

**KONUT MUTFAK TEZGAHLARINDA KULLANILAN
MALZEMELERİN MEKANİK ETKİLERE KARŞI
PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Cevdet SÖĞÜTLÜ

76252

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
(MOBİLYA VE DEKORASYON EĞİTİMİ)**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
76252**

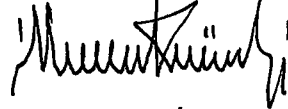
Kasım 1998

ANKARA

TEZİN KÜTÜPHANEYE
DOKÜMANI OLARAK KAYIT
EDİLDİĞİ BİLGİSİ

✓

Cevdet SÖĞÜTLÜ tarafından hazırlanan MUTFAK TEZGAHLARINDA KULLANILAN MALZEMELERİN MEKANİK ETKİLERE KARŞI PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım


Yrd.Doç.Dr. İhsan KÜRELİ
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof.Dr. Jalgın ÖRS



Üye : Yrd.Doç.Dr. Ahmet ŞENEL



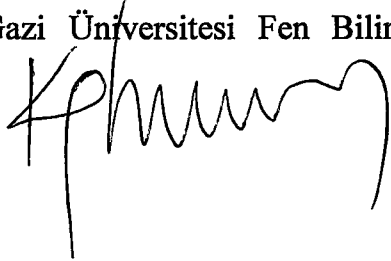
Üye : Yrd.Doç.Dr. İhsan KÜRELİ



Üye :

Üye :

Bu tez Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	iv
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. TEZGAH TABLASINDA KULLANILAN MALZEMELER	8
2.1. Masif Ağaç Malzeme	8
2.1.1. Lamine doğu kayını (Fagus orientalis Lipsky).....	9
2.2. Lif Levha (MDF).....	10
2.3. Yüksek Basıncıta Sıkıştırılmış Dekoratif Lamine Levha (Laminat) ...	11
2.4. Kalıp Preste Biçimlendirilmiş ve Kaplanmış Yonga Levha (Werzalit).....	13
2.5. Poliüretan Vernik.....	14
3. LİTERATÜR ÖZETİ	17
4. MATERYAL VE METOT	20
4.1. Deney Materyali	20
4.2. Deney Örneklerinin Hazırlanışı.....	20
4.2.1. Lamine doğu kayını ve MDF'nin verniklenmesi.....	22
4.3. Deneylerin Yapılması.....	24

	Sayfa
4.3.1. Aşınma direnci (devir sayısı).....	24
4.3.2. Çizilme direnci (N).....	26
4.3.3. Brinell sertlik değeri (N/mm ²).....	28
4.3.4. Pandüllü sertlik değeri (salınım sayısı).....	29
4.5. Verilerin Değerlendirilmesi.....	30
5. BULGULAR	31
5.1. Aşınma Değerleri.....	31
5.2. Çizilme Değerleri.....	33
5.3. Brinell Sertlik Değerleri	36
5.4. Pandüllü Sertlik Değerleri	38
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	40
KAYNAKLAR	42
ÖZGEÇMİŞ	46

**KONUT MUTFAK TEZGAHLARINDA KULLANILAN
MALZEMELERİN MEKANİK ETKİLERE KARŞI
PERFORMANSLARININ KARŞILAŞTIRILMASI
(Yüksek Lisans Tezi)**

Cevdet SÖĞÜTLÜ

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Kasım 1998**

ÖZET

Mutfaklarda; yemek hazırlama, pişirme, servis hazırlıkları, bulaşık yıkama vb. eylemlerin çoğu tezgahlar üzerinde gerçekleşmektedir. Söz konusu eylemler esnasında tezgah tablası çeşitli mekanik etkilere maruz kalarak zamanla yüzeyinde, çizilme, aşınma, kırılma gibi bozulmalar oluşmaktadır. Bu çalışmada; mutfak tezgah tablalarında kullanılan, işlemsiz ve poliüretan vernikle işlem görmüş doğu kayını ile MDF, Werzalit ve Laminat malzemeler, aşınma, çizilme, Brinell sertlik ve pandüllü sertlik deneylerine tabi tutulmuştur. Sonuç olarak; en yüksek aşınma direnci (240 devir) vernikli doğu kayınında, en yüksek çizilme direnci (5 N) werzalit'te, en yüksek Brinell sertlik değeri (69 N/mm²) ve pandüllü sertlik değeri (116 salınım) werzalitte elde edilmiştir.

Bilim Kodu : 500 10 13

Anahtar Kelimeler : Mutfak Tezgah Tablaları, Aşınma Çizilme, Brinell
Sertlik, Pandüllü Sertlik

Sayfa Adedi : 56

Tez Yöneticisi : Yrd.Doç.Dr. İhsan KÜRELİ

**THE COMPARISON OF PERFORMANCES AGAINST
MECHANICAL EFFECTS OF SOME MATERIALS USED IN HOME
KITCHEN WORKBENCH TABLES**

(M.Sc. Thesis)

Cevdet SÖĞÜTLÜ

**GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

November 1998

ABSTRACT

Kitchen is a place where cooking food, preparing meals, washing up dishes e.t.c. were made up there. Especially work bench table of kitchen furniture is affected from some activities when process of food. Mechanical effects were taken place from it's very important especially scratching abrasive and breaking. In this study, workbench materials were tested against abrasive and scratching effects and determined hardness of brinell and pendulum hardness. Research was carried out unprocessed and processed with polyurethane varnish, Medium Density Fiber board (MDF), oriental beech (Fagus orientalis Lipsky), wersalite and Laminated wood composite panels which were commonly used in the furniture industry. In conclusion; oriental beech which is coated with polyurethane varnish, (240 period) and wersalite (5 N) gave the best result in abrasive strength. And at the same time both these materials gave the best result at hardness of brinell (69 N) and hardness of pendulum (116 sawing)

Science code : 500 10 13

Key Words : Kitchen Workbench Tables, Abrasive, Scratching, Hardness
of Brinell, Hardness of Pendulum

Page Number : 56

Adviser : Dr. İhsan KÜRELİ

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında desteklerini gördüğüm, Sayın Hocam ve Tez Danışmanım Yrd.Doç.Dr. İhsan KÜRELİ'ye, Sayın Bölüm Başkanım Doç.Dr. Abdullah SÖNMEZ'e ve Sayın Dekanım Hocam Prof.Dr. Yalçın ÖRS'e, deney örneklerinin hazırlanmasında ve deneylerin yapılmasında yardımlarından faydalandığım Mobilya ve Dekorasyon Bölümü Akademik Personeline, TSE laboratuvar sorumlusu Sayın Hasan AKSU'ya ve çalışmalarım süresince manevi desteğini eksik etmeyen eşim Gül SÖĞÜTLÜ'ye teşekkürlerimi sunarım.



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. Mutfakta yer alan eylem alanları ve donatım elemanları.....	3
Çizelge 2.1. Doğu kayını odununun bazı önemli özellikleri	9
Çizelge 2.2. MDF üretiminde kullanılan maddeler ve levhanın önemli bazı özellikleri	11
Çizelge 2.3. Poliüretan verniklerin tasnifi	15
Çizelge 4.1. Deney örnekleri ile ilgili sayısal özellikler.....	20
Çizelge 4.2. Bir kat için yüzeye uygulanacak vernik miktarları.....	23
Çizelge 5.1. Aşınma direnci değerleri	31
Çizelge 5.2. Malzeme çeşidinin aşınma direnci değerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	32
Çizelge 5.3. Malzeme çeşidine ilişkin Duncan testi sonuçları	32
Çizelge 5.4. Çizilme değerleri	34
Çizelge 5.5. Malzeme çeşidinin çizilme direnci değerine etkisine ilişkin varyan analizi sonuçları	34
Çizelge 5.6. Malzeme çeşidine ilişkin Duncan testi sonuçları	35
Çizelge 5.7. Brinell sertlik değerleri	36
Çizelge 5.8. Malzeme çeşidinin Brinell sertlik değerlerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	36
Çizelge 5.9. Malzeme çeşidine göre Brinell sertlik değerleri Duncan testi sonuçları.....	37
Çizelge 5.10. Pandüllü sertlik değerleri.....	38
Çizelge 5.11. Malzeme çeşidinin pandüllü sertlik değerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları.....	38
Çizelge 5.12. Pandüllü sertlik değerlerine ilişkin Duncan testi sonuçları	39

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil		Sayfa
Şekil 1.1.	Geleneksel Türk evini oluşturan genel yerleşim planları	2
Şekil 2.1.	Laminasyon yöntemi ile yan yana birleştirilmiş doğu kayını....	10
Şekil 2.2.	Laminatı oluşturan katmanlar	12
Şekil 2.3.	Çeşitli postforming profil örnekleri	13
Şekil 2.4.	Mutfak tezgahında kullanılan werzalit profil	14
Şekil 4.1.	Aşınma deney örneği	21
Şekil 4.2.	Aşındırma cihazı	25
Şekil 4.3.	Çizilme deney cihazı.....	26
Şekil 4.4.	Çizilme örneği.....	27
Şekil 4.5.	Brinell sertlik deneyi.....	28
Şekil 4.6.	Pandüllü sertlik ölçme cihazı.....	29
Şekil 5.1.	Malzeme çeşidine göre ortalama aşınma direnci değerleri.....	33
Şekil 5.2.	Çizilme direnci ortalama değerleri	35
Şekil 5.3.	Malzeme çeşidine göre Brinell sertlik değeri ortalamaları	37
Şekil 5.4.	Malzemelerin pandüllü sertlik ortalama değerleri.....	39

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simge ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simge	Açıklamalar
$\bar{X}$	Aritmetik ortalama
S	Standart sapma
D_g	Değişim genişliği
X_{min}	En düşük ölçüm
X_{max}	En yüksek ölçüm
n	Örnek sayısı
Σ	Genel toplam
H_B	Brinell sertlik
F	Uygulanan kuvvet
D	Çelik kürenin çapı
d	Çelik kürenin deney örneği yüzeyinde açtığı çukurun çapı
V_u	Uygulanacak vernik miktarı
Y_a	Yüzey alanı
K_m	Katı madde oranı
h	İstenilen katman kalınlığı

1. GİRİŞ

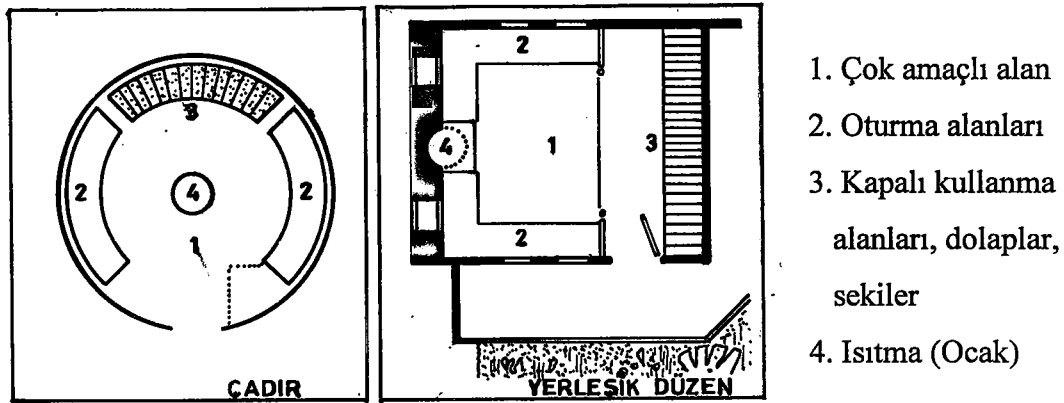
İnsanlar ilk çağlardan beri karşılaşılabilecekleri olumsuz etkilerin üstesinden gelebilmek için ilkel araçları kullanmayı öğrenmişlerdir. Yaşamı daha kolay hale getirebilmek için yeni teknikler geliştirmiş ve geliştirilen bu teknikler bir sonraki nesile öğretilerek onların yaşamlarını sürdürmeleri sağlanmıştır.

Yaşam içinde beliren ilk ve en önemli gereksinimler korunma, barınma ve güvenilirdir; insanlar bu gereksinimleri, fiziksel mekan organizasyonu ile karşılarlar. Oluşturulan bu yapay çevrenin içinde de en önemli yeri insanın yaşamının büyük bir kısmını geçirdiği, konut alır. Konut, kullanıcısının sosyo-ekonomik durumu, beğeni düzeyi ve yaşam biçimine göre biçimlenmekte ve düzenlenmektedir (Kahya, 1993).

Tarihsel süreç içerisinde; tarıma dayalı geleneksel yaşam kültürünün yerini, endüstri devrimi ile başlayan teknolojik, ekonomik, sosyolojik, psikolojik, kültürel vb. gelişmelerin dinamizmi ile çağdaş yaşam koşulları almıştır .

Yaşamın her alanında etkisini gösteren endüstri devrimi, konutların iç mekan donatım elemanlarında da etkili olmuş ve değişim getirmiştir. İç mekanlardaki değişim, mimari yapıdaki değişim ile makineleşmeye bağlıdır. Çünkü iç mekanlar, mimari yapının tamamlayıcısıdır. Ayrıca makineleşme, toplum yaşamında yarattığı sosyal çalkantıların yanısıra iç mekan donatım elemanları endüstrisini de etkilemiştir. Geçmişteki sanatsal eserlerin yerini günümüzde makine ile üretime yatkın, düz, yalın, standart iç mekan donatım elemanları almıştır (Eriç, 1986).

