



# HAYVANCILIK ARAŞTIRMA DERGİSİ

Journal of  
Animal Research

**CİLT:** 16 **SAYI:** 2 **YIL:** 2006 **ISSN:** 1300 – 2031



*Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
Konya / TÜRKİYE*



**GÜRBÜZ ECZA DEPOSU SAN VE TİC LTD ŞTİ**

- ⇒ Büyükbaş ve Küçükbaş İlaçları
- ⇒ Büyükbaş ve Küçükbaş Aşıları
- ⇒ Kanatlı İlaçları
- ⇒ Kanatlı Aşıları
- ⇒ Sağım Hijyeni Ürünleri

**GÜRBÜZ YEM PREMİKS TİC VE SAN LTD ŞTİ**

- ⇒ Kanatlı ve büyükbaş yem katkıları
- ⇒ Buzağı Mamaları
- ⇒ Organik Mineraller
- ⇒ Danışmanlık Hizmetleri
- ⇒ ISO 9001 ve ISO 22.000 belgeli yıllık  
45.000.000 yumurta üretimi



Larende Caddesi Eski Matbaacılar Sitesi No: 73 KONYA

Tel : 0 332 352 49 04

Faks : 0 332 351 54 63

[www.gurbuzgroup.com](http://www.gurbuzgroup.com)



# HAYVANCILIK ARAŞTIRMA

D E R G İ S İ

JOURNAL of ANIMAL RESEARCH  
KONYA – TÜRKİYE

CİLT (Volume): 16, SAYI (Number): 2, YIL (Year): 2006, ISSN: 1300–2031

*Tarım ve Köyşleri Bakanlığı*  
*Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü adına*

*SAHİBİ (Owner)*

**Yüksel KAYA**

*(Enstitü Müdürü / Director)*

*EDİTÖR*

*(Editor in Chief)*

**Prof. Dr. Tevfik TEKELİ**

*YAYINKOORDİNATÖRÜ*

*(General Coordinator)*

**Erkan ULUDAĞ**

*YAYINKURULU (Editorial Board)*

**Dr. Ahmet Hamdi AKTAŞ**

**Dr. Eyüp BAŞER**

**Dr. Bülent BÜLBÜL**

**Mesut KIRBAŞ**

**Mehmet KÖSE**

*BU SAYININ YAYINDANIŞMANLARI (Advisory Board) (\*)*

<b>Prof.Dr. Erol ALAÇAM</b>	<i>Ankara Üniv</i>	<b>Prof.Dr. Şeref İNAL</b>	<i>Selçuk Üniv.</i>
<b>Prof.Dr. Sadi ARAL</b>	<i>Ankara Üniv.</i>	<b>Prof.Dr. Feridun ÖZTÜRK</b>	<i>Selçuk Üniv.</i>
<b>Prof.Dr. Orhan ÇETİN</b>	<i>Selçuk Üniv.</i>	<b>Prof.Dr. Engin SAKARYA</b>	<i>Ankara Üniv.</i>
<b>Prof.Dr. Dursun Ali DİNÇ</b>	<i>Selçuk Üniv.</i>	<b>Prof.Dr. Atilla ŞİMŞEK</b>	<i>Selçuk Üniv.</i>

*\* İsimler alfabetik sıraya göre dizilmiştir.*

*DİZGİ–GRAFİK– BASKI (TYPSETTING –GRAPHIC – PRESS)*

*Dizgi (Typesetting): Erkan ULUDAĞ (BDUTAE Ekonomi İst. ve Yayın Böl.)*

*Grafik (Graphic): Erkan ULUDAĞ–Mesut KIRBAŞ*

*Baskı (Press): DİZGİ Ofset Telefon (Phone): +90–(332)–3420005–3420742*

*Basım Tarihi (Publication Date): Nisan (April) 2009*

*Yazışma Adresi (Address): Bahri Dağdaş Uluslararası Tar. Arş. Enst., P.K. 125 42020 KONYA*

*İnternet Sayfası (Web): [www.bahridagdas.gov.tr](http://www.bahridagdas.gov.tr)*

*E-Posta (E-mail): [hayarsderg@gmail.com](mailto:hayarsderg@gmail.com)*

*Telefon (Phone ): 0332 355 1290 /116, Telefaks (Tele-fax): 0332 355 1288*

**KAPAK RESMİ:** Enstitümüzde Embriyo Transferi Tekniğiyle Elde Edilen Esmer Genç Boğa, **FOTOĞRAF:** Mesut KIRBAŞ

# HAYVANCILIK ARAŞTIRMA

## D E R G İ S İ

CİLT (Volume): 16,

SAYI (Number): 2,

YIL (Year): 2006,

ISSN: 1300-2031

- |   |    |
|---|----|
| <p><b>A. KAN, M. DİREK</b> - Efficiency in agricultural farms involving cattle fattening; a case of Konya province, Turkey</p> <p><b>Sığır besiciliğine yer veren tarım işletmelerinde etkinlik; Konya ili örneği</b></p>   | 1  |
| <p><b>M. GARİP, S. DERE</b> - Kuluçkalık bıldırcın yumurtalarında depolama süresi ve depolama sıcaklığının kuluçka sonuçları ile embriyonik ölümler üzerine etkisi</p> <p><b>Effect of storage time and temperature on hatchability and embryonic mortality of Japanese quail eggs</b></p>  | 8  |
| <p><b>O. BULUT, S. YAVRU, O. YAPKIÇ, M. KALE, O. AVCI, S. HASIRCIOĞLU</b> - Sütçü sığırların Bovine Herpesvirus 1 (BHV-1) ve Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV) enfeksiyonları yönünden Elisa ile araştırılması</p> <p><b>Investigation of dairy cattle for Bovine Herpesvirus 1 (BHV-1) and Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV) infections by Elisa</b></p> | 18 |
| <p><b>M. KÖSE, T. TEKELİ</b> - İneklerde östrüs ve ovulasyonun senkronizasyonunda güncel yaklaşımlar</p> <p><b>Recent approaches at estrus and ovulation synchronization in cows (A review)</b></p>   | 25 |

## EFFICIENCY in AGRICULTURAL FARMS INVOLVING CATTLE FATTENING: A CASE of KONYA PROVINCE, TURKEY\*

Arzu KAN<sup>1\*</sup>

Mithat DİREK<sup>1</sup>

### Sığır besiciliğine yer veren tarım işletmelerinde etkinlik; Konya ili örneği

#### ÖZET

Hayvancılığın geliştirilmesi aşamalarından biri de işletmelerin optimal ölçekte, uygun girdi bileşimlerinin etkin olarak kullanılmasıdır. Bu araştırma ile besicilik faaliyetinin yoğun olarak yapıldığı Konya ili Merkez ilçesinde sığır besiciliği faaliyetine yer veren tarım işletmelerinin etkinlik ölçümü ve analizlerinin yapılması amaçlandı. Bu şekilde herhangi bir girdi bileşimi kullanarak en çok çıktıyı üretmelerindeki teknik etkinlikleri ve uygun ölçekte üretim yapmalarındaki başarılarını gösteren ölçek etkinlikleri hesaplandı. İşletmeler mevcut besi hayvanı sayılarına göre 3 farklı tabakaya (10-25, 26-50, 51 ve üzeri) ayrıldı ve analizler tabakalara göre yapıldı. Konya ili merkez ilçelerinde sığır besiciliğine yer veren 51 işletme ile yapılan çalışma sonucunda 21 işletmenin ölçeğe göre artan getiride, 22 işletmenin ise ölçeğe göre azalan getiride faaliyette olduğu hesaplandı.

ANAHTAR KELİMELEER: Sığır besiciliği, etkinlik, veri zarflama yöntemi

#### SUMMARY

One of the stages in developing cattle fattening is the effective use of appropriate input compounds of companies at optimum scale. The objective of this study was to analyze the efficiency measures of cattle fattening enterprise in a central distinct of Konya where feeding activities take place intensively. Thus, scale efficiency which refers to producing in appropriate scale and technical efficiency referring the performance of the holdings in producing most outputs by using any input compounds was calculated. Farms were divided into 3 scales (10-25 heads, 26-50 heads, 51 heads and above) according to the numbers of beef cattle they had and all analyses were done in respect of those 3 scales. According to the results, out of 51 farms, 21 farms were in increasing return to scale whereas 22 farms were in decreasing return to scale were calculated.

KEY WORDS: Cattle fattening, efficiency, data envelope analyses

#### INTRODUCTION

The stock-breeding, which is an impulse of agricultural economics in developed countries, is of ultimate importance for two reasons. One is to create employment opportunities with a lower cost and the other is to transform food supplies in poor quality and improper to human feeding into quality human foods.

According to 2001 Agricultural Survey Data of TURKSTAT, the number of agricultural holdings was specified as 3.075.516 in agricultural sector. Of these holdings; 67.42% accounted for the ones involving

both plant and livestock production while 30.22% were the ones involving only plant production and 2.30% were only in livestock production. The 69.89% of total animals were goat/sheep and 10,81% were cattle in where both plant and livestock production took place altogether (TUIK 2004).

The cattle fattening is such a sector improving national economics, making the greatest supplementary budgets to per unit investments and providing some employment opportunities with the lowest cost. According to 2002 data, the economically active population was 23.8 million

---

\*The data were gathered from Arzu KAN's Master Thesis "The Economical Analysis of Beef-Cattle Fattening Farms in Konya Province" (Konya İli Merkez İlçelerindeki Sığır Besiciliğine Yer Veren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi)

1:Selcuk University, Agriculture Faculty, Department of Agricultural Economics, KONYA/TURKEY

\*E-mail: [akan@selcuk.edu.tr](mailto:akan@selcuk.edu.tr)

people in Turkey. About 21.4 millions of current productive efforts has been employed whereas 2.5 million people were still unemployed (TÜİK 2003). Therefore, unemployment is one of the major problems in Turkey. Today, minimally 80.000 \$ investment is required for any individual employment while one-fifth of this amount is enough in stock-breeding. With the same amount of investment, it has been achieved to create job opportunities for people five times more than that of industrial portion (Kutlu et al. 2003).

The most important part of unstable nutrition is the inadequacy of animal food production in Turkey. First of all, there has been retrogression at animal numbers in Turkey other than world's improvement. Although the animal numbers in Turkey have slightly been decreasing, Turkey is the second in Europe and the sixth in the world as with respect to numbers of cattle and goat/sheep (<http://faostat.fao.org>).

One of the stages in developing cattle fattening is also the effective use of appropriate input compounds of companies and the companies own at optimum scale. This study investigates the efficiency measures and analysis of agricultural holdings involving cattle breeding in a central district of Konya where feeding activities take place intensively. Thus, to satisfy these objectives, we calculated scale efficiency referring to producing in appropriate scale and technical efficiency referring the performance of the holdings in producing most outputs by using any input compounds.

## MATERIALS and METHODS

The main material of this study was composed of data from agricultural holdings supplied by 2003-2004 cattle breeding period. According to Neyman method, the equation for determining number of samples can be formulated as follows (Yamane, 1967);

$$n = \frac{N \sum (N_h S_h)^2}{N^2 D^2 + \sum N_h S_h^2}$$

Where "n" represents sample numbers, "N" plant numbers in main heap, "N<sub>h</sub>" plant numbers at "h" level rank and "S<sub>h</sub><sup>2</sup>" the variance of "h" level rank. D<sup>2</sup> is equal to d<sup>2</sup> / Z<sup>2</sup> where "d" is error amount tolerated in heap average and "Z" shows the Z values at Standard normal distribution table according to the determined error amount. To determine the sample volume, it was studied at the ranges of 95% reliability and 5% error tolerance.

Thus the sample volume consists of 3 scales. These include the first scale which refers to 14 agricultural holdings involving cattle breeding with 10-25 animals, the second scale which refers to 19 agricultural holdings involving cattle breeding with 25-50 animals and the third scale which refers to 18

agricultural holdings involving cattle breeding with 51 and more animals.

The structure and general characteristics of farms in the area were given in Table 1.

In calculation of holding activity values, Data Envelopment Analysis (DEA) was used. DEA has been applied to assessing the activities of certain production units. DEA is a strong method used for determining the recent commonly active frontiers. In order to estimate the relative activity of production units, linear programming procedures have been used to constitute a non-parametric frontier. Effective production frontier is constituted with the help from all the observation included into sample whether effective or not and effectiveness (activity) of each production units is calculated according to that frontier. The frontier of effective units also indicates the aims which are expected from other units.

For one output and several inputs, using the Cobb-Douglas function for measuring efficiency scores is a well-known method. The contribution of the DEA is in dealing with multiple outputs and multiple inputs. The Cobb-Douglas method finds a production function for each output and for the same inputs separately, and afterwards aggregates all the production functions into one. The DEA method finds one production function for all the outputs and inputs. The advantages of the methods are to rank all the units on one scale according to their common weights and to find the degree of homogeneity of the whole sample and its Return-to-Scale (Yossi and Lea 2005).

The first DEA model, which was suggested by Charnes et al. (1978), is called as CCR representing the first letters of its authors. This model is based upon the constant return to scale hypothesis.

Banker et al. (1984) developed DEA model based on the constant return to scale hypothesis considering the variable return and so the model is known as BCC (Banker, Charnes and Cooper). In case of that all production units doesn't act by optimal scale, the application of term "Constant Return to Scale (CRS)" result in a technical activity measurement intervened with the scale activity. Therefore, the application of term "Variable Return to Scale (VRS)" allows to calculate technical activity isolated from the influences of scale activity.

When the technical activity value of CRS is different from that of VRS in a certain production unit, this will become the indication of production unit without scale activity. Depending upon that fact, the scale activity can be explained as (Miran and Günden 2001):

Total Technical Efficiency = Net Technical Efficiency x Scale Efficiency

$$TE_{CRS} = TE_{VRS} \times SE$$

Regarding to aim, N1λ = 1 convexity restriction will be included to the linear programming problem of CRS:

$$\min_{\theta, \lambda} \theta,$$

$$\begin{aligned} st.-y_i+Y\lambda &\geq 0, \\ \theta x_i - X\lambda &\geq 0, \\ N1'\lambda &= 1 \\ \lambda &\geq 0, \end{aligned}$$

Where  $\theta$  represents a scaler and  $\lambda$  does a  $N \times 1$  constant vectors. The resulting value, which indicates the activity value of "i" production unit, will be between 0 and 1. If  $\theta$  is equal to 1, then it shows that the production unit will be on the frontier and according to Farrell (1957)'s definition, it has the technical activity (Miran and Günden 2001). In non-effective units,  $\theta$  value will be lower than 1.

The technical and scale activity in the VRS hypothesis was calculated by DEA using DEAP

computer program (Coelli 1996). DEA model activity values were calculated considering the following variables (Coelli 1996):

$Y_1$  : Live weight increase at the end of fattening (kg/per livestock animal (PLA))

$X_1$ : Production effort (hours/PLA)

$X_2$ : Concentrated (Kg/PLA)

$X_3$ : Roughage (Kg/PLA)

$X_4$ : Cost of vet&drug (\$/PLA)

$X_5$ : Cost of electricity water and cleaning (\$/PLA)

Besides, weight loss per live cattle in terms of amount (kg) and percentage (%) can be calculated as follows:

$$\text{Weight loss per live cattle (kg)} = \text{Realised weight gain (kg)} - \text{Ideal weight gain (kg)}$$

$$\text{Weight loss per live cattle (\%)} = \frac{\text{Live weight after fattening (kg)}}{\text{Available weight gain (kg)} - \text{Ideal weight gain (kg)}} \times 100$$

To investigate the difference among various holding sizes with respect to technical activity (VRS), net technical activity (CRS) and scale activity values; variance analysis were applied where provided normal distribution and homogeneity of variances hypothesis. Moreover, in case of not providing those hypotheses, a non-parametric test, Kruskal-Wallis test were applied (Alpar 2001).

