

DOUGLAS GÖKNARINDAN ELDE EDİLMİŞ SOYMA KAPLAMA LEVHALARINDA, TOMRUK HALDE İKEN DEPOLAMANIN, PIŞİRMENİN VE SOYMA SICAKLIĞININ YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİ ¹

Öner ÜNSAL

İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, 80895, Bahçeköy-İSTANBUL
onsal@istanbul.edu.tr

ÖZET

Bu araştırmada, Douglas göknarından (Douglas fir) elde edilen soyma kaplama levhalarında, tomruk halde depolamanın, pişirmenin ve soyma sıcaklığının kaplamanın yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisi incelenmiştir. Burada yüzey pürüzlülüğünü etkilediği varsayılan parametrelerin oldukça değişken olduğu düşünülerek yüzey pürüzlülüğü, küçük kaplama örnekleri üzerinde mekanik olarak ölçülmüştür.

Anahtar kelimeler: Göknar kaplama, Yüzey pürüzlülüğü, Etkileyen faktörler

PEELED VENEER FROM DOUGLAS-FİR- INFLUENCE OF ROUND WOOD STORAGE, COOKING, AND PEELING TEMPERATURE ON SURFACE ROUGHNESS

ABSTRACT

In this study, the influence of round wood storage, cooking, and peeling temperature on surface roughness of peeled Douglas-fir veneers is under investigation. The parameters expected to be affecting the surface roughness are varied prior to veneer production, and surface roughness is mechanically measured on small veneer samples.

Keywords: Fir veneer, Surface roughness, Affecting factors

1.GİRİŞ

Douglas göknarı, Avrupada yaklaşık 100 yıl önce yetiştirilmeye başlanmıştır. Bugünlerde önemi artan Douglas göknarı için yuvarlak odun özellikleri birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir (e.g. Gohre, 1958; Knigge, 1958; Hapla, 1980; Sachsse, 1991; Dedeckel, 1994).

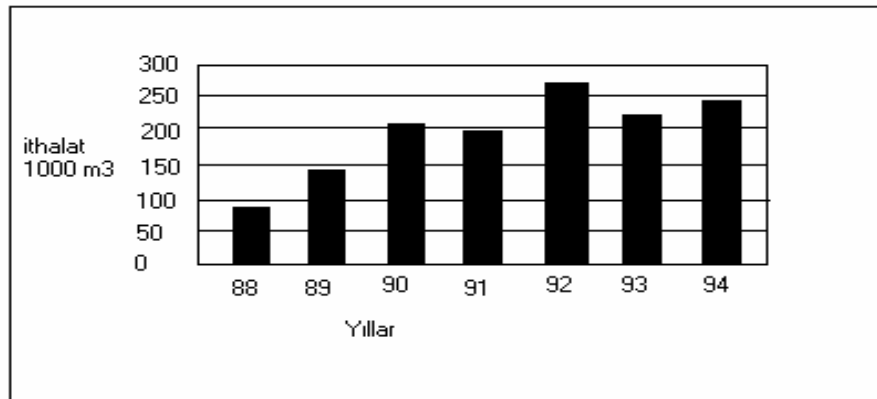
1) Bu yazı **Dr. Markus HECKER²** tarafından, "Peeled Veneer from Douglas- Fir- Influence of Round Wood Storage, Cooking, and Peeling Temperature on Surface Roughness" ismi ile 12. Uluslararası Odun İşleme Semineri'nde(Kyoto/Japonya), 2-4 Ekim 1995'de yayınlanan makalesinden dilimize çevrilmiştir.

