenyőre, hanem más fanemekre vonatkozókat is. Ezek közlésénél azonban nem szabad elhallgatni azon körülményt sem, hogy azon táj felé, hol a káros hatás forrását keresnünk kell, nincsenek-e havasok, vagy legalább oly területek a közelben, melyeken a hó még májusban fekvé marad.

görbülnek el, sőt a vastag ágak is ezen oldalon mintegy a sanyaru szelek elől kitérni és két oldalra hajolni igyekeznek. Egészen hasonló e jelenség ahhoz, melyet az erdőtenyészet felső határán található fák mutatnak, csakhogy itt már szembeötlőbb mértékben.

Nem akarjuk azonban tagadni, hogy azon esetben, ha ugyanezen szelek egyszersmind nagyon túlnyomók is erőben és gyakoriságban a többiek felett, akkor mechanikai hatásuk is látható nyomot hagy hátra a fák törzsének állásán.

Midőn a különben meglehetősen egyenes törzsek, valamint a csak alul görbe vörösfenyőknek egyenes felső része egy irány felé van dőlve; ezt igen hajlandó az ember mechanikai hatásnak tulajdonítani.

Ha a magyar Alföldön utazunk, nem kerülheti el figyelmünket, hogy a berkek, ligetek és sétányok fái mind egy irányban — ha nem csalódom — többnyire északról és észak-nyugatról az ellenkező irány felé vannak kissé megdőlve. Ágaik itt-ott még megzibáltaknak is látszanak, ugyanezen irányból jövő szelek által. Itt Selmeczen is a windschachti út mentén álló jegenye-nyárfák általában ily irányu dölést mutatnak. Mindazonáltal a törzsek megdőlésének ezen nemét a szelek tisztán mechanikai hatásának tulajdonítani csak azon esetben van jogunk, ha ki tudjuk mutatni, hogy a döléssel ugyanazon irányu szelek gyakorisága és erejük átlag véve nagyobb, mint más (különösen a dél-nyugati) irányból jövőké; helyesebben fejezve ki magunkat, be kell bizonyítanunk, hogy az összes szélérők hatási eredményének iránya a fák megdőlésének irányával összevág.

A selmeczi légtüneti észlelde feljegyzései után közöljük a rendelkezésünkre adott nyolcz évi észleletek eredményét a következő táblázatban :

É v	Észleletek számaránya százalékokban							
	É	ÉK	K	DK	D	D Ny	Ny	É Ny
1866.	2	0	0	5	0	48	18	27
1867.	2	0	0	4	1	43	18	31
1868.	1	0	2	4	1	32	16	44
1869.	0	0	2	6	1	39	18	34
1870.	4	0	2	2	2	35	19	36
1874.	3	1	1	3	2	43	20	27
1876.	3	4	9	20	2	13	12	38
1877.	2	9	11	12	1	7	16	42
Összeg	17	14	27	56	10	260	137	279
Átlag %	2	2	3	7	1	33	17	35

Ebből látjuk, hogy a dél-nyugati, nyugati és észak-nyugati szelek az észlelés helyén leggyakoribbak és annyira túlnyomók, hogy a többiek alig jönnek tekintetbe. Ha a szelek átlagos erejét — mely felől kellő észleldei feljegyzések nem állnak rendelkezésemre — minden irányban egyenlőnek vesszük, akkor a hatás középiránya nyugat-kelet volna, azaz a fáknak nyugatról kelet felé kellene dőlniök; de tényleg nem így van, mert azok átlagosan észak-nyugatról dél-keletnek dőlnek. Igaz ugyan, hogy mind az elmélet, mind a tapasztalat arra tanít, hogy a hidegebb égtájak felől jövő szelek ereje s így erőművi hatásuk is, a föld felülete közelében s kiváltképen az alsóbb régiókban nagyobb, mint a melegebb égtájak felől jövőké; ennek alapján feltehető, hogy az éjszak-nyugati szeleknek mechanikai hatásuk nagyobb, mint a dél-nyugatiaké, azért a törzsek inkább előbbinek irányát veszik fel. Ennek daczára is hajlandó vagyok a fatörzseknek nemcsak megdőlését, hanem egészben való megdőlését is nagyobb részben physiologiai hatásnak tulajdonítani mindaddig, míg tényekkel be nem bizonyíttatik, hogy azon helyeken, melyek a nálunk hasonlóképen igen gyakori dél-nyugati szeleknek vannak kitéve, ellenben az észak is észak-nyugatiaktól védve, a fatörzseknek dőlése a dél-nyugat észak-keleti irányt veszi fel. Ily esetek

közlésére különösen felhívjuk szaktársainkat. Az Alföld némely részein a dél-nyugati szél úgy látszik ép oly gyakori, mint az észak-nyugati, a déli ép olyan, mint az északi, s én még sem emlékszem, hogy délről vagy dél-nyugatról ellenkező irányban megdőlt állabokat, ligeteket, fasorokat láttam volna.