## RESULTS

Data obtained from questionnaire results with agricultural holdings involving cattle fattening in Central Distinct of Konya were classified to various holding size groups according to breeding animals ranging 10-25, 26-50 and 50 and more. Technical

activity, net activity and scale activity of all the holdings belonging to each size groups were calculated. The non-activity of a holding which is not technically- effective can be resulted from either being unable to produce at appropriate scale or insufficient production sources resulted from managerial disorders (Table 2).

The summary of data gathered through questionnaire which applied to some holding involving cattle fattening is presented in Table 1. Results showed that the small-sized holdings hold animals at a short breeding period and carry out a denser feeding than the big-sized holdings do. Increase in PLA live weight gain was 244.14 kg/animal, 250.68 kg/animal and 255.57 kg/animal at 10-25, 26-50 and 51 and more, respectively (Table 1).

Table 1. General characteristics of sample farms

	Small scaled farms (10-25 animals)	Medium scaled farms (26-50 animals)	Large scaled farms (>51 animals)	All farms
Average livestock animal numbers	18.64	37.26	102.06	55.02
Average breeding period (Day)	236.43	262.90	280.28	261.77
PLA concentrated (kg/day)	8.15	8.11	8.03	8.09
PLA roughage (kg/day)	8.29	7.53	7.59	7.76
Veterinarian animal health costs (\$/PLA)	33.39	22.65	22.40	26.15
Cost of water-electricity and cleaning (\$/PLA)	10.35	8.95	9.55	9.62
Production effort (hour/PLA)	97.38	70.13	44.20	70.57
Live weight gain (kg/PLA)	244.14	250.68	269.61	255.57

Table 2. Activity measures of agricultural holdings involving cattle breeding compared to their size groups

10-25 heads					
Farm number	CRS <sup>1</sup>	VRS <sup>2</sup>	Scale efficiency	The Side of Scale	
1	0.783	0.863	0.907	irs <sup>3</sup>	
2	0.625	0.743	0.841	drs <sup>4</sup>	
3	0.877	0.943	0.929	irs	
4	0.784	0.913	0.858	irs	
5	0.522	0.685	0.762	drs	
6	0.456	0.696	0.655	drs	
7	1.000	1.000	1.000	-	
8	0.814	0.825	0.986	drs	
9	0.826	0.829	0.997	irs	
10	0.543	0.691	0.786	drs	
11	0.707	0.762	0.928	irs	
12	0.742	0.775	0.956	irs	
13	0.686	0.861	0.797	drs	
14	0.600	0.686	0.874	drs	
<b>Average</b>	<b>0.712</b>	<b>0.805</b>	<b>0.877</b>		
25-50 heads					
Farm number	CRS	VRS	Scale efficiency	The Side of Scale	
15	0.716	1.000	0.716	irs	
16	0.904	1.000	0.904	irs	
17	0.678	0.728	0.932	drs	
18	0.921	0.932	0.988	irs	
19	0.663	0.672	0.986	irs	
20	0.548	0.651	0.842	drs	
21	0.571	0.686	0.832	drs	
22	0.898	1.000	0.898	irs	
23	1.000	1.000	1.000	-	
24	0.643	0.697	0.922	drs	
25	0.706	1.000	0.706	drs	
26	0.699	0.805	0.868	drs	
27	0.510	0.576	0.885	irs	
28	1.000	1.000	1.000	-	
29	0.315	0.536	0.588	drs	
30	0.700	0.955	0.733	drs	
31	0.551	0.559	0.985	irs	
32	0.759	1.000	0.759	irs	
33	0.693	0.707	0.980	irs	
<b>Average</b>	<b>0.709</b>	<b>0.816</b>	<b>0.870</b>		
50 heads-+					
Farm number	CRS	VRS	Scale efficiency	The Side of Scale	
34	0.910	0.928	0.980	drs	
35	0.598	0.628	0.951	drs	
36	0.836	0.917	0.911	irs	
37	1.000	1.000	1.000	-	
38	0.512	0.556	0.921	drs	
39	0.891	0.898	0.991	drs	
40	0.726	0.727	1.000	-	
41	0.616	0.617	0.998	drs	
42	0.857	0.914	0.938	irs	
43	0.903	0.954	0.946	drs	
44	1.000	1.000	1.000	-	
45	0.763	0.865	0.882	irs	
46	0.984	1.000	0.984	irs	
47	0.667	0.676	0.987	irs	
48	1.000	1.000	1.000	-	
49	1.000	1.000	1.000	-	
50	0.661	0.671	0.986	irs	
51	0.510	0.902	0.566	drs	
<b>Average</b>	<b>0.802</b>	<b>0.847</b>	<b>0.947</b>		

<sup>1</sup> Constant Return to Scale<sup>2</sup> Variable Return to Scale<sup>3</sup> Increasing Return to Scale<sup>4</sup> Decreasing Return to Scale



Table 3. Live weight loss per beef cattle because of producing in increasing return to scale in farm size

Farm size	Farm number	Weight loss per live cattle (kg)	Weight loss per live cattle (%)
10-25 heads	1	33.23	7.91
	3	12.67	3.79
	4	18.01	4.62
	9	51.50	9.36
	11	57.82	17.26
	12	56.46	16.36
<b>Average</b>		<b>38.28</b>	<b>6.95</b>
26-50 heads	18	19.38	4.31
	19	85.24	18.94
	27	91.92	20.43
	31	118.31	25.72
	33	78.72	18.74
<b>Average</b>		<b>78.71</b>	<b>18.44</b>
50 heads-+	36	22.61	4.52
	42	21.29	4.73
	45	27.27	6.06
	47	115.07	20.55
	50	93.28	17.27
<b>Average</b>		<b>55.90</b>	<b>12.18</b>
<b>Between of the groups average weight loss</b>		<b>56.42</b>	<b>12.03</b>

Table 4. Live weight loss per beef cattle because of producing in decreasing return to scale in farm size

Farm size	Farm number	Weight loss per live cattle (kg)	Weight loss per live cattle (%)
10-25 heads	2	107.31	21.46
	5	114.78	22.96
	6	131.15	23.85
	8	65.57	11.21
	10	112.63	22.44
	13	49.37	9.40
	14	103.10	24.26
<b>Average</b>		<b>97.70</b>	<b>19.56</b>
26-50 heads	17	102.75	18.68
	20	134.28	24.41
	21	137.27	22.88
	24	108.46	18.08
	26	75.18	13.43
	29	207.64	38.45
	30	20.00	2.67
<b>Average</b>		<b>112.23</b>	<b>20.45</b>
50 heads-+	34	23.73	4.27
	35	133.11	28.02
	38	159.92	35.54
	39	39.79	6.12
	41	144.38	28.42
	43	14.05	2.64
	51	43.26	8.65
<b>Average</b>		<b>79.75</b>	<b>14.60</b>
<b>Between of the groups average weight loss</b>		<b>96.56</b>	<b>16.81</b>

The live weight loss and rate of the farms which are in increasing return to scale are given in Table 3. According to the table, the numbers of farm which are in increasing return to scale are 16. While the most live weight loss is in Group 2. (78.71 kg/per cattle), Group 3. (55.90 kg/per cattle) and Group 1. (38.28 kg/per cattle) are following that respectively. These 16 farms aren't producing in optimal scale because of more input usage. If the farms decrease of using input amounts, they could close the gaps according to the farms which are producing in optimum scale (Table 3).

The live weight loss and rate of the farms which are in decreasing return to scale are given in Table 4. According to the table, the numbers of farm which are in decreasing return to scale are the same in all farms groups. While the most live weight loss is in Group 2., Group 1. and Group 3 are following that respectively. For example, 29<sup>th</sup> farm used more input in return to production of 207.64 kg live weight because of not producing in optimal scale. If the 29<sup>th</sup> farm had produced in optimal scale or constant

return to scale, it would have used less input for its production excess (207.64 kg) and produce in optimal scale as decreasing its amount of input (Table 4).

Whether there are any differences or not in the efficiency values of the farms involving beef cattle is tested statistically and given in Table 5. According to that Technical Efficiency Values (CRS) showed the normal distribution and their variances are homogeny. Because of that Variance Analyze were applied in this study. Because Net Efficiency (VRS) and Scale Efficiency values didn't show normal distribution, Kruskal-Wallis Test which is non-parametric test was applied.

While Technical Efficiency Values (CRS) and Net Efficiency Values (VRS) in farm size are not significant statistically in 95% confidence level, Scale Efficiency values are important statistically (Table 5). In this situation, on account of scale efficiency, while there was not a difference between small and medium farms statistically, large farms were different from small and medium farms.

Table 5. Description statistics of the farms efficiency values in farm size

Efficiency values	10-25 (n=14)	26-50 (n=19)	51+ (n=18)
Technical efficiency (CRS)	0.712	0.709	0.802
Net efficiency (VRS)	0.805	0.816	0.847
Scale efficiency	0.877 (a)	0.870 (a)	0.947 (b)

## DISCUSSION

Livestock production in the industrialized world is under pressure from two sides: the increased competition in the global market may decrease farmers' income through a decrease in product prices and increased costs; this encourages farmers to switch to more intensive production systems (Schwabenbauer 2004). Sometimes in intensive production system, agricultural holdings may not use their production factors efficiency either couldn't product in appropriate scale or couldn't use their inputs properly. Therefore, production loses occur in these agricultural holdings. Because of that, scale is very important factor in farming system. When the scale is getting together with economic components, it affects the farming income in negative or positive side.

In this research, the average daily weight gain per cattle was 976.32 g. The reported figures of daily weight gain of 850 g in Çorum, Turkey (Fidan 1992), 730 g in Ankara, Turkey (Kıral 1993) were lower while the 1.051 g in Bayburt, Turkey (Özkan and Erkuş 2003) were higher compared with the results found in this research.

The result of this survey, which was conducted on 51 farms involving beef cattle in central districts of Konya province in Turkey, showed that although

there is no statistically difference in technical efficiency (CRS) and net efficiency (VRS) among the 3 scales, scale efficiency value was found as statistically important in 95% confidence level as to Kruskal-Wallis Test. According to the statistical result, while 21 of 51 farms produced in increasing return to scale and 22 farms produced in decreasing return to scale. When the farms, which were producing in increasing return to scale, were working under the optimal scale, they didn't reach the live weight which the farms should reach. Because of that, they had 56.42 kg live weight loss. Owing to the live weight loss, these farms should enlarge. Using of more input amount because of producing in decreasing return to scale causes efficiency loss. This type farms should become small and decrease their using of input amounts. Average live weight loss of the farms which were producing in decreasing return to scale was 96.56 kg. Actually when we examined the farm size, we can say that the bigger agricultural holdings can use scale efficiency better than the other groups which are 10-25 and 26-50. In a study conducted in the Basin of Kucuk Menderes on dairy farms, 3 outputs and 8 inputs of production were utilized according to the output-oriented approach of evaluation at Odemis 63%, Tire 65%, Bayindir 62% and at the Torbali 80% dairy farms appeared to be full efficient as far as assumption of

constant return to scale (CRS) taken in consideration. On the other hand overall technical efficiencies of 55% percent of 80 dairy farms selected from for districts in the Basin of Kucuk Menderes were calculated as been equal to 1. On the other hand, in Odemis, Tire, Bayindir and Torbalı districts the average efficiency indices in the dairy farms were calculated under constant returns to scale 0.939, 0.943, 0.984 and 0.989 respectively. As a consequences of the result, in the research area, dairy farms couldn't use their sources effectively was notified (Koyubenbe and Candemir 2006).

As results of the research we can say that in the Konya province, agricultural holdings were engaged with beef cattle need to reach optimum scale to use their production resource effectively. In that situation, these agricultural holding can reach maximum output.

## REFERENCES

- Alpar R (2001) Spor Bilimlerinde Uygulamalı İstatistik. Nobel Yayın Dağıtım. Yayın No: 221,143-144, Ankara.
- Banker R, Charnes A and Cooper WW (1984) Some Models for Estimating and Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, Management Science, vol.30, no:9, 1078-1092.
- Charnes A, Cooper WW and Rhodes E (1978) Efficiency of Decision Making Units, European Journal of Operational Research, vol.2, 429-444.
- Coelli T (1996) A Guide to DEAP Version 2.1. A Data Envelopment Analysis (Computer) Program. www.une.edu.au/econometrics/cepa.htm.
- FAOSTAT, <http://faostat.fao.org>
- Farrell MJ (1957) "The Measurement of Productive Efficiency." Journal of the Royal Statistical Society 120(3):253-290.
- Fidan H (1992) Çorum İlinde Sığır Yetiştiriciliği Yapan Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Hayvansal Ürünlerin Maliyet Unsurlarının Araştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara
- Kıral T (1993) Ankara İlinde Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Besi Bölge Şefliği Tarafından Desteklenen Sığır Besiciliği İşletmelerinin Ekonomik Analizi. A Ü, Ziraat Fakültesi Yayın No: 1289, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler No: 715, Ankara.
- Koyubenbe N ve Candemir M (2006) Küçük Menderes Havzasında Ödemiş, Tire, Bayındır ve Torbalı İlçelerindeki Süt Sığırıcılığı İşletmelerinin Teknik Etkinliklerinin Karşılaştırılması. Hayvansal Üretim Dergisi 47(2): 9-20, İzmir.
- Kutlu HR, Gül A ve Görgülü M (2003) Türkiye Hayvancılığının Sorunları ve Çözüm Yolları; I. Damızlık Hayvan-Kaliteli Yem. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül; 147-152, Konya.
- Miran B ve Günden C (2001) Pamuk Üretiminde Teknik Etkinlik : Bir Örnek Olay. Türkiye Ziraat Odaları Birliği Yayın No:211; 23-38, Ankara.
- Özkan U ve Erkuş A (2003) Bayburt İli'nde Sığır Besiciliğine Yer Veren İşletmelerin Ekonomik Analizi, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları No:103, Ankara.
- Schwabenbauer K (2004) Livestock sector in Europe: the political standpoint. In Animal production in Europe: the way forward in a changing world. Proc. of 'In-between' Congress of the International Society for Animal Hygiene [ISAH], 11-13 October, Saint-Malo. Zoopole, Ploufragan, France, 3-5
- TUIK (2003) Türkiye İstatistik Yıllığı, Türkiye İstatistik Kurumu Yayınları, Yayın No: 2895, Ankara.
- TUIK (2004) 2001 Genel Tarım Sayımı Sonuçları, www.tuik.gov.tr.
- Yamane T (1967) Elementary Sampling Theory Prentice, Hall Inc, Englewood Cliffs, N.J., USA.
- Yossi H and Lea F (2005) Common weights based on the Cobb-Douglas production function for ranking units in the DEA context. Communications in Dependability and Quality Management 2005, Vol. 8, No. 2, pp. 64-76 Serbia.

