



Yongalevha Fabrikasının Çalışma Prensibi ve Farklı Presleme Tekniğinin Levha Kalitesi Üzerine Etkisi

Cengiz GULER¹, Semih SANCAR²

Özet

Bu çalışmada, mobilya endüstrisi başta olmak üzere birçok kullanım yeri olan yongalevhanın üretim teknolojisi hakkında genel bilgiler verilmiştir. Ana hatları ile yongalevha üretim aşamaları, yongalama, kurutma, tutkallama, serme ve presleme ünitelerinden meydana gelmektedir. Farklı yoğunluk sınıflarına göre tek katlı ve sürekli preste üretilmiş bazı levhaların teknolojik özellikleri de karşılaştırılmıştır. Tek katlı preslerde daha kaliteli levha üretmek mümkün olduğu görülmüştür. Ancak sürekli preslerin birçok avantaja sahip olmaları nedeni ile yongalevha fabrikaları tarafından daha fazla tercih edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yongalevha, Üretim, Presleme tekniği

The Principle of a Particle Board Plant and The Effect of Pressing Techniques on Board Quality

Abstract

In this study, general information about the particleboard manufacturing technology with many uses, especially in the furniture industry are given. Outlined with particleboard manufacturing steps consists of laying chipping, drying, sizing and pressing unit. Technological properties of different density particleboards are tested. This particleboards were produced single-storey presses and continuous presses. Single-storey presses produce higher quality particleboard. However, continuous pressing system have many advantages so it is preferred by the factory.

Keywords: Particleboard, Production, Pressing system

Giriş

Orman ürünleri sektöründe, gelişen sanayi kollarından biride yongalevha endüstrisidir. Bu endüstride orman ve kereste fabrikası artıklarının değerlendirilmesinin yanı sıra tüm lifli lignoselülozik kaynaklar hammadde olarak kullanılabilir. Çoğunlukla mobilya sektöründe kullanılan yongalevha, inşaat ve taşımacılıkta da geniş kullanım alanına sahiptir. 2013 yılı itibariyle Avrupa’da odun esaslı levha üretim miktarları Şekil 1’de gösterilmiştir.

Yongalevhalar; üretim teknolojisinin gelişmesiyle yatık ve dik yönlendirilmiş, çimentolu, kalıplanmış ve PVC-melamin emdirilmiş kağıtlar vb. gibi çeşitli maddelerle kaplanmış olarak farklı üretim şekilleri vardır.

TS EN 309 (2008)’e göre yongalevha; odun (odun yongası, testere talaşı vb.) ve/veya diğer lignoselülozik lifli materyalin (keten, kenevir lifleri, şeker kamışı vb.) bir tutkal ilavesi ile sıcaklık ve basınç altında şekillendirilmesiyle oluşan levhalardır.

BS 1811 (1969)’ a göre ise; odun veya diğer lignoselülozik örneğin; odun yongası, testere talaşı, keten lifi vb.) bir tutkal ilavesi ile veya tutkalsız olarak hidrolik bağlayıcıların meydana getirdiği bir yapışma ile şekillendirilmesi sonucu oluşan levhalardır.

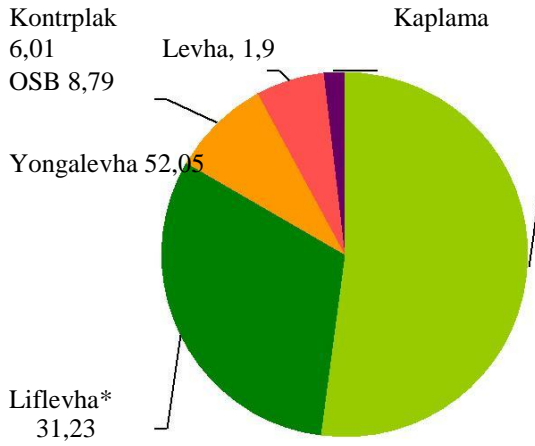
Yongalevhalar gerek içerisindeki yapıştırıcı ve hidrofobik maddelere bağlı olarak gerekse yonga geometrisi bakımından değişen yüksek, orta ve düşük derecede çalışma (bünyesine su alıp verme) özelliklerine sahip bir ağaç malzemedir.

¹ Düzce Üniversitesi, Orman Fakültesi, Konuralp Yerleşkesi, Düzce. gulerc@gmail.com

² Orman Endüstri Mühendisi, Yıldız Entegre Mudurnu.

