

*A.Ü.Veteriner Fakültesi Fizyoloji Kürsüsü*  
*Prof. Dr. Talât Konuk*

---

## **ULTRAVİYOLE IŞINLAMASININ LEGHORN TAVUKLAR- DA KAN ŞEKİLLİ ELEMENTLERİ, HEMOGLOBİN MİK- TARI VE AKYUVAR FORMÜLÜ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Fahri Bölükbaşı\***

**The effect of ultraviolet radiation on blood corpuscles,  
hemoglobin content and differential leucocyte count in Leg-  
horn hens.**

**Summary :** Twenty one day old leghorn chicks were exposed to ultraviolet radiation emitted by mercury vapor lamps, used sixteen hours per day, up to 2.5 years and erythrocyte, leucocyte, thrombocyte counts, hemoglobin contents and differential leucocyte counts were determined every six months.

Statistically significant increments in erythrocyte counts and hemoglobin contents have been found in irradiated hens from controls. The increases in the leucocyte counts were not significant and no differences have been observed in thrombocyte counts.

In the differential leucocyte counts, the relative percentages of lymphocytes and monocytes were increased and those of heterophils, eosinophils and basophils were decreased by irradiation.

**Özet :** Yirmi bir günlük leghorn civcivler 2.5 yıl, günde 16 saat kullanılan civa buharlı lambalardan ultraviyole ışınlanmasına maruz bırakılmış ve altı ayda bir alyuvar, akyuvar, trombosit sayıları, hemogloblin miktarları ve lökosit tiplerinin yüzde oranları saptanmıştır.

Işınlanmış tavuklarda kontrollara nazaran alyuvar sayıları ve hemogloblin miktarlarında istatistik önemde artışlar bulunmuştur. Akyuvar sayımındaki artmalar önemli olmamış ve trombosit sayımlarında farklılık görülmemiştir.

Akyuvar formüllerinde, ışınlama ile lenfosit ve monositlerin rölatif yüzde oranları artmış, heterofil, cozinofil ve bazofillerinki ise azalmıştır.

### **Giriş**

Radyasyonun canlılık olaylarında en önemli faktörlerden biri olduğu ve dalga boylarına göre çeşitli kısımlardan oluştuğu uzun za-

---

\* A.Ü. Veteriner Fakültesi Fizyoloji Kürsüsü Doçenti, Ankara.

mandanberi bilinmektedir (8,13). Güneş ışığının gözle görülmeyen kısa dalga boylu (200-400 nm) alt bölümünü oluşturan ultraviyole (UV) ışınlarını, saf veya diğer ışınlarla karışık biçimde sağlayan çeşitli kaynaklar bulunmaktadır (8,13,15). Yapay ışınlamadan amaç, doğal olarak şekillenebileceği düşünülen olayların seyrini hızlandırmaktır. Saf UV ışınlarının zararlı etkilerini (8,13,23) azaltmak amacıyla yetiştiricilikte diğer ışınlarla karışık biçimde kullanılması önerilmektedir (23). Bu kaynaklar arasında civa buharlı lambaların UV ışınlarını, diğer kaynaklara oranla daha fazla taşıdıkları (13,27), güneş ışığında % 10 kadar olan UV fraksiyonunun % 28 civarına çıkabildiği bildirilmektedir (19).

Kısa süreli UV etkisiyle insan ve çeşitli hayvan türlerinde oluşan yerel ve bazı genel etkiler yanında kan tablosunda saptanan ayrıcalıkların stres reaksiyonlarındakilere benzediği gözlenerek etkinin, hipofiz bezinin uyarılması suretiyle hormonal yolla şekillenmesi olasılığı pek çok araştırmacının dikkatini çekmiştir (2,8,9,10,18,19,20,21,22,24,26). Nitekim Wight (26) kuşlarda ışığın baş ve özellikle orbita duvarı yoluyla hipotalamusu etkileyebileceğini ve böylece endokrin sistemin, özellikle hipofiz ve epifizin aktive edilebileceğini belirtmektedir. Üç ilâ altı hafta radyasyona bırakılan tavşanlarda kan ve derideki bir maddenin kızgınlığı uyardığı (9), insanda androjen eksresyonunun arttığı (19) bildirimler arasındadır.

