

ELYAF İNCELİĞİ ÖLÇÜMÜNDE MİKROPROJEKSİYON VE AIR- FLOW ALETLERİNİN ÖZELLİKLERİ

Saip Telliöğlü (1)

Hakkı Emsen (2)

ÖZET

Bu çalışma bölümümüz yapağı laboratuvarında, elyaf inceliklerini ölçmede kullanılan mikroprojeksiyon ve air-flow aletlerini kullanmak suretiyle elde edilen kıl incelik ortalama değerleri için sarf edilen zamanı (dakika olarak) tesbit maksadıyla yapılmıştır.

Conditioning room ($R_h = \% 65 \pm 2$ ve sıcaklık $21^\circ\text{C} \pm 2$ olan oda) koşullarında, 50 yapağı preparatı mikroprojeksiyon ve laboratuvar da değişik nisbi rutubet (R_h) ve sıcaklık (C) derecelerinde, air-flow ile ayrı ayrı ölçüldüklerinde, kıl incelik ortalama değerleri arasında önemli olmayan bir farkın bulunduğu ve ölçüm süresi bakımından air-flow'un daha kullanışlı olduğu saptanmıştır. Air-flow ile elde edilen ortalama değer aletin düzeltme katsayıları ile düzeltildikten sonra gerçek ortalama değer elde edilmiştir.

Bu araştırma neticesinde, air-flow aletinin, yapağıda tecanüsü dikkate alınmayan müesseselerde, mikroprojeksiyonun ise bilimsel araştırmaya yapan kuruluşlarda kullanılabileceği önerilir.

1. GİRİŞ

Dokuma endüstrisinin ham maddelerinden biri ve en kıymetlisi yapağıdır. Yapağı fiziki özelliklerinden başta geleni kıldaki incelik (Bergen, 1963 ; Rao. et al, 1976).

Takriben günümüzden 30 yıl kadar önceleri kamgarn 1/ iplik yapımında kullanılan yapağular gösterdikleri özelliklere göre puan alırlardı. Bu puanlar toplamına göre, yapağıya kıymet tak-

1/: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü Öğretim Üyesi.

2/: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zooteknik Bölümü Aşistanı.

1/: Kamgarn yün ipliği, yıkanmış taranmış ince ve mütecaniş yapağıyı muntazam bir tarama makinasından tekrar geçirmek suretiyle, kısa elyaftan ayırarak geriye kalan uzun elyaf ile yapılan ince ipliktir (Anonim, 1959).

tir edilirdi. Yapağuların fiziki özelliklerine göre puan değerleri aşağıda Cetvel 1 ile gösterilmiştir.

Cetvel 1 Yapağuların Fiziki Özelliklerine Göre Puan Değerleri

<i>Fiziki Özellik</i>	<i>Puan</i>
incelik	%65
Uzunluk(lüle)	%15
Mukavemet(Kulda)	%10
Diğer Özellikler	%10
TOPLAM	100

Günümüz, yünlü dokuma koşullarında yapağı elyaf inceliği yapağıyı değerlendirmede % 80 puan almaktadır (İmeryüz ve Sandıkçioğlu, 1968). Ancak yapağuların değerlendirilmesinde, elyaf çapları tek olarak ele alınmaz. Bunun yanı sıra lüle uzunluğu, kıl mukavemeti uzaması, kıvrım, yumaşklık, renk ve randıman gibi özellikleri de göz önünde bulundurulur (Roberts 1961, Onions, 1962). Keza bir yapağı partisini değerlendirmede bu partiyi meydana getiren gömleklerin, kıl inceliği ve uzunluğu bakımından bir örnek olması aranılır (Müftüoğlu, 1969).

İncelik ve lüle uzunluğu bakımından bir örneklik yünlü dokumada yapağıya değer kazandıran başlıca vasıftır. Yapağıda bir örneklik azaldıkça, yapağının fabrikasyon süresince vereceği fire nisbeti artmaktadır. Böyle yapağılardan dokunacak kumaşların maliyet-bir örnek olanlara nazaran daha fazladır. (FcFadden ve Neale, 1964). Bu maliyet farkı ortalama olarak % 14 civamdadır. (İmeryüz ve Sandıkçioğlu, 1968).