## KULUÇKALIK BILDİRCİN YUMURTALARINDA DEPOLAMA SÜRESİ VE DEPOLAMA SICAKLIĞININ KULUÇKA SONUÇLARI İLE EMBRİYONİK ÖLÜMLER ÜZERİNE ETKİSİ\*

Mustafa GARİP<sup>1\*</sup>

Süleyman DERE<sup>1</sup>

### Effect of storage time and temperature on hatchability and embryonic mortality of Japanese quail eggs

#### SUMMARY

In this study, the effect of storage temperature and periods on quail (*Coturnix coturnix Japonica*) eggs hatching performance was investigated.

Total of 6000 eggs were collected from a quail flock, 250 male and 750 female quail, under the same age, managing and feeding conditions. The eggs were divided into twelve groups including 12-15 g hatching eggs. Three storage temperature (11, 21 and 27 °C) and four storage periods (1, 5, 10 and 15 days) were studied.

Hatchability percentages of total eggs in 11°C group, 1, 5, 10 and 15 days subgroups were observed as 84.2, 83.4, 80.8 and 79.4%; in 21 °C group 77.0, 78.4, 78.4 and 35.4%; in 27 °C group 79.2, 77.8, 54.2 and 0.0%, respectively. Fertility, hatchability percentages of total eggs and fertile eggs of stored for fifteen days group were significantly lower than other three groups in 21 and 27 °C groups ( $P<0.05$ ).

Total embryonic death percentages of fertile eggs in 11 °C and 1, 5, 10 and 15 days subgroups were observed as 7.8, 9.0, 12.4 and 11.8%; in 21 °C group %12.2, 11.6, 13.3 and 55.5%; in 27 °C group 10.4, 13.3, 34.4 and 100.0%, respectively.

As a result, findings of this study suggest that quail eggs can be stored at 11 °C for 15 days without any significant lost. Temperature should be adjusted together storage time if there is a need for longer storage time.

**KEY WORDS:** Quail, hatchability, storage temperature, storage time, embryonic death.

#### ÖZET

Bu çalışmada, bildircin yumurtalarının çıkış performansı üzerine depolama sıcaklığı ve periyotlarının etkileri araştırıldı.

Araştırmada aynı yaş, bakım ve besleme şartlarında kafeste yetiştirilen 250 erkek ve 750 dişi bildircinden elde edilen 6000 adet yumurta kullanılmıştır. On iki alt gruba ayrılan yumurtalar (12–15 g arası) 3 sıcaklık grubu ve 4 süre grubunda değerlendirilmiştir.

Kuluçka randımanları gruplara göre 11 °C'de 1, 5, 10 ve 15. gün depolama alt gruplarında sırası ile %84.2, 83.4, 80.8 ve 79.4; 21 °C'de %77.0, 78.4, 78.4 ve 35.4; 27 °C'de %79.2, 77.8, 54.2 ve 0.0 elde edilmiştir. 15 gün depolanan yumurtaların fertilitate, kuluçka ve makine randımanları, 21 ve 27°C'lerde diğer üç süre grubundan daha düşük gerçekleşmiştir ( $P<0.05$ ).

Toplam embriyonik ölümler sırası ile 11 °C'de 1, 5, 10 ve 15 günlerde %7.8, 9.0, 12.4 ve 11.8; 21 °C'de %12.2, 11.6, 13.3 ve 55.5, 27 °C'de %10.4, 13.3, 34.4 ve 100.0 olarak elde edilmiştir.

Bu araştırma ile dömlü bildircin yumurtalarının önemli bir kayıp oluşmadan 11°C'de 15 gün süreyle depolanabileceği anlaşılmıştır. Eğer daha uzun süreli depolamaya ihtiyaç duyulursa süre ile sıcaklık birlikte ayarlanmalıdır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Bildircin, kuluçka, depolama sıcaklığı, depolama süresi, embriyonik ölüm.

\*: Mustafa Garip'in Doktora tezinden özetlenmiştir.

1: Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, KONYA

\*E-posta: [mgarip@selcuk.edu.tr](mailto:mgarip@selcuk.edu.tr)

## GİRİŞ

Kanatlılarda yumurtaların kuluçkalık (döllü) veya ticari olarak üretilmesi ve saklanması bilgi, tecrübe ve özen gerektirir. Döllü yumurtalarda normal embriyo gelişmesinin devamı ve sağlıklı civciv çıkışı, kuluçka ve öncesi depolama durumunda belli koşulların yerine getirilmesine bağlıdır. Aksi halde embriyo gelişmesinde anormallikler ya da civciv çıkışında ölümler görülür. Bu da işletmeler, yetiştiriciler ve dolayısı ile ülke ekonomisi için bir kayıp oluşturmaktadır. İşletme büyüklüğüne bağlı olmakla birlikte özel sektörde yumurtaların kuluçka öncesi bekletilmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Bu sürenin ve şartlarının ne olması gerektiği konusunda pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışma, depolamada önemli faktörlerden olan süre ve sıcaklık değişiminin oluşturduğu olumsuz etkilerin sonuçlarının hangi sıcaklık değerinde hangi sürede oluşmaya başladığını ortaya koymak amacı ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu çalışma ile hangi sıcaklık ve sürede, hangi dönem embriyonik ölümlerin öne çıktığı ve bunların muhtemel sebeplerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

### **Kuluçka sonuçları üzerine depolama süresi ve sıcaklığının etkisi:**

Sreenivasiah ve Ramappa (1988), Japon bildircini yumurtalarında depolama süresi arttıkça döllülük ve çıkış gücünde düşmeler olduğunu, özellikle 9 günden daha fazla süreyle depolamanın yumurtalarda çıkış gücünü önemli derecede düşürdüğünü belirtmektedirler. Uddin ve ark. (1994), Japon bildircini yumurtalarında 1, 4, 7 ve 10 günlük depolama süresi boyunca fertilitite oranını %82.86, 83.60, 83.24 ve 82.49 olarak bildirmektedir. Saylam (1999)'a göre, kuluçkalık yumurtaların depolanma süreleri uzadıkça döllülük oranı, çıkış gücü ve kuluçka randımanları düşmüştür. Ağır yumurta grubunda döllülük oranı yüksek, çıkış gücünün düşük bulunmasına karşın, kuluçka randımanı bakımından yumurta ağırlık grupları arasında önemli farklılık bildirmemiştir. Depolama süresine göre 1, 3, 5, 7, 9 ve 11 gün depoladığı yumurtalarda döllülüğü sırası ile %94.13, 91.22, 88.04, 88.40, 88.89 ve 72.22, ortalamasını ise %87.15 olarak bulmuştur. Döllülük oranı 20 ve 24 haftalık yaşta %71.0 ile %81.4 arasında (Kumar ve ark. 1990); 11–13 g arası ağırlıktaki yumurtalarda %87 (Dixon ve ark. 1992); 8–52 haftalık yaşta %70–80 ve %48 (Woodard ve Ablanap 1971) olarak tespit edilmiştir. İnal ve ark. (1996), kontrol, hafif ve ağır hat bildircinlerden elde edilen yumurtalarda fertilitite oranını %82.94, 87.39 ve 86.79, genel olarak da %85.64 olarak bildirmişlerdir.

Birer haftalık periyotlarda depolanan yumurtalarda fertilitite ve kuluçka randımanları sırasıyla 1. haftada %79 ve %69, 2. haftada %73 ve %53, 3. haftada %65 ve %26, 4. haftada %45 ve %10 olarak gerçekleşmiştir (Ekmen ve Bayraktar 2001). Erensayın (2001), ikişer gün aralıklarla 10 grup halinde 20 güne kadar beklettiği bildircin

yumurtalarında fertilitite değerlerinin depolama süresi ile azaldığını ve değerlerin %67.37–50.77 arasında değiştiğini bildirmektedir. Kırmızıbayrak (2001), 70–170 günlük yaştaki bildircinlerden elde edilen yumurtaların fertilititesini %88 olarak bulmuştur. Aynı araştırmacı 9–10, 10–11, 11–12 ve 12–13 g ağırlığındaki yumurtalarda ise fertilitite oranlarını sırası ile %83.33, 91.88, 91.08, ve 88.05 bulurken, bu oranlar 70–90, 110–120, 121–140 ve 150–170 günlük yaştaki bildircinlerde sırası ile %74.52, 96.03, 91.33 ve 92.32 olarak gerçekleşmiştir. Petek ve ark. (2003), 1, 3, 5 ve 7 gün süre ile depoladıkları farklı büyüklüklerdeki bildircin yumurtalarında fertilitite oranlarını sırası ile %89.52, 92.93, 89.34 ve 86.71 olarak elde etmiştir. Khurshid ve ark. (2004), Japon bildircinlerinde kuluçka performansını incelediği çalışmalarında fertilititeyi %80.86 olarak bildirmektedirler. İpek ve ark. (2004), dişi ağırlığı, erkek dişi oranı ve anaç yaşını esas alarak yaptıkları çalışmalarında en yüksek döllülük oranlarını ağır grupta %93.63, bir erkeğe 3 dişinin olduğu grupta %94.77 ve 11–14 haftalık yaşlar arası anaçlarda %92.84 elde etmişlerdir. Kuluçka randımanı fertilitite oranını etkileyen faktörlerin yanı sıra yumurtaların depolama şartları ve süresi, yumurta ağırlığı ve özellikle kuluçka makinesindeki şartlar tarafından önemli derecede etkilenir. Farklı uygulamaların yapıldığı değişik araştırmalarda %39.13'den %90.39'a kadar değişen değerlerde kuluçka randımanları bildirilmiştir (Kumar ve ark. 1990, Camcı 1995, Saylam 1999, Khurshid ve ark. 2004, Şeker ve ark. 2006). Wilson ve ark. (1984), Bobwhite bildircinlerinde kuluçkalık yumurtaları 1–4 hafta arasında değişen sürelerde farklı sıcaklıklarda depolamışlar ve bekleme süresi uzadıkça çıkış gücünün düştüğünü bildirmişlerdir. Suksupath ve Tanpipat (1991), Japon bildircini yumurtalarında üç farklı depolama şeklinde süre uzadıkça çıkış gücünün düştüğünü bildirmektedirler. Camcı (1995), Japon bildircini yumurtalarını kuluçkadan önce 1–15 gün süreyle beklettiği çalışmada 1–7 gün süreyle depolanan yumurtalardan yüksek düzeyde civciv elde ettiğini, en yüksek oranın 7. günde gerçekleştiğini ve daha uzun süre depolanan yumurtalardan daha düşük düzeylerde civciv çıktığını bildirmektedir. Denemesinde 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 ve 15 gün depolanan yumurtalarda kuluçka randımanları sırası ile yüzde olarak 73, 76, 66, 83, 58, 68, 67 ve 57 oranlarında civciv elde etmiştir.

Yumurtaların depolanma sürelerinin kuluçka sonuçlarına etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda farklı sonuçlar bildirilmektedir. Erensayın (2001), ikişer gün aralıklarla 10 grup halinde 20 güne kadar beklettiği bildircin yumurtalarında kuluçka randımanı değerlerini sırası ile %57.94, 58.94, 57.00, 54.80, 50.79, 49.84, 46.91, 44.04, 40.16 ve 37.26 olarak bildirmiştir. Petek ve ark. (2003), 1, 3, 5, 7 gün süre ile depoladıkları farklı büyüklüklerdeki bildircin yumurtalarında kuluçka randımanlarını sırası ile %85.82, 88.31, 83.88, 82.37 olarak bildirmiş ve gruplar arası farklılığın önemsiz olduğunu ifade etmişlerdir. İpek ve ark. (2004), dişi ağırlığı, erkek



dişi oranı ve anaç yaşını birlikte değerlendirdikleri çalışmalarında en yüksek kuluçka randımanı değerlerini ağır grupta %85.23, bir erkeğe 3 dişinin olduğu grupta %85.22 ve 11-14 haftalık yaşlar arası anaçlarda %84.88 elde etmişlerdir. Şeker ve ark. (2005), Japon bildircinlerinde depolama süresi ve yumurta ağırlığının kuluçka sonuçlarına etkisini inceledikleri çalışmada kuluçka randımanı değerlerini 3, 6, 9, 12 ve 15 gün sürelerle beklentikleri yumurtalarda sırası ile %70.83, 69.04, 55.94, 51.90 ve 38.47 olarak bildirmişlerdir.

Çıkım gücü (makine randımanı); makineden çıkan civcivlerin makineye yerleştirilen döllu yumurtaya oranı olarak ifade edilmektedir. Makine randımanının tespiti kuluçka sonuçları açısından güç bir iştir. Çünkü çok erken embriyonik ölümler ile dölsüz yumurtaların karıştırılması olasılığı yüksektir. Makine randımanı, kullanılan makinenin şartlarının yanı sıra yumurtaların kalitesi, sürünün genetik yapısı, damızlıkların beslenmesi, hastalıklar, damızlık yumurtaların seçimi ve toplanması gibi birçok faktör tarafından etkilenir (Mauldin ve Buhr 1997).

Uddin ve ark. (1994), Japon bildircinlerinde 1, 4, 7 ve 10 günlük depolama süresi boyunca çıkım gücü değerlerini %74.25, 74.93, 75.52 ve 70.79 olarak bildirmişlerdir. Erensayın (2001), bildircin yumurtalarında çıkım gücü değerlerini sırası ile %66.81, 67.01, 65.60, 63.60, 61.16, 60.81, 58.52, 56.17, 53.02, ve 51.49 olarak bulmuştur. Şeker ve ark. (2005), 1-3, 4-6, 7-9, 10-12 ve 13-15 gün süre ile beklentikleri bildircin yumurtaların çıkım gücü değerlerini sırası ile %90.39, 88.74, 67.96, 72.45 ve 50.31 ortalama değeri ise %73.97 olarak bulmuşlardır.

#### **Embriyonik ölümler üzerine depolama süresi ve sıcaklığının etkisi:**

Kanatlı yetiştiriciliğinde kuluçkalık yumurtaların kuluçka makinesine yerleştirilmeden önce uygun koşullarda saklanması oldukça önem arz etmektedir. Depolama şartlarına uyulmaması kuluçkanın farklı dönemlerinde embriyonik ölümlerin artmasına dolayısı ile kuluçka sonuçlarının kötüleşmesine neden olmaktadır.

Kuluçkada embriyo ölümlerini, döllülüğü, kuluçka ve makine randımanını etkileyen faktörlerin yanı sıra yumurtaların depolanması sırasında uygulanan süre, sıcaklık, çevirme pozisyon değişikliği ve ön ısıtma işlemi gibi işlemlerin de etkilediği pek çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Wilson ve ark. 1984, Saylam 1999). Sittman ve ark. (1971), bildircinler için uzayan depolama sürelerinde fertilitenin düştüğünü (%93.1-38.8), erken ve geç dönem ölümlerin artmasına karşın orta dönem embriyonik ölümlerde belirgin bir değişikliğin olmadığını gözlemlemişlerdir. Kuluçka randımanlarının ise, depolama süresine göre akrabalık dışı yetiştirilenlerde %78.8-8.8 ve kan yakınlığı bulunan gruplarda %58.1-00.0 farklılık gösterdiğini ileri sürmüşlerdir. Woodard ve Morzenti (1975), 28 güne kadar 13-16 °C ve %70 nemde depoladıkları yumurtaların depolama süresi arttıkça

fertilitenin azaldığını, erken ve geç ölümlerin orta dönem embriyonik ölümlere oranla daha fazla artış gösterdiğini, kabuk altı ölümlerde ise depolama süresi arttıkça bir azalmanın olduğunu gözlemlemişlerdir. Kontrol grubu yumurtalarında (çevrilmeyen) kuluçka randımanını 1-7 günde %53.4, 8-14 günde %60.0, 15-21 günde %22.6, 22-28 günde %17.2 olarak tespit etmişlerdir. Onbeş güne kadar depolanan yumurtalarda embriyonik ölüm oranının giderek arttığını ifade etmişlerdir.