Spode (20,21,22) tavşanlarda orta dalga boylu UV ışınlarının (280-315 nm) en etkili olduğunu ve lenfopeniye rağmen şekillenen lökositozun, nötrofil artışından oluştuğunu, alyuvar ve trombosit sayısı ile hemoglobinin miktarının etkilenmediğini bildirirken, Mietkiewski ve arkadaşları (18), 289-405 milimikron dalga boyundaki ışınların alyuvar sayı ve ömrünü artırdığını, hematokritin yükseldiğini, retikülositlerin fazlaştığını ifade etmektedirler.

İnsanlarda UV ışınlarının başlangıçta lökopeni, polimorf nötrofili, eozinopeni ve lenfopeni gibi veriler oluşturduğu (10), devamlı UV uygulamasının kandaki eritrosit, lökosit, trombosit sayısı ile hemoglobinin miktarını biraz artırdığı, alyuvarların daha duyarlı olduğu bildirilmektedir (13).

UV etkisiyle polimorf nötrofil artışına bağlı olarak lökositoz oluştuğu ilk defa kedilerde Giessmann ve Kunz (12) tarafından bildirilmiştir.

Cserhati ve arkadaşları (6) farelerde dolaşım kanı trombositlerinin arttığını, bu farelerden ayrılacak, 0.2 ml kan serumunun normalde de trombositoz oluşturduğunu ve bu trombopoietik faktö-

rün yerinin kemik iliği olabileceğini tartışırken, Krizsa ve arkadaşları (17) trombosit artış nedenini dalaktaki yeni megakaryositlere bağlamışlardır. Wajdowicz de (25) sıçan böbreğinde, kanda retikülosit artışı ile karakterize, bir eritropoietik faktör aruşından bahsetmektedir.

Steiger ve Melhorn (23), UV radyasyonunun kapalı yerde beslenen sığırlarda gelişim ve verimi arttırdığını, immüneyi düzelttiğini, perifer kandaki şekilli elementleri çoğalttığını belirtmektedirler.

UV ışınlarının tavuk (1) ve hindilerde (3) yumurta verimini arttırdığı, tavukların beden ağırlığını % 3 kadar yükselttiği (4) ve bu etkilerin hipofiz yoluyla başlatıldığını sanıldığı (24) bildirilirken, 1955 yılında Carson ve Beall (5), tavuklarda yumurta verimi, yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, kuluçka yeteneği ve ölüm oranlarında bir fark göremediklerini ifade etmektedirler. Yavuzcan ve Başdoğan (22), leghorn ırkı tavuklarda 2.5 yıl süreyle uyguladıkları ışınlama deneyleri sonucunda UV etkisiyle cinsel yaş ve ağırlığın, kuluçkaya konulan döllu yumurtalardan çıkış gücünün normallerdekinden pek farklı olmadığını, ancak yumurta verimi ve ilk verim yılındaki ölüm oranının azaldığını, yumurta büyüklüğü ile yem tüketiminin arttığını belirtmektedirler.

Burton ve Harrison (2) normal 20 günlük civcivlerde akyuvar yüzdelerinin artık erişkinlerdekilere benzediğini ve lökosit formülünün %  $60 \pm 3.30$  lenfosit, %  $26 \pm 2.83$  heterofil, %  $1.7 \pm 0.43$  monosit, %  $0.64 \pm 0.24$  eozinofil ve %  $2.3 \pm 0.68$  bazofil biçiminde oluştuğunu ifade etmektedirler. Konuk ve Erkol (16) yerli tavuklarımızda alyuvar sayısını  $2706461/\text{mm}^3$ ., hemoglobin miktarını  $6.73 \text{ gr}/100 \text{ ml.}$ , akyuvar sayısını  $31938/\text{mm}^3$ ., ve trombosit sayısını  $37384/\text{mm}^3$ . biçiminde; akyuvar formülünü ise % 54 küçük lenfosit, % 8.15 büyük lenfosit, % 24.3 heterofil, % 3.15 monosit, % 2.38 eozinofil ve % 7.92 bazofil şeklinde bildirmektedirler.

Goranov ve Kovachishki (14), ilk 10 gün 5 dakika, daha sonra günde 10 dakika süreyle 500 vatlık kuvarz bir lamlarla ile ışınladıkları civcivlerde UV etkisiyle hemoglobin miktarı ile alyuvar ve akyuvar sayılarının arttığını, Foss ve arkadaşları (11) yem tüketimi artmadan civcivlerde en hızlı gelişme hızına, görünür ışığın yeşil kısmında (545 nm) rastlanıldığını belirtmektedirler.