Yongalevhaların özelliklerini etkileyen faktörler ise; ağaç türü, özgül ağırlık, sıkıştırma oranı, pH, ekstraktif maddeler, permeabilite, odun rutubeti, presleme koşulları, tutkal türü ve miktarı sayılabilir (Kalaycıoğlu ve Özen, 2012; Bozkurt ve Göker 1990).

Avrupa'da odun esaslı levha üretimi (%)



Not: Avrupa Toplam levha üretimi = 68.2 milyon m³'tür.

* "Liflevha üretiminin (21,3 milyon m³) % 68 MDF, % 17 Sert liflevha ve % 15 izolasyon levhasıdır."

Şekil 1. Avrupa'da Levha Ürünleri Endüstrisindeki Alt Sektörlerin Üretimdeki Payları (Anonim, 2014).

Yongalevha üretiminde (%90 oranında) odun veya diğer lignoselülozik materyaller ve (%10 oranında) kimyasal maddeler kullanılır. Orman atıkları, uygun kalınlıktaki dal odunları, düşük değerlikteki tomruklar ile yuvarlak veya yarım sanayi odunları, ağaç işleri endüstrilerinin artıkları kullanılır. Ayrıca saman, saz, keten, kenevir sapı, kendir, ayçiçeği sapları, çay fabrikası atıkları, tütün, mısır ve pamuk sapları da kullanılabilir (Güler, 2015).

Hammaddelerin uygun biçimde üretime hazırlanmasından sonra levhaya asıl form preslerde verilmektedir. Pres süresi aynı zamanda fabrika kapasitesini de belirler. 1940'lı yıllardan itibaren levha üretim teknolojisinde birçok değişim yaşanmıştır. Gelişen presleme teknolojisine de bağlı olarak bir fabrikanın günlük üretimi 1500 m³'lere kadar çıkmıştır.

Yongalevha Üretim Tekniği

Yongalevha üretiminde kullanılan hammaddeler lignoselülozik materyalleri içermektedir. Bir fabrika deposunda en az 6-12 ay yetecek kadar materyalin bulunması gerekmektedir. Biyokütle kaynakları organik yapıya sahip olduklarından çürümeye karşı dirençli değildir. Bu nedenle depolarda çürümeye karşı önlemler alınmalıdır. Hammaddenin rutubetinin %30-65 arasında olması arzu edilir. Depolarda rutubet kaybına karşı önlemlerin alınması ve hammaddelerin gruplandırılarak depolanması gereklidir.

Hammaddenin hazırlanmasında ilk işlem kabuk soymadır. Kabuk soyma el veya makine ile yapılır. Özellikle dış tabakalarda kullanılacak yongalar için kabuk soyma işlemi gerekli olur. Buna rağmen birçok fabrikada kabuklar soyulmamaktadır.



Şekil 2. Levha üretiminde genel iş akışı

Yongalama ve Kurutma

Levhanın kalitesi; üretilen yongaların geometrisine bağlıdır. Kapalı bir yüzey sağlamak için dış tabakalarda küçük yongalar kullanılması yüzey işlemleri ve mekanik özellikleri için önemlidir. Orta tabaka yongaları ise biraz daha kaba boyutlu olabilir. Dış ve orta tabaka yongalarındaki bu farklı fiziksel yapı yongalama makinelerinde sağlanmaktadır. Dış tabaka yongaları, genellikle kesici aletlerle liflere paralel yönde kesmek suretiyle (bıçaklı yongalayıcılar) elde edilen ince yongalardır. Bunlara, kesme yongası da denilmektedir. Liflere dik veya az meyilli kesilen odun parçalarına ise kaba yonga denmektedir. Bunlar genellikle orta tabaka yongaları olup çeşitli değirmenlerde üretilirler.

Uygun yonganın üretilmesi iki ayrı yongalama sistemi ile gerçekleştirilmektedir. Birinci sistemde, önce kaba yongalar üretilir, daha sonra bunlar değirmenlerde veya ince yongalama makinelerinde kullanıma uygun duruma getirilirler. Bu tip yongalar genellikle orta tabakada kullanılmaktadır. Kullanılan makineler silindir veya diskli kaba yongalama makineleridir. Makinelerin besleme ağızlarına bağlı olarak odunlar, ya liflere dik olarak ya da 45° lik açı yapacak şekilde kesilirler. İkinci sistemde ise, yuvarlak odundan doğrudan levha üretimine uygun kalınlık ve uzunlukta fakat genişlik sınıflandırılması olmayan yongaların üretimidir. Bu yongalar, kademeler arasında taşınırken kendiliğinden parçalanabileceği gibi önce yongalama makinelerinde küçültülebilirler. Bunlara normal yonga denilmektedir. Normal yongalama da diskli ve silindirik yongalama makineleri kullanılmakta ve genellikle liflere paralel yönde kesme yapılır.

