



Famodifikálás

A FAANYAGOK MODIFIKÁCIÓJA IMPREGNÁLÁSSAL

Pozsgayné Fodor Fanni

doktorandusz, Faanyagtudományi Intézet, NYME, Sopron



A famodifikálási eljárások célja a faanyag tartósságának, mechanikai tulajdonságainak, méretstabilitásának, színének, színtartósságának a javítása, és a nedvességre való érzékenység csökkentése. Sorozatunk hetedik részében további impregnálási módosítási eljárásokkal foglalkozunk.

AZ ELJÁRÁSOKRÓL

Az előző cikkben már megismerehettük a faanyagok telítő eljárásokkal történő modifikációját, azon belül is a furfurilezést. A cikksorozat ezen részében tovább-

bi, kevésbé elterjedt impregnálási lehetőségekkel ismerkedhetünk meg: műgyantákkal, szilikonokkal, illetve olajokkal, viaszokkal történő impregnálási eljárásokkal. Ahhoz, hogy sikeres legyen a kezelés, a

faanyagban található sejtfalaknak meg kell duzzadniuk, hogy a kezelőanyag molekulái bejuthassanak. Minél kisebb a molekula, annál könnyebb telíteni vele a fát, és annál jobb tulajdonságok



érhetőek el. Fontos, hogy olyan fajokot kezeljünk, amik át tudják eresztetni ezeket az anyagokat.

A műgyanták, szilikonok polimerizációval fixálódnak a faanyagban, vagyis a monomer vizes diszperzióját juttatjuk be a faanyagba, ahol térhálósodik.

A műgyanták közül a fenol-formaldehid, melamin-formaldehid, metanol-melamin-formaldehid és a karbamid-formaldehid az ismertebbek. A gyanta 70–100 °C-on köt ki, ezt alkalmazzák a kezeléseknél. Kutatások alapján a műgyanták közül a fenol-formaldehid és a poli-etilén mutatta a legjobb eredményeket, főleg a nedves környezetben mért szilárdsági értékek és a gombaállóság esetében. A természetes gyantákkal szemben a műgyanták olcsóbbak, és könnyebb az olvadáspontjukat beállítani, viszont terhelik a környezetet.

A szilikonszármazékok lehetnek szeretlen szilánok (kloroszilán, al-

koxiszilán), szilikátok, szilikonok, organoszilánok stb. Még nem terjedt el a faiparban, pedig más iparágakban – az építőiparban a falazatok védőborításaként, a ruhaiparban a festékanyagok fixálójaként, az üveg víztaszító rétegeként, elektromos áramkörök kötőanyagaként – már alkalmazzák.

Az olajok, viaszok folyékony halmazállapotban jutnak be a faanyagba vákuum segítségével, ahol végül beszáradnak, megszilárdulnak. Elsősorban növényi olajokat, illetve természetes viaszokat, paraffinokat alkalmaznak. Természetesek, nem mérgezőek, nem ártalmasak a környezetre.

Az olajjal történő kezelés során az olajat felhevítik 80 °C-ra, majd több órán keresztül 200 mbar vákuum mellett juttatják be a faanyagba. A vákuum elősegíti, hogy a gőznyomás csökkenjen, ezáltal alacsonyabb hőmérsékleten „forrjon ki” a víz a fából. A bevitt olaj 12–18%-os fanedvesség mellett megszárad, teljes keresztmetszetben. Az eljárás paraméterei nagyban függenek a faanyag méretétől és a megcélzott nedvességtartalomtól.

A viasszal történő impregnálás alapanyaga lehet természetes vagy szintetikus, de többnyire természetesen használnak, ilyen a méhviasz is. A méhviasz egy természetes, megújuló, állati eredetű, nem biocid viasz, melynek kristályosodási és olvadáspontja 61–67 °C-nál van. Gyakran használják a fából készült műalkotások konzerválására is. Az eljárás során vákuummal juttatják be az olvadt viaszt a fa sejttüregéibe, ahol később megszilárdul.