Yapağuların kalitesi üzerinde yapılan araştırmaların tarihçesi oldukça eskidir. Bu konu üzerindeki çalışmalar,

mikroskobun keşfi ile başlamıştır. İlk defa 1665 yılında Dr. Hook'e mikroskop altında yapağı kılının silindir şeklinde olduğunu tesbit etmiştir. Bunu takiben 1774-1778 yıllarında Daubie-ton ise kıl çapını ölçmeyi başarmıştır (Sönmez, 1963). Bu tarihte yapağular, kıl inceliğine göre sınıflandılar. Pratikte yapağuları inceliklerine göre sınıflandırma subjektif metot ile yapılır. Fakat bu metot'da yapağı inceliğini tayin eden şahıs,ın özel görüş ve anlayışından doğma hata da söz konusudur (Batu, 1962; Sönmez, 1963). Bilindiği üzere, kabileyetli eksperler, kumaş yapağuların sortiman değerlerini subjektif metot ile kısa zamanda tayin ederler. Yapılan araştırmalar, yapağı sortimanlarının tekabül ettikleri kıl incelik ortalama değerleri bakımından, subjektif ve objektif metotlar arasında 1,4 mikronluk bir farkın bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu fark bir sortiman değeri içinde önemli değildir. Fakat birbirini takip eden sortimanların başlangıç ve bitim değerleri için önemlidir. Örneğin, 64'S denildiğinde akla ortalama kıl inceliği 20,60 mikron ile 22.04 mikron arası olan yapağular gelir. İşte 1,4 mikron 64'S in başlangıç ve bitim değerleri için önemlidir (Anonim, 1972). Bu nedenle, subjektif usul ile yapağuların değerlendirilmesi yetiştiricinin aleyhine olmaktadır (McMahon, 1972).

Genel olarak, dokuma endüstrisinde optik veya gravimetrik metodları uygulayarak elyaf inceliklerini tayin etmek çok zaman alıcı olduğundan pratikte uygulanmazlar. Bu nedenle, söz konusu metotlar yerini ortalama elyaf çapını kısa zamanda doğru olarak saptayan ve kullanışlı olan air-flow'a terk etmiştir. Ancak bu metoda,-yüksek nisbette

medüllah ve kepli kulları kapsayan yapağı örneklerinin kullanılması sonucu daha düşük değer de göstereceğinden arzu edilmez. Son derece suretli olan bu metot, elyaf 'ın incelik dağılımını dolayısıyla varyasyonu bildirmediği ve medüllalarda aynı hassasiyetle çalışmadığı için her türlü yapağı örneklerine uygun değildir. Ayrıca, aletin göstergesi 65 ± 2 nisbi rutubet (Rh) ve 21 ± 2 C° sıcaklık için ayar edilmiştir. Bu koşulların altında ve üstünde bulunan değerler için düzeltme katsayıları kullanmak gerekir (İmeryüz ve Sandıkçioğlu, 1968). Bu nedenle günümüzde, yünlü dokuma

laboratuvarlarında air-flow aleti ve bilimsel araştırma yapan ayrıca yapağıda tecanüsü dikkate alan müesseselerde ise mikrojeksiyon aleti kullanılmaktadır (Sönmez, 1966; Mackay, 1968).

Bu çalışmada, aynı yapağı örneklerinin incelik ortalaması air-flow ve mikrojeksiyon aletleri ile tayin edilerek aralarındaki farkın istatistik kontrolü yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, bu iki aletin birbirine nazaran özellikleri saptanarak yünlü dokuma ile ilgili laboratuvarlarda ve bilimsel çalışmalar yapan laboratuvarları için hangi aletin kullanılabileceği önerilecektir

2. LİTERATÜR BİLGİLER

Sönmez(1966) air-flow aletinde incelik ortalamasının belirli ağırlıklıkta bir yapağı numunesinin belirli bir boşluk içinde hava taziki ile sıkıştırılması esasına ve bu tazike karşı durumu ile saptandığını belirtmiştir. Yapağıda ortalama çapın, bu aletle çok kısa zamanda ve doğru olarak tesbit edileceğini belirten araştırmacı bu metotla kılların kalınlık bakımından gösterdiği varyasyonun tesbitinin yapılmayacağını da belirtmiştir.

Mankinson (-1971) ve Telliöğlü (1971), yünlü dokuma laboratuvarlarında air-flow aleti ile yapağılarda incelik ortalamasının kısa zamanda buluna bileceğini bildirmişlerdir.

Araştırmacılar, aletin kullanılmasının basit olduğunu, kullanmanın teknik bilgilere sahip bulunmamasını ve neticenin, optik metot prensiplerine göre çalışan a-

latlara nazaran daha kısa zamanda alındığını belirtmişlerdir.