Orta Asya'da göçebe hayatı yaşayan Türkler; Anadolu'ya göç ettikten sonra, çadırların ortasına yerleştirilen ocağın yerleşik düzende de bu özelliğini korumuş ve Şekil 1.1'deki gibi diğer hizmet alanları bu merkeze göre biçimlendirilmiştir.



Şekil 1.1. Geleneksel Türk evini oluşturan genel yerleşim planları (Hızlan, 1998).

Geleneksel Anadolu konutunda genellikle zemin katta; avlu, bahçe, mutfak, kiler ve ambar gibi servis mekanları, üst kat ise zemin kattan tamamen koparılmış kendi içinde tüm gereksinmelere hizmet edebilecek şekilde biçimlenmiş yaşama birimlerinden oluşmuştur (Kazmaoğlu, Tanyeli, 1979).

Mutfaklar genellikle kalın kargir duvarları, taş döşemesi, tuğla duvarlarındaki kiler dolapları, bir köşesinde su haznesi veya çeşmesi ile bir taş set üstünde kemerli büyük bir davlumbazın altında ocakları, fırını, maldız ve mangalları olan ambar, fırın, hamam, çamaşırlık, kiler gibi evin servis mekanları arasında yer alan yemek pişirme yeridir.

Dünya nüfusunun hızlı artması, konut ihtiyacının da artmasına neden olmuş, gelişen teknolojiye bağlı olarak insanların ihtiyaçları da çeşitlenerek çoğalmıştır. Bununla ilgili olarak küçük alanlı yaşama mekanları işlevsellik yönünden geliştirilmiş ve birçok eylemin yapılmasına olanak sağlayacak

gereçlerle donatılmışlardır. Aynı şekilde, mutfak donatı elemanları da geliştirilmiştir. Bu bağlamda, ağaç malzemeler, çeşitli yapay malzemeler, modern düz yüzeyler, profilli elemanlar kullanılmıştır (Yılmaz, 1988).

Mutfağın Konut İçindeki Yeri ve Önemi :

Günümüz ekonomik ve sosyal koşulları gereği oluşturulan küçük alanlı konutlar, mutfakların küçülmesine sebep olmuştur. Mutfağın konut içindeki yeri, gıda maddelerinin hazırlanması ve depolanması da dikkate alınarak fazla güneş alan yönlerde planlanmamalıdır. Mutfak, bodrum ve sebze bahçeleri ile yakın ilişkili olarak kuzey-doğu veya kuzey-batıda yer almalıdır (Neufert, 1983).

Mutfak Eylem Alanları ve Donatı Elemanları :

Mutfakta yer alan eylem alanlarını Çizelge 1.1’de görüleceği gibi 3 ana grupta incelemek mümkündür (Arcan ve Evci, 1992).

Çizelge 1.1. Mutfakta yer alan eylem alanları ve donatım elemanları

Eylem Alanları	Donatım Elemanları
Tezgahta hazırlık, yiyecek ve bulaşıkların yıkanması	Eviye + tezgah
Ocak-fırın ile pişirme	Ocak-fırın ile elektrikli ısıtıcılar + tezgah
Dolaplarda yiyeceklerin depolanması ve saklanması	Buzdolabı ile mutfak dolapları

Mutfakta kullanılan donatım elemanları ve araçlar duvara bitişik şekilde düzenlenirler. Alman standardına göre mutfak donatım elemanlarının yerden yüksekliği 85 cm, çalışma tezgahının derinliği 60 cm olmalıdır.

Mutfak donatılarının en az alan gereksinimlerinde tezgah genişliği aşağıda verilmiştir :

* Damlalıklı eviye	90 cm
* Fırın	60 cm
* Buzdolabı	60-90 cm
* Yiyecek dolabı	60 cm
* Üst dolaplar	(60+60) 120 cm
* Alt dolaplar (üst kısmı çalışma tezgahı)	180 cm

Mutfak Tipleri :

Konut mutfak tipleri kullanım biçimine ve tezgahın düzenleniş şekline göre iki grupta incelenebilir.

a) Kullanım şekline göre mutfak tipleri :

Kullanım şekline göre mutfak tipleri; çalışma mutfağı, yemek yeme mutfağı ve açık mutfak olmak üzere üç tipte ele alınabilir.

** Çalışma mutfağı :*

Yalnızca mutfak işleri ile ilgili, yemek hazırlama eylemlerinin yapıldığı bir mekandır. Çalışma mutfakları yaşam alanları içermez. Bu tip mutfaklar yemek hazırlama eylemleri dışındaki eylemleri kapsamadığından küçük tutulmuştur (Grandjean, 1973).

** Yemek yeme mutfağı :*

Yemek hazırlama ve yemek yeme eylemlerinin aynı mekanda yer aldığı bir mutfaktır. Günümüz çalışma koşulları nedeni ile tüm aile bireylerinin konut

dışında geçirdiği saatlerin fazlalığı ve evde geçen sürenin azlığı, aile bireylerinin birarada yemek yeme ihtiyacını arttırmıştır. Bu nedenle, bu tür mutfaklar daha çok tercih edilmeye başlanmıştır. Yemek mutfağı, iş mutfağına göre 3-4 m² daha büyüktür. Böyle bir mutfağa en az 8-10 m²'lik bir alan ayrılması gerekmektedir (Arcan ve Evci, 1992).

** Açık mutfak (oturma mutfağı) :*

İçinde yemek mekanı olmayan fakat odalarla bağlantısı olan bir mutfaktır. Bu mutfak oturma odası veya yemek odası ile bağlantılı olabilir (İmamoğlu ve Işık, 1995).

Açık mutfak ile yaşama veya yemek yeme mekanları arasında bir tezgah veya perde gibi ayırıcı bulunabilir. Çalışma yüzeyleri üzerinde dış cepheye açılan bir açıklık yoksa bunlar iç mutfaklar olarak nitelendirilir (Baytin, 1980).

b) Tezgahların düzenleniş biçimine göre mutfak tipleri :

Mutfaklar, çalışma tezgahlarının aldığı biçimsel modellere göre 5'e ayrılır.

** "I" tipi mutfak :*

Bütün önemli mutfak işlevleri bir tezgahta toplanarak bir duvar boyunca düzenlenmiştir. Rasyonel çalışma sırasına göre düzenlenmiş düz bir hat üzerinde çalışmak kolaylık sağlamaktadır. Bu tip mutfaklar; küçük konutlar, tatil evleri, moteller veya bürolar için kullanılır (Sözer, 1990).

* “L” tipi mutfak :

“L” tipi mutfak, “I” tipi mutfağın dar kenarına çalışma tezgahının eklenmesiyle oluşmuştur. Pencere dar kenardadır. Bu mutfak düzenlemesi aynı zamanda yemek yeme alanını da içeren büyük mutfak mekanlarında uygulanabilir (Sözer, 1990).

* Koridor tipi (paralel) mutfak :

Karşılıklı iki tezgahı olan bu mutfak tipinde kullanılamayan köşe yoktur. İki kişinin aynı anda rahatlıkla çalışmasına imkan sağlayabilmektedir (Arcan ve Evci, 1992).

* “U” tipi mutfak :

Mutfak donatım elemanlarının iki karşılıklı ve bir uç duvarın kenarına kesintisiz devam ettiği bu mutfak tipinde; diğerlerine göre depolama ve çalışma alanlarının fazla olmasına karşın iki köşede meydana gelecek 60-60 cm’lik ölü alanlar döner raf sistemi gibi özel çözümler gerektirir. 8 m²’nin üzerindeki mutfaklarda başarılı olan bir tiptir (Agat, 1991).

* Özel mutfaklar :

Özel mutfaklar yukarıda sıralanan mutfak tiplerinin dışında kalan “U” mutfağındaki bir dizinin içeri bükülmesi ile oluşan “G” şeklinde, “L” veya “U” biçimindeki mutfakların orta yerine ayrı bir tezgah ve dolap grubu konularak oluşturulan ada gibi mutfaklardır. Ayrıca, tasarımcılara bağlı olarak farklı tipleri oluşturulabilmektedir.

Mutfak Tezgahları :

Yiyecek maddelerinin temizlenip hazırlanması, pişiriciden alınan sıcak kapların konulması, yemeklerin servise hazırlanması, bulaşık yıkanması vb. işler tezgahların üzerinde gerçekleşmektedir. Bu sırada tezgah tablaları birçok etkilere maruz kaldığı için üst yüzeylerinde çizilme, aşınma, çatlama, kırılma, yanma, vb. tahribatlar meydana gelmektedir. Bu tahribatların bir çoğunu tamir etme veya tahribatların bulunduğu bölgeyi değiştirme olanağı bulunmamaktadır. Dolayısıyla kullanılan malzemenin dayanıklılığı bakımından tezgahların önemi, donatı elemanları arasında ön plana çıkmaktadır.

Günümüzde teknolojinin de hızlı gelişmesi sonucu farklı teknik özelliklere sahip mutfak tezgah tabla malzemeleri üretilmektedir. Ancak, kullanım amacına uygun seçilmeyen malzemedede zamanla aşınma, çizilme, kırılma vb. bozulmalar oluşabilmektedir.

2. TEZGAH TABLASINDA KULLANILAN MALZEMELER

Mutfak tezgahlarında doğal taşlar, masif ağaç ve ağaç türevi malzemeler, seramik, çelik gibi geleneksel malzemelerin yanında son zamanlarda mekanik, fiziksel ve kimyasal etkiler karşısında direnci yüksek ve dekoratif görünümlü sentetik malzemeler kullanılmaktadır.

2.1. Masif Ağaç Malzeme

Bulunduğu ortamın sıcaklık ve bağıl nemine göre içinde az veya çok su bulunan ağaç malzemedeki suyun azlığı veya çokluğu, ağaç malzemenin elde edilen ürünün kalitesini doğrudan etkiler. Ağaç malzemenin bünyesinde bulunan rutubet, bulunduğu ortamda elde edeceği denge rutubetinden az veya çok ise, denge rutubetine ulaşmaya kadar su alıp verme sırasında boyutlarını değiştirir. Higroskopik sınırlar içerisinde (% 0 ~ % 30) rutubeti değişen ağaç malzeme en fazla teğet, daha sonra radyal, en az lifler yönünde çalışır. Bu nedenle ağaç malzemenin rutubeti, kullanılacağı yerde ulaşabileceği denge rutubetine uygun olmalıdır (Örs, 1986).

Ağaç malzemede mekanik kuvvetlerin etkisi büyük ölçüde ağaç türüne, özgül ağırlığına, anatomik yapıya, rutubet miktarına vb. özelliklere bağlı bulunmaktadır. Elastiklik özelliklerine ise odunun özgül ağırlığı, yaz odunu iştirak oranı, su miktarı, yıllık halka genişliği, lif yönü, budaklılığın vb. etkisi vardır (Berkel, 1970).

Ağaç malzemenin mekanik, teknik ve boyutsal özelliklerini geliştirmek amacı ile lif levha, yonga levha, kontraplak, kontratabla gibi malzemeler yanında,

dilinmiş ağaç parçaların yan yana birleştirildiği laminasyon yöntemi ile masif ağaç tablalar elde edilmektedir.

2.1.1. Lamine doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky)

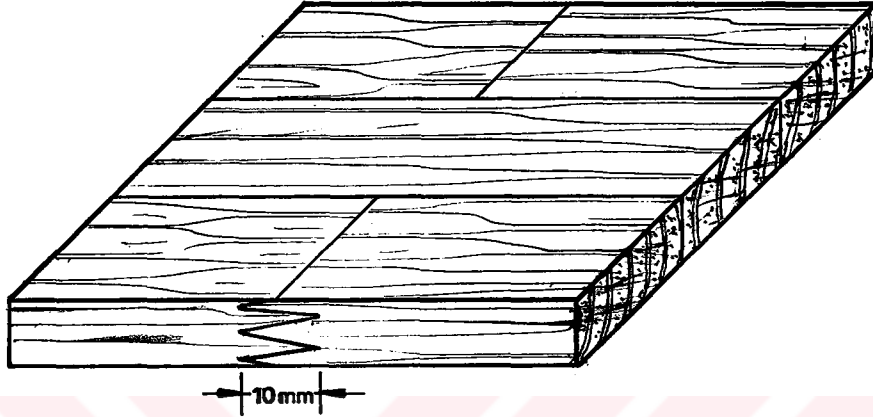
Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) diri odunu kırmızımsı beyaz renkli olup 80-100 yaşını aşan her ağaç gövdesi içerisinde kırmızımsı kahverengi yalancı öz odun oluşumu mevcuttur. Mobilya, kontraplak, parke üretimi, tornacılık, marangozluk, ambalaj sandığı, alet sapları vb. işlerde kullanılan doğu kayını odununun bazı önemli özellikleri Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Doğu kayını odununun bazı önemli özellikleri (Berkel, 1970).