2) Forest Products Laboratory, University of Göttingen

Yakın zamanda da biçilmiş haldeki özellikleri test edilmiştir (Sauter, 1992; Fischer, 1994). Yıllar evvel Kuzey Amerika'da Douglas göknarının kaplama üretimine uygunluğu araştırılmışken, Avrupa'da fazla bir araştırma yapılmamıştır. Elde edilen genellikle görsel sonuçlar, bir dereceye kadar materyal seçimi ve kalite değerlendirme metodlarından kaynaklanan farklılık göstermiştir. Pechmann ve Courtois (1970), Achterberg ve Bucher (1987), yaptıkları araştırmalara dayanarak Douglas göknarının soyma kaplama üretimine, elde olunan kaplama levha yüzeylerinin fazla pürüzlü oluşundan dolayı uygun olmadığı sonucuna varmışlardır. Diğer taraftan Mothe et al. (1991), yıllık halka genişliği ve yoğunluk kontrastlarının yüzey kalitesini etkileyebileceğine işaret etmişlerdir: Buna göre, geniş yıllık halkalara, ilkbahar ve yazodunu arasında düşük yoğunluk kontrastlarına sahip kaplamalık tomruklardan, kabul edilebilir yüzey pürüzlülüğüne sahip levhalar elde edilebilmiştir. Ayrıca Sachsse ve Roffael (1993), kaplama üretiminden önce tomrukların sahip oldukları rutubet miktarının da soyulan kaplamaların kalitesini etkileyeceğine dikkat çekmiştir.

Uygulamada, Kuzey Amerikan kontrplakları tamamen Douglas göknarından yapılmakta ve yıllardan beri artan miktarlarla Avrupa'ya ithal edilmektedir (Şekil 1). Bu durum, Douglas göknarının soyma kaplama üretimine uygunluğu ile ilgili şüpheleri ortadan kaldırmaktadır.

Fakat, Kuzey Amerikan Douglas göknarı (Doğal yetişen) ile daha genç ve hızlı büyüyen Avrupa ağaçları arasında anatomik ve fiziksel özellikler bakımından önemli farklar mevcuttur. Douglas göknarının odun özelliklerinin ve farklı silvikültürel uygulamaların Douglas göknarının yüzey pürüzlülüğü üzerine etkileri Hecker (1995) tarafından araştırılmıştır.



Şekil 1. İğne yapraklı ağaçlardan üretilen Kuzey Amerika kontrplaklarının Avrupa'ya ithal edilen miktarları.

DUGLAS GÖKNARINDAN ELDE EDİLMİŞ SOYMA KAPLAMA LEVHALARINDA, TOMRUK HALDE İKEN DEPOLAMANIN, PIŞİRMENİN VE SOYMA SICAKLIĞININ YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİ

Sunulan yayında, yuvarlak halde depolama, tomrukların pişirilmesi ve soyma sıcaklığının Douglas göknarı kaplamalarının yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisi ele alınmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada, yüzey pürüzlülüğü üzerine, meşçere, iklim, yetiştirme yeri şartları ve silvikültürün etkisini ve bireysel etkileri bertaraf etmek amacıyla, 54 yaşında, Kuzeybatı Almanya'da yetişen ve 5 metre uzunluğunda bir tek tomruktan örnekler alınmıştır. Hecker (1995) tarafından yapılan bu araştırma ile elde edilen sonuçlar Avrupa orjinli Douglas göknarı için genelleştirilebilir. Yapılan çalışma ile ilgili izlenen yol aşağıda Şekil 2, 3 ve 4'de şematik olarak sunulmuştur.