James ve Davit (1968), değişik topslardan^{1/} aldıkları örneklerin, kıl incelik ortalama değerlerini air-flow ve mikrojeksiyon aletleri ile ayrı ayrı saptanmışlardır. Neticede, incelik ortalama değerleri 20 mikron ile 34 mikron arasında düşen değerler için bu iki alet arasındaki farkın istatistik olarak önemsiz, 34 mikron üstündeki ortalama değerler farkının önemli olduğunu bildirmişler.

David (1970) 50 yapağı balyasından aldığı örneklerin kıl incelik ortalama değerlerinin air-flow ve mikrojeksiyon aletleriyle ayrı ayrı tayin etmiştir. Araştırmacı, her iki alet ile bulunduğu ortalama değerler arasındaki 0,076 mikron-

1/: Tops, yıkanmış taranmış, iplik yapmak üzere halat şeklinde hazırlanmış, bükümsüz yün yumağıdır (Telliöğlü, 1975).

luk farkın istatistik olarak önemsiz olduğunu belirtir.

Gruoner (1970)'in bildirdiğine göre air-flow aleti ile merinos yapağlarında tesbit olunan kıl incelik ortalaması ile aynı örnekleri lanametre aletinde kullanmak suretiyle elde edilen ortalama değerler arasında bulunan farkı istatistik olarak önemsizdir.

Daid ve Ward (1973) Avustralyan'ın Sydney şehrinde 293 yapağı örneği üzerinde kıl incelik ortalamasının sonice ve air-flow aletleri ile tesbit etmişlerdir. Her iki alete ile buldukları ortalama değerler arasındaki 0,15 mikronluk fark

istatistiki olarak önemsiz bulduklarını belirtirler. Araştırmacılar, aynı araştırmayı Melbourne şehrinde de tekrarladıklarında elde edilen 0,04 mikronluk farkın da istatistiki olarak önemsiz olduğunu bildirirler.

Tellioğlu (1975) elyaf inceliği ölçümünde lanametre ve mikroprojeksiyon aletlerinin özelliklerini belirtmek maksadıyla yaptığı çalışmada, bu iki alet ile merinos yapağılarına ait tesbit ettiği ortalama değerler arasında 0,04 mikronluk fark bulunduğunu bu farkın ise istatistiki olarak önemsiz olduğunu tesbit etmiştir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1.MATERYAL

3.1.1.Yapağı Materyali

Araştırmada kullanılan yapağı örnekleri, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait İşletmede yetiştirilen merinoslardan alınmıştır.

3.1.2.Alet Materyali

Araştırmada kriter olarak ele alınan kıl inceliğinin ölçümünde Ziraat Fakültesi Zooteknik bölümü Yapağı Laboratuvarında bulunan mikroprojeksiyon ve airflow aletlerinden istifade edilmiştir.

4.METOT

4.1.Yapağı Örneklerinin Alınması
Örnekler, ilk kırkımları ve hasta olmayan 50 adet dişi merinosların yan bölgelerinden (İmeryüz ve Sandıkçioğlu, 1968; Tellioğlu, 1975), analizleri yetecek miktarda ve örnek alma tekniğine uygun bir şekilde alınmıştır (Bilgenre, 1950).

Her koyuna ait yapağı örnekleri, naylon bir torbaya konularak (Goot,

1970,) koyunun numarası bez parçası üzerine çamaşır (Laundry) kalem ile yazılıp ait olduğu torbaya konulmuştur.

4.2.2. Yapağlarda kıl İncelik Tayını

Mikroprojeksiyon aleti ile (Şekil 1) usulüne göre, yıkanıp (Bell, 1955) içindeki bitki ve yabancı maddelerden forceps ile ayıklanan (Bergen, 1963) ve daha sonra 105 °C sıcaklığa ayarlı kurutma dolabında ağırlıkları sabit oluncaya kadar tutulan (Tellioğlu, 1975) örneklerden alınan bir miktar Herdy, aletin tırnakları arasına yerleştirilmiştir (Şekil2). Tırnaklar arasına sıkıştırılan elyaf, aletin alt ve üst taraflarından kılırları kesmek için keskin bir jilet ile tıraş edilmiştir. Hardynin tırnakları arasında kalan kıl kısa kesitleri bir lam üzerine alındıktan sonra, glisirin ile usulüne göre iyice karıştırılıp, üzerine lamel örtülerek ölçmeye hazır preparat haline getirilmiştir (Özcan, 1960).