Kaliteli levha üretimi için yongaların ince, kalınlığının homojen ve her iki yüzünün birbirine paralel olması şarttır. Dış tabakalarda kullanılacak yongaların genellikle 0.15-0.25mm, orta tabakalarda kullanılacakların ise 0,3-0,5 mm kalınlıkla olması tercih edilir. Kaliteli bir levha üretmek için yonga yüzeylerinin pürüzsüz ve tutkal ile muamele işleminin sağlıklı yapılması istenir.

Presleme esnasında pres sıcaklığı yüzeylerden levhanın ortasına doğru ilerler. Yonga ve tutkal çözeltisi içerisinde rutubetin büyük bir kısmı sıcaklığın etkisiyle levha ortasına doğru ilerler. Az bir kısmı da yüzeylerden kenarlara doğru bir eğimle levhadan buharlaşarak atılır. Orta tabakaya olan eğimin etkisiyle levhaların ortasında buhar kabarcıkları oluşabilir. Buhar, levha preste iken uzaklaşamaz ise pres açıldığında yüzeylerin bozulmasına ve/veya levhaların patlatmasına neden olabilir. Üretici için arzu edilmeyen bu problemin çözümü için ya tutkalın

formaldehit oranının veya sertleştirici oranının artırılması ya da presleme süresinin uzatılması gerekmektedir. Formaldehit miktarının artması kanserojen etkisi nedeniyle arzu edilmez. Sürenin uzatılması ise fabrikanın kapasitesini düşürmektedir. Bu nedenle levhanın presten çıkış rutubetine bağlı olarak, yongaların % 1-3 rutubete kadar önceden kurutulması gerekir.

Kurutma makinelerinde sevk edilen yongaların rutubetleri, genellikle % 35-120 arasında değişmektedir. Presleme tekniği ve ısı iletiminin hızlanması bakımından, dış tabaka yongaların rutubetlerinin orta tabaka rutubetinden % 1-2 daha fazla olması arzu edilmektedir. Bu, yongaların farklı rutubet aralıklarında kurutulması ile sağlanabileceği gibi dış tabakaların ıslatılmasıyla (su pulverize edilmesiyle) da gerçekleştirilebilir. Ayrıca dış tabaka yongalarında daha fazla oranda tutkal kullanılması da rutubet oranını artırır.

Kaliteli levha üretmek için yonga boyutlarının homojen olması gereklidir. Fakat kullanılan materyalden kaynaklanan nedenlerden dolayı homojen boyutlarla yonga üretimi güçtür.

Yonga boyutlarında homojenlik iki sistemle sağlanabilir. Bunlar;

- Karışımında bulunan çok kaba ve çok ince yongaların uzaklaştırılması,
- Yongaların, boyutlarına göre arzu edildiği kadar gruplara ayrılmasıdır.

Bu amaçla mekanik çalışan elekler ve pnömatik tasnif makineleri kullanılmaktadır.

Yongalevha fabrikalarında; kaba, ince, kuru ve tutkallanmış yongaları depolamak için silolardan faydalanılır.

Üretim sırasında, yongalar makineler arasında taşınması gerekmektedir. Taşıma esnasında yonga kalitesi bozulmaktadır. Ayrıca taşıyıcıların kapasiteleri makinelerin kapasiteleri ile uyumlu olmalıdır. Bu sebeple, taşıyıcıların seçiminde yongaların cinsi, ağırlık, hacim ve rutubet gibi özellikler dikkate alınmalıdır. Yongaların fabrika içinde hareketleri mekanik ve/veya pnömatik olarak sağlanır.

Tutkallama ve Dozajlama

Yongalevha üretiminde, yongaların yan yana dizilmesi ile oluşturulduğu var sayılan her m² yonga yüzeyinde 2 gr tutkal kullanılması öngörülmektedir (Özen, 1980). Bu tutkallama kalitesini sağlamak için tutkal miktarı tam kuru yonga ağırlığına oranlanarak hesaplanır. Çok az oranda kullanılan tutkalın tüm yongaların yüzeyini örtmesi beklenmez. Fakat tutkalın enjektörler vasıtasıyla pulverize edilmesi ile tanecik çapı küçültülerek mümkün olduğu kadar fazla yüzeyin tutkallanması sağlanabilir. Bu amaçla hava girdaplı, yüksek basınçlı ya da merkezkaç enjektörlerinden biri kullanılmaktadır.

Tutkal çözültüsü; tutkal, sertleştirici, prese kadar sertleşmeyi geciktirici (özellikle yaz ayarlarında kullanılır), hidrofobik ve zararlılara karşı koruyucu maddelerin karışımı ile elde edilir.