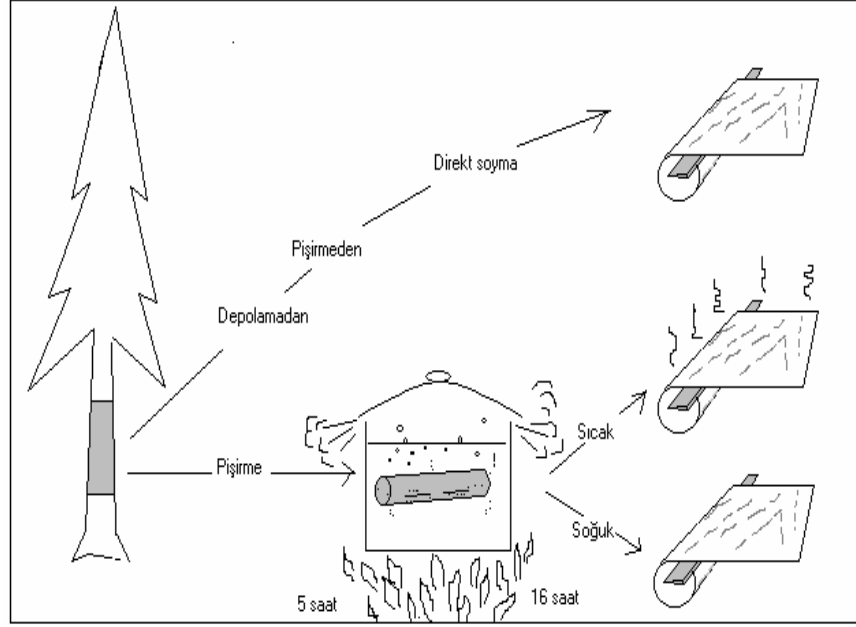
Çalışmada kullanılan tomruk 3 seksiyona ayrılmıştır. Bunlardan biri depolanmadan direkt soyma için (Şekil 2), diğerleri ise kuru halde 4-8 hafta depolama ve yağmur altında 13 hafta depolama için kullanılmıştır (Şekil 3 ve 4). Kaplama eldesinden önce pişirme veya buharlama genellikle soymayı kolaylaştırmakta ve kesme kuvvetini azaltmaktadır (Morath, 1949). Burada, pişirmenin yüzey pürüzlülüğüne etkisi, 3 farklı çalışmayla ortaya konmaktadır: Depolanmamış veya yağmur altında depolanmış örnekler, ya direkt soyulmuş yada soymadan önce 5 ve 16 saat pişirilmiştir (Şekil 2 ve 4). Pişirmeden sonra, daha yüksek bir yüzey kalitesi beklenmektedir. Sonunda, farklı soyma sıcaklıklarında, pişirilen parçaların bir kısmı sıcak soyulmuş, bir kısmında soymadan önce gece boyunca soğutulmuştur (Şekil 2 ve 4).

Bu çalışmada kullanılan tomruklar Göttingen Üniversitesi orman ürünleri laboratuvarında, deney tipi soyma makinasında, kaplama kalınlığının % 85'i kadar basınç uygulanarak, 20° açılı bıçakla ve sabit hızla soyulmuştur. (kaplama kalınlığı 1.2 mm). Levhalar soyma işleminden sonra % 12 rutubete kadar kurutulmuştur.

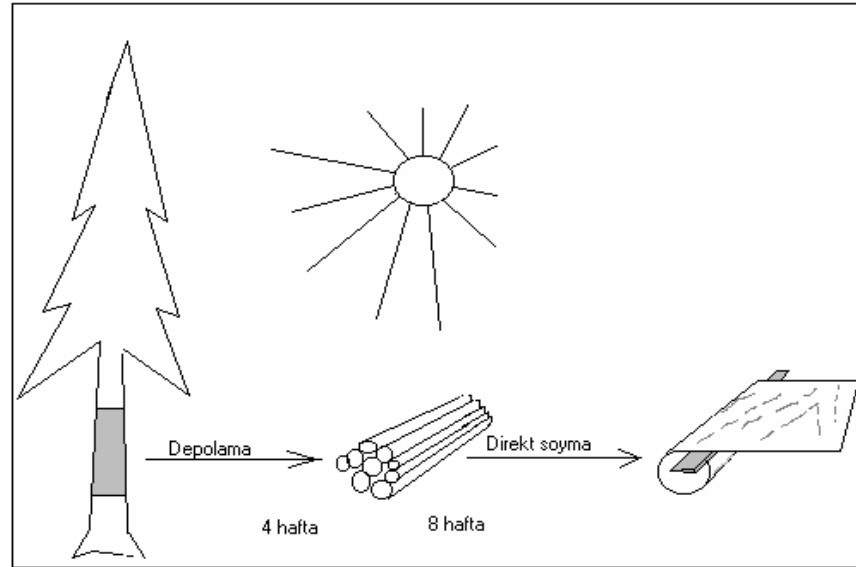
Yüzey pürüzlülüğünün tespitinde profil medodu kullanılmış, bunu için PC kontrollü ve kaplama yüzeyi boyunca belli bir hızda ilerleyen PERTHOMETER S4P (tarama iğnesi FRW 750, koni açısı 60°, tepe yarıçapı 10 mm) adlı cihaz kullanılmıştır. Ölçüm hattının uzunluğu $L_T = 56$ mm, $\lambda_C = 8$ mm'dir.