Her yapağı örneğinden 100 kıl kesiti ölçmek suretiyle toplam 5000 kıl ölçülmüştür (Ryder, 1968).

Air-Flow aleti (Şekil 3) ile $2,5 \pm 2$ gr lık yıkanmış temizlenmiş ve taranmış olan yapağı örneği, aletin silindir boşluğuna yerleştirildikten sonra, alet çalıştırılmıştır. Aletin çalışma prensibi ile ilgili bilgiler, daha önce Telli-oğlu (1970) tarafından ayrıntılı olarak verilmiştir.

Birleşik kablardaki su seviyesi prensiplerine göre hava akımı ile çalışan ve göstergesi üzerindeki rakam okunarak

bulunan değer Cetvel 1 ve 2 de verilen düzeltme katsayılarına göre değerlendirilmiştir. Air-flow aleti ile bir örnek 4 defa ölçüldükten sonra, her ölçüm için değer toplanarak ve toplam değer dört'e bölümdükten sonra elde edilen sayı'ya düzeltme katsayısı uygulanmıştır.

Araştırmadan elde edilen rakamların istatistik analizleri Düzyünes (1963)'ün bildirdiği esaslara göre yapılmıştır.

Cetvel 1. Nisbi Rutubet için Düzeltme Katsayıları

Rh%	38/42	43/47	48/52	53/57	58/62	63/67	68/72	73/77	78/82	82/87
Mikron	İ l l â v e	E d i l e c e k	Normal		Ç ı k a r ı l a c a k					
18-19,9	.4	.4	.3	.2	.1	—	.1	.2	.4	.6
20-21,9	.5	.4	.3	.2	.1	—	.1	.2	.4	.7
22-23,9	.5	.4	.3	.2	.1	—	.1	.3	.5	.7
24-25,9	.6	.5	.4	.3	.1	—	.1	.3	.5	.8
26-27,9	.6	.5	.4	.3	.1	—	.1	.3	.5	.8
28-29,9	.6	.5	.4	.3	.2	—	.2	.4	.6	.9
30-31,9	.7	.6	.5	.3	.2	—	.2	.4	.6	1.0
32-33,9	.7	.6	.5	.3	.2	—	.2	.4	.7	1.1
34-35,9	.8	.7	.5	.4	.2	—	.2	.4	.7	1.1
36-37,9	.8	.7	.6	.4	.2	—	.2	.4	.7	1.1

Cetvel 2- Sıcaklıklara Göre Düzeltme Katsayıları

C°	13°	16°	18°	20°	22°	24°	27°
Mikron.	Ç ı k a r ı l a c a k		Normal		İ l l â v e E d i l e c e k		
18-22,9	.2	.1	.1	—	.1	.1	.2
23-27,9	.3	.2	.1	—	.1	.2	.3
28-32,9	.3	.2	.1	—	.1	.2	.3
33-37,9	.4	.3	.1	—	.1	.3	.4

4. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

4.1.Sonuçlar

4.1.1 Mikroprojeksiyon ve Air-Flow Ölçüm sonuçları

Mikroprojeksiyon ve air-flow aletleri ile tesbit edilen kıl incelik ortalama değerleri ve bunların değişim sınırları Cetvel 3'de gösterilmiştir.

Cetvel 3. Mikroprojeksiyon ve Air-Flow ile Elde Edilen Kıl İncelik Ortalmalarıyla Değişim Sınırları (Mikron)

Alet Adı	N	X ± Sx	V%	Min.	Mak.
Mikroprojeksiyon	50	22,36 ± 1,98	8,86	14,00	40,00
Air-Flow	50	22,14 ± 1,77	8,03	20,00	34,00

Cetvel 3 ün incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, kıl incelik ortalama değerleri arasında 0,22 mikronluk bir fark bulunmuştur. Bulunan bu farkın istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemsiz olduğu saptanmıştır. Nitekim, James ve Daid(1968); Devid(1970) yaptıkları araştırmalarda, mikroprojeksiyon ve air-flow aletleriyle buldukları kıl incelik ortalama değerleri arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemsiz olduklarını bildirirler.

Yapağı kollarında incelik tayinin' de varyasyonu veren mikroprojeksiyon aletinin air-flow'a nazaran daha duyarlı olduğu bilinen bir gerçektir. Ancak ,yapağı ıslahı ile ilgili araştırmalar yapan müesseseler dışındaki laboratuvarlarda, air-flow kullanılması daha faydalıdır.

