

DEMJÉN ANDREA¹ - KOMÁN SZABOLCS¹ - NÉMETH RÓBERT¹ -
SCHANTL ISTVÁN¹ - BENKE ATTILA² - BOROVICS ATTILA² - CSEKE
KLÁRA² - KÖBÖLKUTI ZOLTÁN ATTILA² - BÁDER MÁTYÁS¹

NYÁRFA KLÓNOK JUVENILIS FAANYAGÁNAK MEGHATÁROZÁSA ROSTHOSSZÚSÁG ALAPJÁN

¹Soproni Egyetem, Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar,
Faanyagtudományi Intézet, Sopron

²Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Erdészeti Tudományos Intézet,
Nemesítési Osztály, Sárvár

KIVONAT

A bemutatásra kerülő kutatás nemesnyár klónok rosthosszúságának elemzésével foglalkozik. A farostok hosszúsága a juvenilis farészen belül a beltől kezdődően folyamatosan növekszik egy maximum érték felé, melyet az érettfá részben ér el a faanyag. Ezt a tényt alapul véve különválasztható az adott rönkön belül is változatos tulajdonságokkal rendelkező, feszültségekkel jobban terhelt juvenilis faanyag az érettfától. A farostok hosszait évgyűrűnként vizsgáltuk 8 nyárfa klónban. A vizsgálati eredményekre közelítő függvényt illesztettünk a rosthosszok évenkénti változásának matematikai leírhatóságára. Az Avrami-egyenlet segítségével a mért adatok helyett a valósághoz jól illeszkedő függvénnyel határoztuk meg a faanyag rosthosszúságait, majd ezek közt kerestük azt a pontot, ahol állandósul az értékük. Az Avrami-egyenlet a természetben lejátszódó folyamatok leírására alkalmas, az eredmények jó korrelációja tapasztalható esetünkben is. A rosthosszúságok állandósulása, vagyis a juvenilis- és az érett faanyag határa általában a 16-17. évben következik be a vizsgálatba vont nyár klónoknál.

KULCSSZAVAK: nyárfa klón, Avrami, juvenilis faanyag, érett faanyag, farost, rostosítás

BEVEZETÉS

Kutatási témánk hazánk és Európa területén egy jelentős részarányban elterjedt fafajcsoportról, a nyárok nemzetségéről (*Populus L.*) szól, melyen belül a nemesített nyárrakkal foglalkoztunk. Anyaga nagy mennyiségben rendelkezésünkre áll, pontos ismerete és megfelelő felhasználása jelentős szerepet játszhatna hazánk iparában. Fő témánk a fajok vizsgálatán belül a juvenilis farész érettfától való elhatárolása volt. Ennek alapjául a farostok hosszainak vizsgálatát vettük, ugyanis a juvenilis farész kedvezőtlen tulajdonságai a laposabb futású mikrofibrilla szögön túl jórészt a bélhez közeli fatest rövidebb rostjai miatt alakulnak ki. Egy függvényt próbáltunk ráilleszteni a rosthosszok évenkénti változására: a mért adatok alapján, a valósághoz illeszkedő függvénnyel határoztuk meg a faanyag elméleti rosthosszúságait, majd megkerestük azt a pontot, ahonnan állandósul az értékük.

A nyár faanyag minőségi jellemzőit tekintve először a szöveti tulajdonságait kell kiemelnünk, mert ezek határozzák meg a többi jellemző tulajdonságot is, amelyek megadják a felhasználás lehetőségeit. A nyárok faanyaga laza szerkezetű (Koltay 1953). Tipikusan szórtlikacsú fafaj, melynél az edények átmérője az évgyűrűn belül a kéreg irányában haladva némileg csökken. Az évgyűrűhatár alig, a bélsugarak szabad szemmel nem láthatóak (Molnár és tsai. 2007). Az edényeket a szilárdító szövet rostsejtjei veszik körül. Ezek viszonylag lazán kapcsolódnak egymáshoz és az edényekhez. A nyárok szilárdsági tulajdonságai általában elmaradnak a lombosok, és némileg a tűlevelűek tulajdonságai mögött, ami a szöveti felépítésükből adódik.

Technikai szempontból nézve a fatest nem más, mint különböző sejtípusokból létrejött szállító-szilárdító szövetrendszer. Ezeknek a sejtípusoknak lehet szállító, szilárdító vagy raktározó funkciója. A rostok a lombosfák szilárdító sejtjei, elhelyezkedésük szerint lehetnek farostok és háncrestok. A nyárfajtáknál általában az 1 mm-nél hosszabb rost már jónak mondható. A nyárfajták átlagos rosthosszúsága - mindegyik termőhelyen - a fiatal kortól kezdődően a vágásérettségi korig folyamatosan és egyenletesen növekszik (Babos 2003).