Fasenko ve ark. (1992), yumurtlama zamanına göre, önce yumurtlanan yumurtalarda blastodermin canlı kalma gücünün sonra yumurtlananlara oranla daha düşük olduğunu, bunun sebebinin ağırlık kaybı ve yumurta sarısında meydana gelen değişiklikler olabileceğini ileri sürmektedirler. Depolamanın uzamasına bağlı olarak yumurta ağırlık kayıpları ile embriyonik ölümler arasında pozitif bir ilişkinin varlığından bahsetmektedir. Aynı araştırmacılar, dönemlere ayırmadan toplu olarak değerlendirdikleri embriyonik ölümlerin 0, 4, 7, 14 ve 21 gün depolanan her yüz yumurtada sırası ile 0, 3, 2, 12 ve 18 adet olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Uddin ve ark. (1994), 10 gün süre ile depolanan yumurtalarda 1, 4, 7, 10. günde embriyonik ölüm oranlarını %11.19, 12.14, 12.48, 13.04 olarak bulmuşlardır. Farklı mevsimlerde 4 ve 7 gün depolanan yumurtaların fertilite oranlarının 1 ve 10 gün depolananlara kıyasla daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Meijerhof ve ark. (1994), depolamada etkili olan anaç yaşı, depolama sıcaklığı, nem ve süreyi ele aldıkları çalışmada, genç sürüde depolama sıcaklığı ve süresi faktörlerinin artışında embriyonik ölümler açısından, erken ve geç ölümler artarken orta dönem embriyonik ölümlerde farklılık tespit edememişlerdir. Erensayın (2001), erken embriyo ölümlerini 14. günü (%25.25), geç embriyo ölümlerini 16. günü (%17.75), toplam embriyonik ölümlerin 12. günü (%29.19) aşan depolama sürelerinde, daha az süre ile depolanan gruplara göre önemli düzeyde (P<0.05) yüksek bulmuştur. Farklı erkek dişi oranı kullandığı çalışmada Erensayın ve ark. (2002), 1 erkek 3 dişinin yer aldığı grupta %7.69 erken ve %4.18 geç dönem embriyonik ölüm gözlemişlerdir. İpek ve ark. (2004), Japon bildircinlerinin kuluçka sonuçlarında %4.02-6.32 arası değişen erken, %5.11-8.98 oranları arasında değişen geç embriyonik ölüm tespit etmişlerdir. Şeker ve ark. (2004a), 15-18 °C'de 7 gün depoladıkları yumurtalarda embriyonik ölümleri erken, orta ve geç dönemde ortalama %2.71, 3.73 ve 4.54 olarak ifade etmişlerdir. Şeker ve ark. (2004b), 15-18 °C'de 15 gün depolanan yumurtalarda embriyonik ölümleri erken, orta ve geç dönemde ortalama %5.30, 6.13 ve 4.16 olarak bildirmişlerdir. Şeker ve ark. (2006), 9-12 °C'de 15 gün depolanan yumurtalarda erken, orta, geç dönem embriyonik ölüm ortalamalarını %12.55, 5.93, 7.55 olarak hesaplamışlardır. Şeker ve ark. (2005), en yüksek embriyo ölüm oranını %19.49'la hafif yumurtalarda bulmuşlardır. Depolama süresinin artışına bağlı olarak 10-12 gün bekleyen yumurtalar hariç diğer

gruplarda embriyonik ölüm oranları giderek artarken, bunun tersi olarak da tüm gruplarda fertilité ve kuluçka randımanları sürenin artışına bağılı olarak azalmıştır. Şeker ve ark. (2004c), depolama süresinin, çıkım gücü ve tüm dönem embriyonik ölümler üzerine etkisini önemli bulmuşlardır. Depolamanın 9 günden fazla yapılmamasının bıldırcın yumurtaları için yararlı olacağını savunmuşlardır.

## MATERYAL ve METOT

### Hayvan materyali:

Araştırmada, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Alternatif Kanatlı Ünitesi'nde yetiştirilmekte olan bıldırcınlardan (*Coturnix coturnix japonica*) elde edilen yumurtaların kuluçkasından çıkan civcivler anaç bıldırcın sürüsünü oluşturmuştur. Aynı çevre ve bakım şartlarında büyütülen 750 adet dişi ve 250 adet erkek bıldırcın, damızlık sürü olarak ayrılmıştır. Damızlık bıldırcınlar yumurtlama döneminde her gözde 3 dişi 1 erkek olacak biçimde, 5 katlı ve her katında 20 göz bulunan, otomatik altlık ve suluk sistemine sahip apartman tipi kafeste barındırılmışlardır (Woodard ve Abplanalp 1967). Bu dönemde 16 saat aydınlık 8 saat karanlık olacak şekilde gün ışığına ilave aydınlatma uygulanmıştır. Alt grupların her birinde 50 yumurta olacak biçimde 10 tekrerde toplam 6000 yumurta denemede kullanılmıştır.

### Yem materyali:

Araştırmada bıldırcınların beslenmesinde çiftliğin yem hazırlama ünitesinde hazırlanan yemler kullanılmıştır. Büyütme döneminde %24 HP, 2800 kcal/ kg ME içeren yem, yumurtlama döneminde ise %20 HP, 2800 kcal/ kg ME içeren yem, ad libitum olarak verilmiştir (Fraser ve ark. 1991).

### Metot:

Deneme boyunca 250 erkek ve 750 dişinin oluşturduğu, aynı yaşlı ve aynı çevre koşullarında bulunduran hayvanlardan sabah, öğle, akşam olmak üzere 3 kere yumurta toplanmıştır. Çıkım zamanının ve hayvanların yaşlarının aynı olması için en uzun depolama süresi grubundan başlanarak depolama süresine göre, uygun gelen tarihlerde sırası ile 15, 10, 5 ve 1 gün için yumurtalar toplanarak tartılmıştır. Tartım esnasında her yumurta grup ve alt grubunu ifade edecek biçimde boyalı kalemler ile numaralanmıştır. Numaralanan yumurtalar, A:10-12 °C (11±1), B:20-22 °C (21±1) ve C: 26-28 °C (27±1)'ye göre ayarlanmış 3 adet depolama dolabına eşit sayıda olacak şekilde

rastgele yerleştirilmiştir. Depolamaya konuş tarih ve saati kaydedilmiştir. Depolama bölümünde süresi dolan tüm yumurtalar alt gruplarına göre a (1 gün), b (5 gün), c (10 gün), d (15 gün) tartılıp fümige edildikten sonra inkübasyon için ayrılan gelişim makinesine yerleştirilmiştir. Kuluçka makineleri de kullanmadan önce fümige edilerek dezenfeksiyon işleminden geçirilmiştir. Ön gelişimini (37.5 °C sıcaklık ve %55-60 nispi nem) tamamlayan yumurtalar 14. günün sonunda numaralarına göre her biri bir tül torbada olacak biçimde numaralı kağıtlarla birlikte transfer tavalalarına alınarak çıkım makinesine (37.2 °C sıcaklık ve %75-80 nispi nem) aktarılmıştır. Onsekizinci günde çıkmayan yumurtalar tartılıp kırılarak döllülük muayenesi gerçekleştirilmiştir. Döllülük belirlenirken şu kriterler göz önünde bulundurulmuştur:

**Dölsüz:** Hiçbir embriyonik gelişme göstermeyen yumurtalar, bir örnek yapıda olmayan blastodisk gözlemlenen yumurtalar,

**Erken embriyonik ölüm (EEÖ):** Göz oluşmuş, embriyo oluşmaya başlamış fakat kabuğu dolduramamış (2-5. günler arası),

**Orta embriyonik ölüm (OEÖ):** Tüy oluşmuş, sarı kesesinin yarısı ya da tamamı vücut dışında (7-14. günler arası),

**Geç embriyonik ölüm (GEÖ):** Sarı kesesinin tamamı ya da tamamına yakın bir bölümü vücut içine çekilmiş, civciv yumurta zarını veya kabuğunu delirken oluşan ölümler (15-17. günler arası) (Soliman ve ark. 1994).

Elde edilen verilere (mortalite oranı) açı transformasyonu ( $\text{Arc sin } \sqrt{\% P}$ ) uygulandıktan sonra istatistik analize tabi tutulmuştur (Düzgüneş ve ark. 1987). Bulgular tablolaştırılırken gerçek değerler kullanılmıştır. Faktörlerin etkisi ve faktörler arası etkileşimin önem kontrolünde Genel Doğrusal Model (GLM), farklı grupların tespiti için Duncan'ın Çoklu Karşılaştırma testi kullanılmıştır. İstatistikî analizler SPSS (Release 11.0.0, 2001) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

## BULGULAR

### Kuluçka sonuçları:

Kuluçka sonuçlarına ait döllülük, kuluçka randımanı ve makine randımanı için varyans analizi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Bu tabloya göre, faktörler tek tek ve birlikte, incelenen özellikleri önemli düzeyde etkiledi ( $P<0.001$ ). İki faktör arası etkileşim önemli olduğundan ana etkiler yerine, bir faktörün grupları arası fark, diğer faktörün her alt grubunda ayrı ayrı incelendi. Dolayısıyla her faktöre ait ortalamalar ayrı tablolar halinde sunuldu, genel ortalamalar verilmedi (Tablo 2).

Tablo 1. Kuluçka sonuçlarına ait Varyans Analizi sonuçları

Faktörler	Döllülük			Kuluçka randımanı			Makine randımanı		
	SD	KO	P	SD	KO	P	SD	KO	P
Süre	3	453.8	0.000	3	6432.2	0.000	3	7901.5	0.000
Sıcaklık	2	541.2	0.000	2	4820.8	0.000	2	5361.9	0.000
Süre x Sıcaklık	6	113.5	0.000	6	2082.5	0.000	6	2725.0	0.000
Hata	108	23.1		108	38.7		108	47.3	

SD: Serbestlik Derecesi,  
KO: Düzeltmiş Kareler Ortalaması  
P: Önem Düzeyi

Tablo 2. Farklı sürelerle göre sıcaklık gruplarında incelenen özelliklere ait Ortalama ve Standart Hatalar

Süre (Gün)	Sıcaklık (°C)	DYS	ÇCS	Döllülük (%)	KR (%)	MR (%)
1	11	45.6±0.78	42.1±1.12	91.2±1.55	84.2±2.24	92.2±1.13
	21	44.0±1.06	38.5±1.28	88.0±2.13	77.0±2.57	87.8±2.86
	27	44.2±0.95	39.6±1.00	88.4±1.90	79.2±2.00	89.6±1.35
5	11	45.8±0.71	41.7±0.93	91.6±1.42	83.4±1.86	91.0±1.23
	21	44.4±0.86	39.2±0.98	88.8±1.72	78.4±1.95	88.4±1.88
	27	44.7±1.10	38.9±1.96	89.4±2.19	77.8±3.93	86.7±2.96
10	11	46.1±0.50	40.4±0.83	92.2±1.01 a	80.8±1.67 a	87.6±1.34 a
	21	45.2±0.80	39.2±0.93	90.4±1.60 a	78.4±1.86 a	86.7±1.22 a
	27	40.7±1.16	27.1±2.96	81.4±2.33 b	54.2±5.91 b	65.6±6.14 b
15	11	45.0±0.56	39.7±1.05	90.0±1.12 a	79.4±2.11 a	88.2±1.95 a
	21	39.2±0.88	17.7±2.29	78.4±1.76 b	35.4±4.57 b	44.5±5.10 b
	27	34.9±0.92	0.0±0.00	69.8±1.85 c	0.0±0.00 c	0.0±0.00 c

a, b, c: Aynı sürede, aynı sütunda farklı harfle gösterilen gruplar arası fark önemlidir (p<0.05)

ÇCS: Çıkan civciv sayısı  
DYS: Döllü yumurta sayısı  
KR: Kuluçka randımanı  
MR: Makine randımanı

Not: Tablodaki tüm değerler tekrarların (n=10) ortalamasından (N=50; bir tekrardaki yumurta sayısı) elde edilmiştir.

### Embriyo ölümleri:

Embriyo ölümlerine ait varyans analizi sonuçları Tablo 3'de verildi. Bu tabloya göre, faktörler erken ve toplam embriyo ölümlerini önemli düzeyde etkilerken (P<0.001), orta embriyo ölümleri üzerine sıcaklık faktörünün ve geç embriyo ölümleri üzerine ise süre faktörünün etkisi önemsiz bulundu. Tüm özellikler için

faktörlerin etkileşimi çok önemli düzeyde gerçekleşti (P<0.001).

Süre ve sıcaklık gruplarında elde edilen döllü yumurta sayısı ile erken, orta, geç dönem embriyo ölümlerine ait toplam yüzdeler Tablo 3'de, erken ve toplam embriyo ölümleri için faktörlerin etkileşimi Grafik 1'de verildi.

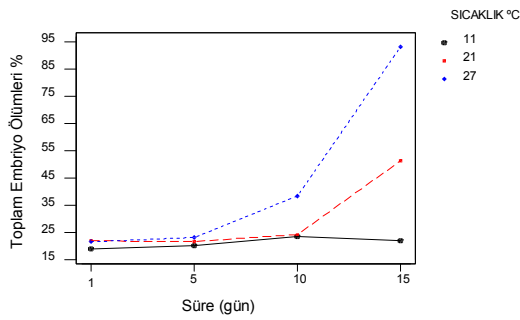
Tablo 3. Embriyonik ölümlere (EÖ) ait Varyans Analizi sonuçları

Faktörler	Erken EÖ			Orta EÖ		Geç EÖ		Toplam EÖ	
	SD	KO	P	KO	P	KO	P	KO	P
Süre	3	8105.1	0.000	7624.1	0.003	25.6	0.506	7901.5	0.000
Sıcaklık	2	6056.2	0.000	151.3	0.023	242.0	0.001	5361.9	0.000
Süre x sıcaklık	6	2845.5	0.000	120.3	0.000	164.1	0.000	2725.0	0.000
Hata	108	47.3		197.7		32.7		47.3	

Tablo 4. Farklı Sürelerdeki Sıcaklık Gruplarında Embriyo Ölümleri Yüzdeleri (EÖ)

Süre, gün	Sıcaklık, °C	Erken	Orta	Geç	Toplam
1	11	3.9±1.27	0.5±0.31 b	3.5±0.64	7.8±1.13
	21	4.3±1.18	2.2±0.72 a	5.8±2.03	12.2±2.86
	27	5.2±1.06	2.2±0.79 a	3.0±0.74	10.4±1.35
5	11	2.1±0.65	2.0±0.63	4.8±1.16	9.0±1.23
	21	4.3±1.24	2.2±0.58	5.2±1.37	11.6±1.88
	27	5.6±1.03	3.9±1.3	3.8±1.19	13.3±2.96
10	11	5.2±0.68 b	2.8±0.80 b	4.4±0.72	12.4±1.34 b
	21	6.4±1.48 b	2.7±0.79 b	4.2±1.25	13.3±1.22 b
	27	22.3±6.05 a	6.4±1.01 a	5.8±1.22	34.4±6.14 a
15	11	5.7±1.39 c	2.7±0.81 b	3.4±0.63 b	11.8±1.95 c
	21	36.6±4.07 b	9.4±2.02 a	9.7±2.19 a	55.5±5.10 b
	27	98.6±0.62 a	1.1±0.62b b	0.3±0.27 c	100.0±0.00 a

a,b,c: Aynı sürede, aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arası farklılıklar önemlidir (P<0.01). Benzer harf taşımayan gruplar arası farklılıklar önemsizdir (P>0.05).