Kıl incelik ortalama değerleri 34 mikrona kadar yapağı ölçümlerinde air-flow

aleti güvenle kullanılması bu araştırma ile tesbit edilmiştir.

4.2.İnceliklerin Ölçüm Süreleri

Mikroprojeksiyon aleti ile 100 kıl incelik ölçümü (preparat hazırlanması dahil) ortalama olarak 5 dakika kadardır.

2,5±2 gr'lık yıkanmış, taranmış olan yapağı örneklerinin incelik ortalamasının air-flow ile tesbiti ise 3 dakika kadardır. Bilindiği üzere, air-flow aletinde ölçümü yapılacak örnekler toplardan alınır.

Bu araştırmanın sonucu olarak, yapağılarda incelik dağılımına önem veren ve ıslah çalışmaları yapan müesseselerde air-flow aletinin kullanılmayacağı mikroprojeksiyonun kullanılabileceği;

Air-Flow ile yapağı inceliği tayin özel olarak teknik bilgilere ihtiyaç duyulmadığı; söylenilebilir.

SUMMARY

THE PROPERTIES OF AIRFLOW And MICROPROJECTION IN MEASURING FİBER FINENESS

This research has been carried out in order to find out the difference between the average finess values measured by air-flow and misoroprojection,.

The material used in this research has been taken from the mid side of the 50 ewes, aging are years old and healyt sheep raisedin Atatürk Üiversity Farm.

The difference between the avarage fineness values was determined by statistical methods,

When the fineness measurements obtained by microprojection and airflow were compared the avarage fiber fineness values were determined as 22,

362 micron by microprojection and 22,142 micron by air flow,w.

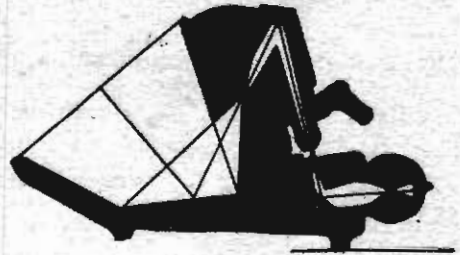
The 0,22 micron difference found between average fineness values was 5% insignificant

The measurement period for fiber fineness;

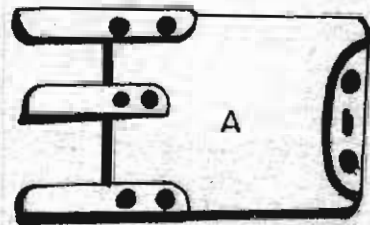
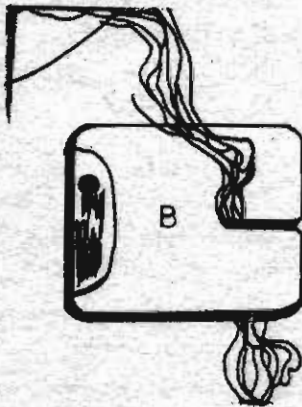
The measurement of 100 fibers was taken 5 minutes by microprojection but the average fineness values of 2,5gr combed and scoured wool was made in 3 minutes.

Becous of the abouve mentioned properties, air-flow have to bi used in

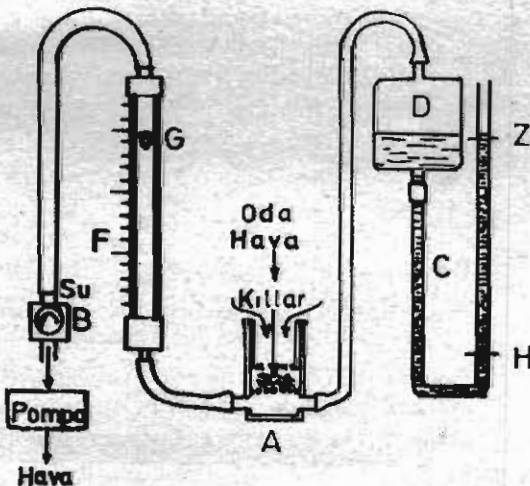
tehe woolen manufacturing laboratories that does not care for uniformity and microproction must beused in the organizations where the-scientifis researchies are done.



Şekil 1 (Tellioglu 1975)



Şekil 2 (Tellioglu 1975)



Şekil 3 (Onions, 1962)

LİTERATÜR

1. Anonim. Operation Manual For The WIRA Fiber Meter. Thorn Automation Ltd. Nottingham, England.

2. Anonim., (1959). Türkiye'de Yün İpliği ve Yünlü Mensucat Sanayii, Türkiye Ticaret Odaları Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği. Ankara.

