

TAVUKLARDA SUN'I ve TABİİ TOHURLAMANIN DÖLLEME

(FECONDATION) ÜZERİNE ETKİSİ

(Les effets de l'insemination naturelle et artificielle sur la
fecondation chez la poule)

G İ R İ Ő

Mehmet KOZANDAĞI (*)

Yurdumuz tavuklarında sun'i tohumlama çalışmaları bu güne dek uygulamaya konulmamıştır. Halbuki neslin ıslahı verimlerin üstün sınıra ulaştırılması; erkek damızlıklardan daha geniş ölçüde faydalanılması bazı tavuk hastalıklarının varlığı halinde dölleme çalışmalarının daimi bir kontrol altında tutulması; gerek saf yetiştirmede gerekse değişik ırk tavukların melezlemesinde kalıtsal yapısı üstün horozların denererek tesbiti ile bunların yetiştirmede kullanılması gibi önemli konular üzerindeki çalışmalar hayvan yetiştirme yöntemlerinin uygulandığı ileri ülkelerde uzun müddetten beri yapılmakta ve olumlu sonuçlar alınmaktadır.

Tavuklarda sun'i tohumlama üzerinde çalışan ilk araştırmacılar bir hayvandan günde 0.4 cc.sperma alındığını ve bununla 4 tavuğun tohumlanabildiğini, tavukların 5 günde bir tohumlanmalarının gerektiğini bildirmekteydiler (6). Son yıllarda yapılan ve A.B.D. deki hayvan sağlığı teşkilâtı tarafından yayınlanan bir araştırmada 1200 tavuğu mükemmel bir şekilde bir mevsim boyunca 9 horoz tarafından tohumlanmasıyla 5.000 civcivin elde edildiği, böylece kıymetli damızlıklardan kısa sürede yararlanmada sun'i tohumlamanın çok avantajlı bir yöntem olacağı bildirilmektedir.

Ayrıca önceleri fertilite sadece % 40 iken tohumlama tekniğinde yapılan değişikliklerle bu yüzdenin 80 e çıktığı bazı detaylarının halen araştırmayı gerektirdiği ve geleceğin tavukçuluğunda sun'i tohumlamanın önemli rol oynayacağının muhakkak olduğu belirtilmektedir (Mann,6).

Yukarıdaki tavuk yetiştiriciliğinde sun'i tohumlamadan ne ölçüde yararlanılabileceğini ortaya koymak için bu çalışma yapılmıştır. Bu amaçla sun'i

(*) Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Uzman Veteriner Hekim

ve tabii tohumlama ile elde edilen yumurtaların döl-
lenme oranları ve civciv çıkış oranları tesbit edile-
rek mukayeseler yapılmıştır. Bu arada tavuklardaki
sun'i tohumlama uygulamalarından doğması muhtemel
stress'lerin yumurta verimine etkisi üzerinde de du-
rulmuştur.

LİTERATÜR BİLGİSİ

Paesalu, (7) 90 adet beyaz leghorn tavuğa 2 adet beyaz leghorn horoz ve 2 adette diğer bir ırk horoz sperması ile 5 ve 10 günlük periyotlarla tohumlanmıştır. Yumurtadaki fertilite sun'i tohumlama grubunda periyot sırasıyla % 68.8 ve % 64 oranlarında, tabii tohumlamaya bırakılan kontrol grubunda ise % 61.6 oranında bulunmuştur. En uygun tohumlama şeklinin 140-160 milyon spermatozoa ihtiva eden 0.1 cc.lik dozlarla ve 5 günde bir yapılan tohumlama ile olduğu tesbit edilmiştir.

Laurence, (5) yaptığı araştırmada horozlarda günlük sperma veriminin ortalama 0.2-2 cc. arasında ve tohumlama için gerekli sulandırılmamış sperma miktarının da 0.05-0.1 cc. arasında olduğunu bildirmektedir.

Baltan et al. (1) 76 tavuğa horozlardan sperma alıp ovidukta sun'i tohumlama uygulamakla ortalama % 92.09 döllenen yumurta elde etmişlerdir.