### Materyal ve Metot

Bu araştırma, Yavuzcan ve Başdoğan'ın (27) Tavukçuluk Araştırma ve Planlama Genel Merkezinde, çeşitli tip, şiddet ve dalga bo-

yundaki elektriksel aydınlatmanın leghorn ırkı tavukların yumurta ve döl verimleri ile yaşama güçlerine etkilerini incelemek amacıyla ele aldıkları araştırma materyalinden yararlanarak yürütüldü. Araştırmacılar ana makinasında 21 gün barındırılmış leghorn ırkı civcivlerden, herbiri 70 dişi ve 7 erkekten kurulu 13 grup materyali, aynı hacimde ve yapı tarzı birbirlerinin aynı olan 13 bölmeye yerleştirmişlerdi. Penceresiz olan ilk 12 bölmede, hayvanların çeşitli yaşlardaki ihtiyaçlarına uygun gelecek sıcaklık ve hava, değişik şiddet ve dalga boyundaki elektriksel ışıklandırma sağlanmıştı. 13. bölmede ise ısı, ışık ve hava doğal olarak sağlanmış ve bu grup hayvanlar kontrol olarak düşünülmüştü.

Deneylemimiz, kontrol grubu olan 13. grup ile ultraviyole ışığı diğer kaynaklara oranla daha fazla olan civa buharlı lambalarla donatılmış 4. bölmedeki hayvanlar üzerinde yapıldı. Kullanılan civa buharlı lambalar 160 W toplam güçte olup tavuklar, her bir kademe 8 saat olmak üzere iki kademe yani günde 16 saatlik bir süre ile ışıklandırılıyordu ve ortalama aydınlık şiddeti 84.5 lüks idi (27).

Hematolojik muayenelere ana makinasında 21 gün barındırılan civcivlerin gruplandırılmaları sırasında başlandı ve gruplardan gelişmiş güzel alınan 10'ar tavuk, her altı ayda bir ve 2.5 yıl süreyle yani 6 kez muayeneye tabi tutuldu.

İbiğin yeter miktarda kesilmesi suretiyle serbestçe akmakta olan kandan milimetreküpteki alyuvar, akyuvar ve trombosit sayımları ile Hb miktarları mahallinde saptandı. Ayrıca hazırlanan natif sürme kan frotileri May Grünwald-Giemsa panoptik boyama yöntemiyle bekletilmeden boyanarak mikroskop altında akyuvar tiplerinin yüzde oranları incelendi. Sayım için akmakta olan kanın alyuvar pipeti yardımıyla Natt-Herrick sulandırma eriyiği ile dilüsyonları yapıldı ve alyuvar, akyuvar ve trombositler aynı Bürker sayma kamalarında saptandı (16). Sahli yöntemiyle tayin edilen hemoglobin miktarları, Dukes ve Schwarte'nin (7) uyarılarına göre, bulunan hemoglobin miktarını (gr), 0.91 ile çarparak, sonuçtan 1.49 çıkarmak suretiyle değerlendirildi.

Araştırmamızda saptanan bulgular farklılıklarının istatistik yöntemlere göre güven dereceleri bakımından hesaplamaları da yapıldı.

### Sonuçlar

Ultraviyole ışınlamasına tabi tutulmuş ve kontrol olarak ayrılmış tavukların 21 günlükten 5. altı aylığa (2.5 yaşa) kadar alyuvar, akyuvar ve trombosit sayıları ile hemoglobin miktarları ortalamaları

Tablo I'de, akyuvar tiplerinin yüzde oranlarına ait ortalamalar ise Tablo II'de standart hataları ile birlikte gösterilmektedir.

TABLO I.

Normal ve ultraviyole irradiasyonlu tavukların 2.5 yaşına kadar milimetreküpteki alyuvar, akyuvar ve trombosit sayıları ile hemoglobin miktarları ortalamaları ( $\bar{x} \pm$  standart hata).