A kutatásunk lényege a nemesnyárok juvenilis faanyaga – érett faanyaga közti határának a megadása. Ennek megértéséhez fontos ismertetni a juvenilis faanyag tulajdonságait. A bél körüli fatestben kisebb a rostok falvastagsága és az edények is kisebb átmérőjűek. Évgyűrűn belül a juvenilis faanyag homogénebb. A juvenilis faanyag a geszt része, a bél körüli belső évgyűrűket tartalmazza. Tulajdonságai viszont jelentősen eltérnek az érett faanyagétól. A faanyag sűrűsége és keménysége a juvenilis faanyagban általában kisebb, mint a geszt többi részében. Az ilyen faanyagban nagyobb belső feszültségek léphetnek fel, így hajlamosabb a repedésekre, vetemedésre. A gyakorlatban a szelvényáruk alaktartásának növelése érdekében ezt a részt igyekeznek kihagyni a felhasználásból. A libriform rostok és a tracheidák hosszúságának mérése alkalmas a juvenilis- és az érett faanyag határának megállapítására. A béltől kezdődően a szijács felé haladva a rosthosszúság évgyűrűről évgyűrűre egy maximum értékhez közelítve fokozatosan növekszik (Németh és tsai. 2008). A maximális rosthosszúságot a fafajon kívül számos tényező befolyásolja. Ez a tulajdonság jelentős hatással van a farész mechanikai jellemzőire. Sajnálatos módon eddig nem sikerült egyértelmű módszert kidolgozni, ezért e tanulmány célja a különböző nyárfa klónok juvenilis- és érett faanyag határának megállapításán felül egy ellenőrizhető és reprodukálható módszer kidolgozása.

ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

A vizsgálatok során a NAIK ERTI Sárvár-Bajti *ex situ* géngyűjteményéből származó rönköket használtuk fel, a következő nyár klónok esetében: 'Durvakérgű', 'I-214', 'Koltay', 'Kornik 21', 'Unal', 'Pannónia', 'Raspalje', 'Villafranca'. A rönköket felfűrészelés után szárító berendezésben szárítottuk 12% nettó nedvességtartalomig. Minden klónnál a törzs alsó szakaszából egy kb. 5 cm magas korong került levágásra. Ebből egy keskeny, kb. 3 cm szélességű körcikk lett kifűrészelve, így kisméretű, egyszerűen kezelhető mintákat kaptunk, amelyek tartalmazták az összes évgyűrű egy részét. A farostok hosszának megméréséhez a faanyagot fel kellett tární, erre a célra szolgált a hidrogén-peroxidos főzés, amely a minták rostokra hullásához vezetett. Rostosítás után a mintákról a savat eltávolítottuk, ezt követően

desztillált vizes atmoszféra következett. A rosthosszúságok szoftveres képelemzéssel kerültek lemérésre. Fajfajtaenként minden évgyűrűn belül 25-25 rost lett lemérve, ezeknek átlagát használtuk fel a számítások során. A rosthosszúság mérésekor az esetleges összefüggéseket kerestük a beltől kifelé növekvő hosszúságú rostok és az juvenilis-érett faanyag határa között.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