Chalov, (2) 25 beyaz leghorn ve 13 Kuchin horozdan sperma almış ve ırk sırası ile ejakulat hacmini ortalama 0.30 ve 0.45 cc.; sperma konsantrasyonunu cc. de 3.32 ve 1.71 milyar; motiliteyi de 4.1.ve 4.01 olarak bulmuştur. 12 942 beyaz leghorn ve 3 045 adet Kuchin yumurtasında döllüğü % 75.2-98.2 ve % 70.1-98.3 arasında ve döllenen yumurtadan civciv çıkma gücünde (Hatchability) % 78.2-97.3 ve % 86.3-96.5 arasında tesbit etmiştir.

Pedigrisiz yetiştirmelerde tüm horozların spermalarının karıştırılarak kullanılabilmesi; tohumlamadan 3 gün sonra toplanacak yumurtaların kuluçka için elverişli olduğu ve yapılan bir araştırmada da % 90 ın üzerinde fertilite elde ettiği Enos, (3) tarafından bildirilmektedir.

Sevinç, (8) değişik metodlarla horozlardan sperma alındığını ve bunlardan en yaygınının abdomenin dorsal kesimine uygulanan el masajı olduğunu bildirmekte, tohumlama dozunu sulandırılmamış horoz sperması için 0.1 cc. tohumlama zamanını da haftada bir ve öğleden sonra olarak tavsiye etmektedir.

Voronina ve Zabolotskii, (10) sonbahar ve kış aylarında uygulanan sun'i tohumlamalarda yumurtalardaki fertliliteyi % 92.1; döllenen yumurtalardan civ-civ çıkış gücünü % 92.9; ilkbahar ve yaz aylarındaki uygulamalarda ise aynı özellikleri sıra ile % 88.4 ve % 91.4 olarak bulmuşlardır.

Szmowski, (9) de Cooper'e atfen 300 gün müddetle yaptığı bildirilen bir araştırmada, sun'i ve tabii tohumlama ile sırasıyla % 83.4 ve % 73.4 fertlilite elde edilmiştir. Aynı nisbetler Skller'e atfen ise % 82 ve % 74.5 olarak bildirilmektedir. Ayrıca (9) da sun'i tohumlama ile yumurtaların fekondasyonunun, % 80-95 e kadar yükseldiği ifade edilmektedir.

MATERYAL ve METOD

Araştırmanın materyalini Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü'ndeki Hy-line sürüsü teşkil etmiştir. Bu sürüden 60 adeti deneme, 67 adeti de kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Deneme grubu ayrıca 30 adet fertlik 2 alt gruba ayrılmıştır. Deneme gruplarından birinciler 5, ikinciler 10 günde bir 0.1 cc. sulandırılmamış sperma ile sun'i tohumlama tatbik edilmiş; kontrol grubu olan üçüncü grupta her 10 tavuğa bir horoz düşecek şekilde tabii tohumlamaya terk edilmiştir (4,7,8).

Denemelere başlamadan 2 ay önce 50 başlık aynı ırk horoz içerisinde kondüsyonu iyi bulunan 21 adeti seçilmiş ve bunların spermaları çeşitli tarihlerde alınarak muayeneye tabi tutulmuştur. Ayrıca spermaların volümleri tesbit edilmiş, makroskopik muayeneyle de normalin altı (A), normal (B), normalin üstü (C) olmak üzere yoğunlukları değerlendirilmiştir. Bu müddet zarfında horozlar masaj yoluyla sperma vermeye de alıştırmışlardır. Horozlardan deneme öncesi alınan spermaların muayene sonuçları tablo I de gösterilmiştir.

Buna göre sperma volüm ve yoğunlukları daha uygun bulunan 13 horozdan 7 si tabii tohumlama için, diğer 6 sıda sun'i tohumlama için rasgele örnekleme yöntemi ile ayrılmıştır. Sperma özellikleri bakımından araştırmada kullanılabilecek diğer 8 adet horoz da denemenin sıhhati bakımından , yedekte bulundurulmuştur.

Bir horozdan alınan sperma tohumlanacak tavuk sayısına yetmediğinden birden çok horozun sperması karıştırılarak tohumlamada kullanılmıştır. (3) spermanın konduğu kadeh 34 ila 37°C su ihtiva eden bir kabin içerisinde tohumlama yapıncaya kadar muhafaza edilmiştir. Denemede kullanılan karışım spermaların yoğunlukları hemositometre ile, spermatozoit hareket oranları (motilite) ise mikroskop altında tesbit edilmiştir. Sun'i tohumlamada kullanılan horozların spermaları 15 günde bir volüm ve konsantrasyon yönünden ayrıca muayeneye tabi tutulmuştur.