Azon helyiségeken, hol a vörösfenyők megvannak dölve, a szélnek hatása más fanemeken is tapasztalható; de sokkal kisebb mértékben. Az erdei fenyőkön pl. nem jelentéktelen dölést észlelhetünk, sőt a görbeség is meg van tövükön, a mi azt mutatja, hogy fiatalkorukban ezek is jobban engednek a sanyaru szelek physiologiai hatásának. A selmeczi felső botanikus kertben ugyanazon táblában, a hol a fennebb felhozott két éves vörös fenyőcskék vannak, két és három éves erdei fenyő magoncoktól borított ágyak is vannak (ápril elején), s ezeken is ugyanazon irányu megdölést (észak-nyugattól dél-kelet felé) lehet észlelni; de sokkal csekélyebb mértékben. A physiologiai hatás mellett szól ezeknél az is, hogy a tűk észak-nyugati irányból kissé félre hajlanak. Hogy azonban a kis csemeték e megdölését a télen rájuk nehezedő hó jelentékenyen fokozta, az kétséget nem szenved; de másfelől ép oly bizonyos az is, hogy az irányt és első lökést a sanyaru szelek és a növények természetében fekvő physiologiai sajátágok határozták meg.

Hogy ezen fáknál és csemetéknél a szabálytól eltérő dölést tapasztalunk, azon legkevésbé sem csudálkozhatunk, mivel ezt különböző véletlenség okozhatta, pl. a csúcs letörése és oldalág által való helyettesítése, a fácskának véletlenségből való erőszakos megdöntése, de főkép fiatal korában való oly viszonyai, melyeket most rajta meg nem ismerhetünk, pl. oldalvásti beárnyékolás, mely az erdei- és vörösfenyőnél egészen hasonló eredményt hoz létre, mint sanyaru szelek. Ezt igen szépen tapasztaljuk foltvetés vagy csoportos ültetés útján

keletkezett törzseknél; midőn az egy foltból kinőtt törzsek kiskorukban egymástól mind elhajlanak, a mi magasabb korokban tövüknél a törzs megfelelő görbületében nyilvánul.

Ugy hiszem, hogy már a fennebbieken is biztosan alaphatjuk azon erdőtenyésztési szabályt, hogy vörös fenyőt az északi és észak-nyugati szeleknek kitett hegyháton, gerinczen és nyergeken ertvényezni nem szabad.

A más fanemekkel való elegyítés védelmet e tekintetben nem nyújthat, mert a vörösfenyő növésben azokat inkább túlszárnyalja, mint hogy hátramaradva, köztük menedéket keresne. A védelemre már alkalmas ertvény közé telepíteni pedig fényigényessége tiltja, legfeljebb nagyobb hézagokba, hol az oldalt álló csemeték neki nem ártanak.

Ezzel tárgyamat eléggé kimerítvén, utoljára is kérem szaktársaimat, ide vonatkozó észleleteik közlésére. *) Nem szükséges a közlésnek értekezés alakot adni! Csak követ, téglát sat. kérünk az épülethez! A terv készen van, s a ragaszt könnyű lesz hozzá megadni.

Nagybánya égalj-viszonyai az 1879-ik évben.

Közli: Mikó Béla, m. kir. vegyelemző.

A következő két táblázat magában foglalja az 1879-ik évi észlelési eredményeket. Ezek szerint a lefolyt év túlnedves

*) Hogy a közléseknél a talaj és fekvés kitevése és szabatos leírása fődolog, az az előbbiekből kitűnik. A havasos tájak közelléte és fekvésük iránya sem mellőzendő el. A kitettség megítélésénél nagyfontosságu, hogy a lejtő foka és a termőhelynek a hegygerincz vagy csúctól való távolsága legalább általánosságban megemlítve legyen, mert egy meredek oldal közép- és alsó része gyakran éppen azon szél ellen van elegendően védve, melynek irányával szemben áll. F.