Diri Odun Rengi	Kırmızımsı Beyaz
Öz Odun Rengi	Kırmızımsı Kahverengi
Yoğunluk (Tam Kuru)	0.63 gr/cm ³
Yoğunluk (Hava Kuru)	0.66 gr/cm ³
Diri Odun Rutubet Miktarı	% 110
Öz Odun Rutubet Miktarı	% 55
Hacim Ağırlık Değeri	531 kg/m ³
Lif Doygunluğu Noktası	% 29,2

Laminasyon üretimlerde; homojen yapısı ve üstün mekanik özellikleri sebebiyle en çok tercih edilen ağaç türü doğu kayınıdır. Yan yana birleştirilecek parçalar, rutubeti % 8-10'a düşürüldükten sonra kama dişli, kinişli ve düz birleştirme tekniklerinden biri uygulanarak poliüretan bazlı tutkal ile yüksek frekans altında preslenip, 19, 26, 32, 42 mm kalınlık ve 1000x2950 mm ölçülerinde tabla haline getirilmektedir. Masif ağaç

tablalardan 26 mm kalınlıkta olanlar mutfak tezgahlarında, 19 mm'likler tablalı mobilya üretiminde, 32 ve 42 mm kalınlığında olanlar ise merdiven basamağı gibi işlerde kullanılmaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Laminasyon yöntemi ile yan yana birleştirilmiş doğu kayını

2.2. Lif Levha (MDF)

Lif levhalar, odun liflerinin doğal yapışma ve keçeleşme özelliklerinden yararlanılarak biçimlendirilmesi sonucunda oluşan levhalardır.

Lif levha üretiminde kullanılan hammadde ve metodların çok çeşitli olması nedeniyle özgül kütlelerine göre sınıflandırılmakta olup TS 2129 (1975)'e göre;

- * Yumuşak odun lifi levhası (özgül kütlesi 350 kg/m^3)
- * Orta sert odun lifi levhası (özgül kütlesi $350\text{-}800 \text{ kg/m}^3$)
- * Sert odun lifi levhası (özgül kütlesi 800 kg/m^3 den fazla)

Mutfak dolap ve tezgahlarında yaygın olarak kullanılan orta sert odun lifi levhası (MDF); termo-mekanik olarak üretilen lifler kurutulduktan sonra

% 9-11 oranında yapay reçine ilave edilerek elde edilen levhadır. Levhanın bazı özellikleri Çizelge 2.2'de verilmiştir.

Çizelge 2.2 MDF üretiminde kullanılan maddeler ve levhanın önemli bazı özellikleri (Eroğlu, 1994).

Odun Lifler	% 82
Üre Reçinesi	% 9-11
Parafin	% 1
Rutubet	% 6-9
Özgül Kütle	0,65-0,80 gr/cm ³
Levha Kalınlığı	4-50 mm
Levha Genişliği	1200-2400 mm
Levha Uzunluğu	4800 mm

MDF; cilalanma, boyanabilme, çivilenme, vidalanma, ahşap ve diğer malzemelerle kaplanabilme, özel kalıplarla bükülerek şekil verilebilme, makinalarda kolay işlenebilme gibi özelliklere sahiptir. Bu nedenle; zemin döşemelerinde, tavan ve çatı kısımlarında, endüstriyel kalıp yapımında, iç mekan dekorasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır (Eroğlu, 1994).

2.3. Yüksek Basınçta Sıkıştırılmış Dekoratif Lamine Levha (Laminat)

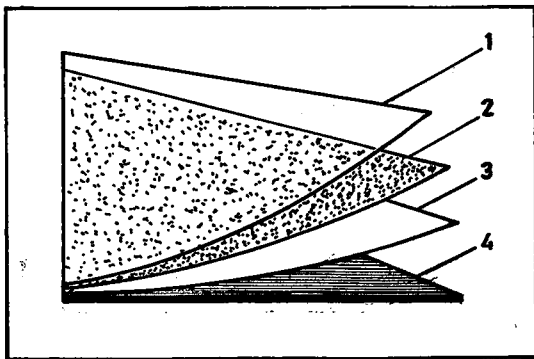
Yüksek basınçta sıkıştırılmış dekoratif lamine levha; kağıt gibi lifli tabakaların termoset reçinelerle emprenye edildikten sonra sıcaklık ve 5 MPa'dan daha büyük basınç altında sıkıştırılmasıyla elde edilen bir veya iki yüzü dekoratif kağıtla kaplanmış levhalardır (TS 1947, 1993).

Tek kelimeyle "Laminat" diye adlandırılan bu levhalar ülkemizde yanlış adlandırılmadan dolayı formika ve laminatın ayrı ürünler olarak algılanmasına

karşın, her ikisinin de ana maddesi fenol esaslı melamin reçinesinin kraft kağıda emdirilmesiyle oluşan katmandır. ABD'de Formica firmasının ürettiği laminat levhalar ülkemize, ilk olarak adı geçen firma kanalıyla getirildiğinden "Formika" adını almış, uzun süre laminat levhalarının farklı ürün olduğu sanılmıştır. Bunda, tabii ki Laminatın ilk üretildiği 1913'den son şeklini aldığı 1980'lere değin geçirdiği teknolojik yeniliğin payı olabilir. Ayrıca; Resopal, Duropal ve Süperpal levhaların birer laminat olduğunu belirtmek gerekir (Sarıhan, 1991).

Mutfak tezgahlarında kullanılan HPL (High Pressure Laminate) yüksek basınç laminatının kalınlığı 1 mm, dolap kapaklarında ve diğer düşey yüzeylerde kullanılan laminat levhaların kalınlığı ise 0,6-0,7 mm' dir.

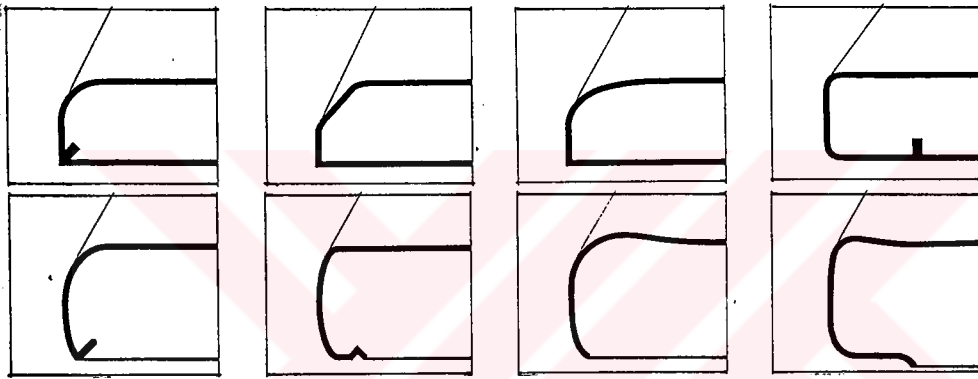
Ovarley katmanı; ısı ve darbelere karşı mukavemetli olması için melamin formaldehit reçine ile doyurulmaktadır. Dekor katmanı; dekoratif baskılı kraft kağıdı, renklerin solmaması için melamin formaldehit reçine ile doyurulmaktadır. Dolgu katmanı; fenol reçinesi emdirilmiş ve kullanım amacına uygun sayıda kraft kağıdından oluşmaktadır. Denkleştirme katmanı ise esneklik sağlamak amacı ile fenolik reçine ile doyurulmuş kraft kağıdıdır. (Şekil 2.2).



- 1-Ovarley katmanı
- 2- Dekor katmanı
- 3- Dolgu katmanı
- 4- Denkleştirme katmanı

Şekil 2.2. Laminatı oluşturan katmanlar

Laminat çok katlı preslerde, 170 °C sıcaklıkta yaklaşık 100-120 kg/cm² basınç altında 60-90 dakika süre ile preslenerek elde edilir. Laminat levhalar daha sonra termoplastik tutkal yardımıyla lif levha veya yonga levha üzerine yapıştırılır. Bunun için önce lif levha yada yonga levha kenarına istenilen profil çekilir. Profil ve yüzeye yapıştırılacak laminat miktarı hesaplanarak kesimi yapıldıktan sonra üst yüzüne HPL alt yüzüne ise astar laminat olmak üzere, normal kaplama presinde yapıştırılır. Profile dönülecek laminatın kıvrılması için postforming presi kullanılır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Çeşitli postforming profil örnekleri (Pfleiderer, 1997).

Laminatlarda dikkat edilmesi gereken en önemli husus, ek yeri montajının doğru yapılmasıdır. Özellikle eviyein bulunduğu yerlerde, tezgah ile duvar arası silikon ile izole edilmelidir. Aksi halde su sızmalarından dolayı kabarmalar oluşabilir (Sayel, 1993).

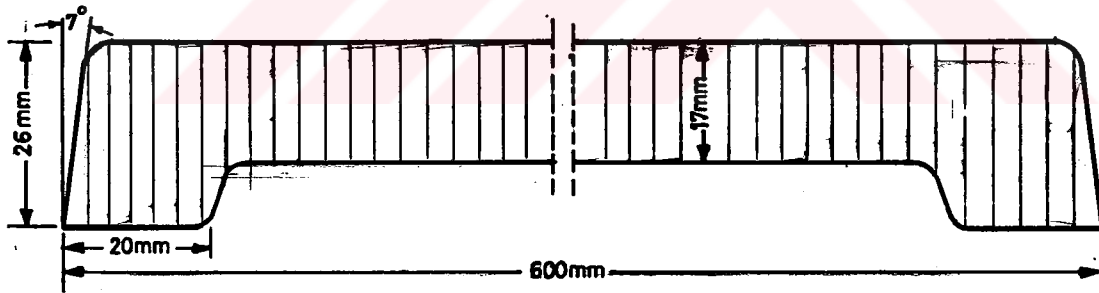
2.4. Kalıp Preste Biçimlendirilmiş ve Kaplanmış Yonga Levha (Werzalit)

Kalıp preste biçimlendirilmiş ve kaplanmış yonga levha; uygun yapıştırıcı maddeler ile tutkallanmış olan yongaların, özel kalıp preslerde, sıcaklık etkisi altında tek kademede biçimlendirilmesi ve uygun malzeme kaplanmasıyla elde edilir (TS 4616). Bolu ilinin Mengen ilçesinde Batı Alman lisansı ve Jacop

Friedrich WERZ'in geliştirildiği teknoloji ile üretilmekte olup "Werzalit" adıyla anılmaktadır.

Werzalit'in hammaddesi odun, tutkal ve kimyevi maddeler ile reçineli dekoratif kaplama kağıtlarıdır. Üretim sürecinde presleme işlemi iki aşamada gerçekleşir. Birinci aşamada; tutkallanmış ve serilmiş yongalar, kalıplarda soğuk olarak preslenerek şekil almaları sağlanır. İkinci aşamada ise hazırlanan taslak, yüzeyi hassas biçimde işlenmiş ve şekil verilmiş kalıplarda, fenol ve melamin reçinesi emprenye edilmiş dekoratif kağıtlarla birlikte, 210 °C sıcaklık ve 25 kg/cm² basınç altında preslenirler (Doğanay, 1995).

Werzalit; 85 mm, 145 mm, 155 mm, 600 mm genişliğinde, 5500 mm boyunda profiller halinde üretilmektedir. Profillerin (uçları hariç), bütün yüzeyleri üretim aşamasında bir işlemde kaplandığından cumbalarına veya yüzeylerine ayrıca üstyüzey işlemi uygulamak gerekmez. (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Mutfak tezgahında kullanılan werzalit profil

2.5. Poliüretan Vernik

Vernik, katman yapma özelliğinde, katı veya jel kıvamındaki doğal ya da yapay reçinelerin uygun çözücülerde eritilmesi ile elde edilen sıvı bir malzemedir. Verniklemenin amacı, ağaç malzemeyi bir katmanla örtterek dış etkilerden korumak ve estetik değer kazandırmaktır (Şanıvar, 1978).

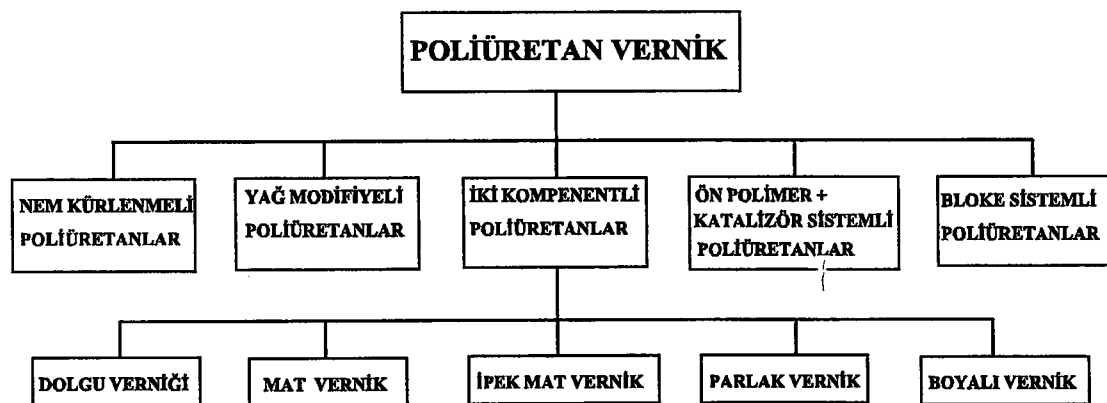
Kimyasal reaksiyon sonucu kuruyan poliüretan sistem, alkollenmiş kuruyan yağlar, polieterler ve poliesterler ile kastor yağı, türevleri gibi bünyesinde (OH^-) bulunduran bileşenlerin izosiyonatlarla tepkimesi sonucunda meydana gelen bir kombinasyondur (Sönmez, 1989).

