

RADYASYONUN YAPAĞI ve TIFTİKLERDE HİSTOLOJİK YAPI ve BAZI FİZİKSEL ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ

(The effect of radiation on the histological and physical characteristics of wool and mohair)

Şefik Müftüoğlu (*)

Kâmuran Öznacar (*)

GİRİŞ:

Epidermoidal bir teşekkül olan yapağı ve tiftik keratin tabiatında proteinden meydana gelmiştir. Histolojik olarak yapağı ve tiftiğin esas bünyesini korteks teşkil etmekte ve elyafa önemli fiziksel özelliklerini bu tabaka vermektedir. Keratini oluşturan amino asitlerde, dış etkenlerle ortaya çıkabilecek değişiklikler elyafın bazı fiziksel özelliklerinde de değişmelere sebep olabilmektedir. Örneğin, yapağının yapısında bulunan Cystine, Tryptophane, Methionine v.b. amino asitler güneş ışığı tesiri ile hasara uğrayarak yapağı pulcuklarında tahribat, mukavemet ve elastikiyette düşüşler meydana getirebilmektedir (5). Whiting ve Slen (8), yapağının yapısında bulunan Cystine halkasının ışığa en hassas bir bağ olduğunu, diğer amino asitlerden Tryptophane, Tryosine, Methionine, Serine, Threonin'in de ışık tesiri ile hasara uğrayacağını bildirmektedir.

Elyafın önemli fiziksel özellikleri olan mukavemet ve elastikiyet ile yine önemli morfolojik bir özellik olan elyaf kutru arasında yakın ilişkiler mevcuttur. Genellikle kaba olan elyafta anılan fiziksel özellikler daha yüksek değerler taşımaktadır. Mauersberger (6), elyaf kutru ile mutlak mukavemet arasında yüksek bir ilişkinin bulunduğunu, aynı lüle içindeki kalın elyafın, ince elyaftan % 52 daha kuvvetli olduğunu bildirmiş ve bu iki özellik arasındaki korrelasyonu $r = +0.95$ olarak tesbit etmiştir.

Korteksi meydana getiren hücreler, bazı özellikler bakımından farklılık gösterirler. Ortokorteks hücreleri parakorteks hücrelerinden daha çabuk boyanırlar, buna karşı bakterî ve mantarlara daha az dayanıklıdırlar. Louw ve Van wyk (4), ince yapağılarda

(*) Dr., Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Uzmanı

ortho ve para hücrelerin eşit miktarda bulunduğunu, tiftikte ise tüm korteksin ortho hücrelerden oluştuğunu, parakorteks hücrelerinin bu kısmı ince bir kın gibi sardığını bildirmektedirler. Ülkemiz oğlak tiftikleri üzerinde yapılmış bir çalışmada da tiftik korteksinin ortho hücrelerden oluştuğu tesbit edilmiştir (7).

Radyasyondan barışçı amaçlar için yararlanma olanakları üzerinde son yıllarda geniş çalışmalar yapılmakta, çeşitli madde ve bileşikler üzerine radyasyonun tesirleri saptanmaktadır. Bu arada, radyasyonun proteinlerde yapısal bazı değişikliklere sebep olduğu da tesbit edilmiştir. Esas unsuru protein olan yapağı ve tiftiğin ayrıca sudan fakir oluşu indirekt radyasyon tesirini azaltacak etki daha ziyade direkt olacaktır. Böylece şekillenecek değişikliklerin uzun süre kalıcı oluşu muhtemel görülmektedir (1,3).

Bu çalışma radyasyonun yapağı ve tiftiklerde, önemli bazı özellikler üzerine yansıyan, ne gibi tesirler yapacağını ortaya koymak ve elde edilecek sonuçların olumlu olması halinde uygulamada yararlanabilme olanaklarını araştırmak amacıyla düzenlenmiştir.

MATERYAL VE METOD:

Araştırmanın materyalini, ferdi varyasyonu önlemek için aynı gömlekten alınmış ve çeşitli dozlarda radyasyona tâbi tutulmuş yapağı ve tiftik numuneleri teşkil etmiştir. Yapağı numuneleri sırt bölgesinden ve diğer bölgeler olarak tanımlanmış omuz, kaburga, but bölgeleri yapağıları karışımlarından, tiftik numuneleri ise gömleği temsil edecek şekilde 8 vücut bölgesi tiftikleri karışımından alınmıştır (5).