		21 gün	1. altı ay	2. altı ay	3. altı ay	4. altı ay	5. altı ay
Alyuvar mm <sup>3</sup> 'te	Kontrol	2144000 $\pm 65582$	2517600 $\pm 76812$	2713200 $\pm 81867$	2792400 $\pm 85067$	2562900 $\pm 60949$	2504400 $\pm 57036$
	UV ışınli	—	2802800 $\pm 94967$	2723200 $\pm 125492$	2709400 $\pm 103512$	2848300 $\pm 63654$	2881600 $\pm 81868$
Hemoglobin gr./100ml.	Kontrol	6.84 $\pm 0.27$	5.31 $\pm 0.19$	7.09 $\pm 0.18$	7.56 $\pm 0.22$	6.81 $\pm 0.29$	6.77 $\pm 0.17$
	UV ışınli	—	5.72 $\pm 0.21$	7.14 $\pm 0.19$	7.52 $\pm 0.27$	8.04 $\pm 0.31$	7.85 $\pm 0.21$
Akyuvar mm <sup>3</sup> 'te	Kontrol	28994 $\pm 1501$	26416 $\pm 1972$	27760 $\pm 2402$	25875 $\pm 1948$	27350 $\pm 1249$	24855 $\pm 752$
	UV ışınli	—	31315 $\pm 3410$	28279 $\pm 1877$	28875 $\pm 1965$	29390 $\pm 1366$	26332 $\pm 823$
Trombosit mm <sup>3</sup> 'te	Kontrol	34094 $\pm 2546$	24427 $\pm 1798$	25550 $\pm 3368$	27219 $\pm 1674$	28750 $\pm 1381$	28081 $\pm 1189$
	UV ışınli	—	22844 $\pm 1726$	28039 $\pm 2595$	32063 $\pm 2106$	27220 $\pm 1312$	27275 $\pm 1791$

Tabloları incelediğimizde irradiye edilmiş tavukların her muayene döneminde kontrollara nazaran bazı farklılıklar gösterdiğini görmekteyiz.

Ultraviyole radsasyonu uygulanmış grubun altışar aylık muayeneler sırasında milimetreküpteki alyuvar, akyuvar ve trombosit sayıları ve hemoglobin miktarları açısından kontrol grubundakilere göre gösterdikleri değişimler ve önem dereceleri Tablo III'te, lökosit tiplerinin yüzde oranları bakımından olan farklılıklar ile istatistik önemlilikleri Tablo IV'te gösterilmiştir.

Sonuçlara göre ışınlama etkisiyle 1. altı ayda alyuvarlardaki artış (Tablo III) % 95 güvenle istatistik önem göstermiştir. Alyuvarlarda 4. ve 5. altı aylık muayenelerdeki artışlar daha önemli bulunmuştur ( $P > 0.97$ ). Hemoglobin miktarları bakımından 4. altı aylık-

TABLO II.

Normal ve ultraviyole irradyasyonlu tavukların 2.5 yaşına kadar akyuvar tiplerinin yüzde oranları ortalamaları, ( $\bar{x} \pm$  standart hata).

		21 gün	1. altı ay	2. altı ay	3. altı ay	4. altı ay	5. altı ay
Büyük Lenfosit	Kontrol	5.5 $\pm 0.52$	7.3 $\pm 0.77$	7.7 $\pm 0.63$	7.0 $\pm 0.63$	6.9 $\pm 0.37$	6.4 $\pm 0.33$
	UV ışınlı	—	8.9 $\pm 0.77$	6.5 $\pm 0.81$	5.3 $\pm 0.55$	4.3 $\pm 0.29$	4.3 $\pm 0.44$
Küçük Lenfosit	Kontrol	60.2 $\pm 2.40$	67.2 $\pm 0.99$	67.2 $\pm 2.17$	60.9 $\pm 1.27$	50.3 $\pm 3.40$	49.3 $\pm 1.13$
	UV ışınlı	—	70.1 $\pm 1.21$	72.8 $\pm 2.59$	67.2 $\pm 1.38$	69.0 $\pm 0.97$	63.0 $\pm 1.89$
Monosit	Kontrol	3.1 $\pm 0.31$	5.7 $\pm 0.33$	5.0 $\pm 0.61$	4.7 $\pm 0.42$	4.8 $\pm 0.35$	4.5 $\pm 0.34$
	UV ışınlı	—	5.0 $\pm 0.44$	3.9 $\pm 0.48$	4.3 $\pm 0.55$	3.3 $\pm 0.39$	3.0 $\pm 0.22$
Heterofil	Kontrol	22.0 $\pm 2.40$	14.4 $\pm 1.21$	17.3 $\pm 1.56$	20.2 $\pm 1.19$	27.0 $\pm 2.92$	29.2 $\pm 1.54$
	UV ışınlı	—	10.5 $\pm 1.10$	11.8 $\pm 1.94$	16.2 $\pm 1.22$	16.6 $\pm 1.12$	20.7 $\pm 1.54$
Eozinofil	Kontrol	3.1 $\pm 0.21$	1.4 $\pm 0.11$	3.1 $\pm 0.38$	2.3 $\pm 0.26$	6.2 $\pm 0.69$	5.0 $\pm 0.18$
	UV ışınlı	—	1.2 $\pm 0.11$	2.4 $\pm 0.50$	2.3 $\pm 0.33$	3.9 $\pm 0.45$	4.0 $\pm 0.38$
Bazofil	Kontrol	6.1 $\pm 0.63$	4.1 $\pm 0.77$	4.2 $\pm 0.47$	4.9 $\pm 0.54$	4.8 $\pm 0.75$	5.6 $\pm 0.54$
	UV ışınlı	—	4.3 $\pm 0.55$	2.6 $\pm 0.31$	4.7 $\pm 0.59$	2.9 $\pm 0.27$	4.8 $\pm 0.51$