Poliüretan vernik iki elemanlı bir verniktir. Birinci eleman, bünyesinde serbest hidroksil (OH^-) taşıyan bir tür alkid- poliester yapay reçinesinin eriyiğidir. Desmofen adı verilen bu sıvı, poliüretan verniğin temel elemanıdır. İki değerli karboksilli asitler ve üç değerli alkollerden, polikondenseleşme yolu ile üretilen reçine ile hazırlanmıştır (Şanıvar, 1978).

İkinci eleman (desmodur), poliizosiyanat adı verilen bir sıvıdır. Buna sertleştirici de denir ve tuluolden geliştirilmiştir (Budakçı, 1997).

Poliüretan sistemde sınıflandırma kuruma sistemine bağlı olup yağ modifiyeli, nem kürlenmeli, bloke sistemli, ön polimer katalizörlü ve iki komponentli olarak beş çeşit üretilmektedir. İki komponentli poliüretanlar dolgu, parlak, ipek mat, mat ve boyalı vernik çeşitleri üretici firmalar tarafından piyasaya arz edilmektedir (Çizelge 2.3).

Çizelge 2.3. Poliüretan verniklerin tasnifi



Ağaç malzemenin çalışmasına uyum sağlayabilecek ölçüde esnek ve tam kuruma sonunda, dönüşümsüz katmanlar vermektedir (Sönmez, 1989).

Poliüretan vernikler polimerleşme tepkimelerini, sürüldükleri yüzeyde tamamlarlar. Bu durum önemli bir üstünlük olup ahşap yüzeyle bağlantı gücünü (adhezyon) artırıcı etki yapmaktadır. İç dekorasyonda bütün mekanlarda kullanılabilir. Ancak rutubetli ortamda veya su ile temas eden elemanların yüzeylerinin tamamı kaplanmalıdır (Budakçı, 1997).

Bu çalışmada; mutfaklarda tezgah tablası olarak kullanılmakta olan malzemelerin mekanik etkilere karşı direnci araştırılmıştır. Bu maksatla; laminasyon sistemi ile yanyana (cumba-cumbaya) birleştirilerek levha haline getirilmiş doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), orta yoğunlukta lif levha (MDF) özel kalıp preslerde biçimlendirilmiş ve kaplanmış yonga levha (Werzalit) ile yüksek sıcaklık ve basınçta sıkıştırılmış dekoratif lamine levha (Laminat) kullanılmıştır. Doğru kayını ve lif levhalar işlemsiz ve poliüretan vernikle işlem görmüş halde, laminat yonga levha üzerine yapıştırılarak, werzalit ise olduğu gibi kullanılmıştır.

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Hızla gelişen teknolojiyle birlikte insan gereksinimleri de değişmiş bunun yanında imkanlarına göre istekleri de çeşitlilik göstererek artmıştır. Son zamanlarda doğal malzemelerin yanısıra çeşitli malzemelerin karışımı ve değişik tekniklerin uygulanmasıyla çok çeşitli tezgah tablaları üretilerek kullanıcıların beğenisine sunulmaktadır.

Janka (1906), belirli bir ağaç türünde ve belirli rutubette odunda özgül ağırlığın artması ile sertliğin de artmakta olduğunu, özgül ağırlık ile sertlik arasında doğru orantılı bir ilişki bulunduğunu belirtmiştir.

Kollmann (1951), özgül ağırlığın artması ile masif ağaç malzemenin aşınmaya karşı direncinin arttığını tespit etmiştir.

Özen ve Sönmez (1990), kayın ve meşe ağaç malzeme yüzeylerine uygulanan çeşitli verniklerin sertlik ve parlaklık özellikleri ile kuru ve ıslak sıcaklığa, asetona, deterjana, sirke asidine ve sodyum hidroksite dayanıklılıklarını araştırmışlardır. Sonuç olarak, vernik katmanlarının sertliklerinde ağaç cinsinin ve ağacın verniklenmeden önceki sertliğinin etkili olmadığını, asıl etkinin vernik türüne ait olduğunu, kullanılan reaktiflerden aseton, sodyumhidroksit ve ıslak sıcaklığın vernik katmanlarının sertliklerinde bozucu etki gösterdiklerini, deterjan ve asetik asitin bozucu etkiye sahip olmadığını, poliüretan ipek mat ve poliüretan mat verniklerin kuru sıcaklıktan etkilenmediğini, diğer verniklerin ise yeterli düzeyde dayanıklı olmadığını bildirmişlerdir. Mekanik etkilere (sürtünme, aşındırma vb) dayanıklı olması istenen yüzeylerde öncelikle poliester vernik daha sonra poliüretan vernik kullanımını önermişlerdir.

Sözer (1990), konut mutfaklarında tezgah tablası olarak kullanılan malzemeleri sırasıyla; % 33 fayans, % 23 mermer, % 15,5 werzalit ve kaplanmış levhalar, % 10 dökme mozaik olarak belirlemiş, kullanıcıların mutfaklarından % 66'sının memnun, % 34'ünün ise memnun olmadığını tespit etmiştir.

Özen ve Gözeneli (1992), doğu kayını, doğu ladini, sarıçam ve Uludağ göknarı odunlarından hazırlanan örnekleri; poliüretan vernik, parke verniği ve cam cila ile vernikleyerek, Janka sertlik ve Teber cihazı ile aşındırma deneylerine tabi tutmuşlardır. Sonuç olarak uygulanan verniklerin aşınma direncini etkiledikleri, sertlik direncine ise etkili olmadıkları bildirilmiştir.

Pak (1993), Türk mutfağı ve yemek yeme alışkanlığını, mutfakta yapılan günlük eylemler ve rasyonel çalışma sırasını, kullanıcının antropometrik ölçülerine göre kabul edilen boyutları tablolar halinde vermiş, hazır mutfak üreticilerinin çalışma sistemleri ve kullandıkları malzemeleri tanıtmış "minimut" adını verdiği "I" tipi küçük mekanlarda kullanılabilecek bir mutfak modeli önermiştir.

Sayel (1993), mutfaklarda elektrikli araçların, işlevsel kullanımına uygun bir dolap modeli önermiştir.

Suchsland et al. (1995), laminat levhaların higroskopik özelliklerini kapsayan bir çalışma yapmış, özellikleri geliştirilmiş ovarley tabakalarının yüzey ile birleşim özellikleri ve tabakaların içinde oluşan rutubet değişikliğinin burkulma ve çarpılmalara etkisini araştırmışlar iki katlı ovarley tabakaların, üç katlılara göre daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir.

Kürelî (1996), yonga ve lif levha örneklerini; selülozik, sentetik, tek bileşenli poliüretan, iki bileşenli poliüretan, selülozik+tinerli vernikle kaplayarak, 49 ± 2 °C sıcaklık ve % 85 ± 5 bağıl nem şartlarında 147 saat bekleterek kalınlık ve genişlikte artışlarını tespit etmiştir. En başarılı sonucun lif levha ve iki bileşenli poliüretan vernik ile elde edildiğini bildirmiştir.

Phipps (1996), mutfak mekanının yemek hazırlama, pişirme gibi eylemlerin yapıldığı bir iş merkezi haline dönüştüğünü ve bunun için de modüler sistemi uygulamanın yararlı olacağını bildirmiştir.

Budakçı (1997), ahşap verniklerinde katman kalınlığının sertlik, parlaklık ve yüzeye yapışma mukavemetine etkilerini araştırmış, en fazla sertlik değerinin, kayın odununda bir kat poliüretan vernik ile elde edildiğini bildirmiştir.

Gentaş (1998), Werzalit'in Brinell sertlik değerini 62 N/mm^2 , çizilme direncini 7-8 kademe, aşınma direncini ise 350 devir sonunda yüzey renginin kaybolup talaş görüntüsünün ortaya çıkacağını bildirmiştir.

Nevamar (1998), laminat levhalar üretilirken, ovarley (koruyucu) katmanında kullanılan melamin reçine içerisine alüminyum oksit taneciklerinin ince zerrecikler halinde serpiştirildikten sonra, laminatı oluşturan diğer katmanlarla birlikte preslenmesi ile elde edilen levhaların, alüminyum oksit tanecikleri karıştırılmamış olanlara (HPL) göre; aşınma ve çizilme dirençlerinin daha yüksek olacağını belirtmektedir.

4. MATERYAL VE METOT

4.1. Deney Materyali

Deneylerde, mutfak tezgah tablalarında yaygın olarak kullanılan masif ağaç malzemelerden TS-EN 386'ya göre üretilen lamine doğu kayını, (*Fagus orientalis* Lipsy), TS 64 esaslarına uygun lif levha (MDF), TS 4616'ya göre üretilen werzalit, TS 1947'ye uygun laminat, vernikli lif levha ve vernikli lamine doğu kayını ile doğu kayını ve lif levhaların verniklenmesinde iki bileşenli poliüretan vernik kullanılmıştır. Malzemeler, Ankara mobilyacılar sitesinde bulunan üretici firma satış bayilerinden rastgele seçim yöntemiyle temin edilmiştir.

4.2. Deney Örneklerinin Hazırlanışı

Deney örneklerinin hazırlanmasında, aşınma deneyleri için TS 4755, çizilme deneyleri için TS 4757, Brinell sertlik deneyleri için TS-139, pandüllü sertlik deneyleri için ASTM-D 4366'da belirtilen esaslara uyulmuştur. Deneme deseni Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Deney örnekleri ile ilgili sayısal özellikler

İŞLEM TÜRÜ	MALZEME ÇEŞİDİ (Adet)						TOPLAM
	LAM	WER	VLL	VDK	HLL	HDK	
Aşınma	8	8	8	8	8	8	48
Çizilme	8	8	8	8	8	8	48
Brinell Sertlik	8	8	8	8	8	8	48
Pandüllü Sertlik	8	8	8	8	8	8	48
Toplam	32	32	32	32	32	32	192

LAM : Laminat

WER : Werzalit

VLL : Vernikli lif levha

VDK : Vernikli doğu kayını

HLL : Ham lif levha

HDK : Ham doğu kayını

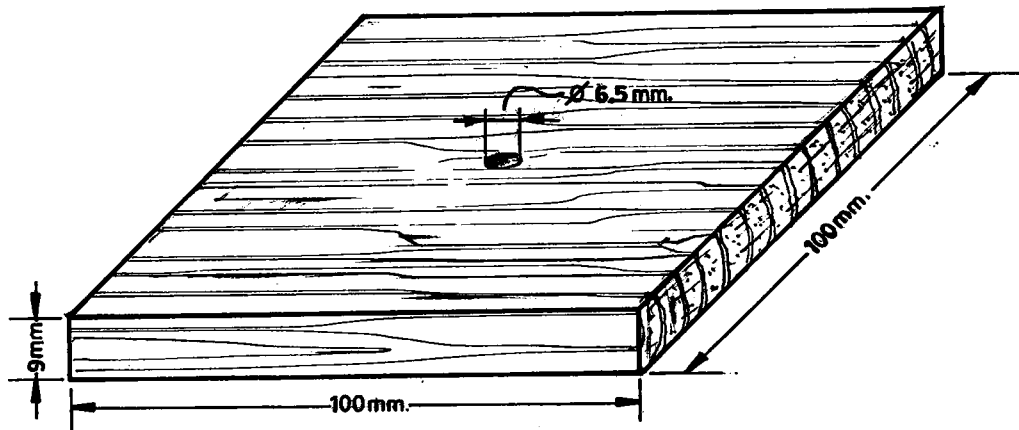
Laminat malzeme, 25 mm kalınlıkta yatık yonga levha üzerine preslendikten sonra kenarları $100 \times 100 \pm 1$ mm ölçülerinde elmas kesicili, yüksek devirli daire testere makinesinde biçilmiştir.

Werzalit, 600x5500 mm ölçülerindeki profilin kenarlarından 30 mm içinde olmak üzere $100 \times 100 \pm 1$ mm ölçülerde kesilmiştir.

Lamine doğu kayını, 26 mm kalınlık ve 100x2950 mm ölçülerindeki levhalardan $100 \times 100 \pm 1$ mm ölçülerinde kesilmiştir.

MDF, 8 mm kalınlık ve 1830-3660 mm ölçülerindeki levhadan $100 \times 100 \pm 1$ mm ölçülerinde kesilmiştir.