Sonuçların değerlendirilmesinde, pürüzlülük değeri olarak, pürüzlülük profilinin ortalama vertikal büyüklüğünü veren Rz parametresi esas alınmıştır (DIN 4768 standardına göre).

Pürüzlülük ölçümleri süresince kullanılan PC, elektronik filtreler vasıtasıyla kaplamalardaki dalgalı ve pürüzlülü yüzeyleri ayırt edebilmektedir.

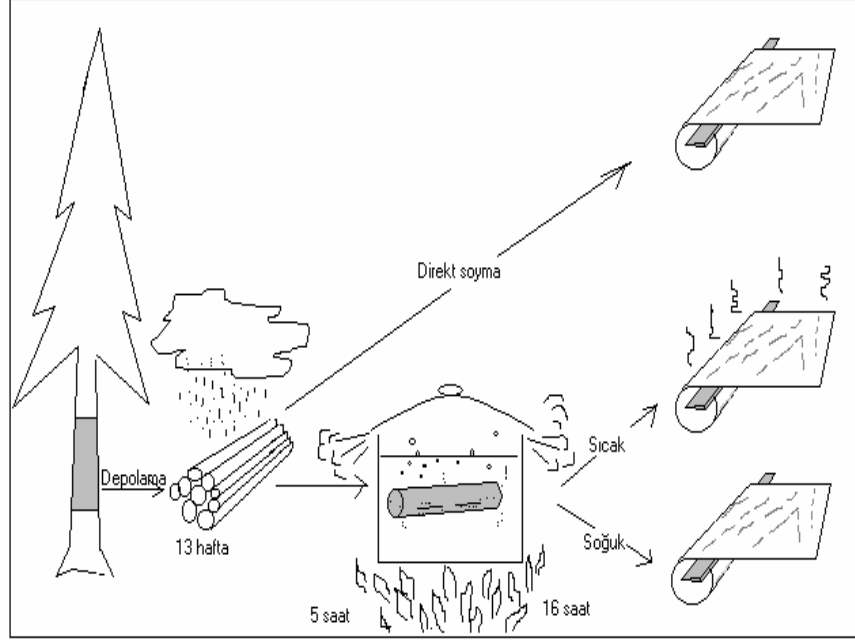


Şekil 2. Tomruklamadan sonra direkt kaplama soyularak veya 5-16 saat pişirdikten sonra soğuk veya sıcak halde soyularak yapılan soyma kaplama levha üretimi.



Şekil 3. Pişirmeden, 4-8 hafta kuru depolandıktan sonra soyma kaplama üretimi.

DUGLAS GÖKNARINDAN ELDE EDİLMİŞ SOYMA KAPLAMA LEVHALARINDA, TOMRUK HALDE İKEN DEPOLAMANIN, PIŞİRMENİN VE SOYMA SICAKLIĞININ YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİ



Şekil 4. Yağmur altında 13 hafta depolandıktan sonra doğrudan soyularak veya 5-16 saat pişirilip sıcak veya soğuk halde soyularak yapılan kaplama levha üretimi.

Materyal seçiminden ve uygulamadan kaynaklanan istatistiksel problemler, non-parametric testleri ve autoreg prosedürlerini kullanan SAS Software'in STAT ve ETS çözüm paketiyle giderilmiştir.

3. SONUÇLAR

a- Ölçülen bütün kaplama örneklerinin ortalama pürüzlülüğü 137 μm 'dir (Çizelge 1 ilk satır). Bu değer literatür değerleriyle karşılaştırıldığında oldukça düşük, fakat diğer kesme teknikleri ile ele alındığında çok yüksek bulunmaktadır. Ayrıca ortaya çıkan varyasyon genişliği belirgindir.

b- Yuvarlak halde depolamanın etkisi, sadece 8 haftalık kuru depolamada anlamlı olmuştur. Diğer depolama şartlarında istatistiki olarak fark çıkmamaktadır (Çizelge 2). Benzer sonuçlar Sachsse ve Roffael (1993) tarafından bulunmuştur.

Çizelge 2, benzer işlem görmüş tomruklardan elde edilmiş kaplamaların yüzey pürüzlülüğü ölçümlerini içermektedir.

c- Diri odun ve Öz odunda yüzey pürüzlülüğü anlamlı bir farklılık göstermektedir (Çizelge 3).