Alınan numuneler, (5) de bildirildiği gibi yıkanarak bir kısmı kontrol gurubu olarak ayrılmış, diğer kısımları Ankara Nükleer Araştırma Merkezinde yapağılar için 0.325, 0.75, 1.02, 1.9, 2.75 ve 8.3 M radlık, tiftikler için 0.75, 1.02, 1.9, 2.75 ve 8.3 M radlık radyasyona tâbi tutulma ameliyesi uygulanmıştır. Kontrol gurubu olarak ayrılmış ve değişik dozlarda radyasyona tâbi tutulmuş numunelerde mutlak mukavemet ve elastikiyet analizleri ile elyaf ta bu özelliklere önemli derecede tesiri olan incelik analizleri de yapılmış ve inceliklerine göre elyaf dört guruba ayrılmıştır. İncelenen özellikler üzerine tesiri düşünülen faktörlerin etki paylarını ortaya koymak için minimum kareler (Least Squares) metodundan (9) yararlanılmış, amaca uygun olarak yapağılar için ,

$$Y_{ijkl} = U + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl},$$

tiftik numuneleri için,

$$Y_{ijk} = U + a_i + b_j + e_{ijk} \text{ modelleri kullanılmıştır.}$$

Modellerdeki sembollerin anlamları aşağıda bildirilmiştir.

- Y= Herhangi bir elyafın mukavemet ve elastikiyeti,
 U = Mutlak mukavemet ve elastikiyet için beklenen ortalama
 a_i = Radyasyon dozlarının etkisi (i=1,2,3.....6 değişik radyasyona tâbi tutulmuş elyaf).
 b_j = İncelik sınıflarının etkisi (j = 1,2,3,4 değişik incelikteki elyaf).
 c_k = Yapağı numunelerinde beden bölgelerinin etkisi (k= 1,2 sırt ve diğer bölgelerdeki elyaf).
 e = Her değer için tesadüf hatası.

Bu modellere göre kurulmuş çok bilinmeyenli denklemler adsorpsiyon metoduna göre çözümlenerek incelenen faktörlerin etki payları bulunmuş ve istatistik kontrolleri yapılmıştır.

Korteksteki değişiklikler, ortho ve para korteks alanlarının incelenmesiyle ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu iş için elyaf % 3 lük potasyum dihidrofosfat içerisinde hazırlanmış % 1 lik metilen mavisi ile boyanmıştır (7). Radyasyona tâbi tutulmuş guruplarla kontrol gurubunda anılan türdeki korteks alanları hesaplanmış, istatistiki kontroller için oranlar arasındaki farkların önemliliği metodu uygulanmıştır.

ELDE EDİLEN SONUÇLAR:

1— Mutlak Mukavemet ve Elastikiyet:

Radyasyonun yapağı mukavemet ve elastikiyeti üzerine etki payları 1 Nolu tabloda verilmiştir. Bu iki özelliğin elyaf kutru ile ilişkisi dikkate alınarak (6) incelik faktörünün etkisi giderilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi radyasyona maruz kalmakla her iki özellikte de belirli bir düşüş meydana gelmiştir. Kontrol olarak ayrılmış, yani radyasyona tâbi tutulmamış numunelerde mukavemet ve elastikiyet değerlerinin sıra ile 12.18 g ve % 26.59 olmasına karşılık, değişik dozlarda radyasyona tâbi tutulmuş numunelerde mukavemet değerleri 10.87 ile 11.53 g arasında ve elastikiyet değerleri % 21.62 ile % 22.86 arasında değişmiştir. İstatistiki olarak da önemli bulunan bu düşüşler (Tablo No: 2), radyasyonun yapağı elyafında anılan özellikler üzerine olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Radyasyonun tiftikler üzerine etkisi yapağıya benzer şekilde sonuçlanmıştır (Tablo No: 3,4). Kontrol gurubuna nazaran radyasyona tâbi tutulmuş tiftiklerin mutlak mukavemetinde 2,62 g lık, elastikiyetinde % 5.05 lik bir azalma tesbit edilmiştir. Ancak, mukavemetteki bu düşüş yapağıya oranla daha fazla bulunmuştur. Aynı dozlarda radyasyona tâbi tutulmuş yapağılardaki mukavemette % 7.7 oranındaki düşüşe karşılık, tiftiklerde bu oran % 9.3 olmuştur. Elastikiyetteki düşüşler % 14.8 ve % 14.1 olarak aynı seviyede tesbit edilmiştir. Bu farklılığın korteks yapılarındaki değişikliklerden ileri geldiği düşünülebilir.