Grafik 1. Toplam embriyo ölümlerinde süre ve sıcaklık faktörlerinin etkileşimi

Sıcaklık gruplarına göre farklı sürelerde elde edilen embriyo ölüm yüzdelerinin sunulduğu Tablo 4 incelendiğinde, genel olarak geç dönem embriyo ölümleri hariç, depolama süresi artışına bağlı olarak embriyonik ölümlerde bir artış gözlemlendi. Bu değişim toplam ve erken embriyo ölümlerinde 27 °C'de 5. günden sonra artmaya başlarken, 21 °C'de ise 10. günden sonra belirgin bir hal almaktadır (Grafik 1).

## TARTIŞMA ve SONUÇ

### Kuluçka sonuçları:

Sıcaklık faktörü 1 ve 5 gün depolamada etkisizken, 10 ve 15 gün depolamada etkili oldu. Uzun süreli depolamada sıcaklık arttıkça döllülük ve randımanlar düştü. En düşük döllülük 15 gün depolamada 27 °C sıcaklıkta görülmüş, randımanlar ise sıfır çıktı (Tablo 2). On gün depolama grubunda 11 ve 21 °C'de benzer sonuçlar elde edilirken, 27 °C grubunda bu iki gruptan daha düşük değerler

bulundu. En uzun depolama süresi olan 15 günde ise üç sıcaklık grubuna ait değerler birbirinden farklı bulunmuş, depolama sıcaklığı arttıkça randımanlar düşmüştür. En düşük sonuçlar yine 27 °C depolama grubunda gerçekleşti (P<0.05). Farklı sıcaklıklardaki süre grupları arasındaki farklılıklar incelendiğinde; 11 °C'de farklı süreler arasında döllülük, kuluçka ve makine randımanları bakımından istatistiksel olarak farklılık tespit edilmezken, 21 °C ve 27 °C gruplarında süreler arası anlamlı farklılıkların olduğu görüldü (P<0.05). Bu farklılık 21 °C'de 10. günden sonra gerçekleşirken, 27 °C grubunda 5. günden itibaren gözlemlendi.

### Döllülük ve randıman:

Döllülükte süre ve sıcaklık grupları açısından bir farklılığın olduğu tespit edildi (P<0.01). Genel döllülük oranlarının ortalaması %89.62 olarak bulundu. Bu oran bildircinler için bildirilen bazı araştırmacıların değerlerinden düşük (Kırmızıbayrak 2001, İpek ve ark. 2004), bazılarından yüksek (Woodard ve Alplanalp 1971, Kumar ve ark. 1990, Dixon ve ark. 1992, Uddin ve ark. 1994, Erensayın 2001, Khurshid ve ark. 2004 Şeker ve ark. 2006, Şeker ve ark. 2005) gerçekleşirken, İnal ve ark. (1996), Saylam (1999) ve Petek ve ark. (2003)'ün bildirdikleri döllülük oranlarına benzerlik göstermektedir.

Yüksek sıcaklığa ya da uzun süreli depolamaya bağlı olarak fertilitenin bozulması söz konusudur. Bu sebeplerden dolayı oluşan dölsüzlüğü ışık denemesi ile veya kırarak yapılan denemelerde makroskobik olarak tespit etmek çok güçtür. Yüksek depolama sıcaklıklarında uzun süre depolanan yumurtada bozulan fertilitite ile infertil yumurtanın ayırt edilememesinden kaynaklanan bir düşüşün olması muhtemeldir. Bu araştırmadan elde edilen sonuç, Erensayın (2001)'in oda sıcaklığında 20 gün beklettiği yumurtalardan elde ettiği sonuçlar, Şeker

ve ark. (2004c)'nin 15 gün depoladığı yumurtalardan elde ettiği döllülük sonuçları ve Wilson ve ark., (1984)'nin 7.2 °C ve 23.9 °C'de depolanan yumurtalarda fertilitenin, 12.8 °C ve 18.3 °C depolanan yumurtalardan daha düşük fertiliten oranı elde ettiği sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Bu araştırmanın bulguları Bourassa ve ark. (2003)'nin kuluçkalık yumurtaların 19 ve 23 °C depolanmasıyla fertiliten, kuluçka randımanı ve embriyo anomalilerinin değişmediği şeklindeki bulguları ile ve Yılmaz (2004)'in 28 gün depoladığı yumurtalardan elde ettiği bulgular ile farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar depolama sırasında uygulanan sıcaklık ve sürelerin farklılığından kaynaklanıyor olabilir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlardan gözlenebileceği gibi, tüm gruplarda %84.2 ile %0 değerleri arasında değişen kuluçka randımanı değerleri elde edildi. Elde edilen bu değerler, çalışmadaki benzer süre ve sıcaklık grupları dikkate alınarak, farklı nitelikli çalışmalarla karşılaştırıldığında bildirilen sonuçların bazılarında yüksek (Erensayın 2001), bazılarında düşük (Wilson ve ark. 1984, Kumar ve ark. 1990, Camcı 1995, Saylam 1999, Petek ve ark. 2003, Şeker ve ark. 2004c) olarak gerçekleşti. Kuluçka randımanı değerlerinin bazı çalışmalarda elde edilen değerlerden düşük ya da yüksek çıkması denemelerde tür (Akıncı 1996, Yılmaz 2004), ırk farklılığı (Wilson ve ark. 1984, Kumar ve ark. 1990, Petek ve ark. 2003), mevsimin etkisi (Miller ve Wilson 1976, Uddin ve ark. 1994), yumurta ağırlığı farklılığı (Uddin ve ark. 1994, Szczerbinska ve Zubrecki 1999, Salyam 1999, Şeker ve ark. 2004c), erkek dişi oranı ve anaç yaşının farklılığı (Kırmızıbayrak 2001, İpek ve ark. 2004), depolama süresi ve sıcaklığının farklı oluşu (Cıncı 1995, Erensayın 2001, Şeker 2003), ön ısıtma ve çevirme uygulamaları (Akıncı 1996, Şeker ve ark. 2006), depolama şekli (Suksupath ve Tanpipat 1991) ve seleksiyon uygulamaları (İnal ve ark. 1996) gibi faktörlerin etkisiyle açıklanabilir.

Araştırmada, 10 günden sonra döllülük, kuluçka randımanı ve çıkım gücünde belirgin düşüşler gerçekleşti. En yüksek döllülük oranı 11 °C'de 10 gün depolanan yumurtalarda bulunurken (%92.2), en düşük döllülük oranı 27 °C'de 15 gün depolamada (%69.8) elde edildi. Yine en düşük kuluçka randımanı (%0.0) ve çıkım gücü (%0.0), 15 gün 27 °C'de depolanan yumurtalarda görüldü. Depolama süresinin artmasına bağlı olarak kuluçka sonuçlarında gözlemlenen kötüleşme artan sıcaklığa bağlı nem kayıpları ve yumurtada meydana gelen pH değişimlerinden kaynaklandığı düşünülebilir. Nitekim en yüksek yumurta ağırlık kaybı (nem kaybı) değerinin (%6.1), 27 °C'de 15 gün depolanan yumurtalarda oluşmuş olması bu sonuçları destekler niteliktedir. Bildiricilerde yapılmış olan çalışmalarda pek çok araştırmacı 1 haftayı geçen sürelerde kuluçka sonuçlarının kötüleştiğini ifade etmektedir. Bu çalışmada 21 °C'de elde edilen bulgular araştırmacıların bildirdikleri ile genelde uyumludur (Suksupath ve Tanpipat 1991, Uddin ve ark. 1994, Camcı 1995, Saylam 1999, Erensayın 2001, Şeker

ve ark. 2004c), ancak sıcaklık değiştiğinde sürenin ne olması gerektiğini ifade etmemişlerdir. Sonuçlar Şeker ve ark. (2005)'nin 12 güne kadar depolamanın kuluçka sonuçlarına bir olumsuz etki oluşturmayacağı ifadesi ve Miller ve Wilson (1976)'un depolanan Bobwhite bildircini yumurtalarının kuluçka randımanında önemli düşüşlerin 22. günden sonra gözlemlendiği bulgusu, Yılmaz (2004)'in en iyi randımanı 8-14 gün süre ile depoladığı yumurtalardan elde etmiş olduğu sonuç ile farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar ırk (Miller ve Wilson 1976), tür (Yılmaz 2004) ve depolama sıcaklığı (Şeker ve ark. 2005) farklılığından kaynaklanmış olabilir. Temelde bu farklılıklar yumurta ve kabuk yapısının farklı tür ve ırklarda depolamada nem kaybına olan etkisinin farklı oluşundan kaynaklandığı düşünülebilir. Bu farklılaşma ile yumurtanın iç kalitesinin bozulmasına bağlı embriyonun yaşama gücü ve yumurtadan çıkış oranını değiştirmektedir. Bunun sonucu olarak birçok araştırmacı depolama süresi ile ilgili olarak farklı türlerde uygulanacak depolama süresinin farklı olması gerektiğini vurgulamaktadırlar (Erensayın 1991, Meijerhof 1992).

Bu çalışmada ortaya konan makine randımanı değerleri bazı araştırmacıların bildirdiği değerlerden düşük (Petek ve ark. 2003, İpek ve ark. 2004, Şeker ve ark. 2004a, Şeker ve ark. 2004b), bazı araştırmacılarınki ile benzer (Miller ve Wilson 1976, Uddin ve ark. 1994, Szczerbinska ve Zubrecki 1999, Yılmaz 2004, Şeker ve ark. 2005), bazı araştırmacıların bulgularından ise yüksek (Saylam 1999, Şeker ve ark. 2006) bulundu. Farklılıkta, başlıca depolama süresince uygulanan işlemlerin değişikliği ile birlikte materyallerdeki tür, ırk ve araştırmanın yapıldığı mevsim ve metot gibi faktörlerin etkili olduğu söylenebilir.

Araştırmada, depolama sıcaklığının artışına bağlı olarak döllülük, kuluçka randımanı ve makine randımanı giderek azalırken genel olarak en iyi sonuçlar 11 °C'de elde edildi. 11 °C'de 15 gün süreyle depolamada kuluçka randımanı ve makine randımanında önemli bir kayıp meydana gelmezken, 21 °C'de 10 günden sonra aynı özellikler açısından farklılık ortaya çıkmaktadır. Bu farklılık 27 °C grubunda ise 5 günden sonra kendini göstermeye başlamaktadır. Bu sonuçlar ile pek çok araştırmacının ortaya koyduğu, uzayan sürelerde depolama sıcaklığının düşük tutulması ifadesi ile uyum gösterirken (Meijerhof 1992, Aydoğan 1998, Ekmen ve Bayraktar 2001, Erensayın 2002), bildircinler için Erensayın (2001) 1 hafta, Şeker ve ark. (2004c) 9 gün, Şeker ve ark. (2005), 12 gün den fazla bekletilmemesi ifadesi ile farklılık arz etmektedir. Bu çalışmada 21 °C'de 10. gün sonunda farklılığın görülmesi Lehmann ve ark. (2004)'nin oda sıcaklığında tutulan yumurtaların 11 gün depolanan yumurtalarda farklılık göstermesi bulgusu ile benzerlik göstermektedir. Woodard ve Morzenti (1975)'nin yumurtaların 13-16 °C'de 28 güne kadar güvenle saklanabileceği ifadesi 11 °C grubunda 15 gün boyunca kuluçka sonuçlarında önemli bir



değişiklik olmadan saklanması bulgusu ile benzerlik göstermektedir.

### Embriyo ölümleri:

Farklı sürelerde depolanan yumurta gruplarında sıcaklık grupları arasındaki farkların ele alındığı Tablo 4 incelendiğinde, 1 ve 5 gün depolanan yumurtalarda oluşan embriyo ölümleri bakımından sıcaklık grupları arasında (orta dönem embriyo ölümleri 1 gün depolama hariç) farklılık bulunmadı. 10 gün depolanan yumurtalarda yüksek sıcaklık gruplarından başlayarak erken, orta ve toplam embriyonik ölümlerin depolama süresinin artışına paralel olarak istatistiksel olarak önemli düzeyde arttığı tespit edildi ( $P<0.01$ ). Orta ve geç dönem embriyonik ölümler açısından en yüksek değerler 15 gün 21 °C'de depolanan yumurtalarda gözlenirken, 27 °C'de 15 gün süre ile depolanan dömlü yumurtaların, büyük bir kısmı erken dönemde olmak üzere, tamamı embriyonik dönemde öldü.

Erken, orta dönem ve toplam embriyonik ölümlerde depolama ile görülen artış pek çok literatür bildirişleri ile uyumlu iken (Fasenko ve ark. 1992, Erensayın 2001, Şeker ve ark. 2004a, Şeker ve ark. 2004b, Şeker ve ark. 2005); geç embriyonik ölümlerde farklılığın olmaması (Sittman ve ark. 1971, Meijerhof ve ark. 1994, Akıncı 1996, Szczerbinska ve Zubrecki 1999, Uddin ve ark. 1994), depolama sonunda toplam embriyonik ölümlerde farklılığın olmaması (Proudfoot 1968, Bourassa ve ark. 2003) literatür bildirişleri ile uyumlu değildir. Bu farklılık metot gereği yüksek sıcaklık değerinin (27 °C) kullanılmış olmasından kaynaklanmış olabilir. Araştırmacılar depolama sıcaklıkları açısından çok değişik sıcaklıkları çalışmışlar, ancak bekletilecek yumurtaların oda sıcaklığı ve üzerindeki sıcaklıklarda depolanmaları ile ilgili sınırlı sayıda kaynak bulunmaktadır. Bu nedenle bulgular mevcut bilgiler ışığında ele alındı. Genel olarak sıcaklığın artışına bağlı tüm embriyonik ölümlerde artış olması bazı araştırmacıların bulguları (Lehmann ve ark. 2004, Meijerhof ve ark. (1994) ile benzerlik gösterirken, Proudfoot (1968) ve Bourassa ve ark. (2003) depolama sıcaklığının embriyonik ölümlere etkisiz olduğu ifadesi ile uyuşmamaktadır. Bu farklılık araştırmacıların kullandığı süre ve bu çalışmada yüksek sıcaklık değerleri kullanılmış olmasından kaynaklanmış olabilir. Bu sonuçlar, depolama süresine göre değişik sıcaklık uygulaması gerektiğini ya da uzun süre bekletilecek yumurtalarda depolama sıcaklığının düşük olması gerektiğini savunan araştırmacıların bilgilerini doğrular niteliktedir (Wilson ve ark. 1984, Aydoğan 1998, Ekmen ve Bayraktar 2001, Erensayın 2002). Çünkü bu çalışmada en düşük sıcaklıkta (11 °C) 15 gün depolanan yumurtalarda %5.7 olan erken embriyonik ölüm oranı, orta sıcaklık (21 °C) grubunda %36.5 ve yüksek sıcaklık (27 °C) grubunda %98.6 olarak gerçekleşti. Hatta toplam embriyo ölümlerine bakıldığında 27 °C'de tüm yumurtalar embriyonik dönemde öldü.

