

A hengeresfa nedvességtartalmi mintavételezése során felmerülő hibalehetőségek

A Nyugat- magyarországi Egyetem Innovációs Központjában sikeres kutatások folynak a sarangolt erdei választékok pontos nedvességtartalmi meghatározására és a meghatározás során felmerülő hibák feltárására. A hengeresfán belüli mintavételezés pontossága döntő szerepet játszik az eredmények megbízhatóságában.

A fa élete különböző fázisaiban különböző nedvességtartalommal rendelkezik. A frissen döntött fa nedvessége a 120%-ot is elérheti, néhány fafaj esetében meg is haladhatja. Az élőnedves faanyagban a nedvességeloszlás nem homogén és az eltérések a fa kivágását követően növekedhetnek. Eltérő a kéreg, szíjács és a geszt illetve a bél körüli rész nedvességtartalma is. A száradás során az élőnedves állapotban fennálló keresztmetszeti eltérések hosszirányú eltérésekkel is bővülnek. A fa bütü felületén a száradás lényegesen gyorsabb a nyitott sejtszerkezet miatt, mint a palást mentén. A magyarázat a fa anatómiai felépítésében van. A kivágást követően a száradás során a faanyag bütü felületei gyorsan száradnak, melynek eredményeként hosszirányú nedvességáramlás indul meg a bütü felületek irányába. A folyamat hajtóereje a nedvesség gradiens a bütüre merőleges irányban. A folyamatot az időjárási körülmények erősen befolyásolják. Meleg, száraz, szeles időben rendkívül gyors száradás történhet, különösen, ha a nap közvetlenül rásüt a bütü felületre. A száradás következtében ugyanaz a hosszúságú anyag a hossz mentén különböző nedvességtartalmi értékeket mutat. Mivel a keresztmetszet mentén már kezdetben is fennállt inhomogenitás, a mintavételezés során a mélység is befolyásoló szerepet kap.

Mintavételezés számából adódó hibák

A hengeresfákból való mintavételezés száma komoly befolyással van a vizsgálat végeredményére. Kísérleteink alapján az egy helyről való mintavétel akár 20% nedvességtartalmi különbséget is mutathat, attól függően, hogy a hengeresfa mely részéből származik a minta, és hogy a hengeresfa milyen száradási körülményeknek van kitéve.

A jelenség természetes, mely a hengeresfák, sarangolt választékok száradásából, különböző kitermelési idejéből, rakaton belül elfoglalt helyéből is adódhat. Az ebből származó hibát a minták számának növelésével lehet jelentősen mérsékelni, ezáltal a valós képhez közeli értékeket kimutatni. A két helyről való mintavétel is még elégtelen pontosságú eredményt mutat, mivel véletlenszerűen szélsőséges eredményeket kaphatunk, ami nem fedti a valós nedvességtartalmi eloszlást. Könnyen előfordulhat, hogy a sarangokban tárolt anyagnak csak az egyik oldalát süti a nap, ami nagy különbségeket okozhat a hengeresfa másik végéhez viszonyítva. A hengeresfa valós nedvességtartalmi viszonyainak feltérképezéséhez minimum három helyről kell mintát venni. Mindezt úgy, hogy az első vágás a hengeresfa végétől 5 cm távolságra, a második a hengeresfa hosszának felénél, a harmadik pedig az első és második vágás közti távolság felénél. Fontos, hogy a három bevágás ne a hengeresfa két végén és a

közepén történjenek, mert így kiküszöbölhető az a hiba, ami a hengeresfa végén mutatkozó szárazabb minta nagyobb hányadából adódik.

A mintaszám növelésével egyre csökkenthető a hengeresfán belüli átlagos nedvességtartalomtól való eltérés. Az 1. táblázatban szereplő adatokból látszik, hogy két minta esetén 5%, három minta esetén már csak fele akkora eltérés adódik. Tehát minél több helyről vesszük a mintát, annál jobban megközelítjük a hengeresfa átlagos nedvességtartalmát. A táblázatban az adatok a 10 minta átlagához vannak hasonlítva.

1. táblázat A hengeresfán belüli átlagos nedvességtartalomtól való eltérés (%)

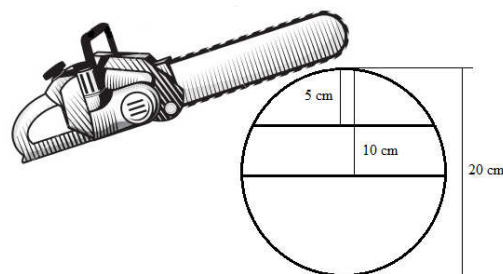
	2 minta átlaga	3 minta átlaga	4 minta átlaga	5 minta átlaga	6 minta átlaga	7 minta átlaga	8 minta átlaga	9 minta átlaga	10 minta átlaga
Maximum Különbség	5,0	2,5	2,2	1,9	1,8	1,4	1,2	0,6	0