A MÓDOSÍTOTT FAANYAGOK TULAJDONSÁGAI

Általánosságban kijelenthető, hogy az impregnálás során a faanyagban a sejttüregek és a sejtfalak eltömőd-

nek, ezáltal csökken a fa vízfelvétele, aminek megfelelően csökken a zsugorodása (30–50 százalékkal) és növekszik a tartóssága. A sűrűbb szerkezet következtében ridegebbé válik a faanyag, ami csökkent szilárdságot, de jelentősen nagyobb keménységet, kopásállóságot eredményez. Az impregnálással módifikált faanyag színe általában nem változik, vagy csak kissé lesz sötétebb. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy az eljárás jelentősen javítja a faanyag ellenállását az időjárással, az UV-sugárzással, gyors páratartalom-változással, rozsdásodó kötélemekkel szemben.

A műgyantával történő impregnálás során a fa nehezebb lesz, melynek következtében megnövekszik a nyomószilárdsága, keménysége és kopásállósága. A lecsökkent nedvességfelvétel kedvezőbb zsugorodási és dagadási értékeket, magasabb dimenzióstabilitást, jobb tartósságot eredményez. A kezelés segítségével az UV-sugárzás okozta szürkülés, színfakulás lassítható.

A szilikonszármazékokkal történő impregnálás elősegíti a jobb dimenzióstabilitást, mérsékelten növeli a gombaállóságot, és részben csökkenti a hajlítószilárdságot. Hátránya, hogy csak a felületet kezelik, a sejtfalat nem képesek telíteni vele, ezért a dimenzióstabilitást csak kis mértékben tudják növelni, és a gombákkal, rovarokkal szembeni védelem azonnal megszűnik, mihelyt ez a védőréteg átszakad.

Az olajjal, főleg lenolajjal történő kezelés elősegíti, hogy a fa vízfelvévő képessége csökkenjen, hogy víztaszító legyen, azonban nem biztosít védelmet a farontó gombákkal és az UV-sugárzással szemben. Elsősorban az esztétikai tulajdonságok javítására használják, emellett a faanyag keménysége is megnövekszik az olajfelvételnek megfelelően.

A viaszos telítés eredményeképpen csökken a faanyag vízfelvevő képessége, mivel a kezelés során a viasz telíti a sejtüregeket. Ennek következtében csökken a gombák, rovarok károsításának sebessége, de a kiemelkedő tartósság eléréséhez nem elegendő. A gombák növekedéséhez vízre és némi oxigénre van szükség. Mivel a sejtüregek viasszal vannak telítve, és nincs hely az oxigénnek, ezért a tartósság ugyan megnövekszik, azonban a viasz megszilárdulása során zsugorodik, emiatt hézagok jöhetnek létre a fa és a viasz között, amiken keresztül bejuthat a nedvesség és a farontó gombák fonalai. A viaszos telítés következtében megnövekszik a fa tömege és sűrűsége, ezáltal kedvező keménységi, nyomó-, hajlító- és ütő-hajlító szilárdsági értékek érhetők el.

IPARI ELTERJEDÉS

A viasszal történő impregnálást egyedül a németországi Dauerholz cég tudta ipari szinten bevezetni, melynek során erdeifenyő és más őshonos fafajokat telít viasszal. Termékei minőségét rendszeresen ellenőrzi és bevizsgálhatja. Termékeire 15 év garanciát ad.

A svéd Bergs Timber módosított lenolajban hőkezelt faanyagot értékesít Linax (Royal-ként is ismert) néven. A kezelés során vákuumot alkalmaznak, majd a színtelen vagy barnára festett, előmelegített lenolajat beengedik az autoklávba. Ezután 80 °C-ra felmelegítik egészen addig, amíg a fa 16%-os nedvességtartalmat el nem ér, majd elvezetik a maradék folyadékot. A termékre 20 év garanciát adnak korhadás ellen.

Több kísérlet is történt a műgyantával telített faanyag kereskedelmi forgalomba való bevezetésére és abban tartására, de csak két cégről tudunk, ami jelenleg is aktív.