Çizelge 1. Bulunan pürüzlülük değerinin (R_z) farklı kesme teknikleri ile elde edilen değerlerle karşılaştırılması (μm ; Hecker, 1995).

Parametreler	N	R_z^{ort}	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Araştırma Sonucu (Soyma)	3810	137	47,9	38	411
Endüstriyel Soyma	3246	191	75,5	34	550
Endüstriyel Kesme	3606	117	34,4	50	302
Mikrotom Kesme	1154	30	11,7	10	66

n: Örnek sayısı, R_z^{ort} : Ortalama yüzey pürüzlülüğüÇizelge 2. Ortalama kaplama levha pürüzlülüğü üzerine depolamanın etkisi (μm).

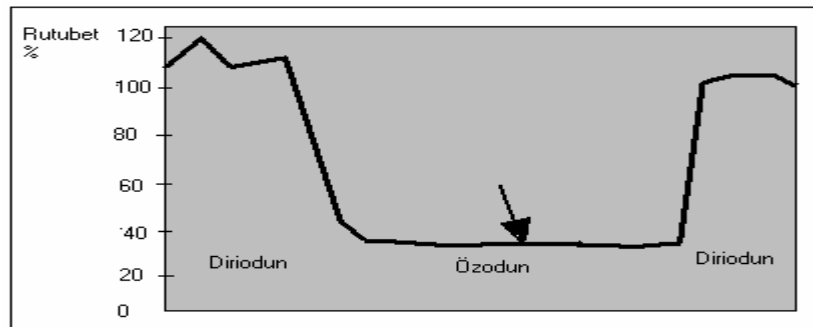
	n	R_z^{ort}	Std. sapma	Homojenlik Grubu
Depolamadan	500	139	44,6	A
4 hafta kuru depolama	280	122	37,2	A
8 hafta kuru depolama	280	197	64,6	B
13 hafta yağmurda depolama	500	129	39,2	A

n: Örnek sayısı, R_z^{ort} : Ortalama yüzey pürüzlülüğüÇizelge 3. Diri odun ve öz odunda yüzey pürüzlülüğü (μm).

	N	R_z^{ort}	Standart sapma	Homojenlik grubu
Diriodun	1910	128	39,2	A
Özodun	1900	145	54,2	B

n: Örnek sayısı, R_z^{ort} : Ortalama yüzey pürüzlülüğü

Sachsse ve Kroffael (1993), Hecker (1995)'e göre, meydana gelen bu farklılık, soyma prosesi esnasında, diri odun ve öz odunun rutubet miktarlarının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir (Şekil 5).



Şekil 5. Duglas göknarı soyma kaplamalık tomruklarının, kaplama üretimi öncesi sahip olduğu rutubet miktarları.

DUGLAS GÖKNARINDAN ELDE EDİLMİŞ SOYMA KAPLAMA LEVHALARINDA, TOMRUK HALDE İKEN DEPOLAMANIN, PIŞİRMENİN VE SOYMA SICAKLIĞININ YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİ

d- Yuvarlak halde depolama soyma kaplamalık tomrukların rutubet miktarını etkilemektedir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Yuvarlak halde depolamanın, kaplamalık tomrukların rutubeti üzerine etkisi (%).

	n	Diriodun	n	Özodun
Depolamadan	9	102	15	33
4 hafta kuru depolama	11	92	21	32
8 hafta kuru depolama	11	83	22	34
13 hafta yağmurda depolama	42	113	73	33

n: Örnek sayısı

Çizelge 4’de görüldüğü gibi, öz odun rutubeti depolama müddetince değişmemektedir. Halbuki diri odun rutubeti depolama şartlarına bağlı olarak değişmektedir. Bu kuru depolamada azalma yönünde, yağmurda depolamada artma yönünde olmaktadır. Diri odundaki % 102’lik rutubet miktarı bu deneme alanındaki diğer ağaçlarla kıyaslandığında oldukça düşük bulunmuştur. Ortalama değer % 140, min. % 128- max. % 156 aralığındadır (Hecker, 1995).