Aşınma deneyi örneklerine, köşegenlerinin kesiştiği noktadan 6,5 mm çapında delik delinmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Aşınma deney örneği

4.2.1. Lamine doğu kaybını ve MDF'nin verniklenmesi

Lamine doğu kaybını ve MDF deney örnekleri, 20 ± 2 °C sıcaklık ve % 50 ± 5 bağıl nem şartlarında değışmez ağırlığa ulaşınca kadar bekletilmiştir. Tesadüfi seçilen 10 örnekte ortalama rutubet % 9 ± 5 olarak belirlenmiştir. Örnek yüzeyleri sırasıyla 80 ve 120 numaralı zımpara ile zımparalanıp fırça ve basınçlı hava ile tozu alınarak verniklenmeye hazır hale getirilmiştir. Verniklemede ASTM-D 3023 esaslarına göre, poliüretan dolgu ve poliüretan ipek mat vernik uygulanmıştır.

Verniklerin uygulamaya hazır hale getirilmesi için, üretici firma önerlerine uyularak sertleştirici ve tiner karışım oranları, vizkosite ölçümleri, 4 mm delik çaplı flow-cup ile 20 ± 2 °C sıcaklık % 60 ± 5 bağıl nem şartlarında

Poliüretan dolgu verniğı : 16 sn

Poliüretan ipek mat vernik : 18 sn

olarak belirlenmiştir.

Katı madde miktarını tespit etmek için TS 1952 esaslarına uyularak, vernikler darası önceden alınmış çapı 10 cm olan konkav saat camına 5 gr olacak şekilde damlalık ile konularak etüvde 40 °C'de ağırlıkça sabit hale gelinceye kadar bekletilmiştir. Bu süre sonucunda çözücüler tamamen buharlaştırılıp yeniden 0,01 duyarlılıkta ölçüm yapabilen analitik terazide tartımları yapılarak;

$$\begin{aligned} V_u &= G - D \\ \% K_m &= \frac{V_u - \zeta_b}{V_u} \times 100 \\ \zeta_b &= G - E \end{aligned}$$

G : Yaş ağırlık

D : Dara

E : Kuru ağırlık

V_u : Uygulanan vernik

ζ_b : Buharlaşan çözücü

K_m : Katı madde

eşitlikleri yardımıyla katı madde miktarları poliüretan dolgu verniğinde % 40.6, poliüretan ipek mat vernikte ise % 24.2 olarak belirlenmiştir.

Katı madde oranlarından hareketle, her katmanda 50 µm kalınlık yapacak şekilde, bir kat dolgu, iki kat son kat vernik uygulanmıştır. Herbir deney örneğinde uygulanacak vernik miktarı Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Bir kat için yüzeye uygulanacak vernik miktarları

Yüzey Vernik çeşidi	K _m (%)	Y _a (cm ²)	h (µm-cm)	V _u (gr)
Poliüretan dolgu	40.6	100	50 - 0.005	1.23
Poliüretan ipek mat	24.2	100	50 - 0.005	2.06

Her bir deney örneğinde uygulanacak vernik miktarı (V_u);

$$V_u = \frac{Y_a \times h}{K_m} \times 100$$

K_m = Katı madde oranı

Y_a = Yüzey alanı

h = İstenilen katman kalınlığı

eşitliği yardımıyla belirlenmiştir.

Vernikler 20±2 °C sıcaklık ve % 60±5 bağıl nem şartlarında, püskürtme tabancası ile uygulanmıştır. Püskürtme tabancasının hava basıncı ve uç açıklığı üretici firma önerisine göre ayarlanarak numune yüzeyinden 20 cm yüksekte, yüzeye dik ve paralel olarak aynı hızda uygulanmıştır.

Dolgu verniği uygulanan örnekler, yere paralel konumda ve 24 saat süre ile kurumaya bırakılmıştır. Kurutulan örnekler 320 numaralı su zımparası ile hafifçe zımparalandıktan sonra ağırlıkları analitik terazide tartılmıştır. Bu durumda 1 kat poliüretan son kat uygulanıp kurumaya bırakılmış, daha sonra 2. kat uygulaması 1. kattaki gibi yapılmıştır.

4.3. Deneylerin Yapılması

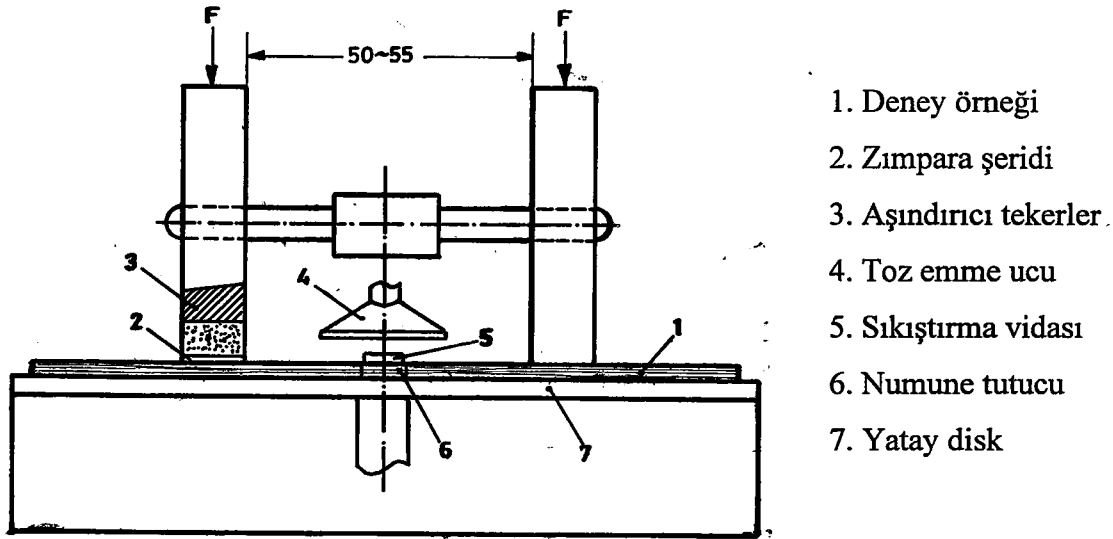
Verniklenen örnekler, 20 ± 2 °C sıcaklık ve % 60 ± 5 bağıl nem şartlarında üç hafta süre ile bekletilmiştir.

Laminat, werzalit, vernikli lif levha, verniksiz (işlemsiz) lif levha, vernikli lamine doğu kayını, verniksiz lamine doğu kayını malzemelerden hazırlanan deney örnekleri sertlik, aşınma ve çizilme deneylerinden önce 7 gün süreyle TS 4757 ve ASTM-D 3924 esaslarına göre 23 ± 2 °C ve % 50 ± 5 bağıl nem şartlarındaki iklim dolabında kondüsyonlanarak deneylere hazır hale getirilmiştir.

4.3.1. Aşınma direnci (devir sayısı)

Aşınma direnci, yüzeylerin her türlü aşındırıcı mekanik etkilere karşı mukavemetini gösterir. Aşınma direnci deneyi TS 4755 esaslarına göre Şekil 4.2’de gösterilen aşındırma aleti ile TSE laboratuvarında yapılmıştır.

Aşındırma aleti, deney örneği döndürülürken üzerinde aşındırıcı (zımpara kağıdı) bulunan silindirik tekerleklerin temas etmesi ve bu temastan aldığı hareketle örnek yüzeyini aşınmaya zorlamaktadır.



Şekil 4.2. Aşındırma cihazı

Aşındırıcı tanecikleri alüminyum oksit olan zımpara kağıdı, 23 ± 2 °C ve % 50 ± 5 bağıl nem şartlarında 72 saat bekletildikten sonra tekerleklerin üzerine yapıştırılmıştır. Deney örneği yatay düzleme paralel, 58-62 dev/dak hızla dönen disk şeklindeki numune tutucuya bağlanmıştır. 12,7 mm eninde ve 50 mm çapında, lastikle (TS 1324'e uygun) kaplanmış, iç yüzeyleri birbirinden 50-55 mm uzaklıkta ve her biri deney örneğine $5,4 \pm 0,2$ N'luk bir kuvvet uygulayan aşındırıcı tekerlekler örnek yüzeyine temas ettirilmiştir.

Zımpara şeridinin deneme süresince değiştirilme sayısını belirlemek (kalibrasyon yapmak) amacıyla, ilk deney örneği 500 devir yaptırılarak aşındırmaya tabi tutulmuştur. Her 25 devir sonunda yapılan gözlemlerden, zımparanın 400 devirde dolacağı belirlenmiştir. Deney sırasında her 200 devirde zımpara şeridi değiştirilmiştir.

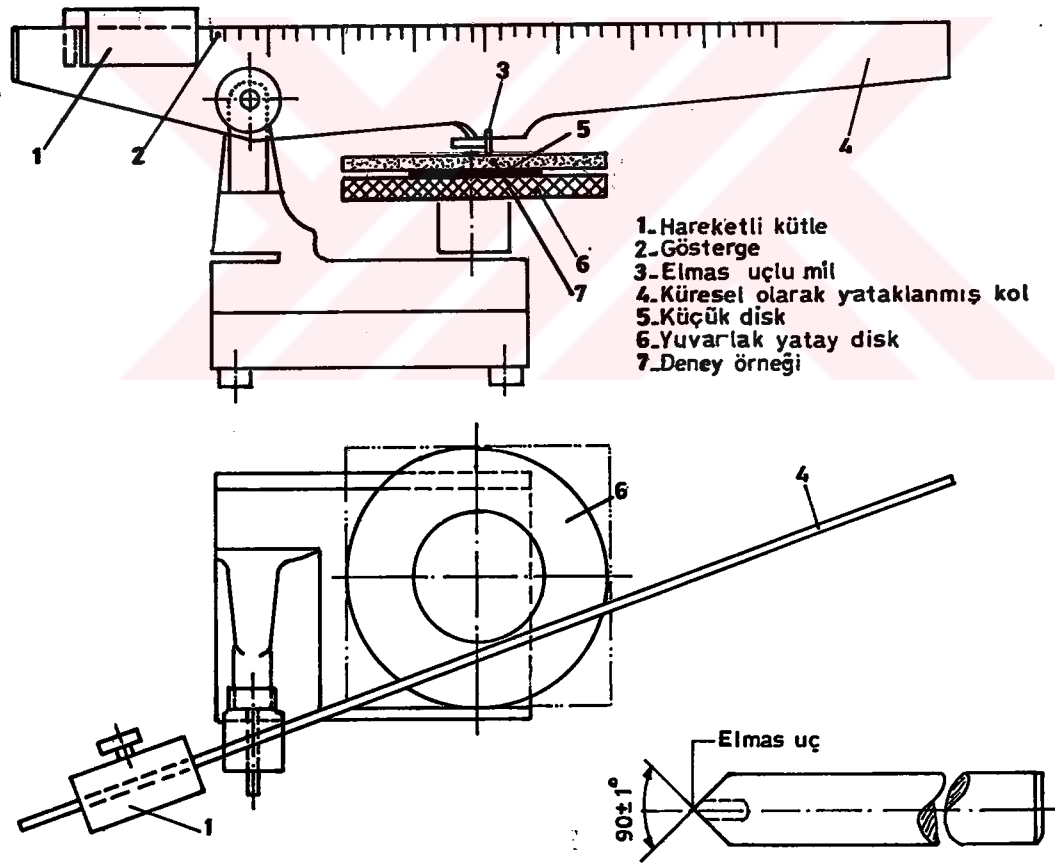
Her deney örneğinin alete bağlanmasında devir sayısını gösteren sayaç sıfırlandıktan sonra alet çalıştırılmıştır. Her 25 devirde deney örneğinin yüzeyi kontrol edilerek;

- * Üst yüzey maddeleri aşınarak ağaç tabanın % 50'si açığa çıkmışsa
- * Desenli yüzeylerde dekorun % 50'si kaybolmuşsa,
- * Tek renkli yüzeylerde renk kaybolmuşsa,

deneye son verilmiş ve devir sayıları sayaçtan okunmuştur.

4.3.2. Çizilme direnci (N)

Çizilme direnci, örnek yüzeylerinin çizme zorlamalarına karşı gösterdiği mukavemeti gösterir. Deneyler TS 4757 esaslarına uyularak ve TSE laboratuvarlarında yapılmıştır (Şekil 4.3).

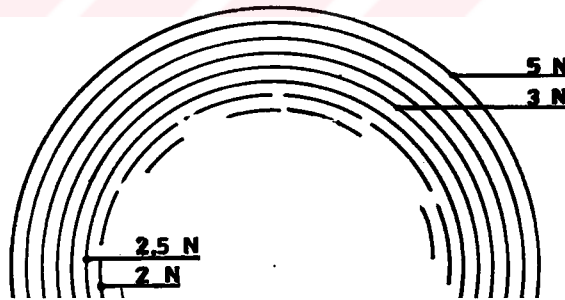


Şekil 4.3. Çizilme deney cihazı

Çizilme deney cihazında, yarıçapı: $0,090 \pm 0,003$ mm olan elmas uca, miktarı ayarlanabilen kuvvet uygulanarak örnek yüzeyinde çıplak gözle görülebilecek çizik oluşturulmaktadır.

Cihaz, su terazisi yardımıyla yer düzlemine paralel konuma getirilip, deney örneği 5 ± 1 dev/dak hızla dönen destek tablası üzerine sıkıştırma vidası yardımıyla bağlandıktan sonra, elmas ucu taşıyan destek kolu, elmas uç örneğe temas ettiğinde su terazisi yardımıyla yatay konuma getirilerek ve $\pm 0,01$ N duyarlılıkla ağırlık ayarları yapılarak deneye başlanmıştır.