Üretim devam ettiği sürece, tutkal karışımının hazırlanması belirlenen reçete oranlarına göre otomatik olarak yapılmaktadır. Orta tabaka ve yüzey tabaka tanklarının içerisinde seviye elektrotları bulunmakta olup tutkal karışım hazırlama isteği bu elektrotlarla verilir. Tutkal isteği komutu algılandıktan sonra tutkala hazırlama şişelerinde hacim esaslı olarak belirlenen reçete oranlarında tutkal, su ve sertleştirici karıştırılarak tutkal hazırlanır.

Hazırlanan çözelti pompalar vasıtasıyla tutkallama makinesine iletilir ve yongalar üzerine hacim veya ağırlık esasına göre dozajlamak suretiyle fasıllı ya da fasılsız olarak püskürtülür.

Tutkallamada homojenliği sağlamak için tutkallama makinesinden çıkan yongaların homojenleştirme depolarında iyice karıştırılması gerekir. Depolar iki adet olup, birincisi alt ve üst tabaka, diğeri ise orta tabaka yongaların homojenleştirilmesinde kullanılmaktadır.

Yongalar dozaj bunkerlerinde, belirli miktar yongaya belirlenen oranda tutkal vermek üzere, 1500 mm mesafede ölçüm yapan bant kantarı ile ölçüm yapılarak dozajlama işlemi gerçekleştirilir. Dozajlama işleminden sonra yongalar tutkalla karıştırılmak üzere karıştırıcıya

gönderilir. Yüzey tabaka bunkerinde ise ince malzeme yongasına belirlenen oranda tutkal karışımı verilmek üzere dozajlama işlemi yapılır. Orta tabaka konveyöründe olduğu gibi 1500 mm mesafede bant kantarı kullanılarak dakikada geçen yonga miktarı hesaplanır ve tutkal, pompalar vasıtasıyla sevk edilerek gereken miktarda blenderlerde karıştırılır (Anonim, 2016a).



Şekil 3. Tutkal hazırlama ünitesi (Anonim, 2016a)

Serme işlemi ve serme istasyonu

Sermenin levhanın her noktasında homojen ve levhanın ortasındaki kalınlık (simetri) eksenine göre alt ve üst yarının aynı özelliklerde olması gerekmektedir. Serme işlemi, dökme, rüzgârlama veya savurma yöntemlerinden biriyle yapılarak kalınlığı levha kalınlığının 3 ila 20 katı kadar olan gevşek bir keçe oluşturulur.

Serme ünitelerine tutkallanmış yongalar bantlı konveyörle taşınmaktadır. Dış tabaka yongası (SL) blender çıkışından bantlı konveyörle alındıktan sonra SL-1 ve SL-2 istasyonlarına dağıtıcı klape ile ayırımı yapılarak gönderilmektedir. Bantların önünde mıknaş yer alır. Orta tabaka yongası (CL) blender çıkışından yine bantlı konveyörle taşınır ve CL önce malzeme disk şeklindeki dağıtıcıdan geçirilir. Blenderden gelen sıkışmış haldeki tutkallı yonga kütlesi burada diskli dağıtıcı ile ayırımı yapılarak CL istasyonlarına gönderilir. SL ve CL istasyonlarının doluluk oranları bunker yanlarındaki sensörlere göre ayarlanır. Bunkerde sadece sensörün olduğu kısım mika camdır. Diğer bütün aksamlar metal sacdan ibarettir. Sensörün verdiği bilgiye göre dağıtıcı klape pozisyonunu otomatik ayarlar. Üretim esnasında sensör önüne biriken tozlar bunkerin arka kapağı açılarak hava ile temizlenir. Bunkerlerin eşit şekilde dolmasını sağlamak için bunkerler üzerinde ileri-geri hareket eden dağıtıcı bant kullanılmıştır. Bant dağıtma görevini tam olarak yaparak bunkerin içerisini sağ ve sol kenarlarının eşit olarak dolmasını sağlar. Serme bunkerlerindeki çark şeklindeki tırmıklar vasıtası ile, eşit yükseklikte yonga döker.