Batu, S. (1962). Koyunculüğün Esasları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 136, Ders Kitabı: 56. Ankara.

4. Bell, W. (1955). Practical Textile Chemistry. The National Trade Press Ltd. London. England

5. Bergen, V. (1963). Wool Handbook Volume One. Interscience Publishers Division of John Wiley and Sons. N.Y. USA.

6. Bilgemere, K. (1950). Koyun Yetiştirme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Taleme Derneği Yayını No: 1. Ankara.

7. Daid, G. (1970). Sampling Australian Greasy Wool For Air-Flow Measurement Of Fiber Fineness. Reprinted From The Journal Of The Textile Institute Vol:62, Nub:4. Australia.

8. David, G. and Ward, J. (1973). Experience With The Sonic Fineness Tester Under Routine Testing Conditions. CSIRO. Reprinted From The Textile Institute and Industry. Vol:11, No: 8. Australia.

9. Düzgüne, O. (1963). Bilimsel Araştırmada İstatistik Prensipleri ve Metodları. Ege Üniversitesi Matbaası İzmir.

10. Goot, H. (1970). Physical Characteristics and Preparation For Sale of

Mutton Merino Wool Grown In Israel The Volcani Ins. On Agr. Res. Rehovot Israel.

11. Gruoner, S. (1970). Textile Industrie. Verlage Heinrich Lapp Munchenglandbachn L.A. Klepzmef. Dusseldorf.

12. İmeryüz, F. ve Sandıkçioğlu, M. (1968). Koyun Yetiştiriciliğinde Yaprağı. Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayın No:22. Ankara.

13. James, P. and Devid, H. (1968). The Air-Flow Diameter Of Wool Tops. Effect of Variation SCIRO, Reprinted From The Journal Of Textile Ins. Vol: 59, No:12. Australia.

14. Mackay, H. (1968). Some Technical Aspect Of Testing Greasy Wool On A Large Scale. Division Of Textile Physics. CSIRO. Australia.

15. Mankinson, R. (1971). Wool. CSIRO. Division Of Textile Physics Wool Research Laboratories. Reprinted From Encyclopedia Of Polymer Science and Technology Vol:45. Cooprigh By John Wiley and Sons Ins. N.Y. USA.

16. Mc Fadden, D. and Neale, E. (1964). Relative Values of Grease Wool Characteristics. Agricultural Experiment Station University of New Mexico. USA.

17. Müftüoğlu, Ş. (1964). Konya Harasında Yetiştirilen Değişik Genereasyondan Merinors Akkaraman Melezi Koyunların Önemli Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar (Doktora) Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Yayını No: 24. Ankara.

18. Onions, J. (1962). Wool An Introduction To Its Properties , Varieties Uses And Production. Ernest Benn Limited London-England.

19. Özcan, H. (1960). Gökhöyük Devlet Üretim Çiftliği Merinos X Karayaka Melezlerinin Beden Ölçüleri ve Yapağı Vasıfları Üzerinde Araltarımlar. Veteriner Fakültesi Yayınları 122 Çalışmalar: 67. Ankara.

20. Rao, et al. (1976). Elyaf Kalite Kontrolü Seminer Notlar Sümerbank Tekstile Eğitim ve Araştırma Merkezi Yayın No.22, Bursa.

21. Robert. N. (1961). The Effect Fiber Thickness, Length and Crimp On Worsted Spinning Limits, Yarn Irregularity And Handle. Wool Technology and Sheep Breeding Vol: VIII.No:2 Kensington. Sydney- Australia.

22. Ryder, L.(1968). Fleece Structure In Some Nativ and Animproved Of Sheep. A.R.C., Animal Breeding Research Organisation, Edinburg. Englan

22. Sönmez, R.(1963). Yapağı. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:25. Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Serisi No: 6 Erzurum.

24. Sönmez, R.(1966). Koyunculuk ve Yapağı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 108.İzmir.

25. Telliöglü, S (1971). Air-Flow Metodu İle Yapağılarda İncelik Tayını Zootekni Dergisi Cilt 4, Sayı 13.Ziraat Fakültesi. Ankara.

26. Telliöglü, S. 1974). Elyaf İnceliği Ölçümünde Lanameter ve Mikroprojeksiyon Aletlerinin Özellikleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt 6. Sayı 4. Atatürk Ünieversitekesi Basımevi Erzurum.