Çizelge 2’ye göre, 8 haftalık kuru depolamada ortaya çıkan yüksek pürüzlülük, kaplamalık tomruklardaki rutubet azalmasıyla kısmen açıklanabilir. Bu ilişki 4 hafta kuru depolanmış tomruklar için söz konusu olamamıştır. 8 hafta kuru depolanmış örnekler dışındakilerden üretilen kaplamalar oldukça düzgün yüzeyli olarak elde edilebilmiştir.

Diri odun ve öz odun arasındaki pürüzlülük farkları (Çizelge 3), depolama şartlarına bağlı oluşan pürüzlülük değerlerinin farklılığı ile ifade edilebilir. Burada sadece 4 haftalık kuru depolamada ortaya çıkan farklılık belirgin (anlamli) olmamıştır.

e- Kaplama üretimi öncesi tomrukların pişirilmesi yüzey pürüzlülüğü üzerine olumlu etki yapmamaktadır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Douglas göknarı soyma kaplama levhalarının yüzey pürüzlülüğü üzerine, kaplamalık tomrukların pişirilmesinin etkisi (μm).

	N	R_z^{ort}	Std. sapma	Homojenlik grubu
Direkt soyma	1000	135	42,4	A
5 saat pişirme	1050	135	43,3	A
16 saat pişirme	1200	131	44,3	A

n: Örnek sayısı, R_z^{ort} : Ortalama yüzey pürüzlülüğü

Çizelge 5’de görüldüğü üzere, pişirilmiş tomruklarla pişirilmemiş tomruklar arasında, 16 saat pişirmede dahil olmak üzere, yüzey pürüzlülüğü bakımından anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamaktadır.

Çizelge 6'da görüldüğü gibi, depolama şartlarına bağlı olarak pişirmenin etkisi irdelendiğinde de yine pişirmenin olumlu yönde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bunun sebeplerini bulmak için, kaplamalık tomrukların rutubeti üzerine pişirmenin etkisi araştırılmalıdır. Sachsse ve Roffael (1993)'de Douglas göknarının kaplamalık tomruklarında yüzey pürüzlülüğü ve rutubet miktarı üzerine pişirmenin etkisini araştırmışlardır. Burada amaç, kaplama üretimi öncesinde tomrukların rutubetini arttırmak olmuştur, sonuç olarak kenarlı geçitlerin kapanmasından dolayı bu mümkün olmamıştır.

Çizelge 6. Douglas Göknarı kaplama levhalarının yüzey pürüzlülüğü üzerine depolamanın ve pişirmenin etkisi.

	Depolamadan				Yağmur altında Depolama			
	n	R_z^{ort}	Std. sapma	Homoj. grubu	n	R_z^{ort}	Std. Sapm	Homoj. grubu
Direkt soyma	500	140	44,6	a	500	129	39,2	A
5 saat pişirme	450	139	49,2	a	600	131	38	A
16saat pişirme	800	136	46,1	a	400	120	38,2	A

n: Örnek sayısı, R_z^{ort} : Ortalama yüzey pürüzlülüğü

Çizelge 7'de kaplamalık tomrukların öz odunundaki rutubet değişimi sunulmaktadır.

Çizelge 7. Douglas göknarı öz odununun rutubet miktarı üzerine kaynatmanın etkisi (%).

	N	Rutubet miktarı -pişirmeden önce-	n	Rutubet miktarı -pişirmeden sonra-
5saat pişirme	28	33	23	31
16saat pişirme	16	36	16	33

n: Örnek sayısı

Çizelge 7, soyma işleminden sonra, pişirilen tomrukların iç kısımlarındaki rutubet miktarını, pişirmeden önce silindirin sahip olduğu rutubet miktarıyla (yalnızca öz odunda) karşılaştırmalı olarak göstermektedir. Zira, bütün silindirler soyulmuş, böylece bu çalışma diri odunda yapılamamıştır. Çizelge 7 de görüldüğü gibi, pişirme işleminden sonraki rutubet miktarı, pişirme işleminden önceki rutubet miktarından daha düşüktür.

f- Soyma işlemi boyunca, silindirlerin sahip olduğu sıcaklık, douglas göknarında yüzey pürüzlülüğünü etkilememektedir (Çizelge 8).