taki artış % 95 güvenle, 5. altı aylıktaki artış ise % 97 güvenle istatistik önemde olmuştur. Tüm muayene dönemlerinde akyuvar sayısındaki aritmetiksel artışlar ile trombosit sayısındaki bazan artma, bazan azalma şeklindeki değişimler istatistik önemlilik göstermemektedirler.

TABLO III.

UV- irradiyasyonlu tavukların 2.5 yaşına kadar alyuvar, akyuvar ve trombosit sayıları ile hemogloblin miktarları bakımından kontrol grubundakilere göre gösterdikleri farklılıklar ve önem dereceleri.

	Alyuvar		Hemogloblin		Akyuvar		Trombosit	
	o.f.	t.d.	o.f.	t.d.	o.f.	t.d.	o.f.	t.d.
1. altı ay	285200	2.33	0.40	1.45	4900	1.24	1583	0.64
2. altı ay	10000	0.07	0.05	0.22	519	0.17	2489	0.59
3. altı ay	83000	0.62	0.04	0.11	3000	1.08	4744	1.80
4. altı ay	285400	3.18	1.23	2.87	2040	1.10	1350	0.70
5. altı ay	377200	3.78	1.08	3.93	1447	1.32	806	0.36

o.f., ortalamalar farkı; t.d., "t" değeri anlamındadır.

TABLO IV.

UV- irradiyasyonlu tavukların 2.5 yaşına kadar lökosit tipleri yüzde oranları bakımından gösterdikleri farklılıklar ve önem dereceleri.

	Lenfosit		Monosit		Heterofil		Eozinofil		Bazofil	
	o.f.	t.d.	o.f.	t.d.	o.f.	t.d.	o.f.	t.d.	o.f.	t.d.
1. altı ay	4.5	2.58	0.7	1.25	3.9	2.60	0.2	0.95	0.2	0.24
2. altı ay	8.9	2.84	1.1	1.41	5.5	2.21	0.7	1.18	1.6	2.87
3. altı ay	4.6	2.60	0.4	0.57	4.0	2.33	0.0	0.00	0.2	0.24
4. altı ay	16.1	4.62	1.5	2.80	10.4	3.32	2.3	2.75	1.9	2.35
5. altı ay	11.6	5.02	1.5	3.67	8.5	3.89	1.0	2.10	0.8	1.06

o.f., ortalamalar farkı; t.d., "t" değeri anlamındadır.

Her muayene dönemindeki akyuvar sayılarında kontrollara nazaran görülen artışlar istatistik önemde görülmemelerine rağmen, lökosit tiplerinde önemli değişmelerin olduğu anlaşılmaktadır. Tablo IV'ü incelediğimizde, lenfosit artışlarının 1., 2. ve 3. altı aylık dönemlerde % 95 güvenle, 4. ve 5. altı aylık muayenelerde ise % 97 güvenle önemli olduklarını görmekteyiz. Monositler bakımından 1.,2. ve 3. altı aylık muayene devrelerindeki artışlar önemli olmamakla beraber, 4. altı aylıktaki % 95, 5. altı aylıktaki % 97 güvenle önemlilik göstermektedir. Heterofillerde ise durum lenfositlerdekinin tersinedir. 1., 2. ve 3. altı aylıktaki azalmalar % 95, 4. ve 5. altı aylıktaki azalmalar ise % 97 güvenle önemli bulunmuşlardır. Eozinofillerde de her dönem muayenelerde görülen düşmelerden ancak 4. ve 5. altı aylık dönemdekiler ile bazofillerdeki 2. ve 4. altı aylıktaki azalmalar istatistik değeri taşımaktadırlar ( $P > 0.95$ ).