Deneme ve kontrol gruplarında yumurta veriminin tesbitine ve yumurtaların toplanmasına denemenin başladığı günden 15 gün sonra başlanmıştır. Bu işleme son tohumlama tarihinden 5 gün sonraya kadar (56 gün müddetle) devam edilmiştir. Toplanan yumurtalar 336 şar adetlik 5 parti halinde kuluçkaya konulmuş, böylece gruplarda döllenen yumurta oranı, civciv çıkma oranı hesaplanmıştır. Farkların önem derecesi uygun istatistik yöntemlerle tesbit edilmiştir (4).

BULGULAR ve TARTIŞMA :

A- Deneme Gurubu Horozların Sperma Özellikleri

Sun'i tohumlama amacıyla horozlardan alınan ve 5-10 günlük periyotlarla uygulanan spermaların muayene sonuçları 2 nolu tabloda, bu horozların 15 günde bir yapılan ferdi sperma muayene sonuçlarıda 3 nolu tabloda sunulmuştur. Görüldüğü gibi sun'i tohumlama nedeniyle horozlardan alınan spermaların konsantrasyonu mm^3 de 2.600.000 - 4.000.000 arasında değişmekte motilitesi de % 80 ila % 90 arasında bulunmaktadır. Horozların ferdi kontrolleri ise (tablo 3) konsantrasyon 2.600.000 - 4.800.000, volüm 0.2-0.8 cc. arasında tesbit edilmiştir.

Laurence, M. (5) tarafından bildirilen 2 cc. sperma verimleri günlük miktar olduğundan bu çalışmada bir ejakulat için ortalama olarak bulunan 0.43 cc.lik değerden yüksektir.

Chalov (2) un ejakulat hacmi için bildirdiği 0.30 ve 0.45 cc.lik değer, bu çalışmadaki 0.43 cc.ye benzerlik göstermektedir. Leghorn horoz spermalarının konsantrasyonu için (2) de bildirilen cc. dēki 3.32 milyarlık değer bu çalışmada Hy-line'lar için bulunan 2.6 ve 4 milyarlık değerler arasında görülmesine karşılık kuchin horozlar için tesbit edilen 1.71 milyarlık değer ise Hy-line horozlarından düşük bulunmaktadır.

B- Yumurta Verimi :

Her üç grupta 56 günde elde edilen yumurta miktarları 4 nolu tabloda sunulmuştur. Tabloda görüldüğü gibi 56 günde bir tavuğa düşen ortalama yumurta sayısı I. grupta 44.6, II.grupta 43.4 adettir. 5 günde bir tohumlamanın uygulandığı I.grupta bu uygulama nedeniyle tavukların daha fazla stress'e maruz kalmış olmalarına rağmen ortalama yumurta verimi tabii tohumlanan III.gruptakilerden fazla görülmektedir. Daha az stress'e uğrayan II.grupta ise yumurta verimi en düşük olmuştur. Bu sonuçlara göre sun'i tohumlamanın yumurta verimine olumsuz bir etkisinin bulunmadığını söylemek mümkündür.

C- Dölleme Oranı ve Cıvciv Çıkış Gücü

Sun'i tohumlama ile elde edilen döllülük oranı ve cıvciv çıkış gücüne ait değerler 5 nolu tabloda gösterilmiştir. Buna göre I.grupta % 80.6 ve III.grupta ise % 94.3 olarak tesbit edilmiştir. Gruplar arası farklar yapılan mukayeselerde önemli bulunmuştur. Bu oranlar literatür bölümünde belirtilen sonuçlarla karşılaştırıldığında, Baltan et al. (1) tarafından bildirilen % 92.09 luk dölleme oranı I.gruptaki değere benzerlik göstermekte olup, III. grup için bulunan değerden % 11.5 oranında daha fazla bulunmaktadır.

Sun'i tohumlamanın uygulandığı I.ve II. gruplarda

döllü yumurta oranı için bulduğumuz % 89.5 ve % 80.6 lik ortalama değerler Chalov (2) nin leghornlar için tesbit ettiği % 75.2 - 98.2 lik değerler arasında görülmekte, (9) da lik baharda uygulananlar için bildirdiği % 88.4 lük değere benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmaya benzer şekilde leghornlar üzerinde 5 ve 10 günlük periyotlarla sun'i tohumlama yapan Paesalu (7) nun döllü yumurta oranları için bildirdiği değerler yapılan bu çalışmadaki değerlerden daha düşük bulunmaktadır. Tabii tohumlama ile (9) da elde ettiği bildirilen % 73.4 oranındaki fertilitede bu çalışmanın II. grubunda bulunan % 94.3 oranındaki değerden hayli düşük bulunmaktadır. Ancak adı geçen araştırmada üzerinde çalışılan ırk bildirilmemiştir.