DUGLAS GÖKNARINDAN ELDE EDİLMİŞ SOYMA KAPLAMA LEVHALARINDA, TOMRUK HALDE İKEN DEPOLAMANIN, PIŞİRMENİN VE SOYMA SICAKLIĞININ YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİ

Çizelge 8. Soyma sıcaklığının duglas göknarında yüzey pürüzlülüğü üzerine etkisi.

	N	R_z^{ort}	Std. sapma	Homoj. grubu
Pişirmeden	1000	135	42,4	A
Piştirme, sıcak soyma	1350	136	42,5	A
Piştirme, soğuk soyma	900	128	45,2	A

n: Örnek sayısı, R_z^{ort} : Ortalama yüzey pürüzlülüğü

Çizelge 8'e göre, Pişirilmeyen ve sırasıyla pişirildikten sonra farklı sıcaklıklarda soyulan kaplamaların yüzey pürüzlülüğünde anlamlı bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Elde edilen veri farklı depolama şartlarına adepte edildiğinde de belki aynı sonuç görülecektir. Çizelge 8'de, kuru depolanmış tomruklardan alınan kaplamalarla ilgili ölçümler dikkate alınmamıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Duglas göknarından soyma kaplama levha üretimi Avrupa'da henüz yerleşmemiştir. Fakat geçmiş yıllarda, duglas göknarı kaplamalarının kalitesi üzerine yapılan araştırmalardan elde edilen olumlu sonuçlar, duglas göknarının Avrupa'daki Ağaç İşleme Endüstrisini, bu ağaç türünün işlenmesine dönük yeni çabalara yöneltecektir. Bu yayınlara, optimal üretim akışı ile ilgili köklü bilgiler verilebilir. Bu sayede, araştırma ile endüstrinin diyalogu, yeni çalışmalar yapmak üzere teşvik edilmiş olur. Zira, yüzey pürüzlülüğünü etkileyen tüm faktörler ortaya konamamıştır.

Her şeyden önce, uygulanan soyma tekniği ile, kabul edilebilir yüzey kalitesi ortaya konabilmiştir. Bununla ilgili olarak, Duglas göknarı kaplamalarının yüzey pürüzlülüğü üzerine farklı kesme yöntemlerinin etkisi Hecker (1995) tarafından ele alınmıştır. Bu araştırmada önemli bir sonuç olarak, gelişmiş endüstriyel kesme teknikleri uygulamak suretiyle yüzey pürüzlülüğünü azaltmaya yönelik bir imkan ortaya çıkmıştır. Bu Çizelge 1'de ortaya konmaktadır.

Kaplama yüzey pürüzlülüğü üzerine depolamanın etkisi kuru depolama süresinin uzamasıyla ortaya çıkmaktadır. Bu noktada, pürüzlülük bariz şekilde artmaktadır. Bununla birlikte 4 haftalık kuru depolamada da benzer etkiler beklenmiştir. Fakat elde edilen pürüzsüz kaplamalar, kaplamalık tomrukların rutubet miktarının yüzey pürüzlülüğünü etkilediğine dair hipotezin bir istisnası gibi görünmektedir (Çizelge 2).

Burada, kaplamaların yüzey pürüzlülüğünün genel olarak yalnızca rutubet miktarı veya başka bir parametre ile açıklanamayacağını söylemeliyiz.. Daha evvel yapılan araştırmalar , yüzey pürüzlülüğü, yıllık halka genişliği, yaşlı odun ve genç odunun yoğunluğu, kaplama levhanın

yıllık halka veya lif açışı ve belki özel hücre yapıları gibi birçok faktörden etkilendiğini göstermektedir (Mothe, 1991; Sachsse ve Roffael, 1993; Hecker, 1995). Buna göre, diri odun ve öz odunun rutubet miktarı ve yüzey pürüzlülüğü arasındaki belirgin korelasyon, bu araştırmanın bir sonucu olmaktadır. Diri odundan yapılan kaplamalar daha pürüzsüz yüzeylere sahipken, düşük rutubete sahip öz odunda pürüzlülük belirgin şekilde yüksek olmaktadır. Diğer taraftan, soyma kaplama levha üretiminde pişirme işlemi yüzey pürüzlülüğünü etkilememektedir. Bu sonuçla, genel endüstriyel standartlar (buharlama, pişirme) sözkonusu olan Douglas göknarı ile ilgili olarak yeniden gözden geçirilebilir. Sachsse ve Roffael (1993) de böyle bir ön işlemin yüzey pürüzlülüğüne pozitif etki yaptığını kabul etmemektedirler.