Orta serme mekanik olarak yapılmaktadır. Diskli dağıtımdan geçen tutkallı yongalar klape ile CL ayırımı yapıldıktan sonra orta serme bunkerlerine alınmaktadır. Serme bunkerlerinde tırmıklar sabittir. CL içerisinde istenmeyen toz miktarı arttığında seviye sensörlerinde problem yaratmaktadır. Bu nedenle arka kapak açılarak zaman zaman sensör önündeki yapışan tozlar hava tutularak uzaklaştırılmaktadır. Yongalar dozajlandıktan sonra çivili silindirden geçirilerek V şeklindeki ruloların üzerine dökülmektedir. Mekanik sermede rulolar üzerinden iri yongalar ileri serilmekte ince yongalar ise daha yakına düşmektedir. Orta sermede hava emişleri sürekli kontrol altında tutulmaktadır. Emişlerde herhangi bir problem olduğu zaman melamin preste yüzey problemleriyle karşılaşmaktadır. Bu tozlar pasta yüzeyine serilememektedir. Devamlı havada uçuşarak şutlara veya serme yan duvarlarına yapışmakta ve birikme yaptığı zaman da pasta yüzeyine düşmektedir. Bu tozların metal aksamlara yapışmadan havada iken emiş hattı ile emilerek filitrelenmesi gerekmektedir.

Bizon marka serme makinası 75 kw enerji tüketimine sahiptir. Orta tabaka ve yüzey tabaka yongaları karışık şekilde serme istasyonu bunkerine bantlı konveyörle alınır. Serme istasyonunda 12750 mm uzunlukta 2200 mm genişliğinde bir alanda pnömomatik olarak serme işlemi yapılır. Serme makinesi içerisinde yongaları ayırmak için iki adet ön kısımda iki adet arka kısımda olmak üzere toplam 4 adet elek bulunmaktadır. Serme işlemi 2 mm çelik bant üzerine yapılmaktadır. Serme işlemi yapıldıktan sonra pasta kesen testere ile serilen pasta levha taslağını oluşturacak şekilde kesilir. Serme işlemi tamamlandıktan sonra levha sıcak prese alınır. Bir fabrikanın Şekil 4 ve 5'te serme ünitesi bölümleri görülmektedir.



Şekil 4. Serme ünitesi (Anonim, 2016b)



Şekil 5. Serme ünitesi (Anonim, 2016b)

Presleme ve Pres sistemleri

Yongalevha endüstrisinde genellikle sıcak ve soğuk olmak üzere iki ayrı presleme uygulanmaktadır. Soğuk prese aynı zamanda ön pres de denilir ve basıncı $15-20\text{kpcm}^{-2}$ arasında değişmektedir.

Yongalevha taslağı, levha özelliğini sıcak preste kazanır. Tesisin kapasitesi sıcak prese bağlıdır. Sıcak presleme esnasında basınç ve sıcaklığın etkisiyle yongalar plastikleşir ve stabil bir malzeme oluşur. Sertleşme süresi; pres süresi ve levha tipi, taslak rutubeti, levha kalınlığı, pres sıcaklığı ve presin kapanma süresine bağlıdır.

Yongalevha endüstrisinde; tek ve çok katlı olmak üzere iki çeşit pres kullanılmaktadır. Tek katlı presler ise fasıllı ve sonsuz presler olarak gruplandırılabilir.

Ülkemizde bir çok fabrikada fasıllı yani sürekli presleme sistemine sahip Contiroll (Simpelkamp marka) pres kullanılmaktadır. Şekil 7'de sürekli pres hattına ait bir bölüm görülmektedir. Günlük maksimum kapasite $3000-4000\text{ m}^3$ 'ü bulmaktadır. Fasıllı presler ise tek katlı veya çok katlı presler olarak kullanılmaktadır. Çok katlı preslerin günlük kapasiteleri $250-500\text{ m}^3$ 'dür. Kat sayısı 4-22 arasında istenilen duruma göre değişebilir. Çok katlı presler daha çok Bison firması tarafından geliştirilmişlerdir. Bu preslerde sıcak pres ısıtma plakası genişliği 2210 mm'dir. Basınç miktarı 150-270 bar arasındadır. Günde $250-500\text{ m}^3$ levha üretme kapasitesine sahiptir.

Tek katlı preste 18 x 2100 x 3660 mm ebatlarında iki adet levha üretilmektedir. Basınç iki adet yüksek basınç pompasıyla sağlanmakta ve pompa odasındaki akülere 270 bar olacak şekilde yüklenmektedir. Pres plakasını ısıtmak için termo-oil kullanılmaktadır. Üretim esnasında kızgın yağ sıcaklığı 210°C civarındadır. Levhalar 110–150 sn presleme süresi sonunda presten çelik bant hareketi ile yıldız soğutucuya alınır.

Sürekli pres siteminde 5 bölge vardır.