A bevágás mélységének hatása

A bevágás ideális mélységének megválasztása nagyban hozzájárul a pontos és valóságos eredmény kialakításához. A bevágás fontossága faanatómiai megállapításokon alapul. A faanyag, amely bélből, gesztből, szíjácsból, hánocsból és héjkéregből áll, még élőnedvesen is különböző nedvességtartalommal rendelkezik. Ez a keresztmetszeten tapasztalható nedvességtartalmi eloszlás a nedvesség veszteséssel folyamatosan változik. Így a bevágás mélységének szerepe, a már száradásnak indult faanyagnál nagyobb lesz, mint a friss döntésű anyagnál.

A különböző fafajok eltérő kéregarányal rendelkeznek. A meglehetősen nagy kéregarányúknál (tölgy 15-25%, cser 16-29%) figyelembe kell venni ennek a hatását is.

Az 5 és 10 cm-es bevágásnál nézve az 5 cm-es lényegesen nagyobb kéreghányaddal szerepel a mintában, ezzel torzítva a vizsgálat eredményén. A 10 cm-es vágás már a keresztmetszetre vonatkoztatva reprezentatív eredményt mutat, mivel átlagosan egy fél keresztmetszetet súrol. Tehát ezek alapján megállapítható, hogy a hengeresfát lehetőleg a feléig kell bevágni, így kaphatunk a tényleges nedvességtartalomhoz legközelebbi értékeket (1. ábra).



1. ábra A hengeresfán a motorfűrészszel történt bevágások mélysége

Mintavételezés körülményei és az ebből adódó esetleges hibák

Abból a tényből kifolyólag, hogy néhány grammos anyagmennyiségből határozzák meg több tonna értékét, nagy gondossággal kell eljárni a mintavételnél és a mérésnél egyaránt. A minta nedvességtartalmának meghatározása során fellépő kisebb ingadozások hatást gyakorolnak a szállítmány teljes tömegére vetítve.

Helyszínből adódó hibák

Ha a mintavételezés helye a mérési lehetőségtől távolabban helyezkedik el, úgy a szállítás során a minta már veszthet a nedvességtartalmából. Különösen érvényes ez a fűrészforgács esetén, ahol a nagy felület miatt a száradás nagyon gyorsan megindul. Néhány perces szabadon állás is befolyásolhatja az eredményt a környezeti klímától függően. Ezért nagy figyelmet kell fordítani a minta hermetikus tárolására.

Mintavételezés idejéből származó hibák

A téli és nyári időszakok között a klímából fakadó különbségek miatt a minták kezelése során szintén hiba adódhat. A faanyag nedvességtartalma a fizikai törvényszerűségek szerint igyekszik felvenni a körülötte lévő klímához tartozó egyensúlyi nedvességtartalmat. Ezt a nedvességtartalmat a faanyag szorpciós hiszterézise határozza meg. A levegő relatív páratartalma 0 és 100% között változhat (felette kicsapódás történik). Ehhez a tartományhoz a faanyag 0 és a rosttelítettségi pontja közötti valamely érték tartozik, úgy hogy a 0% páratartalomhoz a 0%-os fanedvesség a 100%-os relatív páratartalomhoz a rosttelítettségi érték tartozik. Meg kell jegyezni, hogy az összefüggés nem lineáris.

Télen a kinti hőmérséklet alacsonyabb, a relatív páratartalom magasabb, és az ebből fakadó egyensúlyi fanedvesség is magasabb. Azt a tényt is figyelembe véve, hogy a vizsgált faanyag nedvességtartalma kis kivételtől eltekintve a rosttelítettségi pont felett van, a száradási hajtóerő szinte mindig fennáll. 100%-os relatív páratartalom alatt a rosttelítettség feletti nedvességtartalommal rendelkező faanyag felülete vizet ad le a körülötte lévő levegőnek, vagyis szárad. A száradás sebessége attól függ, hogy a levegő relatív páratartalma mennyivel van a 100%-os telítettségi határ alatt. Téli időszakban az alacsony hőmérséklet miatt a relatív páratartalom magasabb szokott lenni, mint nyáron vagy tavaszi, őszi időszakokban. Ebből következően ugyanazon nedvességtartalmú minta ugyanannyi szabadon töltött idő alatt több vizet veszít nyáron, mint télen. Mindebből az következik, hogy a minták kezelésére, „nyílt idejére” nagyobb figyelmet kell fordítani nyáron meleg időben, mint a téli időszakban.

„A kutatás az Európai Unió és Magyarország támogatásával a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú „Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program” című kiemelt projekt keretei között valósult meg.”

Mohácsi Kristóf, Ronyecz Ildikó