Nihayet, soyulan tomruğun sıcaklığı, Douglas göknarı kaplama levhalarının yüzey pürüzlülüğünü etkilememektedir. Endüstriyel soyma kaplama levha üretim prosesinde, buharlanan veya pişirilen tomruklar soyma öncesi genelde soğutulmaktadır. Çizelge 6'ya göre, bu sorun değildir. Fakat, Hecker (1995) tarafından yapılan çalışmada, endüstriyel soyulmuş kaplamalarda ortaya çıkan yüksek yüzey pürüzlülüğünün nedenlerinden birinin soğutma olduğu zannedilmiştir.

Çalışmanın ana sonucu olarak, kaplama üretiminde, pahalı bir ön işlem olan pişirmenin ortadan kaldırılabilceği söylenebilir. Fakat kaplamaların yüksek rutubetli tomruklardan soyulması önemli görünmektedir.

KAYNAKLAR

- Achterberg, W. and Bucher, K., 1987. Die Douglasie, ein Messerfurnierholz. Sozialistische Forstwirtschaft 37/6, 181-183.
- Dedeckel, A., 1994. Variabilite de la densite du bois de douglas (*Pseudotsuga menziesii* Mirb.) Franco). D.A.E. Sciences du bois, Institut Nationale de Recherches Agnonomique, Nancy, France.
- Fischer, H., 1994. Untersuchung der Qualitätseigenschaften, insbesondere der Festigkeit von Douglasien- Schnittholz, erzeugt aus nicht-wertgeösteten Stämmen. Mitteilung aus der Forstlichen Versuchsanstalt Rheinland-Pfalz Nr. 29/94.
- Göhre, K., 1958. Die Douglasie und ihr Holz. Akademie-Vlg. Berlin.
- Hapla, F., 1980. Untersuchung der Auswirkung verschiedener Planzverbandsweiten auf die Holzzeigenschaften der Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.)Franco). Diss. Forstl. Fak. Univ. Göttingen.

DUGLAS GÖKNARINDAN ELDE EDİLMİŞ SOYMA KAPLAMA LEVHALARINDA, TOMRUK HALDE İKEN DEPOLAMANIN, PIŞİRMENİN VE SOYMA SICAKLIĞININ YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÜZERİNE ETKİSİ

- Hecker, M., 1995. Die Oberflächen-Rauhigkeit von Messerfurnier und Schölfurnier der Douglasie in Abhängigkeit von Bestandesbehandlung und Furniertechnik. Diss. Forstl. Fak. Univ. Göttingen.
- Knigge, W., 1958. Untersuchungen über die Beziehung zwischen Holzeigenschaften und Wuchs der Gastbaumart Douglassie. Schriftenreihe der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen, Bd. 20. Frankfurt/Main.
- Mothe, F., Movassaghi, H. ve Thibaut, B., 1991. Le deroulage de douglas et de l'epicea-quelques resultats de la recherche. Foret enterprise 8, s:28-36.
- Pechmann, H. Von ve Courtois, H., 1970. Schnittholzqualität und Furniereignung von Douglasie aus linksrheinischen Anbaugebieten. Forstwissenschaftliches Centralblatt, s:210-228.
- Sachsse, H., 1991. Das Holz der Douglasie- Bau, Eigenschaften und Verwendung. Forst und Holz 12, s: 326-331.
- Sachsse, H. ve Roffael, E., 1993. Untersuchung der Schalfurnier- Eignung von in Deutschland erwachsenem Douglasienholz. Holz als Roh- und Werkstoff 51, s: 167-176.
- Sauter, U. H., 1992. Technologische Holzeigenschaften der Douglasie als Ausprägung unterschiedlicher Wachstumsbedingungen. Diss. Forstwiss. FB, Univ. Freiburg/Breisgau.