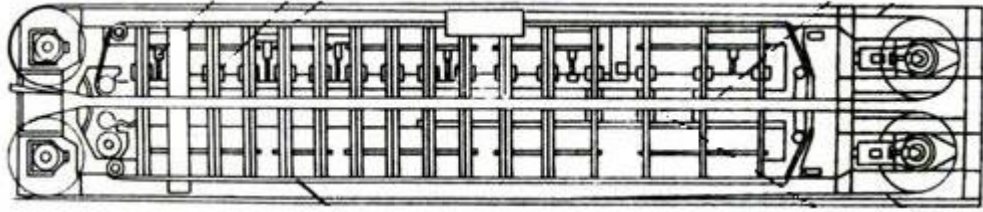
bölge; Pastanın istenilen kalınlığa getirildiği bölgedir. Pasta ilk olarak sıcaklıkla burada temas eder. Pastanın en yüksek sıcaklığa ve en yüksek basınca maruz kaldığı yer 1. bölgedir.

bölge; Levhadaki sıcaklık yüzeydeki suyu ısıtarak su buharının orta tabakaya iletilmesi sağlanır. Böylece orta tabakanın sertleşmesi sağlanır.

bölge; Levhada tutkal reaksiyonunun asıl tamamladığı ve piştiği yerdir.

bölge; Üretim reçetesinde yer alan levha kalınlık miktarı GreCon kalınlık ölçer cihazı ile ölçülerek kalınlık ortalaması değerine göre levha kalınlığı ayarlanmaya çalışılır.

bölge; Levhanın presi terk etmeden önce sıcak buharın atıldığı ve ilk soğumaya başladığı bölgedir.



Şekil 6. ContiRoll Pres (Anonim, 2016b)



Şekil 7. Sürekli Pres hattı (Anonim, 2016b)

Klimatize işlemleri

Presten çıkan levhalarda, sıcaklık ve rutubet dağılımı homojen olmadığı için levha içerisinde iç gerilmeler söz konusudur. İç gerilmelerin levha kalitesini bozmasını önlemek için; soğutma kanalı veya yıldız soğuruculardan biri kullanılarak üretilen levhalar hızla soğutulurlar. ÜF tutkalı ile üretilen levhalar, aralarına lata konularak, fenol formaldehit tutkalı ile üretilen levhalar ise latasız üst üste istif edilmesi gerekir. Soğutulan levhaları birbirine dik olarak kesilip belli genişlik ve uzunlukta yongalevhalar elde edilir. Yüzey kalitesini iyileştirmek için zımparalanan levhalar olgunlaştırma hangarlarına alınır. Düz bir altlığın üzerine üst üste konulmak suretiyle istiflenen levhalar depoya yerleştirilir. Depoların sıcaklığı 18-22°C, bağıl nemi % 60-65 olmalıdır.

Materyal ve Yöntem

Fabrika ortamında 18 mm kalınlıkta üretilen levhalarda yapıştırıcı olarak Üre formaldehit (% 55'lik) sertleştirici madde olarak, amonyumsülfat'tan yararlanılmıştır. Pres sonrası levhalar, tutkalın sertleşmesini tamamlamak için bekletildikten sonra test örnekleri, TS-EN 326-1 (1999)'de belirtilen esaslara uygun olarak hazırlanmıştır.

Kalınlık artırımının belirlenmesinde TS-EN 317 (1999), eğilme direnci ve elastikiyet modülü, TS-EN 310 (1999), yüzeye dik çekme direnci, TS EN 319 (1999)'a uygun olarak belirlenmiştir.

Ülkemizde daha önceleri kullanılan tek katlı presler yerini artık çoğu fabrikada fasılasız çalışan pres sistemlerine bırakmıştır. Tek katlı pres ile sürekli preste uygulanan sıcaklık, basınç miktarları ve günlük kapasiteleri Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Tek katlı ve sürekli preslerde uygulanan parametreler