Tablodaki değerler incelendiğinde özellikle erken dönem embriyo ölümleri en yüksek depolama sıcaklığı olan 27 °C'nin olduğu grupta yoğunlaşırken orta ve geç dönem embriyo ölümlerinde ise en yüksek değerler fizyolojik sıfır noktasına yakın olan 21 °C'lik depolamanın yapıldığı grupta elde edilmiştir. Toplam embriyo ölümlerine bakıldığında sıcaklığın artışına bağlı olarak embriyonik ölümlerde de paralel bir artış gözükmektedir. En düşük geç embriyonik ölüm oranı 27 °C'de depolanan yumurtalarda bulundu.

Erken EÖ bakımından 11 °C grubunda 1 ve 5 günlük süreler ile 10 ve 15 günlük süreler birbirine benzerken, 21 °C grubunda 1, 5 ve 10. günler arasında fark bulunmamış ve 15 günde en yüksek embriyonik ölüm görüldü. 27 °C grubunda ise 1 ve 5. gün arası fark önemsiz 10. günde ölümler artmış, 15. günde daha da artmıştır. Orta EÖ bakımından 11 °C grubunda en düşük 1. günde gözlemlenirken 5, 10 ve 15. günler birbirine benzer, 21 °C grubunda 1, 5 ve 10. günler benzer olurken 15. gün daha yüksek bulundu. 27 °C grubunda 1, 5 ve 15. günler benzer iken en yüksek orta EÖ yüzdesi 10. günde gerçekleşti. Geç EÖ bakımından 11 °C grubunda günler arası farklılık yokken, 21 °C grubunda 1, 5 ve 10. günler birbirine benzer 15. günde en yüksek embriyonik ölüm gerçekleşmiştir. 27 °C grubunda 1, 5 ve 10. günler birbirine benzer, 15. günde ise en düşük geç embriyonik ölüm yüzdesi bulundu. Toplam embriyonik ölümlerde ise 11 °C grubunda süre gruplarında fark yokken, 21 ve 27 °C grubunda erken EÖ'lerine paralel biçimde sürenin artışına bağlı olarak artmıştır. 27 °C grubunda 15 gün depolanan yumurtadaki embriyoların çoğunluğu erken dönemde olmak üzere, tamamı embriyonik dönemde öldü.

Erken, orta dönem ve toplam embriyonik ölümlerde depolama süresinin uzaması ile görülen artış pek çok literatür bildirişleri ile uyumlu iken (Fasenko ve ark. 1992, Erensayın 2001, Şeker ve ark. 2006, Şeker ve ark. 2005, Şeker ve ark. 2004c), geç embriyonik ölümlerde farklılığın olmaması (Sittman ve ark. 1971, Meijerhof ve ark. 1994, Akıncı 1996, Szczerbinska ve Zubrecki 1999, Uddin ve ark. 1994), depolama sonunda toplam embriyonik ölümlerde farklılığın olmaması (Proudfoot 1968, Bourassa ve ark. 2003) literatür bildirişleri ile uyumlu değildir. Bu farklılık tür farklılığına bağlı olarak yumurta kabuğu özelliğinden kaynaklanabileceği gibi, metot gereği yüksek sıcaklık değerinin (27 °C) kullanılmış olmasından kaynaklanmış olabilir. Araştırmacılar depolama sıcaklıkları açısından çok değişik sıcaklıkları çalışmışlardır. Ancak bekletilecek yumurtaların oda sıcaklığı ve üzerindeki sıcaklıklarda depolanmaları ile ilgili sınırlı sayıda kaynak bulunmaktadır. Bu nedenle bulgular mevcut bilgiler ışığında ele alındı. Bu sonuçlar depolama süresine göre değişik sıcaklık uygulanması gerektiğini ya da uzun süre bekletilecek yumurtalarda depolama sıcaklığının düşük olması gerektiğini savunan araştırmacıların bilgilerini doğrular niteliktedir (Wilson ve ark. 1984, Aydoğan 1998, Ekmen ve Bayraktar 2001, Erensayın 2002). Çünkü bu çalışmada en

düşük sıcaklıkta (11 °C) 15 gün depolanan yumurtalarda %5.7 olan erken embriyonik ölüm, orta sıcaklık (21 °C) grubunda %36.5 ve yüksek sıcaklık (27 °C) grubunda %98.6 olarak gerçekleşmiştir. Hatta toplam embriyo ölümlerine bakıldığında 27 °C'de tüm yumurtalar embriyonik dönemde öldü.

Bu araştırmada depolama süresinin etkisinin sıcaklığa bağlı olduğu, sıcaklık arttıkça süre uzamasının olumsuz etki yaptığı, bıldırcın yumurtalarını kuluçka randımanı açısından 11 °C'de 15 gün, 21 °C'de 10 gün 27 °C'de 5 gün çok önemli düşüşler olmadan depolamanın mümkün olduğu, depolamada 21 ve 27 °C'de sürenin uzamasına bağlı fertilitede önemli düşüşlerin gerçekleştiği, benzer şekilde depolama sıcaklığının etkisinin de süreye bağlı olduğu, 1-5 gün gibi kısa sürelerde 27 °C gibi yüksek sıcaklığın olumsuz etkisinin olmadığı, depolama süresinin etkisinin sıcaklığa bağlı olduğu, sıcaklık arttıkça süre uzamasının olumsuz etki yaptığı, depolama ile kuluçka randımanında görülen azalmanın özellikle süre ve sıcaklığının artmasına bağlı gerçekleşen erken embriyonik ölümlerden kaynaklandığı, 27 °C'de 15 gün depolanan yumurtalarda çıkımın gerçekleşmediği elde edilen başlıca sonuçlar olmuştur.

#### KAYNAKLAR

- Akıncı Z (1996) Kuluçkalık Yumurtaların Depolanmasında Süre, Pozisyon ve Ön Isıtmanın Kuluçka Sonuçlarına Etkileri. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Aydoğan M (1998) Av Kuşlarında Kuluçka. Türk Vet Hek Derg; 10 (3): 12-15.
- Bourassa DV, Buhr RJ and Wilson JL (2003) Elevated Egg Holding-Room Temperature of 74 °F (23 °C) Does Not Depress Hatchability or Chick Quality, J. Appl. Poult. Res; 12: 1-6.
- Camcı Ö (1995) Bıldırcınlarda (Coturnix coturnix japonica) Yumurta Yaşının Kuluçka Verimleri Üzerine Etkisi. YUTAV'95, 24-27 Mayıs, İstanbul, 91-96.
- Dixon RJ, Arzey GG and Nicolls PJ (1992) Production, Hatchability and Fertility of Eggs From Breeding Japanese Quail, (Coturnix coturnix japonica) Fed Diets Containing Furazolidone. British Poultry Sci; 33: 835-845.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O ve Gürbüz F (1987) Araştırma ve Deneme Metodları, AÜ Ziraat Fak Yay, No,1021. Ankara.
- Ekmen F, Bayraktar M (2001) Bıldırcınlarda Kuluçka, Türk Vet. Hek. Derg; 13 (2): 56-60.
- Erensayın C (1991) Kuluçkalık Yumurthanın Kalitesini Etkileyen Faktörler Yeni Tavukçuluk Bilimi. Nobel Dağıtım, Ankara s; 231-268.
- Erensayın C (2001) Japon Bıldırcınlarında (Coturnix coturnix japonica) Yumurta Depolama Süresinin Kuluçka Sonuçlarına Etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi; 11 (2): 21-24.
- Erensayın C (2002) Japon Bıldırcınlarında (Coturnix coturnix japonica) Ebeveyn Yaşının Döllülük, Embriyonik Ölüm ve Çıkım Gücüne Etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi; 12 (1): 47-50.
- Erensayın C, Başer E, Aktan S, Küçükyılmaz K (2002) Japon Bıldırcınlarında Erkek Dişi Oranının Üreme Performansı Üzerine Etkisi. Hayvancılık Araştırma Derg; 12 (1): 51-54.
- Fasenko GM, Robinson FE, Hardin RT and Wilson JL (1992) Variability in Preincubation Embryonic Development in Domestic Fowl, 2. Effect of Duration of Egg Store period, Poultry Sci; 71: 2129-2132.
- Fraser CM, Bergeron JA, Mays A, Aiello SE (1991) The Merc Veterinary Manuel. A Handbook of Diagnosis, Therapy and Disease Prevention and Control for the Veterinarian. 8.th Edition, Merck and Co., Rahway RJ, USA.
- İnal Ş, Dere S, Kırıkçı K ve Tepeli C (1996) Japon Bıldırcınlarında (Coturnix coturnix japonica) Canlı Ağırlığa Göre Yapılan Seleksiyonun Yumurta Verimi, Yumurta Ağırlığı, Fertilité, Kuluçka Randımanı ve Yaşama Gücü Üzerine Etkileri. Vet.Bil.Derg; 12 (2): 5-14.
- İpek A, Şaban Ü ve Yılmaz B (2004) The Effect Live Weight, Male to Female Ratio and Breeder Age on Reproduction Performance in Japanese Quails (Coturnix Coturnix Japonica) South African Journal of Animal Sci; 34: 130-134.
- Khurshid A, Farooq M, Durrani FR, Sarbiland K and Manzoor A (2004) Hatching Performance of Japanese Quails. Livestock Research for Rural Development; 16: 1-5.
- Kırmızıbayrak T (2001) Japon Bıldırcınlarının (Coturnix coturnix japonica) Önemli Verim Özellikleriyle İlgili Bazı Parametreler. Doktora Tezi, İstanbul.
- Kumar KMA, Kumar KSP Ramappa BS and Manjunath V (1990) Influence of Parental Age on Fertility, Hatchability Body Weight and Survivability of Japanese Quail (Coturnix coturnix japonica). Poultry Adviser; 23 (9): 43-47.
- Lehmann HR, Ford EM, Gruber L M (2004) Testing Methods of Improving Hatchability in Broiler Breeder Eggs, Dept. of Agricultural, Food and Nutritional Science University of Alberta, Edmonton, AB, T6G 2P5.
- Mauldin JM and Buhr RJ (1997) Fresh Egg Breakout: Fertile or Infertile? Misset World Poultry; 13 (9): 79-84.
- Meijerhof R (1992) Pre-incubation Holding of Hatching eggs. World's Poultry Sci.J; 48: 57-68.
- Meijerhof R, Noorhuizen JPTM and Leenstra FR (1994) Influence of Pre-incubation Treatment on Hatching Results of Broiler Breeder Eggs Produced at 37 and 59 weeks of Age. British Poultry Sci; 35: 249-257.
- Miller ER, Wilson HR (1976) Hatchability of Bobwhite Eggs as Influenced by Preincubation Storage and Turning. Poultry Sci; 55: 2476-2478.
- Petek M, Baspınar H and Ogan M (2003) Effects of Egg Weight and Length of Storage on Hatchability and Subsequent Growth

- Performance of Quail South African Journal of Animal Science; 33: 242-247.
- Proudfoot FG (1968) Hatching Egg Storage Effects on Hatchability and Subsequent Performanec of Domestic Fowl. Poultry Sci; (47): 1497-1500.
- Saylam K (1999) Japon Bildircinlarında Yumurta Ağırlığının ve Depolama Süresinin Yumurta Ağırlık Kaybına ve Kuluçka Özelliklerine Etkileri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sci; 23: 367-372.
- Sittman K, Alplanalp H and Meyerdick CF (1971) Extended Storage of Quail, Chicken and Turkey Eggs. 1. Hatchability and Embryonic Mortality. Poultry Sci; 50 (3): 681-688.
- Soliman FNK, Rizk RE and Brake J (1994) Relationship Between Shell Porosity, Shell thickness, Egg Weight Loss and Embryonic Development in Japanese Quail Eggs, Poultry Sci; 73: 1607-1611.
- SPSS Release 11.0.0 (2001) SPSS for Windows, Standart version, Copyright ©SPSS Inc.
- Sreenivasiah PV and Ramappa BS (1988) Influence of Mating Ratio and Pre-incubation Storage on fertility and Hatchability of Japanese Quail Eggs. World Review of Animal Production; 21 (3): 25-28.
- Suksupath S and Tanpipat S (1991) Improvement of The Storage Methods for Japanese Quail Eggs before Hatching. Khon Kaen Agriculture Journal; 19 (3): 156-162 (abs).
- Szczerbinska D and Zubrecki A (1999) The Quail Egg Weight and Their Storage Period vs. Hatching Success and Rearing Performance. Adv.in Agr.Sci.; 69: 91-100.
- Şeker İ (2003) Bildircinlarda Kuluçkalık Yumurtaların Döllülük Oranına ve Kuluçka Sonuçlarına Bazı Faktörlerin Etkisi. YYÜ Vet Fak Derg; 14 (2): 42-46.
- Şeker İ, Kul S, Bayraktar M (2004a) Effects of Parental Age and Hatching Egg Weight of Japanese Quails on Hatchability and Chick Weight. International Journal of Poultry Science; 3 (4): 259-265.
- Şeker İ, Ekmen F, Bayraktar M and Kul S (2004b) Effects of Parental Age and Mating Ratio on Egg Weight Hatchability and Chick Weight in Japanese Quail. Journal of Animal and Veterinary Advances; 3 (7): 424-430.
- Şeker İ, Kul S, Bayraktar M, Ekmen F, Yıldırım Ö (2004c) Japon Bildircinlarında (Coturnix coturnix japonica) Kuluçkalık Yumurtaların Anaç Yaşı ve Depolama Süresinin Kuluçka Sonuçlarına Etkisi, U.Ü. Vet. Fak. Derg; 23 (1-2-3): 59-64.
- Şeker İ, Kul S and Bayraktar M (2005) Effects of Storage Period and Egg Weight of Japanese Quail Eggs on Hatching Results, Archiv Tierzucht-Archives of Animal Breeding Archive für Tierzucht, Dummerstorf; 48 (5): 518-526.
- Şeker İ, Kul S and Bayraktar M (2006) Effects of Preincubation Long- Term Storage and Warming on Hatchability of Japanese Quail Eggs (Coturnix coturnix japonica). Archiv Für Geflügelkunde; 75 (1): 35-40.
- Uddin MS, Paul DC and Huque QME (1994) Effect of Egg Weight and Preincubation Holding Periods on Hatchability of Japanese Quail Eggs in Different Season. Ajas; 4: 499-503.
- Wilson HR, Beane BL and Ingram DR (1984) Hatchability of Bobwhite Quail Eggs, Effect of Storage Time and Temperature. Poultry Sci; 63: 1715-18.
- Woodard AE and Abplanalp H (1967) The Effects of Mating Ratio And Age on Fertility and Hatchability in Japanese Quail. Poultry Sci; 46: 383-388.
- Woodard AE, Abplanalp H (1971) Longevity and Reproduction in Japanese Quail Maintained Under Stimulatory Lighting, Poultry Sci; (50): 688-692
- Woodard AE and Morzenti A (1975) Effect of Turning and Age of Egg on Hatchability in The Pheasant, Chukar and Japanese Quail. Poult. Sci; 54: 1708-1711.
- Yılmaz A (2004) Kuluçkalık Keklik (A. graeca) Yumurtalarının Depolanmasında Süre, Pozisyon ve Ön Isıtmanın Kuluçka Sonuçları Etkisi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya.

