

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Retensiyon miktarı ağaç malzeme türü bakımından en yükek doğu kayınında en düşük sapsız meşede bulunmuştur. Emprenye maddeleri bakımından ise en yüksek Imersol-AQUA'da en düşük borlu bileşiklerde çıkmıştır.

Borlu bileşikler, Imersol-AQUA, Timbercare-AQUA emprenye maddeleri ve PVAc-D₄, Desmodur-VTKA tutkalları Kayın-kavak ve Meşe-kavak kombinasyonlarının yoğunluk ve hacim-yoğunluk değerlerini arttırıcı etki göstermiştir. Bu etki genel olarak en fazla Desmodur-VTKA ve Imersol-AQUA'da, en az PVAc-D₄ ve borlu bileşiklerde ölçülmüştür.

Isı iletkenlik katsayısı üzerine ağaç türü, emprenye maddesi ve tutkal çeşidi etkili olduğu ve bu etki en fazla Kayın-kavak+Desmodur-VTKA+Imersol-AQUA'da (0,1646 Kcal/mh⁰C), en az Meşe-kayın+PVAc-D₄+Kontrol örneklerinde (0,1486 Kcal/mh⁰C) ve borlu bileşiklerde görülmüştür. Buna göre; ısı iletme kabiliyetinin önemli olduğu uygulamalarda bu durum dikkate alınabilir.

Hacimsel daralma miktarı en yüksek Kayın-kavak+PVAc-D₄+Baraks+Borikasit'te (%13,090), en düşük Kayın-kavak+Desmodur-VTKA+Imersol-AQUA'da (%10,692) ölçülmüştür. Hacimsel daralma miktarları üzerinde ağaç türü, tutkal çeşidi ve emprenye maddesinin etkili olduğu ve en fazla etkinin borlu bileşiklerde bulunduğu söylenebilir. Islak mekanlarda kullanılacak lamine ağaç malzemelerde bu durum dikkate alınabilir. Kontrol örneklerine göre; kayın-kavak kombinasyonunda Imersol-AQUA hariç diğer emprenye maddeleri hacimsel genişleme miktarını arttırıcı, meşe-kavak kombinasyonu ise azaltıcı etki göstermiştir. Hacimsel genişleme miktarı en yüksek Kayın+PVAc-D₄+Boraks+Borikasit'te (%15,360), en düşük Meşe+Desmodur-VTKA+Imersol-AQUA'da (%12,780) bulunmuştur.

Basınç direnci en yüksek Kayın+PVAc-D₄+Timbercare-AQUA'da (62.255 N/mm²), en düşük Meşe+PVAc-D₄+Borikasit'te (53,537 N/mm²) bulunmuştur. Buna göre; basınç direncini kayın+kavak ve meşe+kavak kombinasyonlarında borlu bileşikler azaltıcı, Imersol-AQUA ve Timbercare-AQUA emprenye maddeleri arttırıcı etki göstermiştir. Bu durum borlu bileşiklerin odunun lif yapısını zayıflatmasından kaynaklanabilir.

Eğilme direnci en yüksek Kayın-kavak+Desmodur-VTKA+Imersol-AQUA (97.496 N/mm²), en düşük Meşe-kavak+Desmodur-VTKA+Borikasit'te (90,623 N/mm²) bulunmuştur. Eğilme direncini kayın+kavak ve meşe+kavak kombinasyonlarında borlu bileşikler azaltıcı, Imersol-AQUA ve Timbercare-AQUA emprenye maddeleri arttırıcı etki göstermiştir. Eğilme direncinin önemli olduğu kullanım alanlarında bu durum dikkate alınabilir.

Elastiklik modülü en yüksek Kayın-kavak+Desmodur-VTKA+Imersol-AQUA kombinasyonunda (9439,489 N/mm²), en düşük Meşe-kavak+PVAc-D₄+Borikasit kombinasyonunda (8298,918 N/mm²) bulunmuştur. Eğilmede elastiklik modülü değerleri üzerine ağaç türü, emprenye maddesi ve tutkal çeşidinin etkili olduğu söylenebilir. Nitekim, elastiklik modülünü borlu bileşikler ve PVAc-D₄ azaltıcı etki yaparken, Imersol-AQUA, Timbercare-AQUA ve Desmodur-VTKA tutkalı arttırıcı etki göstermişlerdir. Elastiklik modülünün önemli olduğu yerlerde Kayın-kavak+Desmodur-VTKA+Imersol-AQUA kombinasyonunun kullanılması avantaj sağlayabilir.

Makaslama direnci üzerine ağaç türü, emprenye maddesi ve tutkal çeşidinin etkili olduğu söylenebilir. Nitekim, makaslama direnci en yüksek Kayın-kavak+Desmodur-VTKA+Boraks+

Borikasit'de (8.915 N/mm²), en düşük Meşe-kavak+PVAc-D₄+Boraks'da (7.841 N/mm²) bulunmuştur. Bu durum, makaslama direncinin önemli olduğu kullanım alanlarında dikkate alınması avantaj sağlayabilir.