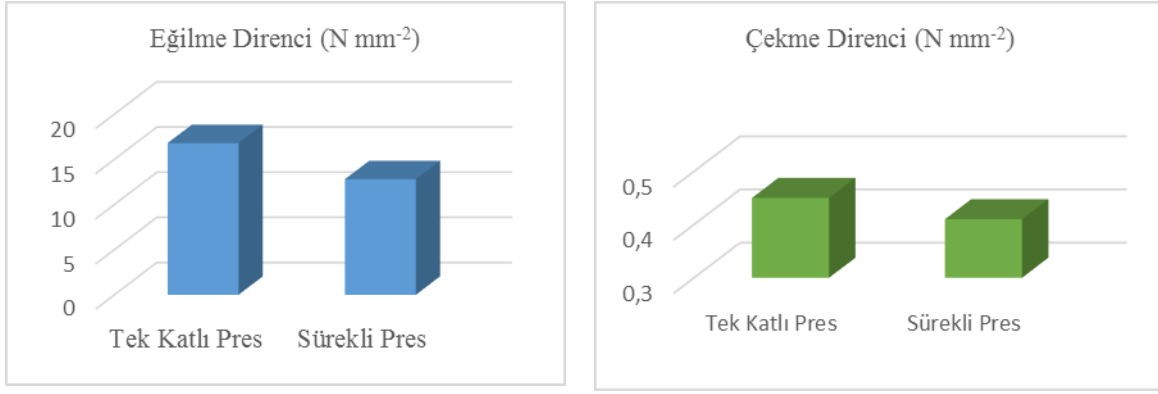
Tek Katlı Pres				Sürekli Pres			
Günlük Kapasite (m ³ gün ⁻¹)	Basınç (bar)	Sıcaklık (°C)	Presleme Süresi (sn)	Günlük Kapasite (m ³ gün ⁻¹)	Basınç (bar)	Sıcaklık grupları (°C)	Presleme Süresi (levhadk ⁻¹)
130	270	210	145-180	1200	250-150-100-50	230-220-210-190-180	6.5

Bulgular

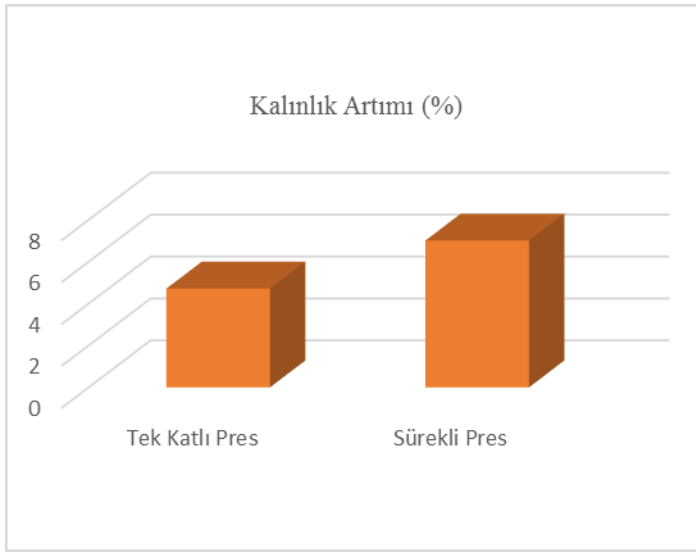
Fabrikasyon ortamında tek katlı pres ile sürekli preste üretilen çeşitli yoğunluk gruplarına göre levhaların eğilme direnci, yüzeye dik yönde çekme direnci ve 2 saat suda bekletme sonucu kalınlık artışı ile ilgili elde edilen değerler Çizelge 2'de, ortalama değerlere ait değerler Şekil 8 ve 9'da gösterilmiştir.

Çizelge 2. Tek katlı pres ve sürekli pres test sonuçlarının karşılaştırılması

Tek Katlı Pres				Sürekli Pres			
Yoğunluk (kgm ⁻³)	Eğilme Direnci (Nmm ⁻²)	Çekme Direnci (Nmm ⁻²)	Kalınlık Artışı (%) 2 saat	Yoğunluk (kgm ⁻³)	Eğilme Direnci (Nmm ⁻²)	Çekme Direnci (Nmm ⁻²)	Kalınlık Artışı (%) 2 saat
632	15,8	0,47	2,3	610	13,2	0,38	5,6
630	14	0,44	3,4	600	11,5	0,41	7,6
635	14,6	0,41	6,8	630	12,5	0,45	8,1
638	18,9	0,45	3,6	630	13,1	0,42	8,3
640	17,6	0,38	3,9	620	11,9	0,42	5,6
643	16,5	0,51	4,5	635	12,8	0,4	5,2
660	18,7	0,46	4,8	630	13,5	0,38	6,9
663	19,3	0,49	5,2	638	14,1	0,38	7,2
635	15,3	0,45	6,9	640	13,9	0,41	8,2
630	16,6	0,45	5,6	635	11,6	0,41	7,5
640	18,2	0,48	4,9	610	12,7	0,42	6,9
Ortalama	640	16,8	4,72	625	12,8	0,41	7,01



Şekil 8. Eğilme ve çekme direnci ortalama değerleri



Şekil 9. Kalınlık artımı (2 saat)