Döllenmiş yumurtadaki civciv çıkış gücü ise 5 no- lu tabloda görüldüğü gibi I. grupta % 90.8, II.grupta % 88.3 ve III. grupta ise % 90.4 olarak bulunmuştur. Bu değerler Chalov (2) ve Voronina (10) tarafından bildirilen % 78.2 ve % 91.4 oranındaki değerlere benzerlik göstermektedir.

S O N U Ç :

Tavuklarda sun'i tohumlama yapılmasının yumurta verimine olumsuz bir etkisi olmamıştır. Dölleme oranı ve civciv çıkış gücünün gerek 5 günde bir tohumlanan grupta gerekse 10 günde bir tohumlanan grupta tabii tohumlamadakinden daha düşük olmasına rağmen 5 günde bir tohumlama ile tabii tohumlama arasındaki farkın az olması, diğer ülkelerde elde edilen oranlar seviyesinde ve hatta bazılarında daha yüksek bulunması nedeniyle tavukçuluğumuzun geliştirilmesinde uygulanabilecek bir metod olarak tavsiyeye değer görülmektedir.

T A B L O I.

Deneme Öncesi Horozlardan Alınan Spermaların
Muayene Sonuçları

15.12.972		28.12.972		16.1.973		2.2.973		8.2.973		14.2.973	
Vol.	Yoğ.	Vol.	Yoğ.	Vol.	Yoğ.	Vol.	Yoğ.	Vol.	Yoğ.	Vol.	Yoğ.
Sun'i Tohumlama için ayrılanlar.											
0.5	B	0.4	B	0.5	B	0.5	B	0.6	B	0.4	B
0.4	B	0.3	A	0.6	B	0.4	B	0.5	B	0.4	B
0.5	B	0.5	B	0.6	B	0.5	B	0.6	B	0.6	B
0.5	C	0.4	B	0.3	A	0.4	B	0.5	B	0.3	B
0.4	B	0.6	C	0.5	B	0.5	B	0.6	B	0.4	B
0.6	B	0.7	B	0.8	A	0.8	B	0.7	B	0.5	B
Tabii Tohumlama için Ayrılanlar.											
0.4	B	0.4	B	0.5	B	0.4	A	0.3	A	0.4	B
0.5	B	0.3	A	0.5	B	0.3	A	0.5	B	0.4	B
0.5	B	0.4	B	0.5	B	0.5	B	0.3	A	0.2	A
0.4	B	0.4	B	0.4	B	0.3	A	0.4	B	0.2	B
0.5	B	0.3	A	0.5	B	0.4	B	0.3	A	0.6	B
0.4	B	0.4	B	0.3	A	0.4	B	0.4	B	0.5	B
0.4	B	0.7	C	0.7	B	0.3	B	0.5	C	0.4	B
Yedek Olarak Bulundurulanlar.											
0.3	B	0.3	A	0.4	B	0.3	A	0.3	B	0.2	A
0.4	B	0.4	A	0.4	A	0.4	B	0.3	A	0.2	A
0.4	B	0.3	A	0.4	A	0.5	A	0.5	B	0.3	A
0.4	B	0.4	B	0.4	B	0.3	A	0.3	A	0.3	A
0.4	B	0.3	A	0.4	A	0.3	A	0.3	A	0.3	A
0.4	B	0.4	B	0.5	A	0.4	A	0.5	A	0.2	A
0.4	B	0.3	A	0.3	A	0.3	A	0.4	B	0.3	A
0.5	B	0.6	A	0.3	A	0.8	B	0.4	A	0.7	A

T A B L O II.