Yapışma direnci değeri, standart atmosferde bekletilen (20±2⁰C sıcaklık ve %65±5 bağıl nem şartlarında 7 gün) örneklerde en yüksek Kayın-kavak+Desmodur-VTKA+Imersol-AQUA'da (9.696 N/mm²), en düşük Meşe-kavak+Desmodur-VTKA+Boraks'da (8.320 N/mm²) bulunmuştur. Boraks ve Borikasit empenye maddeleri hariç diğer empenye maddeleri yapışmayı olumlu yönde etkilemişlerdir. Emprenye edildikten sonra yapıştırma işlemi yapılacak lamine masif ağaç malzeme uygulamalarda bu durum dikkate alınabilir. Yapışma direnci, soğuk suda bekletilen (20±2⁰C sıcaklık ve %65±5 bağıl nem şartlarında 7 gün +20-23⁰C soğuk suda 4 gün) örneklerde en yüksek Kayın-kavak+Desmodur-VTKA+Imersol-AQUA'da (5.964 N/mm²), en düşük Meşe-kavak+Desmodur-VTKA+Borikasit'te (2.963 N/mm²) bulunmuştur. Boraks ve Borikasit hariç diğer empenye maddeleri yapışmayı olumlu yönde etkilemişlerdir. Ayrıca, Desmodur-VTKA tutkalının yapışma dayanımı PVAc-D₄'den daha yüksek çıkmıştır. Emprenye edildikten sonra yapıştırılacak ve ıslak mekanlarda kullanılacak lamine malzemelerde bu durum avantaj sağlayabilir. Ayrıca, standart atmosferde ve soğuk suda bekletilen örneklerin yapışma direnci değerleri, BS EN 204-205'te belirtilen esaslara göre kabul edilebilir sınırlar içerisinde bulunmuştur.

Alev kaynaklı yanmada yanma sıcaklığı en yüksek Meşe-kavak+Desmodur-VTKA+Kontrol örneklerinde (563,08 ⁰C), en düşük Meşe-kavak+PVAc-D₄+Timbercare-AQUA'da (349,42 ⁰C) bulunmuştur. Borlu bileşikler empenyeli lamine edilmiş ağaç malzemenin yanmayı artırıcı etkilerini azaltmış, bu azaltıcı etki en fazla borikasit ve boraks ile elde edilmiştir.

Kendi kendine yanma sıcaklığı matematiksel olarak en yüksek Meşe-kavak+PVAc-D₄+Imersol-AQUA'da (530.083 ⁰C), en düşük Kayın-kavak+Desmodur-VTKA+Kontrol örneklerinde (389.500 ⁰C) bulunmuştur. Borlu bileşiklerin ağaç malzemenin yanmayı artırıcı etkilerini azalttığı, bu azaltıcı etkinin en fazla borikasit ve boraks'ta görüldüğü söylenebilir.

Borlu bileşikler, Imersol-AQUA ve Timbercare-AQUA ile empenye edilmiş Kayın-kavak ve Meşe-kavak kombinasyonu şeklinde üretilen lamine masif ağaç malzemeler orta yoğunlukta ağaç malzeme özelliği göstermekle beraber, lamine katlarda farklı renkte ağaç malzemelerden oluşturulduğundan dolayı estetik görüntü de sağlanmıştır.

Emprenyeli lamine edilmiş ağaç malzemeler; ahşap evlerin iç taşıyıcı elemanlarında, merdiven, tavan, duvar ve yer döşemelerinde, kapı, pencere, pervaz ve lambri üretiminde, mobilyaların mukavemet gerektiren iskelet elemanlarında, dekoratif amaçlı iç mekanlarda, masif mobilya üretiminde, spor ve müzik aletleri yapımında, makine ve teçhizat gibi ağır yüklerin ambalajlanmasında kullanılabilir.

5. KAYNAKLAR

ASTM C 1113, **Standard Test Method for Thermal Conductivity of Refractories by Hot Wire**, ASTM Standards, Conshohocken, PA, USA, 1990.

ASTM D 1413-76, **Standart Method of Testing Wood Preservatives By Laboratory Soilblack Cultures**, Annual Book of ASTM Standarts. P. 452-460, USA, 1976.