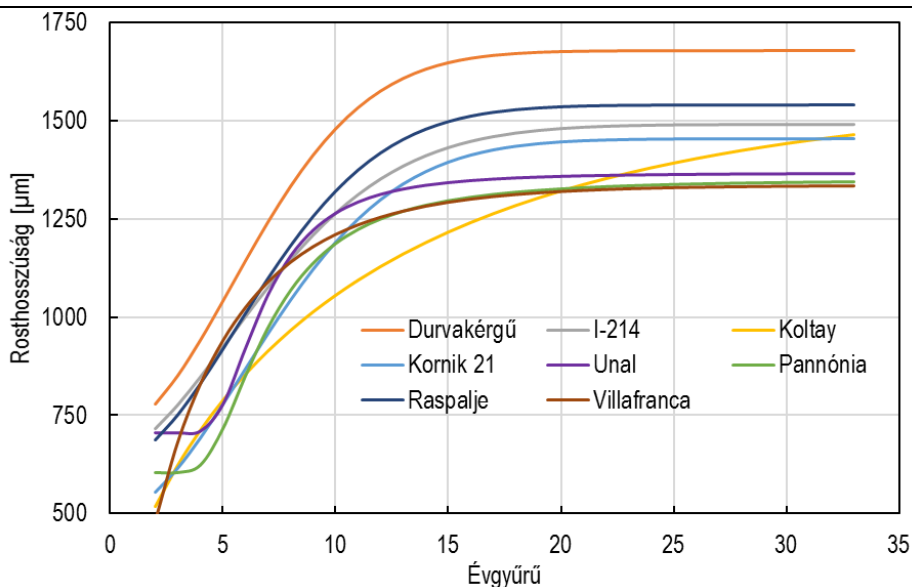
A juvenilis farész határának megadását Avrami-egyenlettel oldottuk meg. Az évgyűrűnként mért átlagos rosthosszokra illesztettük a függvényt, amiből kiszámoltuk az elméleti évenkénti rosthosszokat. Innentől a függvényekből meghatározott elméleti rosthosszúságokkal dolgoztunk. A függvényelemzés módszereivel képesek vagyunk ugyan a görbe jellegzetes pontjainak meghatározására, viszont egy fokozatosan ellaposodó monoton növekvő függvény esetében a keresett pontot nem tudjuk egyértelműen megadni. Emiatt az egymást követő évgyűrűpárok rosthossz-különbségeit százalékosan fejeztük ki, majd juvenilis faanyag határának azt az évgyűrűpárt adtuk meg, ahol a rosthosszok állandósulni látszottak, vagyis az évenkénti eltérés nem haladta meg az 1%-ot.

Az Avrami-egyenlet (1. egyenlet) igen jól leköveti a természetes folyamatokat, tehát a rosthosszok változásait is. A többváltozós függvényből az 'x' értékek az évgyűrűszámot jelentik. A rosthosszúság (y) értékekre a függvény által alkotott görbe legjobb illeszkedése érdekében a b_0 , b_1 , b_2 , b_3 , állandók meghatározását statisztikai szoftver végezte. A görbe adta elméleti rosthosszokkal számoltunk tovább és az 1%-nál kisebb eltéréseket kerestük.

$$y = b_3 \cdot \left(1 - e^{-1 \cdot (b_2 \cdot x)^{b_1}}\right) + b_0 \quad (1)$$

Az Avrami-egyenlet az első három évre nem mindig adott megbízható eredményt, ezért a 4. évgyűrűtől vettük figyelembe a számított rosthosszúsági értékeket. Így az illeszkedések átlagos mértéke (R^2) magas, 0,934. Az Avrami-egyenlettel számolva a 16-17. évgyűrűnél következett be a rosthosszok állandósulása, amikor az adott klón rosthosszúságai között már nem tapasztalható mérvadó eltérés (1. ábra).

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10



1. ábra: Függvények lefutása klónonkénti bontásban, Avrami-egyenlettel közelítve
Figure 1: Run of curves by clones, approximated by the Avrami equation

Csupán egy kiugró klón, a Koltay esetében csökkent a rosthosszúsági értékek évenkénti változása 1% alá a 24-25. évgyűrűpártól kezdődően. A legkevesebb juvenilis évgyűrűvel rendelkező klón az Unal, itt már a 13-14. évgyűrűknél 1% alá csökkent a rosthosszúság évenkénti változása. Kutatásunk következő fázisában a vizsgált nyár klónok genetikai mintázatával összevetve keresünk lehetséges összefüggéseket a bemutatott rosthosszúsági eredményekkel, a molekuláris markerekkel történő szelektív nemesítés fejlesztése céljából.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatásokat az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 „Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet mint új kiterjesztési lehetőség” projekt és a Higher Education Restructuring Fund (FSA) támogatta. Köszönet illeti Katona Bence faipari mérnök BSc hallgatót a rosthosszúság-vizsgálatoknál végzett alapos

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

munkájáért. Külön köszönettel tartozunk az elemzéseknél nyújtott segítségért Dr. Csanády Viktóriának és Dr. Horváth Tibornak.

IRODALOMJEGYZÉK

Babos K – Zsombori F (2003): Néhány nyárfajta faanyag-tulajdonságának összefoglaló jellegű ismertetése, 2.rész. Faipar 50(3):7-10.

Koltay Gy (1953): A nyárfa. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Molnár S – Peszlen I – Paukó A (2007): Faanatómia. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.

Németh R – Ábrahám J – Komán Sz (2008): Hazai lombosfák juvenilis (bél körüli) faanyagának anatómiai és fizikai sajátosságai, különös tekintettel a hazai erdőgazdálkodási viszonyokra.

OTKA Kutatási Jelentések. <http://real.mtak.hu/1895/1/48954_ZJ1.pdf> Megtekintve: 2020.09.09.