2— Ortho ve Para Korteks Oranları:

Tiftiklerde korteksin büyük bir kısmı ortho hücrelerden teşekkül ettiği için, ortho

Tablo : 1 — Radyasyonun ve incelenen diğ er çevre faktörlerinin yapığ ı mukavemet ve elastikiyeti üzerine etki payları.

İncelenen Faktörler	Alt Sınıf	n	ETKİ PAYLARI	
			Mukavemet	Elastikiyet
Beklenen Ortalama		700	11.33	22.74
Radyasyon Dozları (M rad)	Kontrol	100	+ 0.85	+ 3.85
	0.375	100	- 0.50	- 1.47
	0.75	100	- 0.11	- 1.14
	1.02	100	+ 0.08	- 0.28
	1.9	100	- 0.06	+ 0.12
	2.75	100	+ 0.20	+ 0.04
	8.3	100	- 0.46	- 1.12
	İncelik Sınıfları Mikron	25'e kadar	176	- 1.80
25-30 arası		228	- 0.68	- 1.03
30-35 arası		221	+ 0.41	+ 0.81
35 den fazla		75	+ 2.07	+ 3.45
Beden Bölgeleri	Sırt	350	+ 0.21	+ 0.09
	Diğ er Bölğ .	350	- 0.21	- 0.09

Tablo : 2 – İncelenen faktörlerin yapığı mukavemet ve elastikiyetine etkilerine ait varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	SD	Mukavemet		Elastikiyet	
		KT	KO	KT	KO
Genel	699	6158		48663	
Bütün Faktörler	10	1087	108.7 ⁺⁺	4606	460.6 ⁺⁺
Direkt Etkiler					
Radyasyon Dozları	6	133	22.6 ⁺⁺	1722	287.0 ⁺⁺
İncelik Sınıfları	3	950	316.6 ⁺⁺	2593	864.3 ⁺⁺
Beden Bölgeleri	1	16	16.0 ⁺⁺	41	41.0 [—]
Hata	689	5071	7.4	45057	63.9

Tablo : 3 – Radyasyonun ve incelik derecelerinin tiftik mukavemet ve elastikiyeti üzerine etki payları.

İncelenen Faktörler	Alt Sınıf	n	Etki Payları	
			Mukavemet	Elastikiyet
Beklenen Ortalama		300	25.99	31.46
Radyasyon Dozları	Kontrol	50	+ 2.18	+ 4.21
	0.75	50	+ 1.07	+ 1.37
	1.02	50	- 1.71	- 0.62
	1.9	50	- 1.31	- 1.39
	2.75	50	- 0.36	- 1.95
	8.3	50	- 0.60	- 1.63
İncelik Sınıfları	30'a kadar	57	- 6.30	- 5.64
	30-35 arası	67	- 0.27	+ 1.79
	35-40 arası	68	- 0.10	+ 1.87
	40 tan fazla	108	+ 6.67	+ 1.98

Tablo : 4 – İncelenen Faktörlerin Tiftik mukavemet ve elastikiyetine etkilerine ait varyans analizi.

Varyasyon Kaynağı	SD	Mukavemet		Elastikiyet	
		KT	KO	KT	KO
Genel	299	21467		26367	
Bütün Faktörler	8	5865	733.2 ⁺⁺	4445	555.6 ⁺⁺
Direkt Etkiler					
Radyasyon Dozları	5	1260	252.0 ⁺⁺	1368	277.2 ⁺⁺
İncelik Sınıfları	3	4417	1472.5 ⁺⁺	2523	841.0 ⁺⁺
Hata	291	15602	53.6	21922	75.3

Tablo : 5 – Radyasyonun yapağılarda ortho ve para korteks oranlarına etkisi (Boya almış alanlar %)

Radyasyon Gurupları	Beden Bölgeleri		Ortalama
	Sırt Bölğ.	Diğer Bölğ.	
Kontrol	62.57	61.20	61.88
0.375	64.03	63.91	64.47
0.75	63.23	65.24	64.23
1.02	68.78	64.32	66.55
1.9	65.20	65.49	65.34
2.75	65.89	67.65	66.77
8.3	65.11	66.00	65.55

ve para korteks oranları üzerine radyasyonun etkisi sadece yapağlarda tesbit edilmiş ve değişik dozlardaki radyasyonun tesiri 5 nolu tabloda bildirilmiştir.