- ASTM D 3110, **Adhesive Used in Nonstructural Glued Lumber Product**, ASTM Standards, West Conshohocken, PA, USA, 1988.
- ASTM E 69, **Standard Test Methods for Combustible Properties of Treated Wood by the Fire Aparatus**, ASTM Standards, West Conshohocken, PA, USA, 1975.
- Baysal, E., **Çeşitli Borlu ve WR Bileşiklerinin Kızılçam Odununun Bazı Fiziksel Özelliklerine Etkisi**, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Y.Lisans Tezi, Trabzon, 1994.
- BS EN 204, **Non-structural Adhesives for Joining of Wood and Derived Timber Products**, British Standards, England, 1991.
- BS EN 205, **Test Methods for Wood Adhesives for Non-structural Applications Determination of Tensile Shear Strenght of Lap Joints**, British Standards, England, 1991.
- HEMEL, Hickson's Timber Impregnation Co.(GB) Ltd., **Imersol-AQUA Brochure**, Datasheet No 6214, 2.0.0, p 1-4, Hickson Timber Treatments, 2000
- Malony, T. M, **Modern Particleboard and Dry-process Fibreboard Manufacturing**, San Fransisco. USA, 1977.
- Karayazıcı, F., Nal, N., Celayir F, **Bor ve Bor Bileşikleri**, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş., Kimya Sektörü Araştırması, İstanbul, 1990
- Keskin, H., **Lamine Masif Ağaç Malzemelerin Teknolojik Özellikleri ve Ağaçışleri Endüstrisinde Kullanım İmkanları**, Doktora tezi, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2001.
- Keskin, H., Togay, A, **Doğu Kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) ve Kara Kavak (*Populus nigra* Liebl.) Kombinasyonu ile Üretilmiş Lamine Ağaç Malzemelerin Bazı Fiziksel ve Mekanik Özellikleri**, Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı: 2, Sayfa : 101-114, Isparta, 2003.
- Keskin, H., **Sapsız Meşe (*Quercus petraea* Liebl.) ve Sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky) Kombinasyonu ile Üretilmiş Lamine Ağaç Malzemelerin Bazı Teknolojik Özellikleri ve Kullanım İmkanları**, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Cilt: 17/4, Sayfa: 121-131, Ankara, 2004.
- Le Van, S., Winandy, J.E., **Exposure Effect Upon Performance of Laminated Treatments on Wood Strenth**, Wood and Fiber Science, 1990.
- Örs, Y., Atar, M., ve Özçiftçi, A., **Bonding Strength of Poly(vinyl acetate)-Based Adhesives in Some Wood Materials Treated with Impregnation**, Journal of Applied Polymer Science, Vol. 76, 1472-1479, 2000.
- Örs, Y., Atar, M. ve Peker, H., **Çeşitli Emprenye ve Üstyüzey İşlem Maddelerinin Odunun Yanma Özelliklerine Etkileri**, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, Ankara, 1999.
- Özçiftçi, A., **Emprenye Edilmiş Lamine Ağaç Malzemelerin Teknolojik Özellikleri**, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2001.
- Özen, R., Özçiftçi A., Uysal B., **Emprenye Sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky) Odunundan Üretilen Lamine Ağaç Malzemelerin Yanma Özellikleri**, Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt : 7, Sayı : 1, Denizli, 2001.

- POLISAN, Desmedur –VTKA, **Üretici Firma Dökümantasyonu**, Gebze - Kocaeli,1997.
- Şenel, A., **Ağaç Malzemede Isı İletkenliği Katsayısı Üzerine Araştırma**, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 1994.
- TS EN 386, **Yapıştırılmış Lamine Ahşap Performans Özellikleri ve Asgari Üretim Şartları**, TSE, Ankara, 1999.
- TS EN 408, **Timber Structures, Test Methods - Solid Timber and Glued Laminated Timber - Determination of Some Physical and Mechanical Properties**, TSE, Ankara, 1997.
- TS 2472, **Odunda Fiziksel ve Mekanik Deneyler için Birim Hacim Ağırlığı Tayini**, TSE, Ankara, 1972.
- TS 4083, **Odunda Teğet ve Radyal Doğrultuda Daralmanın Tayini**, TSE, Ankara, 1983.
- TS 4084, **Odunda Teğet ve Radyal Doğrultuda Genişlemenin Tayini**, TSE, Ankara, 1983.
- TS 2595, **Odunun Liflere Paralel Doğrultuda Basınç Dayanımı Tayini**, TSE, Ankara, 1977.
- TS EN 310, **Ahşap Esaslı Levhalarda Eğilme Dayanımı ve Eğilmede Elastiklik Modülünün Tayini**, TSE, Ankara, 1997.
- Yalınkılıç, M. K., **Daldırma ve Vakum Yöntemleri ile Sarıçam ve Doğu kayını Odunlarının Emprenyesi ve Emprenye Edilen örneklerin Yanma Özellikleri**, I. Ulusal Orman Ürünleri Endüstrisi Kongresi, 22-25 Eylül, Trabzon, 1992.
- Yalınkılıç, M.K., **Daldırma ve Vakum Yöntemleriyle Sarıçam ve Doğu Kayını Odunlarının Kreozot, Imersol-WR 2000, Tanalith-CBC ve Tanalith-CS Kullanılarak Emprenyesi ve Emprenye edilen Örneklerin Yanma Özellikleri**, Orenko 92, KTÜ Orman Fakültesi, I. Ulusal Orman Ürünleri Endüstri Kongresi, cilt:1, sayfa: 373, Trabzon 1992.
- Yalınkılıç, M.K., Örs Y., **Duglas Göknarı Odununun Anatomik ve Çeşitli Kimyasal Maddelerle Emprenye Edilebilme Özellikleri**, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, Ankara, 1996.
- Yalınkılıç, M.K., **Biological, Mechanical and Thermal Properties of Compressed-Wood Polymer Composite Pretreated with Boricasit**, Wood and Fiber Science, Blacksburg, VA, 1998.
- Williams, L.H., **Potential Benefits of Diffusible Preservatives for Wood Protection**, Forest Products Research Society, USA, 1990.