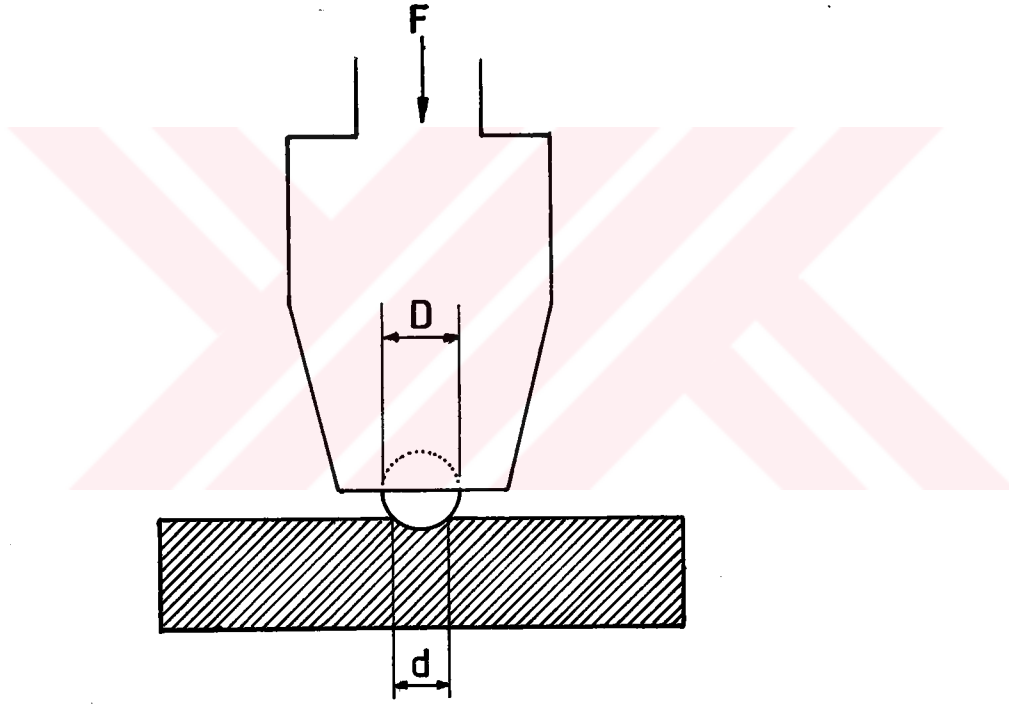
5 N'luk kuvvet uygulanarak başlanan deney sırasında, örnek yüzeyinde görünür iz oluşmadığı takdirde, uygulanan yükler 0,5 N'luk kademelerle, kesintisiz çizik meydana gelinceye kadar artırılmıştır. 5 N'luk kuvvet uygulandığında kesintisiz çizik oluştuğu takdirde; kuvvet 2 N'a kadar 0,5 N'luk, 1 N'a kadar 0,25 N'luk, 1 N'nun altında 0,1 N'luk kademelerle azaltılmış, kesik çizgiler meydana geldiğinde deneye son verilmiştir (Şekil 4.4.).



Örnek yüzeyi alkolü yumuşak bezle temizlendikten sonra 100 lükslük bir ışık altında çıplak gözle bakılarak kesik çizgilerden bir önceki sürekli çizginin oluşumunda uygulanan kuvvet,örneğin çizilme direnci değeri olarak alınmıştır.

4.3.3. Brinell sertlik değeri (N/mm^2)

Brinell sertlik değeri;örnek yüzeyinden içeri girmeye zorlayan cisme karşı koyma özelliğini gösterir. .Deneyler TS.139 esaslarına göre, TSE laboratuvarlarında yapılmıştır. (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Brinell sertlik deneyi

Örnek yüzeyine, kuvvet uygulama kolunun ucunda bulunan 10 mm çapında (D) yarım küre (çelik bilye) örnek yüzeyinin ortasına gelecek ve tedricen artırılarak 30 saniye süreyle 980 N'luk kuvvet uygulanmıştır. Daha sonra yük 15 saniyede sıfıra indirilerek, çelik kürenin örnek yüzeyinde açtığı çukurun çapı (d) 0,05 mm duyarlılıkta ölçüm yapabilen büyüteç yardımıyla ölçülmüştür. Buna göre Brinell sertlik değeri (H_B);

$$H_B = \frac{2F}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})} \text{ (N / mm}^2\text{)}$$

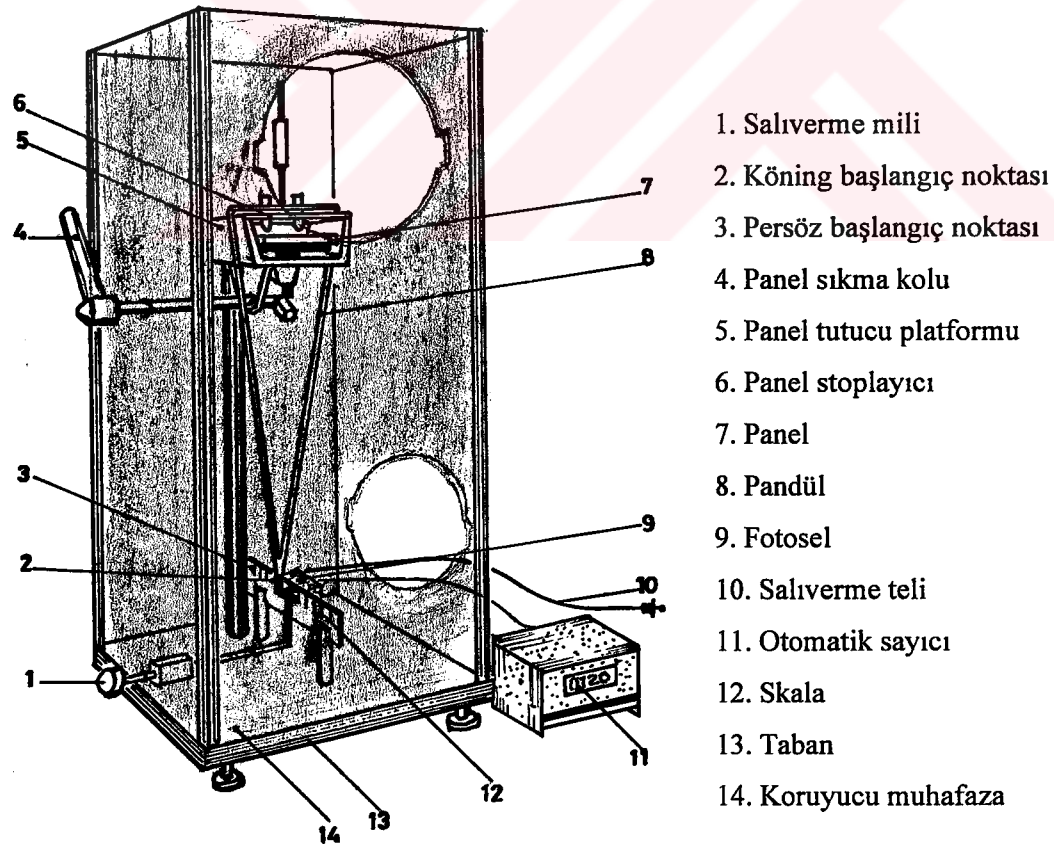
eşitliği yardımıyla hesaplanmıştır.

F = Uygulanan kuvvet (N)

d = Çelik kürenin deney örneği yüzeyinde açtığı çukurun çapı (mm)

4.3.4. Pandüllü sertlik değeri (salınım sayısı)

Pandüllü sertlik deneyleri Şekil 4.6'da gösterilen pandüllü sertlik ölçme cihazı ile G.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi laboratuvarında yapılmıştır.



Şekil 4.6. Pandüllü sertlik ölçme cihazı

Örnek yüzeyinde sertliği $63\pm 3,3$ HRC olan, $5\pm 0,005$ mm çaplı iki bilyenin salınım sayısına göre belirlenmektedir. Bu maksatla iki pandül kullanılmakta olup, pandül türüne göre salınım başlangıç ve durma noktaları farklılık göstermektedir. Köning pandülünde 6° 'den 3° 'ye Persöz pandülünde 12° den 4° 'ye kadar olan salınımlar sayılmaktadır. Prensip olarak sert yüzeylerde fazla, yumuşak yüzeylerde ise daha az salınım oluşmaktadır.

Deneylerde, ASTM-D 4366'da belirtilen esaslara uygun kalibre camı kullanılarak kalibre edilen (100 salınım/140 sn) cihazda Köning pandülü ile ölçme yöntemi uygulanmıştır. Pandülün fotosel önünden her geçişini 1 salınım olarak gören otomatik sayıcıdan belirlenen salınım sayısı, pandüllü sertlik değeri olarak alınmıştır.

4.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Malzeme çeşidi ve deney türü için 8'er adet olmak üzere 6x4x8 deneme desenine göre hazırlanan 192 adet deney örneği üzerinde yapılan aşınma, çizilme, Brinell sertlik, pandüllü sertlik deneyleri sonucunda elde edilen değerlere, malzeme çeşidinin etkisini belirlemek amacıyla varyans analizleri uygulanmıştır. Verilerin $\alpha=0,01$ ve $\alpha=0,05$ hata payı ile anlamlı çıkması halinde ortalamalar Duncan testi ile karşılaştırılmış, çözümlemeler TARİST paket programı yardımıyla sonuçlandırılmıştır.

5. BULGULAR

5.1. Aşınma Değerleri

Deney örneklerinin aşındırıcı etkilere karşı davranışlarını belirlemek için yapılan aşınma direnci deneylerinin sonuçları Çizelge 5.1’de, bunlara ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 5.2’de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Aşınma direnci değerleri (devir sayısı)

AŞINMA DİRENCİ DEĞERİ (Devir Sayısı)	MALZEME ÇEŞİDİ					
	LAM	WER	VLL	VDK	HLL	HDK
$\bar{X}$	43.75	71.88	203.13	240.63	40.63	81.25
S	11.57	20.86	16.02	37.65	12.94	11.57
D_g	25	50	50	100	25	25
$X_{\min}$	25	50	175	200	25	75
$X_{\max}$	50	100	225	300	50	100
n	8	8	8	8	8	8
$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$ $S = \pm \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$ TS 2470 (1976)						

n : Örnek sayısı

$X_{\min}$: Minimum değer

$X_{\max}$: Maksimum değer

$\bar{X}$: Aritmetik ortalama

D_g : Değişim genişliği

S : Standart sapma

Çizelge 5.2. Malzeme çeşidinin aşınma direnci değerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Ortalama Kare	F Değeri	Pα	
					0,05	0,01
Tekerrür	7	1461.979	208.854	0.416 ns	2.250	3.120
Malzeme Türü	5	303627.604	60725.521	121.037**	2.450	3.510
Hata	35	17559.896	501.711			
Toplam	47	322.649.479	6864.883			

** 0,01'e göre anlamlı

ns : önemsiz

Varyans analizi sonucuna göre malzeme çeşidinin aşınma direnci değerine etkisi önemli ($\alpha=0,01$) çıkmıştır. Bunlara ilişkin Duncan testi sonuçları Çizelge 5.3'de verilmiştir.

Çizelge 5.3. Malzeme çeşidine ilişkin Duncan testi sonuçları

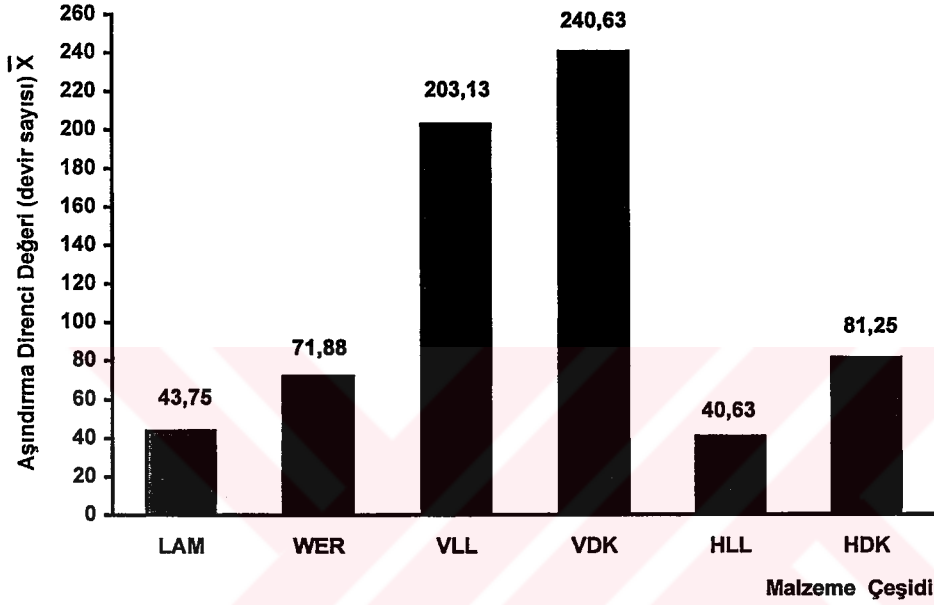
$\alpha=0,01$	Tesadüfi sıralama	Hiyerarşik sıralama	Aşınma Direnci Değeri (Devir Sayısı)	
			$\bar{x}$	HG
Malzeme Çeşidi	Laminat	Vernikli doğu kayını	240.63	A*
	Werzalit	Vernikli lif levha	203.13	A
	Vernikli lif levha	Ham doğu kayını	81.25	B
	Vernikli doğu kayını	Werzalit	71.88	B
	Ham lif levha	Laminat	43.75	C
	Ham doğu kayını	Ham lif levha	40.63	C

(A*) En yüksek aşınma direncini göstermektedir.