Tabloda görüldüğü gibi radyasyona tâbi numunelerde boyayı kabul etmiş alanlar belirli bir miktar artmıştır. İstatistik kontrollerde bu artışlar önemsiz bulunmuştur. Artan bu miktarlar daha ziyade boyayı zor kabul eden para korteksteki tahribatla ilgili görülmektedir (1,3,5). Kontrol gurubundaki para ve ortho kısımların, radyasyona tâbi tutulmuş numunele göre kısmen daha kesin hudutla ayrılmış olmaları bu görüşü kuvvetlendirici bir husus olarak ayrıca tesbit edilmiştir.

Sonuç olarak, radyasyon yapağı ve tiftiğin esas bünyesini teşkil eden keratin ve keratini oluşturan amino asitler üzerine tesiri, her iki elyafın önemli kullanılabilme özelliklerinden mukavemet ve elastikiyete olumsuz yönde yansıdığı ve uygulamada bu yönünden yararlanabilme olasılığının çok zayıf olduğu ortaya çıkmış bulunmaktadır.

ÖZET:

Bu çalışma radyasyonun yapağı ve tiftikler üzerine olan etkisini teşkil etmek amacıyla düzenlenmiştir. Materyal olarak aynı hayvandan alınan yapağı örnekleri yıkanıldıktan sonra bir bölümü kontrol gurubu olarak ayrılmış, diğer bölümü sıra ile 0.325, 0.75, 1.02, 1.9, 2.75 ve 8.3 M radlık radyasyona tâbi tutulmuştur. Tiftik örnekleri için 0.75, 1.02, 1.9, 2.75 ve 8.3 M radlık radyasyon uygulanmıştır.

Örnekler önemli elyaf özellikleri olan mukavemet ve elastikiyet bakımından analize tâbi tutulmuş, yapağlarda ayrıca ortho ve para korteks alanları incelenmiştir.

Bulgular ve istatistik karşılaştırmalar tablolarda verilmiştir. Sonuç olarak, radyasyonun yapağı ve tiftiğin esas bünyesini teşkil eden keratin ve muhtemelen keratini oluşturan amino asitler üzerine yaptığı tesir, mukavemet, elastikiyet gibi önemli elyaf özelliklerine olumsuz yönde yansıdığı ortaya çıkmıştır.

SUMMARY:

The study was carried out for examining the effects of radiation on wool and mohair. The wool and mohair samples obtained from the same animal have been washed and cleaned. One group of the samples was used as a control. The other groups were subjected to a radiation of 0.325, 0.75, 1.02, 1.9, 2.75 and 8.3 M rad, respectively. The mohair samples were subjected to 0.75, 1.02, 1.9, 2.75 and 8.3 M rad radiation.

The characteristics of fiber elasticity and strength were analyzed the ortho and para cortex area were studied.

The results and the statistical evaluation are shown in the tables. As a conclusion,

because of the effect of radiation on keratin, perhaps on amino acids which constitute the structure of wool and mohair, the elasticity and strenght of fibers were affected negatively.

LİTERATÜR:

- 1— BACQ, Z.M., ALEXANDER, P. (1966): *Fundamentals of Radiobiology*. Arrowsmith LTD, Bristol.
- 2— BATU, S., ARITÜRK, E. , KUTSAL, A. (1962): *Evcil Hayvanlarda İstatistik Varyasyon*. A.Ü. Vet. Fak. Yayınları: 138, Ankara.
- 3— CASARETT, A.P. (1968): *Radiation Biology*. Prentice Hall, Inc. New Jersey.
- 4— LOUW, D.F., VAN WYK, T.P. (1958): *The evaluation of Weathering damage In Mohair*. South African Wool Textile Research Institute. Tec. Rep., 13, Grahamstown.
- 5— İMERYÜZ, F., SANDIKÇIOĞLU, M. (1968): *Koyun Yetiştiriciliğinde Yapağı*. Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Yayınları: 22, Ankara.
- 6— MAUERSBERGER, H.R. (1954): *Matthews Textile Fibers*. John Wiley and Sons Inc., New York.
- 7— ÜTKANLAR, N. (1962): *Türk Tiftiklerinde 1—12 Ay Arasında Görülen Histolojik Değişiklikler ve Bu Değişiklikler Üzerine Yaş ve Cinsiyetin Etkileri*.Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Yayınları: 9, Ankara.
- 8— WHİTING, F., SLEN S.B. (1952): *Feed Urea İn Ruminant Nutritions*. J.Anim. Sci. 11:781.
- 9— YALÇIN , C. (1975): *Bazı Çevre Faktörlerinin Verim Özellikleri Üzerindeki Etkilerinin İstatistiksel etkileri*. İ.Ü. Vet. Fak. Derg. I (1): 82—102.