## Tartışma

Yeryüzünde yaşamın devamlılığını sağlayan ve en önemli enerji kaynağı olan güneş radyasyonunun gözle görülmeyen kısa dalga boyu fraksiyonunu (200-400 nm) oluşturan ultraviyole ışınlarının (8, 15) kan tablosu üzerindeki etkileri konusundaki araştırmalar yeterli değildir. Literatürde rastladığımız ve insan (10), tavşan (18, 20, 21, 22), kedi (12), fare (6, 17), sıçan (25), sığır (23) ile civcive (14) ait bazı bildirimler, hem kısa süreli UV uygulamasına dayanmakta hem çelişkili ifadeler taşımakta, ayrıca çoğunda bazı hematolojik muayeneler noksan bulunmaktadır.

UV ışınlarının tavuklarda etkileri konusundaki araştırmalar daha çok yumurta verimi, ağırlık artışı, kuluçka yeteneği ve ölüm oranı gibi (1, 4, 5, 24, 27) yetiştiriciyi ilk bakışta ilgilendiren faktörlere yönelik olup, söz gelimi kan tablosuna ait yeterli inceleme mevcut değildir. Bu çalışmada saf UV radyasyonunun zararlı genel etkilerini (8, 13, 23) gözönünde tutarak tavuklar, bu ışını güneş ışığındakinden (% 10) biraz fazla biçimde verebilen civa buharlı lambalarla (13, 19, 27) iki kademe ve günde toplam 16 saat ışıklandırılmıştır (27). Tavuklarda lökosit tipleri yüzdeleri civciv 20 günlük olduktan normal oranlarını kazandıkları için (2) muayenelere, civcivler 21 günlükken başlanılmış ve altışar aylık aralıklarla 2.5 yaşına kadar alyuvar, akyuvar, trombosit sayıları, hemoglobun miktarları ve akyuvar tiplerinin yüzde oranları, normal ışıklandırılanlarla paralel biçimde saptanmıştır.

*Alyuvarlar*: Tabloları (I, III) incelediğimizde UV ışınlı tavukların, milimetreküpteki alyuvar sayısı bakımından normallerdekenden genellikle fazla bulunduğunu görmekteyiz. Literatür bildirimlerine uygun bulunan normallere ait değerlerin (16), ışınlama etkisiyle özellikle 1. altı aylık ( $P>0.95$ ) ile 4. ve 5. altı aylık ( $P>0.97$ ) muayenelerde istatistik önemde artışlar gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu bulgumuz UV radyasyonunu tavşanlarda kısa sürede uygulayan ve bir fark oluşmadığını belirten Spode'nin (20, 21, 22) bildirimine uymakla beraber, Glasser'in (13) insanlar, Steiger ve Melhorn'un (23) sığırlar, Mietkiewski'nin (18) tavşanlar ve Goranov ile Kovachishki'nin (14) civcivler için bildirdikleriyle uygunluk halindedir.

*Hemoglobun*: Sahli yöntemiyle saptanarak Dukes ve Schwarte'nin (7) önerisine göre düzeltilen % gr. hemoglobun değerleri normalde, literatür bildirimlerine uygunluk halindedir (16, 24). UV irradiasyonlu tavuklarda özellikle 4. ve 5. altı aylık değerler istatistikman önemli (sırasıyla  $P>0.95$  ve  $P>0.97$ ) artışlar şeklinde görülmek-



tedir (Tablo I ve III). Bulgularımız insanlar (13), tavşanlar (18) ve civcivler (14) için bildirilen ifadeler paralelinde bulunmakta, ancak Spode'nin (20, 21, 22) tavşanların etkilenmediği şeklindeki bildirimine uymamaktadır.

Ultraviyole ışınlarının genel olarak metabolizmayı kamçilediği ve beden ağırlığını arttırdığının bildirilmesi (4, 13, 16, 24) gerek alyuvar sayısı gerekse hemoglobin miktarında yükseliş biçimindeki sonuçlarımızı doğrular nitelikte düşünülmektedir.