HG : Homojenlik gurubu

$\bar{x}$: Aritmetik ortalama

Buna göre; aşınma direnci değerleri bakımından vernikli doğu kayını -vernikli lif levha, ham doğu kayını-werzalit, laminat- ham lif levha arasındaki fark önemsizdir ($\alpha=0,01$). Malzeme çeşidine göre elde edilen ortalama aşınma değerleri Şekil 5.1’de gösterilmiştir.



Şekil 5.1. Malzeme çeşidine göre ortalama aşınma direnci değerleri

Buna göre; aşınma direnci değeri, en yüksek vernikli doğu kayını ile vernikli lif levhada, en düşük laminat ve ham lif levhalarda elde edilmiştir.

5.2. Çizilme Değerleri (N)

Çizilme deney sonuçları Çizelge 5.4’de, bunlara ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 5.5’de verilmiştir.

Çizelge 5.4. Çizilme değerleri (N)

ÇİZİLME DİRENCİ DEĞERİ (N)	MALZEME ÇEŞİDİ					
	LAM	WER	VLL	VDK	HLL	HDK
$\bar{X}$	4.94	5.06	2.31	2.22	2.81	1.72
S	0.32	0.42	0.26	0.31	0.46	0.34
D _g	1	1	0.5	0.75	1.5	1
X _{min}	4.5	4.5	2	1.75	2	1
X _{max}	5.5	5.5	2.5	2.5	3.5	2
n	8	8	8	8	8	8

Çizelge 5.5. Malzeme çeşidinin çizilme direnci değerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

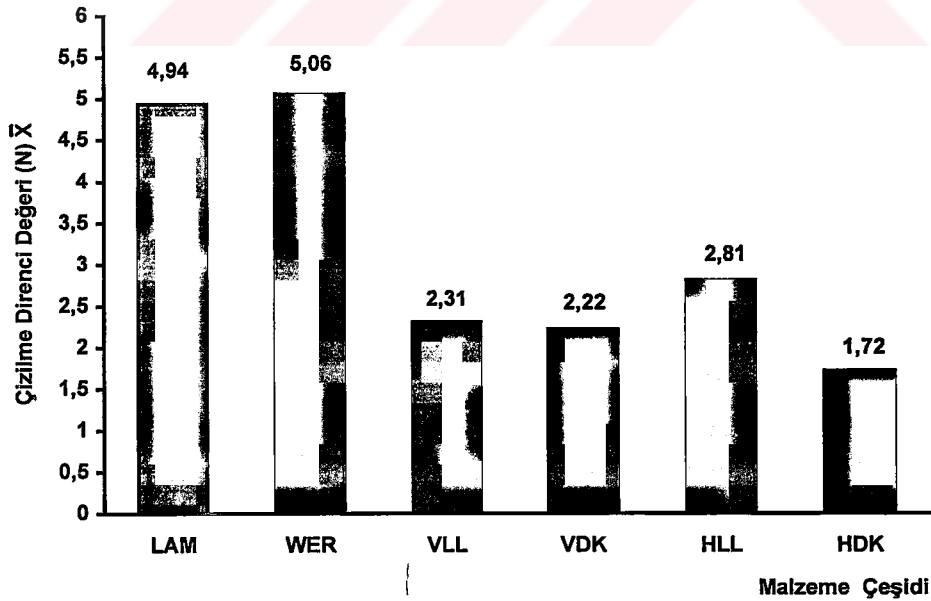
Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Ortalama Kare	F Değeri	Pα	
					0,05	0,01
Tekerrür	7	1.286	0.184	1.579 ns	2.250	3.120
Malzeme Türü	5	84.635	16.927	145.460**	2.450	3.510
Hata	35	4.073	0.116			
Toplam	47	89.995	1.915			

Çizelge 5.5'e göre malzeme çeşidinin çizilme direnci değerine etkisi anlamlı çıkmıştır ($\alpha=0,01$). Buna ilişkin Duncan testi sonuçları Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Çizelge 5.6. Malzeme çeşidine ilişkin Duncan testi sonuçları

$\alpha= 0,01$	Tesadüfi sıralama	Hiyerarşik sıralama	Çizilme Direnci Değeri (N)	
			$\bar{x}$	HG
Malzeme Çeşidi	Laminat	Werzalit	5.06	A*
	Werzalit	Laminat	4.94	A
	Vernikli lif levha	Ham lif levha	2.81	B
	Vernikli doğu kayını	Vernikli lif levha	2.31	C
	Ham lif levha	Vernikli doğu kayını	2.22	C
	Ham doğu kayını	Ham doğu kayını	1.72	D

Buna göre; çizilme direnci değeri bakımından werzalit-laminat, vernikli lif levha-vernikli doğu kayını arasındaki fark önemsizdir ($\alpha=0,01$). Malzeme çeşidine göre elde edilen ortalama çizilme direnci değerleri Çizelge 5.2’de gösterilmiştir.



Şekil 5.2. Çizilme direnci ortalama değerleri

Buna göre; en yüksek çizilme direnci değeri werzalitte elde edilmiş, bunu sırasıyla laminat, ham lif levha, vernikli lif levha, vernikli doğu kayını ve ham doğu kayını takip etmiştir.

5.3. Brinell Sertlik Değerleri (N/mm²)

Brinell sertlik değerleri Çizelge 5.7’de, bunlara ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 5.8’de verilmiştir.

Çizelge 5.7. Brinell sertlik değerleri (N/mm²)

BRİNELL SERTLİK DEĞERİ (N/mm ²)	MALZEME ÇEŞİDİ					
	LAM	WER	VLL	VDK	HLL	HDK
$\bar{X}$	51.62	69.03	42.86	35.70	38.41	31.79
S	6.32	7.84	3.40	3.76	3.96	3.77
D _g	18.83	23.96	11.33	9.86	10.97	11.38
X _{min}	40.07	58.35	38.63	30.86	34.06	23.89
X _{max}	58.90	82.31	49.96	40.72	45.03	35.27
n	8	8	8	8	8	8

Çizelge 5.8. Malzeme çeşidinin Brinell sertlik değerlerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları

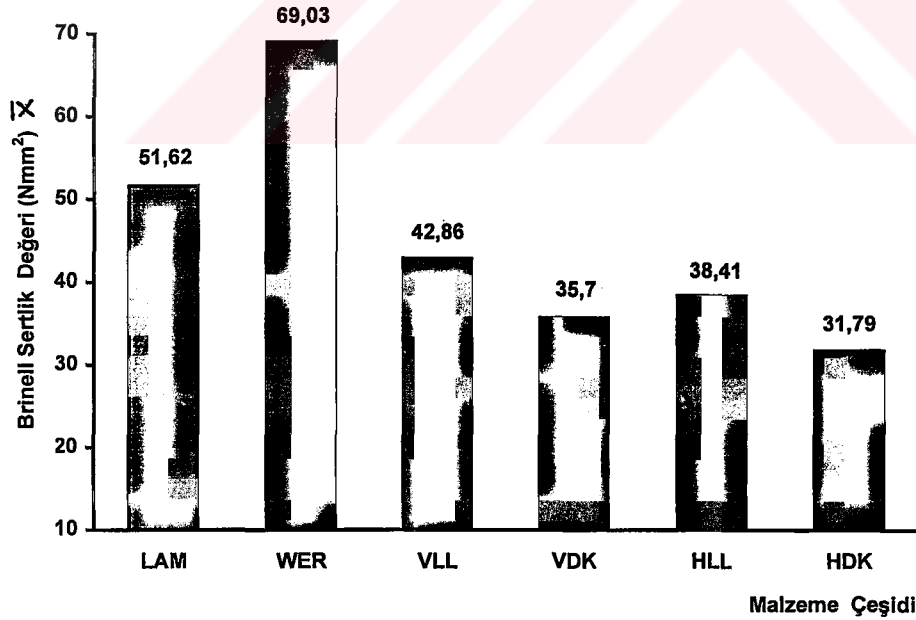
Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Ortalama Kare	F Değeri	Pα	
					0,05	0,01
Tekerrür	7	148.831	21.262	0.776 ns	2.250	3.120
Malzeme Türü	5	7455.865	1491.173	54.433**	2.450	3.510
Hata	35	958.819	27.395			
Toplam	47	8563.515	182.202			

Çizelge 5.8’e göre malzeme çeşidinin Brinell sertlik değerine etkisi anlamlıdır ($\alpha=0,01$). Bunlara ilişkin Duncan testi sonuçları Çizelge 5.9’da verilmiştir.

Çizelge 5.9. Malzeme çeşidine göre Brinell sertlik değerleri Duncan testi sonuçları

$\alpha = 0,01$	Tesadüfi sıralama	Hiyerarşik sıralama	Brinell Sertlik Değeri (N/mm ²)	
			$\bar{x}$	HG
Malzeme Çeşidi	Laminat	Werzalit	69.03	A
	Werzalit	Laminat	51.62	B
	Vernikli lif levha	Vernikli lif levha	42.86	C
	Vernikli doğu kayını	Ham lif levha	38.41	CD
	Ham lif levha	Vernikli doğu kayını	35.60	D
	Ham doğu kayını	Ham doğu kayını	31.79	D

Buna göre; vernikli lif levha-ham lif levha, ham lif levha-vernikli doğu kayını, ham doğu kayını Brinell sertlik değeri arasındaki fark önemsiz çıkmıştır ($\alpha=0,01$). Brinell sertlik ortalama değeri Şekil 5.3’de gösterilmiştir.



Şekil 5.3. Malzeme çeşidine göre Brinell sertlik değeri ortalamaları

Buna göre; Brinell sertlik değeri en yüksek werzalit’te, en düşük ham doğu kayınında elde edilmiştir.

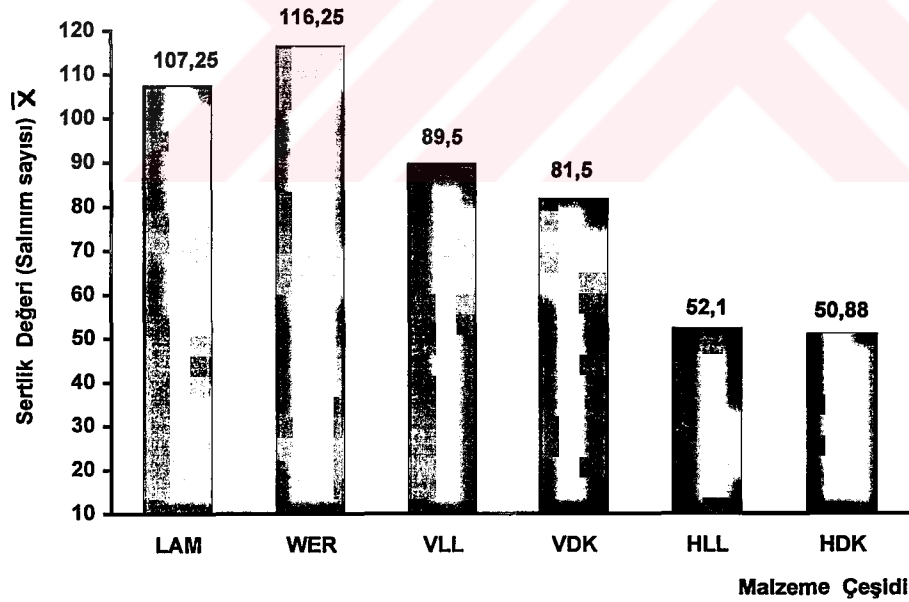
ÖZGEÇMİŞ

1966 yılında Arpaçay’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimi Kars’da tamamladı. 1986-1989 yılları arasında özel sektörde ince yapı teknik elemanı olarak çalıştı. 1991 yılında Edirne’de askerlik görevini tamamladıktan sonra aynı yıl Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Bölümü’nü kazanarak 1995 yılında lisans öğrenimini tamamladı. Mardin Endüstri Meslek Lisesi’nde öğretmen olarak görev yaparken Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde Yüksek Lisans çalışmalarına başladı. Mardin’de bir yıl çalıştıktan sonra Ankara Dikmen Endüstri Meslek Lisesi’ne tayin edildi. 1997 yılında Gazi Üniversitesi Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Bölümü, Dekorasyon Anabilim Dalına Araştırma Görevlisi olarak atandı. Halen aynı görevi sürdürmektedir.