## SÜTÇÜ SIĞIRLARIN BOVINE HERPESVIRUS 1 (BHV-1) ve BOVINE VIRAL DIARRHOEA VIRUS (BVDV) ENFEKSİYONLARI YÖNÜNDEN ELISA İLE ARAŞTIRILMASI

Oya BULUT<sup>1</sup>

Sibel YAVRU<sup>1\*</sup>

Orhan YAPKIÇ<sup>1</sup>

Mehmet KALE<sup>2</sup>

Oğuzhan AVCI<sup>1</sup>

Sibel HASIRCIOĞLU<sup>3</sup>

**Investigation of dairy cattle for Bovine Herpesvirus 1 (BHV-1) and Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV) infections by Elisa**

### SUMMARY

This study was aimed to determine prevalence of Bovine Herpesvirus type 1 (BHV-1) and Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV) infections and to establish free herds from these infections in dairy herds. The 1288 serum samples were collected from 35 different dairy herds comprising a total of 6418 cattle in Konya province during 2000-2006. Serum samples were tested for BHV-1 antibody and BVDV antibody and antigen by ELISA. Of the serum samples examined 204 (15.8%) were positive for BHV-1 antibody and 693 (53.8%) were positive for BVDV antibody. In 6 (17.1%) herds both infections were negative while in 20 (57.1%) herds both infections were positive. In 6 (17.1%) herds only BVDV and 3 (8.5%) herds only BHV-1 antibody were found as positive. Among leucocyte samples collected from BVDV antibody negative animals, only 2 animals each from different herds were detected as BVDV antigen positive. After 4 weeks, second samples from these two animals were found again as antigen positive and they were identified as persistently infected animals.

**KEY WORDS:** Cattle, ELISA, BHV-1, BVDV antigen and antibody

### ÖZET

Süt sığırcılığı işletmelerinde Bovine Herpesvirus tip-1 (BHV-1) ve Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV) enfeksiyonlarının durumlarını belirlemek ve bu enfeksiyonlardan arı yeni sürüler oluşturmak amacı ile planlanan bu çalışmada, 2000–2006 yılları arasında Konya ve çevresinde bulunan 35 farklı işletmedeki toplam 6418 sığırdan rastgele örnekleme metodu ile örneklenen 1288 adet kan numunesi toplandı. Kan örnekleri BHV-1 ve BVDV'una karşı antikor varlığı, BVDV'una karşı ise ayrıca antijen varlığı yönünden Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) ile incelendi. İncelenen kan serumlarından 204 (%15.8)'ü BHV-1'e ve 693 (%53.8)'ü BVDV'una karşı oluşan antikorlar yönünden seropozitif olarak belirlendi. Araştırılan işletmelerden 6 (%17.1)'si her iki enfeksiyon yönünden seronegatif, 20 (%57.1)'si ise her iki enfeksiyon yönünden seropozitif olarak tespit edildi. İşletmelerden 6 (%17.1)'si sadece BVDV ve 3 (%8.5)'ü sadece BHV-1 enfeksiyonu yönünden seropozitif olarak belirlendi. Aynı hayvanlardan alınan kan lökosit örneklerinden sadece 2 seronegatif hayvan BVDV antijen varlığı yönünden pozitif olarak belirlendi. Bu hayvanların 4 hafta sonra tekrar örneklenmeleri sonucu pozisyonlarını değiştirmedikleri tespit edildi ve persiste enfekte (PI) olarak tanımlandılar.

**ANAHTAR KELİMELER:** Sığır, ELISA, BHV-1, BVDV antijen ve antikor

---

1: Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Viroloji Anabilim Dalı, KONYA

2: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Viroloji Anabilim Dalı, BURDUR

3: Konya Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, KONYA

\*E-posta: [sibelyavru@selcuk.edu.tr](mailto:sibelyavru@selcuk.edu.tr)

## GİRİŞ

Bovine Herpesvirus tip 1 (BHV–1) ve Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV)'u sığır işletmelerinde ekonomik kayıplara yol açan önemli viral enfeksiyon etkenleri arasında yer almaktadır.

BHV–1 hayvanlarda canlı ağırlık ve süt verimi kaybına, solunum, sindirim ve sinir sisteminde hastalıklara ve abortlarla seyreden genital problemlere neden olmaktadır (Boelaert ve ark. 2000, Ackermann ve Engels 2006). Solunum ve sindirim sisteminde enfeksiyonlara neden olan BVDV'u ayrıca repeat breeding, embriyonik ölüm, abort, infertilite ve buzağılardaki konjenital defektlerden sorumludur (Givens 2006). Yapılan çalışmalar (Boelaert ve ark. 2000, Mainar-Jaime ve ark. 2001, Boelaert ve ark. 2005), sığır sürülerinde bu sendromlarla seyreden hastalıkların yaygın olarak bulunduğunu ve tüm dünyada yüksek prevalansa sahip olduğunu göstermektedir.

BVDV'u, *Flaviviridae* familyasında yer alan *Pestivirus* cinsi içinde sınıflandırılır. Etken küçük, zarlı, tek zincirli bir RNA virusudur (Zoth ve Taboga 2006). Tüm dünyada yaygın olarak bulunan BVDV enfeksiyonunun prevalansı ülkelere göre değişiklik gösterir, ancak seropozitif hayvanların %60–85 arasında olması ve persiste enfekte hayvan oranlarının %1-2'ye ulaşması ile enfeksiyon birçok ülkede endemik olmaya eğilimlidir. BVDV, viral enfeksiyonların immunosupresif etkileri ile de ilişkili olan, subklinikten ağır klinik semptomların gözlemlendiği Mucosal Disease (MD)'e kadar değişen birçok klinik tablodan sorumludur. Bununla birlikte transplasental enfeksiyon reproduktif bozukluklara, teratojenik defektlere veya immuntolerant persiste enfekte (PI) buzağı doğumlarına neden olabilmektedir. PI buzağılar ya çok düşük düzeyde spesifik antikor taşırlar ya da seronegatiflerdir. Buna rağmen sürekli virus saçmalarından dolayı enfeksiyonun yayılmasında çok önemli rolleri vardır (Mockeliniene ve ark. 2004, Zoth ve Taboga 2006). Enfeksiyona karşı duyarlı ineklerde/düvelerde akut enfeksiyonu takiben gelişen viremiye bağlı olarak fetal enfeksiyonlar meydana gelebilir. Gebeliğin 42–125. günü arasında virusun ncp biyotipi ile fötusun etkilenmesi sonucu persiste enfeksiyon gelişir ve böyle hayvanlar canlı doğar ve yaşarlarsa immuntolerantlırlar (Baker 1995, Obando ve ark. 1999, Fulton ve ark. 2003, Givens 2006).

Sandvik (1999), bir virusun başarısını saçılma yeteneği ile ilişkilendirerek, tüm sığır virusları içinde en başarılı olanının, popülasyonlarda tespit edilmeden persiste kalabilme özelliği ve hastalık oluşturma yeteneği ile *Pestiviruslar* olduğunu bildirmiştir.

BHV–1, *Herpesviridae* familyasının *Alphaherpesvirinae* alt grubunda yer almaktadır. Etken zarlı, çift zincirli bir DNA virusudur (Regge ve ark. 2006). BHV-1'in en önemli özelliği primer enfeksiyonu takiben virusun bölgesel ganglionlarda latent durumda kalabilmesidir (Engels ve Ackermann

1996, Ackermann ve Engels 2006, Regge ve ark. 2006). Latent enfekte hayvanlarda çeşitli stres faktörlerinin etkisiyle latent virus reaktif olabilir (Grom ve ark. 2006) ve replikasyonunu gerçekleştireceği mukozal yüzeylere sinir yoluyla ulaşarak buradan saçılmaya devam edebilmektedir. Enfeksiyonu bir kez geçiren hayvanlar klinik tablo göstermeksizin yaşam boyu virus taşıyıcısı ve reenfeksiyonlarda virus saçıcısı olarak bir sürüde enfeksiyon kaynağı olabilmektedir (Ackermann ve Engels 2006). Bu durum, hayvanların klinik tablo göstermeksizin BHV-1'e karşı antikor taşımaları nedeniyle serolojik olarak teşhisin önemini ortaya koymaktadır.

Patognomonik klinik belirtileri olmadığı için BVDV'unun varlığı, laboratuvara yönelik araştırmalar, virusa ait antijenler veya antikor taramaları ile yapılabilir. Persiste enfekte hayvanların tespit edilmesinde kan örnekleri, BVDV yönünden ELISA ile serolojik ve virolojik olarak kontrol edilebilir (Sandvik 1999).

Süt sığırcılığı işletmelerinde Bovine Herpesvirus tip-1 (BHV–1) ve Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV) enfeksiyonlarının durumlarını belirlemek ve bu enfeksiyonlardan arı sürüler oluşturmak amacı ile planlanan bu çalışmada, BVDV enfeksiyonu yönünden seronegatif hayvanların belirlenerek varsa PI hayvanların uzaklaştırılması, BHV–1 enfeksiyonu yönünden ise seropozitif hayvanların işletmeden elimine edilmesi ve böylece yeni nesil seronegatif hayvanlardan oluşan sürüler oluşturulması ile birlikte adı geçen viral enfeksiyonlara bağlı ekonomik kayıpların en aza indirgenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Hayvan materyali

Bu çalışmada; Konya ve çevresinde bulunan toplam 6418 sığırın yer aldığı 35 adet açık ve/veya yarı açık işletme tipinde yer alan, hepsi 15 aylıktan küçük sütçü hayvan (Holstein) popülasyonlarının yaklaşık %20'si temel alınarak, rastgele örnekleme metodu uygulandı. Elde edilen 1288 adet kan serumu örneği BHV–1 ve BVDV'na karşı oluşan antikor yönünden, lökosit örnekleri ise BVDV antijen varlığı yönünden ELISA (Institut Pourquier, Montpellier, Fransa) ile kontrol edildi.

### ELISA ile antikor tespiti

Steril kaolinli tüplere alınan sığır kan örneklerinden yöntemine uygun olarak elde edilen kan serumları, kullanılıncaya kadar -20 °C'de muhafaza edildi. BVDV ve BHV–1 enfeksiyonlarına karşı gelişen antikor varlığını tespit etmek amacıyla ticari ELISA kitinde (Institut Pourquier, Montpellier, Fransa) belirtilen test prosedürü uygulandı ve sonuçlar ELISA cihazı ile belirtilen dalga boylarında okunarak değerlendirildi.



Tablo. İşletmelere göre ELISA antikor ve antijen sonuçları

İşletme	Yıllar	İşletmedeki toplam hayvan sayısı	Örneklenen hayvan sayısı	Örnekleme yaşı	Yetiştirme tipi	BHV-1/Ab (%)	BVD/Ab (%)	BVD/Ag (%)
1	2000	516	104	9-13 Ay	Açık	25 (24)	96 (92.3)	-
2	2000	407	82	9-11 Ay	Açık	23 (28)	39 (47.5)	-
3	2000	44	10	8-14 Ay	Açık	-	3 (30)	-
4	2001	188	37	10-12 Ay	Yarı Açık	-	37 (100)	-
5	2001	170	34	9-11 Ay	Yarı Açık	-	-	-
6	2001	93	18	9-14 Ay	Yarı Açık	1 (5.5)	3 (16.6)	-
7	2001	123	24	10-11 Ay	Yarı Açık	-	-	-
8	2001	98	20	9-10 Ay	Yarı Açık	-	-	-
9	2002	220	45	8-13 Ay	Yarı Açık	7 (15.5)	40 (88.8)	-
10	2002	96	19	8-10 Ay	Yarı Açık	-	-	-
11	2003	117	23	8-10 Ay	Açık	4 (17.4)	7 (30.4)	-
12	2003	332	66	9-12 Ay	Açık	12 (18.1)	25 (37.8)	1 (1.5)
13	2003	183	37	10-14 Ay	Açık	2 (5.4)	19 (51.3)	1 (2.7)
14	2003	192	38	8-11 Ay	Açık	1 (2.6)	18 (47.3)	-
15	2003	179	37	9-14 Ay	Açık	37 (100)	36 (97.3)	-
16	2003	268	54	10-13 Ay	Açık	9 (16.6)	49 (90.7)	-
17	2003	200	40	9-10 Ay	Açık	4 (10)	31 (77.5)	-
18	2004	124	24	9-13 Ay	Açık	1 (4.1)	24 (100)	-
19	2004	129	25	8-12 Ay	Açık	3 (12)	21 (84)	-
20	2004	245	49	8-12 Ay	Açık	13 (26.5)	28 (57.1)	-
21	2004	167	33	10-15 Ay	Yarı Açık	13 (39.3)	23 (69.6)	-
22	2004	393	78	11-15 Ay	Yarı Açık	9 (11.5)	76 (97.4)	-
23	2004	258	52	10-11 Ay	Yarı Açık	-	19 (36.5)	-
24	2004	37	8	8-9 Ay	Yarı Açık	5 (62.5)	5 (62.5)	-
25	2005	142	29	8-10 Ay	Yarı Açık	18 (62)	-	-
26	2005	190	38	9-11 Ay	Yarı Açık	2 (5.2)	-	-
27	2005	84	16	9-13 Ay	Yarı Açık	-	9 (56.2)	-
28	2005	61	13	10-14 Ay	Yarı Açık	-	-	-
29	2006	177	36	10-14 Ay	Yarı Açık	3 (8.3)	27 (75)	-
30	2006	111	24	8-13 Ay	Yarı Açık	-	17 (70.8)	-
31	2006	52	10	11-14 Ay	Yarı Açık	-	7 (70)	-
32	2006	48	10	11-13 Ay	Yarı Açık	3 (30)	10 (100)	-
33	2006	583	117	10-11 Ay	Yarı Açık	6 (5.1)	-	-
34	2006	15	3	9-15 Ay	Yarı Açık	-	-	-
35	2006	176	35	9-15 Ay	Yarı Açık	3 (8.5)	24 (68.5)	-
Toplam Hayvan		6418	1288			204 (15.8)	693 (53.8)	2 (0.1)

### ELISA ile BVDV antijen tespiti

Araştırmada BVDV enfeksiyonu yönünden seronegatif hayvanların PI olup olmadıklarının tespiti amacıyla hayvanlardan alınan kan numunelerinden elde edilen lökositler, BVDV antijenleri yönünden de ELISA (Institut Pourquer, Montpellier, Fransa) ile kontrol edildi. Aynı işlem ilk örneklemede antijen yönünden pozitif olarak belirlenen hayvanlarda 4 hafta sonra tekrar edildi. Sonuçlar kit prosedüründe belirtilen dalga boylarında okunarak değerlendirildi.