5 ve 10 Günde bir Yapılan Tohumlamalarda Alınan
Spermaların Muayene Sonuçları

5 Günde bir yapılan tohumlama			10 Günde bir yapılan tohumlama		
Tohumlama Tarihi	Konsantrasyon (mm ³)	Motilite %	Tohumlama Tarihi	Konsantrasyon (mm ³)	Motilite %
14.2.1973	2 600 000	80			
19.2.1973	3 080 000	90	16.2.1973	4 000 000	90
24.2.1973	3 200 000	90			
1.3.1973	2 270 000	90	26.2.1973	3 800 000	90
6.3.1973	3 200 000	80			
11.3.1973	3 280 000	90	8.3.1973	3 320 000	90
16.3.1973	3 440 000	80			
21.3.1973	3 200 000	90	18.3.1973	2 400 000	80
26.3.1973	3 460 000	90			
31.3.1973	3 840 000	80	28.3.1973	3 250 000	90
5.4.1974	3.180 000	80			
10.4.1973	3.420 000	90	7.4.1973	4 000 000	80
15.4.1973	2 800 000	80	17.4.1973	3 420 000	80
20.4.1973	3 440 000	90			

T A B L O III.

Sun'i Tohumlamada Kullanılan Horozların 15
Günde Bir Yapılan Muayene Sonuçları

HOROZ No:	14.2.1973		1.3.1973		15.3.1973		30.3.1973	
	Vol.	Konsan.	Vol.	Konsan.	Vol.	Konsan.	Vol.	Konsan.
4	0.4	2 700 000	0.5	3 150 000	0.4	3 300 000	0.5	4 000 000
7	0.4	4 200 000	0.3	3 200 000	0.4	2 800 000	0.4	3 680 000
8	0.6	4 760 000	0.5	4 800 000	0.4	3 680 000	0.5	4 000 000
12	0.2	2 600 000	-	-	0.4	2 800 000	0.3	3 200 000
13	0.4	4 300 000	0.4	2 600 000	0.5	3 240 000	-	-
21	0.5	4 650 000	0.3	4 530 000	0.5	3 760 000	0.7	4 100 000
2	0.2	3 200 000	0.4	2 800 000	-	-	0.4	2 680 000
3	0.2	3 100 000	0.2	3 330 000	0.4	3 200 000	0.4	2 800 000
14	0.6	4 000 000	0.5	3 800 000	0.3	4 000 000	0.4	4 150 000
15	0.3	2 650 000	0.4	2 640 000	0.3	3 500 000	0.3	3 000 000
16	-	-	0.5	3 200 000	0.5	4 000 000	0.5	3 100 000
17	0.3	2 700 000	0.4	2 660 000	0.4	3 150 000	0.4	2 800 000
18	0.3	4 050 000	0.5	3 800 000	0.5	3 260 000	0.5	4 000 000
19	0.7	2 800 000	0.6	2 680 000	0.8	2 700 000	0.7	2 640 000

T A B L O IV.

Deneme ve Kontrol Gruplarında 56 Günlük
Yumurta Verimi

		Tavuk Eti	56 Günde elde edilen yum.sa.	Bir Tavuğa düſen yum.
Grup	I	30	1 338	44.6
Grup	II	30	1 201	40.0
Grup	III	67	2 906	43.4

T A B L O V.

Sun'i ve Tabii Tohumlanan Gruplarda Döллеme
Oranı ve Cıvcıv Çıkış Gücü

G R U P	Konan Yumurta	Döllü Yum. Sayısı	Döllülük Oranı %	Çıkan cıvcıv Sayısı	Cıvcıv Çı- kış gücü %	Cıvcıv Sayısı- nın döller- yum.or. %
I	896	802	89.5	729	81.3	90.8
II	896	723	80.6	640	71.4	88.5
III	896	845	94.3	764	85.2	90.4

Ö Z E T

Bu çalışma yurdumuzdaki tavuk yetiştiriciliğinde sun'i tohumlamanın ne ölçüde yararlı olabileceğini ortaya koymak için yapılmıştır.

Araştırma materyalini Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü'ndeki Hy-line sürüsü teşkil etmiştir. 127 fertlik materyalden 60 1 deneme, 67 side kontrol grubuna tefrik edilmiştir. Deneme grubunda 30 ar fertlik 2 alt gruba ayrılmıştır.

Alt gruplardan birine (Grup I) 5, diğerine (Grup II) 10 günde bir sun'i tohumlama tatbik edilmiş ve bu iş için 6 adet horoz kullanılmıştır. Ayrıca kontrol grubunda (Grup III) her 10 tavuğa bir horoz düşecek şekilde tabii tohumlamaya terk edilmiştir.