Műgyantával impregnált faburkolat (forrás: Lignia)

Az angliai Lignia cég műgyantával kezelt ültetvényes faanyagokat gyárt bútorigipari, asztalosipari, parketta, ajtó és ablak alapanyagként. A Lignia-termékeket beltérbe, a Lignia XD-termékeket kültérre ajánlják. A

Lignia XD-termékre 50 évet garantiál talajjal nem érintkezve, de fakárosító gombáknak kitéve. A kezelés során alkalmazott műgyanta variálható, segítségével különböző trópusi fafajok színét tudják imitálni.



Kültéri pad, olajjal impregnált faanyagból (forrás: Linax)



Olajozott, műgyantával impregnált faablak (forrás: Natwood)

Az ausztriai Natwood természetes gyanta és műgyanta keverékkel impregnálja a fát. A kezelés során a keverék kívülről befelé szívódik be a fába, kb. 3–15 mm mélyen. Az eljárást 110–180 °C hőmérsékleten és 2–20 bar nyomáson végzik, 10–60 perces ciklusok mellett. A fanedveség 18% alatt van.

FELHASZNÁLÁS

A legtöbb, impregnálással módosított faanyagra igaz, hogy alkalmazható ajtók, ablakok, homlokzatok, kerti bútorok, padok, parketta, terasz, játszótérburkolat, belső burkolatok, medencék, pavilonok, kikötők alapanyagaként.

ÉRDEKES KUTATÁSOK

A Nyugat-magyarországi Egyetem Faanyagtudományi Intézeténél végzett kutatásban méhviasszal kezelt nyár és bükk faanyag tartósságát vizsgálták talajjal való érintkezés esetén. A kezelés laboratóriumi körülmények között zajlott, ahol a próbatesteket teljes mértékben impregnálták 80 °C-on 150 mbar vákuumban 4 óráig. Ezután atmoszférikus nyomáson kezelték 80 °C-on 20 óráig. A tartósságot 18 hónapon keresztül vizsgálták úgy, hogy a próbatesteket biológiailag aktív komposztban tárolták, és minden hónapban meghatározták a pró-

batestek rugalmassági moduluszát. 18 hónap után a kezeletlen próbatestek elkorhadtak, deformálódtak, széteestek, míg a méhviasszal kezelték épek maradtak. A vizsgálat előtt megállapították, hogy a méhviasszal kezelt bükk rugalmassága 30–50%-kal, a nyáré 15–25%-kal növekedett meg a kezeletlenhez képest. 18 hónap kitettség után a kezeletlen próbatestek rugalmasságát nem lehetett megállapítani, annyira el voltak korhadva, míg a méhviasszal kezelt bükk rugalmassága 65–80%-kal, a nyáré 50–60%-kal csökkent. Ezután pásztázó elektronmikroszkóppal is megvizsgálták a korhadt próbatesteket, ahol a felvételek alapján megfigyelték a farontó gombák és rovarok károsítását mindkét mintán. Ezek alapján elmondható, hogy a gombakárosítás mértékét

csökkentette a viasz jelenléte a fában, viszont a farontó rovarokkal szemben nem nyújt védelmet.

ÖSSZEGZÉS

Az impregnálással történő módosítás számos előnyös tulajdonsággal ruházza fel a faanyagot, mint a megnövekedett szilárdság, keménység, illetve a csökkent vízfelvevő képesség, nagyobb tartósság. A famodifikálási eljárások közül ez a terület még eléggé felfedezetlen a többi modifikációs eljáráshoz képest. Jelenleg is folynak kutatások ezzel kapcsolatban, hiszen sok lehetőséget rejt magában.

Az eljárással kapcsolatos kérdések felmerülése esetén forduljanak hozzánk bizalommal a nemeth.robert@nyme.hu e-mail címen vagy a +36-99/518-152-es telefonszámon. ■



Kezeletlen (bal) és méhviasszal kezelt (jobb) cövekek 18 hónap kitettség után