Her bir levha grubu için elde edilen verilerin genel ortalamaları karşılaştırıldığında tek katlı preste üretilen levhaların sürekli preste elde edilen levha gruplarına göre eğilme direnci ve çekme direnci daha yüksek buna karşı kalınlık artışı daha düşük bulunmuştur. Tek katlı preslerde levhalar tek seferde tüm yüzeye pres basıncı ile birlikte eşit sıcaklık uygulanarak, presleme süresine ve rutubetine bağlı olarak yongalar plastikleşir ve sonunda levha formu elde edilir. Bu durum levhanın teknolojik özelliklerine olumlu bir etki yapmakta olduğu ifade edilebilir. Ayrıca Nemli ve ark., (2004)'de pres çeşidinin yongalevha teknik özellikleri üzerine etkisini araştırmışlar ve tek katlı presle sürekli preste üretilen levhaların teknik özelliklerini inceleyerek sürekli preslerde üretilen levhaların teknolojik özelliklerini daha iyi olduğunu ifade etmektedirler. Bu durum o anda uygulanan sıcaklık, basınç ve pres süresi farklılığından kaynaklanmaktadır. TS EN 312 (2012)'de kuru şartlarda iç donanımlarda (mobilya dahil) belirlenen mekanik özellikler için 18 mm kalınlıktaki levhalarda (Tip P2); eğilme direnci min 11 N/mm², iç yapışma direnci min 0.35 N/mm² olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada testleri yapılan tüm levhalar standartta belirlenen bu değerlerden yüksektir.

Sonuç ve Öneriler

Farklı yoğunluk sınıflarına göre tek katlı ve sürekli preste üretilmiş levhaların bazı teknolojik özellikleri incelendiğinde tek katlı preslerde daha kaliteli levha üretmek mümkün olduğu görülmüştür. Ancak sürekli preslerin birçok avantaja sahip olmaları nedeni ile yongalevha fabrikaları tarafından daha fazla tercih edilmektedir. Bu avantajları şöyle sıralayabiliriz;

Sürekli presler levha taslağının sonsuz bir bant halinde üretilmesine imkan tanır. Kurulum aşamasında olan bir fabrikada kapasiteye bağlı olarak istenilen uzunlukta ve genişlikte sürekli pres kurmak mümkündür. Sürekli çalışmasından dolayı kalınlık toleransı daha düşüktür. Örneğin 18 mm levhalarda pres çıkış kalınlığı 18,10-18,30 arasında değişmektedir. Basınç kontrolleri çok daha basittir. İstenilen bölgeye ve pistonu basınç verme ve çekme işlemi uygulanabilir. Günlük kapasiteleri 3000-4000 m³'e kadar çıkarılabilir. Isıtma sistemleri giriş ve çıkış noktaları olduğu için ısı kaybı minimum düzeydedir. PLC (Programmable Logic Controller) sistemi üzerinden yönetildiği için arızaları kolayca okunabilir ve çözülebilir. Tek katlı preslere göre presleme zamanı çok daha kısadır.

Kaynaklar

Anonim. 2014. UNECE/FAO, unece.org.

Anonim. 2016a. Yıldızentegre fabrikası, Mudurnu.

Anonim. 2016b. <http://www.siemperkamp.com>.

Bozkurt, Y., Göker, Y. 1990. Yongalevha Endüstrisi, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 3614/413, İstanbul.

BS 1811. 1969. Methods of test for wood chipboard and other particleboard. British standard.

Güler, C. 2015. Pamuk Saplarından Yongalevha Üretimi ve Fabrikasyon İşlemi, Türkiye Âlim Kitapları Yayınları, Sayfa Sayısı 168, ISBN:978-3-639-67436-1

Kalaycıoğlu, H., Özen, R. 2012. Yongalevha Endüstrisi Ders Kitabı, KTÜ-Trabzon.

Nemli, G., Kalaycıoğlu, H., Akbulut, T. 2004. Pres Çeşidinin Yongalevhanın Teknik Özellikleri Üzerine Etkisi, Artvin Orman Fak. Dergisi, 1 (2): 89-95.

TS EN 309.2008. Yongalevhalar, Tarif ve Sınıflandırmalar. TSE. Ankara.

TS EN 326-1. 1999. Ahşap esaslı levhalar-Numune alma kesme ve muayene bölüm 1:Deney numunelerinin seçimi, kesimi ve deney sonuçlarının gösterilmesi

TS EN 317. 1999. Yonga levhalar ve lif levhalar-Su içerisine daldırma işleminden sonra kalınlığına şişme tayini, TSE Ankara.

TS EN 310. 1999. Ahşap esaslı levhalar-Eğilme dayanımı ve eğilme elastikiyet modülünün tayini, TES. Ankara.

TS EN 312. 2012. Yongalevhalar-Özellikler, TSE Ankara.