*Akyuvarlar* : Literatürde bu konuda insan (10, 13), tavşan (20, 21, 22), kedi (12), sığır (23) ve civciv (14) için kullanılan ifadeler UV etkisiyle akyuvarların arttığı şeklindedir. Bu bakımdan her muayene döneminde irradiye tavuklarda yüksek bulunan akyuvar sayılarını, istatistikman önemsiz olmalarına rağmen, tamamen rastlantılara bağlamayı uygun bulamıyoruz (Tablo I ve III).

Akyuvar formülünde her muayene döneminde lenfosit yüzdeleri, irradiye tavuklarda normallerdekinden istatistik önemde yüksek, heterofil yüzdeleri ise düşük olmuştur (Tablo II ve IV). Bu bulgularımız literatürde tavşan (20, 21, 22), kedi (12) ve insan (10) için bildirilenlerin tam tersi bulunmaktadır. Bu çalışmalarda UV ışınlarının çok kısa süreli uygulanmasıyla şekillendiği bildirilen stres reaksiyonlarındakine benzer bulguların, çalışmamızdaki gibi uzun süreli bir uygulamada kaybolması, literatürde bildirilen immunité ve direnç artışı (13, 23) veya bilinmeyen bazı faktörlere bağlı olarak lenfositlerin artması olasılığı düşünülebilir. Nitekim Burton ve Harrison (2) kuluçkadan yeni çıkmış civcivlerde anaya ait pasif bağışıklığın muhtemelen bulunmadığını ve bunlarda görülen rölatif heterofili ile bazofilinin hematolojik bir savunma anlamında olduğunu, civciv 20 günlük olduğunda akyuvar formülünün erişkinlerdekine benzemesinin yani lenfositlerin artmasının civcivin antikor yapım yeteneğine artık malik olmaya başlamasıyla açıklanabileceğini bildirmektedirler.

Monositlerdeki artış ile cozinofillerdeki azalmalar, 4. ve 5., bazofillerdeki düşmeler 2. ve 4. altı aylık muayene dönemlerinde istatistik önemde bulunmalarına rağmen ( $P > 0.95$ ), bu lökosit tiplerinin kanda esasen düşük oluşu açısından, kesin bir yargıda bulunmayı doğru bulmuyoruz (Tablo II ve IV).

*Trombositler* : Milimetreküpteki trombosit sayıları bakımından, irradiye ve normal tavuklar arasında azalma veya artma biçiminde görülen ufak farklılıklar bir önem taşımamaktadır (Tablo I ve III). Sonuçlarımız, Spode'nin (20, 21, 22) tavşanlar için ifade ettiğine paralel anlamda ise de, diğer araştırmacıların insan (13) ve fare (6, 17)

için artış şeklindeki bildirimlerine uymamaktadır. Burada da literatürdeki UV uygulamalarının kısa süreli, araştırmamızdaki ise uzun süreli oluşunun, sonuçları etkileyebilme olasılığı bulunabileceğini düşünmekteyiz.

### Literatür

- 1- **Barott, H.G. Schoenleber, L.G. and Campbell, L.E.** (1951): *The effect of ultraviolet radiation on egg production of hens.* Poul. Sci., 30 (3), 409-416.
- 2- **Burton, R.R. and Harrison, J.** (1969) : *The relative differential leucocyte count of the newly hatched chick.* Poul. Sci., 48 (2), 451-453.
- 3- **Carson, J.R. and Junnila, W.A.** (1953) : *Ultraviolet irradiation of the Turkey hen.* Poul. Sci., 32, 871-873.
- 4- **Carson, J.R., Eaton, R.D., Matterson, L.D. and Junnila, W.A.** (1954): *The response of growing chickens to germicidal ultraviolet energy.* Poul. Sci., 33 (5), 1048.
- 5- **Carson, J.R. and Beall, G.** (1955): *Absence of response by breeder hens to ultraviolet energy.* Poul. Sci., 34, 256-262.
- 6- **Cserhati, I., Krizsa, F., Rak, K.** (1961) : *Circulating platelets in mice subjected to simultaneous x-ray and ultraviolet irradiation.* Nature (Lond), 190, 544-545.
- 7- **Dukes, H.H. and Schwarte, L.H.** (1931) : *The hemoglobin of the blood of fowls.* Am. J. Physiol., 96, 89-93. 16 No.lu literatürden alındı.
- 8- **Dunlap, C.E.** (1966) : *Effects of radiation.* In "Pathology." W.A.D. Anderson, ed., Vol. I. The C.V. Mosby Comp., Saint Louis.
- 9- **Engel, P.** (1938) : *Bestrahlung und follikelhormon nähnliche Substanzen.* Endokrinologie, 20, 86-92.
- 10- **Forssander, C.A.** (1956) : *Pre-erythema blood pressure changes following ultraviolet irradiation.* Canad. M.Ass.J., 74 (9), 730-733.
- 11- **Foss, D.C., Carew, L.B. and Arnold, E.L.** (1972) : *Physiological development of cockerels as influenced by selected wavelengths of environmental light.* Poul. Sci., 51 (6), 1922-1927.
- 12- **Giessmann, H.G. and Kunz, C.** (1960) : *Die Veränderungen des weissen Blutbildes Von Katzen nach UV-Bestrahlung.* Strahlentherapie, III, 605-608.
- 13- **Glasser, O.** (1964) : *Medical Physics.* Vol. I, The Yearbook Publishers, Inc., Chicago.