Bu çalışmada şu sonuçlar elde edilmiştir :

A- Horozlardan toplanan spermaların volümü 0,2-0,8 cc., motilitesi % 80-90 ve konsantrasyonunda mm³'de 2.600.000 - 4.000.000 olarak bulunmuştur.

B- 56 günlük sürede toplanan yumurtalar grup sırasıyla her tavuğa ortalama 44,6, 40,0 ve 43,4 adet düşmektedir.

C- Dölleme oranı ortalama olarak I.grupta % 89,5 II.grupta % 80,6 ve III.gruptada % 94,3 olarak bulunmuştur.

Civciv çıkma gücü ise gruplarda sıra ile % 90,8, % 88,5 ve % 90,4 olarak tesbit edilmiştir.

Sonuç olarak; sun'i tohumlamanın yumurta verimine olumsuz bir etkisinin bulunmadığı, tavukçuluğun geliştirilmesinde 5 günlük periyotlarla yapılacak tohumlamanın yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

RESUME :

Les effets de l'insémination naturelle et artificielle sur la fécondation chez la poule

Ce travail a été effectué dans notre pays en vue d'observer les résultats de l'insémination artificielle en aviculture.

Comme matériel de recherche, nous nous sommes servis de la population de Hy-line dans l'institut de Recherche Zootechnique de Lalahan. Sur 127 poules, nous avons utilisé 60 poules pour notre expérience et gardé 67 poules pour contrôle. Le groupe d'expérience a été divisé en deux de nombre égal (Groupe I et II).

Un groupe expérience (Groupe I) a été inséminé artificiellement tous les cinq jours et alors que le second groupe d'expérience (Groupe II) a été inséminé artificiellement tous les 10 jours. Nous nous sommes servis de six coqs afin d'inséminer les poules de l'expérience.

D'autre part, le groupe de contrôle (Gr. III) dans lequel nous avons mis un coq pour dix poules a été gardé durant tous nos essais.

Tous cette étude, les résultats sont comme ci-dessous :

A- Le volume d'éjaculat de chaque coq était de 0.2 à 0.8 cc., la motilité était de 80-90 %, La numération des spermés dans l'éjaculat est de $2.6 \cdot 10^6 - 4.10^6$ par mm^3 .

B- Le nombre d'oeufs recueille est en moyenne 44.6, 40.0 et 43.4 dans tous les trois groupes, respectivement durant 56 jours.

C- Le rapport de fécondation est de 89.5, 80.6 et 94.3 % dans les groupes respectivement.

Le pourcentage d'éclosion d'oeufs est en moyenne 90.8, 88.5 et 90.4 tous les groupes respectivement.

En conclusion il semble que l'insémination artificielle n'a pas d'effet négatif dans l'élevage de poule et on peut la proposer tous les cinq jours dans l'élevage en question.

L I T E R A T Ü R

- 1- Baltan, G., Suclu, I. and Cuipercescu, D. (1970) : The technique of semen collection and artificial insemination in fowls and turkeys. A.B.A. (1114), Vol: 40 No:1 March 1972.
- 2- Chalov, A. (1970): Semen quality and fertilising capacity of cocks. A.B.A. (1115), Vol:40 No:1 March 1972.
- 3- Enos J. Perry (1952) : The artificial insemination of farm animals New Brunswick, Rutgers University presse.
- 4- Kendir, S. (1968) : Ekonomi, İşletmecilik Psikolojisi, Eğitim ve Biyolojiye uygulanan istatistik metodlar. Ayıldız Matbaası A.Ş. Ankara.
- 5- Laurence, M. Winters (1954) : Animal Breeding John Wiley and Sons, Inc. Newyork.
- 6- Mann, G., E. (1960): Poultry Breeding. Her majesty's stationary office. London.
- 7- Paesalu, O. (1970) : Artificial insemination of fowls. A.B.A. (112), Vol:40 March 1972.
- 8- Sevinç, A. (1972) : Dölerme ve Sun' i tbbhuñlama A.Ü. Veteriner Fakültesi yayınları No:284 Ankara.
- 9- Szmowski, P. (1961): l'insémination artificielle en aviculture. Edition supplémentaire de La Revue de l'élevage Paris.
- 10- Voronina, M. S., and Zabolotskii, V.M. (1970): An investigation of semen quality in New Hampshire cocks. A.B.A. (1129) Vol:40 No:1 March 1972.