Çizelge 5.12. Pandüllü sertlik değerlerine ilişkin Duncan testi sonuçları

$\alpha=0,01$	Tesadüfi sıralama	Hiyerarşik sıralama	Sertlik Değeri (Salınım)	
			$\bar{X}$	HG
Malzeme Çeşidi	Laminat	Werzalit	116.13	A
	Werzalit	Laminat	107.25	B
	Vernikli lif levha	Vernikli lif levha	89.50	C
	Vernikli doğu kayını	Ham lif levha	81.50	D
	Ham lif levha	Vernikli doğu kayını	52.13	E
	Ham doğu kayını	Ham doğu kayını	50.88	E

Duncan testi sonuçlarına göre belirlenen homojenlik grubu karşılaştırmalarında; pandüllü sertlik değeri bakımından işlemsiz lif levha ve ham doğu kayını arasındaki fark önemsizdir ($\alpha=0,01$). Ortalama pandüllü sertlik değerleri Şekil 5.4’de gösterilmiştir.



Şekil 5.4. Malzemelerin pandüllü sertlik ortalama değerleri

Buna göre; pandüllü sertlik ortalama değeri en yüksek werzalitte, en düşük ham doğu kayını ile ham lif levhada elde edilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mutfak tezgah tablasında kullanılacak deney örneklerinin aşınma direnci, çizilme direnci, Brinell sertlik ve pandüllü sertlik deneylerindeki performansları malzeme çeşidine göre önemli farklılıklar göstermiştir.

Aşınma direnci değeri; vernikli doğu kayınında en yüksek (240 devir), verniksiz lif levhada ise en düşük (40 devir) elde edilmiştir. Vernikli doğu kayını-vernikli lif levha ve verniksiz lif levha-laminat levhalar arasındaki farklılıklar ise istatistiksel anlamda önemsiz çıkmıştır.

Ham (verniksiz) lif levhanın en düşük aşınma direnci değerini vermesi; üretiminde kullanılan odun liflerinin doğal yapışma ve keçeleşme özelliklerinden yararlanılarak biçimlendirilmesi sonucu, liflerin birbirlerinden kolayca ayrılmasından kaynaklanabilir. Vernikli lif levha ile Vernikli doğu kayınında aşınma direnci farklılıklarının önemsiz çıkması, uygulanan vernik türü ve katman kalınlığının aynı olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca ham Doğu kayını ile ham lif levhanın kolayca aşınmasına rağmen, verniklendiklerinde yüksek dayanıklılık göstermeleri sebebiyle, vernik uygulanacak yüzeylerde ahşap tabanın önemsiz, verniğin ise önemli olduğu söylenebilir.

Çizilme direnci değeri, werzalitte en yüksek (5N), ham doğu kayınında en düşük (1,7 N) elde edilmiştir. Werzalit-laminat ve vernikli Doğu kayını-vernikli lif levha etkileşimleri önemsiz çıkmıştır. Bu bakımdan en yüksek değer in werzalitte elde edilmesi, yüksek sıcaklık ve basınç altında preslenerek üretilmesinden kaynaklanmış olabilir. Ayrıca vernikli lif levha ve doğu kayını

arasındaki farklılık önemsiz çıkmıştır. Buna göre; kullanılan vernik katmanının, uygulandığı tabandan daha etkili olacağı söylenebilir.

Brinell sertlik değeri werzalitte en yüksek (69 N/mm^2), ham doğu kayınında en düşük (31 N/mm^2) elde edilmiştir. Vernikli ve ham lif levha, doğu kayını ikili etkileşimleri bu bakımdan önemsiz çıkmıştır. Werzalitin en yüksek değeri vermesi; yüksek basınç altında preslenerek üretilmesi nedeniyle iç yüzey boşluğunun az olmasından kaynaklanmış olabilir.

Pandüllü sertlik değeri, en yüksek werzalitte (116 salınım), en düşük ham doğu kayınında (50 salınım) elde edilmiştir. Ham ve vernikli doğu kayını arasındaki farklılık ise önemsiz çıkmıştır.

Sonuç olarak; uygulanan dört deneyin üçünde werzalit diğer malzemelere göre daha yüksek değerler vermiştir. Bu sebeple tezgah tablası olarak werzalit önerilebilir.

Tezgah tablasında masif ağaç malzeme veya lif levha kullanıldığında, malzeme yüzeyleri verniklenmelidir. Doğru kayını ve lif levha, vernikle kaplandıklarında yaklaşık aşınma değerleri vermektedir. Bu nedenle, ekonomik olması ve kolay işlenmesi gibi özellikleri dikkate alınarak mutfak tezgahlarında lif levha yüzeyinin poliüretan vernikle kaplanarak kullanılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- ASTM.D-3023, 1981, Determination of Resistance of Factory Applied Coatings on Wood Products of Stain and Reagents.
- ASTM.D-3924, 1991, Standart Specification for Standard Environment for Condintioning and Testing Point Varnish, Lacquer and Related Materials.
- ASTM.D-4366, 1984, Hardness of Organic Coatings by Pendulum Damping Test.
- Agat, N., 1991, Konut Mutfağı Tasarımı, **İnşaat Dergisi**, 31, s.28-38, İstanbul.
- Arcan, E.F., Evci, F., 1992, Mimari Tasarıma Yaklaşım, İki Yayınevi, İstanbul.
- Baytin, N., 1990, Konut Islak Mekanları, **TÜBİTAK Yapı Araştırma Enstitüsü**, Yayın No: 45, Ankara.
- Berkel, A., 1970, Ağaç Malzeme Teknolojisi, Kurtuluş Matbaası, İstanbul.
- Budakçı, M., 1997, Ahşap Verniklerinde Katman Kalınlığının Sertlik, Parlaklık ve Yüzeye Yapışma Mukavemetine Etkileri, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara.
- Doğanay, S., 1995, Mobilya Endüstrisinde Kullanılan Ahşap Malzemelerin Vida Tutma Direncinin Belirlenmesi, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara.
- Eriç, M., Ersoy, H. Ve Yener, E., 1996, Günümüz Konutlarında Rasyonel Donatım, Teknografik Matbaası, İstanbul.
- Eroğlu, H., 1994, Lif Levha Endüstrisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Yayın no: 45, Trabzon.
- Gentaş, 1998, Werzalit Ürün Teknik Kataloğu, Bölü.

- Gözeneli, H., 1989, Türkiyede Üretilen Parke Cilalarının Çeşitli Ağaç Türlerinde Aşınma ve Sertlik Özelliklerine Yaptığı Etkiler, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara.
- Grandjean, E., 1973, Ergonomics of The Home, Taylor and Francis Ltd., London.
- Hızlan, S., 1998, Tarihi Süreç İçinde Mutfakların İncelenmesi ve Planlama İlkeleri, **Mutfak Banyo Dergisi**, 23, s.37-43, İstanbul.
- İmamoğlu, V., Işık, Z., 1995, Mutfak ve Küçük Mekanlarda Kullanılabilecek Açılır-Kapanır Masalar, **Endüstriyel Teknoloji Dergisi**, Ankara.
- Janka, G., 1906, Cbl.ges.Forstwes.Bd.9.
- Kahya, M., 1993, Endüstrileşmenin ve Teknolojik Gelişmelerin Konut İç Mekan Düzenine Etkileri, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, **Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul.
- Kalkavan, S.Ü., 1995, Mobilya Endüstrisinde Kullanılan Ahşap Kökenli Niteliği İyileştirilmiş Malzemeler, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, **Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul.
- Kazmaoğlu, M., Tanyeli, U., Anadolu Konut Mimarisinde Bölgesel Farklılıklar, **Yapı Dergisi**, 33, s.29-41, İstanbul.
- Kollmann, F., 1951, Technologie des Holzes und Holzwerkstoffe, Erster Band.
- Kürel, İ., 1996, Yonga ve Lif Levhaların Islak Mekanlarda Kullanma İmkânları Üzerine Araştırmalar, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, **Doktora Tezi**, Ankara.
- Neufert, E., 1983, Yapı Tasarımı Temel Bilgileri, Güven Yayıncılık, İstanbul.
- Nevamar, 1995, Goods Catalogue, Decorative Products Division, U.S.A.
- Örs, Y., 1986, Fiziksel ve Mekaniksel Ağaç Teknolojisi, Karadeniz Üniversitesi, Orman Fakültesi, K.Ü. Yayın No: 11, Trabzon.
- Özen, R., Sönmez, A., 1990, Ağaç Mobilya Yüzeylerinde Kullanılan Verniklerin Önemli Mekanik, Fiziksel Etkilere Karşı

- Dayanıklılıkları, **Doğa-Tr.J.of Agriculture and Forestry**, 14, s.226-238, Ankara.
- Özen, R., Gözeneli, H., 1992, Türkiye’de Üretilen Parke Cilalarının, Çeşitli Ağaç Türlerine Aşınma ve Sertlik Özelliklerinde Yaptığı Etkiler, **1. Ulusal Orman Ürünleri Endüstri Kongresi**, II. Cilt, s. 11-25, K.T.Ü., Trabzon.
- Pak, Z., 1993, Konut Mutfaklarının Analizi ve Minimum Mutfak Tasarımı, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, **Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul.
- Phipps, Ü., 1996, Konut Mutfaklarında Modüler Elemanların Esnek ve Değiştirilebilir Kullanımı, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara.
- Pfleiderer, 1997, *Freedom in Construction and Desing*, Neumarkt.
- Sarıhan, D., 1991, Besin ve Mekan, **Arredomento Dekorasyon**, Periyodik Özel Sayılar 3, s.106-107.
- Sayel, H., 1993, Endüstri Ürünü Konut Mutuakları, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, **Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul.
- Sönmez, A., 1989, Ağaçtan Yapılmış Mobilya Üstyüzünde Kullanılan Verniklerin Önemli Mekanik, Fiziksel ve Kimyasal Etkilere Karşı Dayanıklılığı, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, **Doktora Tezi**, Ankara.
- Sözer, S., 1990, Konut Mutfaklarında Sözkonusu Olan Kullanıcı Eylemleri, Bu Eylemlere Yönelik Gereksinimler ve İç Donatım Elemanları, H.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, **Yüksek Lisans Tezi**, Ankara.
- Suchsland, O., Feng, Y. And Xu, D., 1995, The hygroscopic warping of laminated ponels, **Forest Products Journal**, V.45, No: 10, S.57-63.
- Şanıvar, N., 1978, Ağaç İşleri Üstyüzey İşlemleri, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- TS.64, 1982, Odunlifi Levhaları-Sert ve Orta Sert Levhalar, **T.S.E.**, Ankara.
- TS.139, 1992, Metalik Malzemelerin Brinell Sertlik Deneyi, **T.S.E.** Ankara.

- TS-EN.386, 1996, Yapıştırılmış Lamine Ahşap, Performans Özellikleri ve En az Seviyede Üretim Şartları, T.S.E. Ankara.
- TS. 1952, 1974, Boyalar ve Vernikler, Uçucu ve Uçucu Olmayan Maddelerin Tayini, T.S.E., Ankara.
- TS.1947, 1993, Dekoratif Lamine Levhalar-Yüksek Basınçta Sıkıştırılmış Termoset Reçine Esaslı, T.S.E., Ankara.
- TS. 2129, 1975, Odunlifi ve Yonga Levhalar, T.S.E., Ankara.
- TS. 2470, 1976, Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler İçin Numune Alma Metodları ve Genel Özellikler, T.S.E., Ankara.
- TS. 4616, 1988, Yonga Levhaları-Kalıp Prestre Biçimlendirilmiş ve Kaplanmış Elemanlar, T.S.E., Ankara.
- TS.4755, 1986, Mobilya Yüzeyleri Aşınma Mukavemetinin Tayini, T.S.E., Ankara.
- TS. 4757, 1986, Mobilya Yüzeyleri Çizilme Mukavemetinin Tayini, T.S.E., Ankara.
- TS.10604, 1993, Dekoratif Lamine Levhalar-Yüksek Basınçta Sıkıştırılmış, Çizilmeye Dayanıklılık Tayini, T.S.E., Ankara.
- TS. 10610, 1993, Dekoratif Lamine Levhalar-Yüksek Basınçta Sıkıştırılmış Yüzey Aşınmasına Dayanıklılık Tayini, T.S.E., Ankara.
- Yılmaz, B., 1988, Evin Merkezi Mutfak ve Banyoda Yeni Düşünceler, **Dizayn Konstrüksiyon Dergisi**, No.35.

ÖZGEÇMİŞ

1966 yılında Arpaçay'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimi Kars'da tamamladı. 1986-1989 yılları arasında özel sektörde ince yapı teknik elemanı olarak çalıştı. 1991 yılında Edirne'de askerlik görevini tamamladıktan sonra aynı yıl Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Bölümü'nü kazanarak 1995 yılında lisans öğrenimini tamamladı. Mardin Endüstri Meslek Lisesi'nde öğretmen olarak görev yaparken Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisans çalışmalarına başladı. Mardin'de bir yıl çalıştıktan sonra Ankara Dikmen Endüstri Meslek Lisesi'ne tayin edildi. 1997 yılında Gazi Üniversitesi Mobilya ve Dekorasyon Eğitimi Bölümü, Dekorasyon Anabilim Dalına Araştırma Görevlisi olarak atandı. Halen aynı görevi sürdürmektedir.