- 14- **Goranov, N. and Kovachishki, Kh.** (1971) : *Effects of ultraviolet irradiation on farm animals and poultry. II. Broiler chicks.* Veterinar-nomeditsinski Nauki (Sofia), 8 (No. 4), 17-22.
- 15- **Grof, P. and Kovacs, A.** (1967) : *On the mode of action of UV-light. Effect of UVA-rays on mast cells in vivo.* Acta Physiologica Academiae Scientiarum Hungaricae, Tomus 32 (1-2), 35-44.
- 16- **Konuk, T. ve Erkol, M.** (1967) : *Yerli tavuklarımızın hemogramları üzerinde araştırmalar.* Vet. Fak. Derg., 14 (2), 170-186.
- 17- **Krizsa, F., Cserhati, I. and Rak, K.** (1966) : *The mechanism of thrombocytosis caused by ultraviolet irradiation in mice.* Med. Pharmacol. Exp. (Basel), 15, 539-544.
- 18- **Mietkiewski, E., Kosmicki, B. and Naroznik, K.** (1968) : *The influences of ultraviolet rays on the number and life span of erythrocytes in rabbits.* Acta Physiol. Pol. 19, 171-179.
- 19- **Myerson, A. and Neustadt, R.** (1939) : *Influence of ultraviolet radiation upon excretion of sex hormones in male.* Endocrinol., 25, 7-12.
- 20- **Spode, E.** (1954 a) : *Untersuchungen über die Strahlenreaktion des Blutes. I. Der Blutstatus beim Kaminchen als Test für UV-Einfluss.* Strahlentherapie, 93 (1), 15-30.
- 21- **Spode, E.** (1954 b) : *Untersuchungen über die Strahlenreaktion des Blutes. III. Untersuchungen des Blutbildes nach UVA-Belichtung.* Strahlentherapie, 93 (4): 588-594.
- 22- **Spode, E.** (1956) : *Untersuchungen über die Strahlenreaktion des Blutes. VI. Veränderungen des peripheren Blutbildes nach UVB-Bestrahlung.* Strahlentherapie, 99 (3): 482-488.
- 23- **Steiger, A. and Melhorn, G.** (1969) : *Effect of artificial ultraviolet radiation on cattle : a review.* Mh. Vet. Med., 24, 926-929.
- 24- **Sturkie, P.D.** (1954) : *Blood, in Avian Physiology.* Comstock Publishing Ass., Ithaca, Newyork.
- 25- **Wajdowicz, A.** (1965) : *Effect of UV rays on the erythropoietic activity of the kidney.* Folia Biol. (Krakow), 13, 317-321.
- 26- **Wight, P.A.L.** (1971) : *The pineal gland.* In "Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl". D.J. Bell and B.M.Freeman, eds., Vol. I., Academic Press, London and Newyork.
- 27- **Yavuzcan, G. ve Başdoğan, A.** (1972) : *Çeşitli tip, şiddet ve dalga boyundeki elektriksel aydınlatmanın leghron ırkı tavukların yumurta ve döl verimi ile yaşama güçlerine etkileri.* TAPGEM yayınları No. 13, Ankara.

Yazı "Dergi Yazı Kuruluna" 23.2.1976 günü gelmiştir.