### BULGULAR

İncelenen 1288 kan serumundan 204 (%15.8)'ü BHV-1'e ve 693 (%53.8)'ü BVDV'una karşı oluşan antikorlar yönünden seropozitif olarak belirlendi. Araştırılan 35 işletmeden 6 (%17.1)'si her iki enfeksiyon yönünden seronegatif, 20 (%57.1)'si ise her iki enfeksiyon yönünden seropozitif olarak tespit edildi. İşletmelerden 6 (%17.1)'si sadece BVDV ve 3 (%8.5)'ü sadece BHV-1 enfeksiyonu yönünden seropozitif olarak belirlendi. Aynı hayvanlardan alınan kan lökosit örnekleri BVDV antijen varlığı yönünden ELISA ile araştırıldı ve sadece seronegatif olarak saptanan 2 hayvan antijen pozitif olarak belirlendi. Bu hayvanların 4 hafta sonra tekrar örneklenmeleri neticesinde sonuçların değişmediği tespit edildi ve persiste enfekte (PI) olarak tanımlandılar.

BHV-1 ve BVDV enfeksiyonları yönünden ELISA ile incelenen serumların işletmelere göre dağılımları ve seropozitivite oranları Tablo'da özetlenmiştir.

BVDV antijen varlığı yönünden ELISA ile incelenen kan lökosit örneklerinin işletmelere göre dağılımları ve PI hayvan oranları Tablo'da özetlenmiştir.

### TARTIŞMA ve SONUÇ

BHV-1 ile enfekte bir hayvan, virusun latent kalabilme özelliği nedeniyle yaşam boyu virus taşıyıcısı ve saçıcısıdır. Hayvanların klinik tablo göstermeksizin BHV-1'e karşı oluşan antikorları taşımaları nedeniyle serolojik olarak pozitif hayvanların belirlenmesi enfeksiyonla mücadelede önemli bir adımdır. Aşılama programı uygulanmayan sürülerde belirlenen seropozitivite enfeksiyona bağlı olarak şekillendiği için, her taramada seropozitif olarak tespit edilen hayvanların işletmeden uzaklaştırılarak seronegatif sürülerin elde edilmesi kontrol programı oluşturmak için gereklidir.

BVDV'unun eradikasyonuna yönelik programlarda hayvanların serolojik olarak araştırılmasının 2 temel amacı vardır. Bunlar; örneklenen bölgelerde enfeksiyonun seroprevalansının belirlenmesi ve sürüde persiste enfeksiyon varlığının araştırılmasıdır. PI hayvanlar genellikle serolojik olarak negatif iken virolojik yönden pozitif olarak tespit edilirler. Seronegatif

ancak antijen pozitif olan hayvanların 3–4 hafta sonra gerçekleştirilen 2. örneklemelelerinde antijen varlığı hala devam ediyorsa persiste enfekte olarak değerlendirilip sürüden uzaklaştırılmaları önerilir. Ayrıca hayvanların periyodik kontrollerinin yapılarak bilgilerin kaydedilmesi eradikasyon programının devamlılığı için önemlidir. Bazı araştırmacılar (Lindberg ve Houe 2005, Houe ve ark. 2006) bu programa aşılanmanın dahil edilebileceğini bildirirken, bazıları (Bitsch ve ark. 2000, Hult ve Lindberg 2005) ise aşı uygulanmasının dahil olmadığı bir programın tercih edilmesi gerektiğini önemle vurgulamışlardır.

Saha taramalarında kolayca uygulanabilmesi, duyarlı ve güvenilir olması, çok sayıda örneğin kısa sürede işlenebilmesi ve sonuçlanması gibi sebeplerden dolayı ELISA son yıllarda uygulanan kontrol ve eradikasyon programlarında tercih edilen bir test haline gelmiştir (Ackermann ve Engels 2006, Givens 2006).

Bu çalışmada incelenen toplam 1288 adet sığır kan serumundan 204 (%15.8)'ü BHV-1'e ve 693 (%53.8)'ü BVDV'una karşı oluşan antikorlar yönünden seropozitif olarak belirlendi. Araştırmanın yapıldığı işletmelerden 6 (%17.1)'si her iki enfeksiyon yönünden seronegatif olarak tespit edilirken, 20 (%57.1)'si her iki enfeksiyon yönünden seropozitif. Ayrıca işletmelerin 6 (%17.1)'si BVDV enfeksiyonu yönünden seropozitif, 3 (%8.5)'ü ise sadece BHV-1 enfeksiyonu yönünden seropozitif olarak belirlendi. Sadece BVDV antikor pozitif tespit edilen 6 işletmede seropozitivite oranı %30–100 arasında bulunurken, sadece BHV-1 antikor pozitif tespit edilen 3 işletmede bu oran %5.1–62 olarak belirlendi. Sürülerdeki seropozitivite oranları BHV-1 için % 2.6–100, BVDV için %16.6–100 arasında tespit edildi. Ayrıca sadece 1 (%5.5) işletme BHV-1, 3 (%11) işletme ise BVDV enfeksiyonu yönünden %100 seropozitif olarak belirlendi. Aynı hayvanlardan alınan kan lökosit örnekleri BVDV antijen varlığı yönünden ELISA ile araştırıldı ve sadece 2 (%5.7) işletmede bulunan 2 (%0.1) seronegatif hayvan antijen pozitif olarak belirlendi. Bu hayvanların 4 hafta sonra tekrar örneklenmeleri neticesinde sonuçların değişmediği tespit edildi ve PI olarak tanımlandılar.

Türkiye'nin değişik bölgelerinde bugüne kadar BHV-1 üzerinde yapılan çalışmalarda %6.66–100 arasında değişen seropozitivite oranları tespit edilmiştir (Çabalar ve Akça 1994, Yılmaz 1994, Bilal ve ark. 1995, Özkul ve ark. 1995, Bolat ve ark. 1996, Yavru ve ark. 1998, Bulut ve Yavru 2004).

Motha ve ark. (1997), 8 çiftlik üzerinde yaptıkları bir çalışmada BHV-1, Parainfluenza-3 (PI-3), Bovine Respiratory Syncytial Virus (BRSV) ve BVDV yönünden serum nötralizasyon ve ELISA ile test etmişlerdir. İncelenen çiftliklerde BHV-1'in en yüksek prevalansı gösterdiğini, sığırların solunum sistemi enfeksiyonlarında BHV-1 ve BVDV ile mikts enfeksiyonların önemli yer tuttuğunu ve solunum sistemi enfeksiyonlarında BHV-1'in ilk sırayı aldığını ortaya koymuşlardır. Obando ve ark. (1999) ise yaptıkları çalışmada, sığır solunum sistemi hastalık

kompleksi (BHV–1, BRSV ve PI–3) içinde yer alan BVDV'unun sığırcılık endüstrisindeki en büyük ekonomik kayıpların başında geldiğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada 2000–2006 yılları arasında 35 farklı işletmeden rast gele örnekleme yapılmış ve kan örneklerinin alındığı dönemlerde hayvanların sağlıklı görünümü tespit edilmiştir. Bu çalışmada BHV–1 için elde edilen seropozitivite oranının (%15.8), bölgede BHV–1 üzerine daha önce yapılan çalışmalarda (Yavru ve ark. 1998, Bulut ve Yavru 2004) belirlenen seropozitivite oranlarına (sırasıyla %41.66 ve %23) göre daha düşük tespit edilmiştir. Bu araştırmada tespit edilen düşük seropozitivite oranı; kullanılan işletmelerden bazılarında periyodik olarak BHV–1 kontrollerinin yapılmasına ve seropozitif olarak belirlenen hayvanların kesime sevk edilip sürüden çıkartılması sonucu enfeksiyon kaynağı olan hayvanların dolayısı ile bulaşmanın azalması ile açıklanabilir. BVDV'nun belirlenen %53.8'lik seroprevalansı ise gerek bölgemiz gerekse de ülkemiz için normal seviyede olup bu işletmelerde daha önce BVDV yönünden herhangi bir kontrol programı uygulanmamasına bağlanabilir.

Boelaert ve ark. (2005), BHV–1 ile yaptıkları çalışmada, sürü büyüklüğü ile sürüye yeni giren hayvanların oluşturduğu risk faktörleri arasında bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada 50 başa kadar olan hayvan sürüleri için sürüye yeni giren hayvanların durumları ve sürü büyüklüğü bir risk faktörü iken, daha büyük sürülerde bu etkilerin gözlenmediği belirtilmiştir. Boğaların, risk faktörü olarak, seropozitivitede dişilere göre daha önemli rol oynadığı ve seropozitivitenin yaşa bağlı olarak arttığı da bildirilmiştir. Mc Dermott ve ark. (1997), seroprevalans değişimlerini çiftliğin büyüklüğü, hastalık kontrol programları ve besicilik tipi ile ilişkilendirmişlerdir. Bu çalışmada 50 başa kadar olan rastgele örnekleme metodu ile örneklenen 4 işletmenin 2'si BHV–1 için seronegatif olarak belirlenirken diğer 2 işletmede ise %30 ve %62.5 oranında seropozitivite belirlenmiştir. İşletmelerdeki kayıtlarda hayvan hareketleri takip edilememiştir. İncelenen hayvanların tümü dişi olduğu için elde edilen sonuçların boğalarla karşılaştırma imkânı olmamıştır.

BVDV ile ilgili epidemiyolojik çalışmalarda; virusun sığırlar arasında ve sürüden sürüye yayılma şekli ve sürüde persiste enfekte hayvanların tespiti, enfeksiyonun oluşturduğu ekonomik kaybın önlenmesi ve enfeksiyonun durumunu belirlemek üzere metod seçimi, karşılaşılan zorluklar arasındadır ve bütün bunlar kontrol stratejileri için önemli kriterlerdir (Houe 1999).

Persiste enfekte hayvanlar çevrelerine sürekli virus saçarak, virusun bulaşmasında ana kaynak olarak kabul edilirler. Akut enfekte hayvanlar, özellikle enfeksiyonun ilk birkaç gününde virüsü saçarak. BVDV'nun enfekte hayvanlardan hassas olanlara saçılmasında birçok yol vardır, ancak bunlardan en etkili olanı doğal şartlar altında hayvanların PI hayvanlarla direkt temasıdır. (Houe 1999).

BVDV ile ilişkili hastalık kompleksinin daha iyi anlaşılması ile birlikte, viremik hayvanların belirlenerek aşısız hayvanlardan ayrılmasına dayalı kontrol programları için, uygun teşhis metotları kullanarak BVDV için kontrol ve aşı programları seçilmelidir (Sandvik 1999). Aşısız hayvanların serolojik olarak değerlendirilmesi, sürünün persiste hayvan içerip içermediğini belirlemek amacı ile kullanılabilir (Pillars ve Grooms 2002).

Sığır sürülerindeki yapısal farklılıklar, barınma şekilleri ve yönetimine bağlı olarak enfeksiyonun prevalansı değişiklik göstermektedir (Houe 1999). Bu çalışmada BVDV yönünden işletme bazında elde edilen %16.6- 100 arasındaki seropozitivite oranları arasındaki farklılık örnekleminin değişik tipteki işletmelerden yapılmış olmasına bağlanabilir.

BVDV enfeksiyon prevalansının belirlenmesi, daha çok antikor tespitine yönelik çalışmalarla yapılmaktadır (Obando ve ark. 1999, Mainar-Jaime ve ark. 2001, Mockeliuniene ve ark. 2004). Kontroller bireysel olarak gerçekleştirilebildiği gibi sürü olarak da uygulanabilmektedir. Enfekte sürülerin prevalanslarının %20–100 arasında değiştiği ifade edilmiştir (Houe 1999, Mainar-Jaime ve ark. 2001, Mockeliuniene ve ark. 2004).

Konya ve çevresinde daha önce yapılan çalışmalarda (Şimşek ve Öztürk 1997, Yapıkçı ve Yavru 2001, Yavru ve ark. 2005, Yapıkçı ve ark. 2006) BVDV seroprevalansı %44.09–100 arasında tespit edilmiştir.

Houe ve Meyling (1991) BVDV enfeksiyonu yönünden daha önceki durumları bilinmeyen 19 adet Danish sütçü sürüde yaptıkları çalışmada, %1.4 oranında PI hayvan tespit etmişlerdir. PI hayvanların bulunduğu sürülerdeki seropozitiviteyi %87 olarak belirlerlerken, PI hayvan bulunmayan sürülerde ise seropozitiviteyi %43 olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ise BVDV yönünden incelenen işletmelerden sadece 2 (%5.71)'sinde, bireysel olarak ise 2 (%0.1) hayvanda PI tespit edilmiştir. PI hayvanların bulunduğu sürülerde %37.8–51.3 oranında, PI hayvan belirlenemeyen sürülerde ise %16.6–100 oranında belirlenen seropozitivite ile Houe ve Meyling (1991)'in bildirdiği oranlar arasındaki farklılığın işletme tipi gibi diğer birçok risk faktörlerinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

BHV–1'e karşı immün cevap tespit edilse bile, enfekte konakçılarda yaşam boyu virusun latent kalması ve çeşitli nedenlerle belirli aralıklarda tekrar aktive olması gibi nedenlerden dolayı virus tam olarak elemine edilemez. Uzun yıllardan beri BHV–1'e karşı verilen mücadeleye rağmen Avrupa'da hala sadece çok az ülkede tam bir eradikasyon sağlanmıştır. Sağlıklı görünümü olmalarına rağmen hayvanların virus taşıma ihtimalleri eradikasyon programını zorlaştırmaktadır. Uygulamada amaç hem eradikasyon hem de kontrol ise, iyi bir aşılama programı ve kendisine eşlik edecek en iyi testlerle birlikte serolojinin virus izolasyonu ve PCR metotları ile desteklenmesi tavsiye edilmektedir (Ackermann ve Engels 2006, Grom ve ark. 2006).

Marker aşı kullanılmayan kontrol programlarında, oluşan antikor cevabının enfeksiyona mı yoksa aşılama mı ait olduğu belirlenemeyeceğinden, aşı ve aşısız hayvanlar arasında ayırım yapmak güçtür (Boelaert ve ark. 2000, Ackermann ve Engels 2006). Bu çalışmada incelenen hayvanların örneklediği işletmelerde aşı programı uygulanmadığı için belirlenen antikor cevabının enfeksiyonlara bağlı olarak geliştiği düşünülmektedir.

Bu çalışma, sütçü sığırcılık işletmelerinde BHV-1 ve BVDV enfeksiyonlarının durumlarını belirlemek ve bu enfeksiyonlardan arı yeni sürüler oluşturmak amacı ile planlandı. Rastgele örnekleme metodu ile seçilen sığırların bu enfeksiyonlara karşı serolojik ve virolojik testlerinin periyodik olarak yapılması, BHV-1 yönünden seropozitif ve BVDV yönünden persiste enfekte olarak belirlenen hayvanların işletmelerden çıkartılması, alınmak istenen yeni hayvanların mutlaka gerekli kontrolleri yapıldıktan sonra işletmelere dâhil edilmesi gerektiği sonucuna varıldı. Bu sonuca uygun bir kontrol programı oluşturulup işletme sahiplerine tavsiye edildi. Ayrıca enfeksiyonların serolojik ve virolojik olarak çabuk teşhisine yönelik kullanılan ELISA'nın, virus izolasyonu ve PCR gibi metotlarla desteklenmesinin daha iyi olacağı ve bundan sonra yapılması planlanan çalışmalara bu metotların da dahil edilmesi gerektiği sonucuna varıldı.

#### KAYNAKLAR

- Ackermann M and Engels M (2006) Pro and contra IBR-eradication. *Vet Microbiol*; 113: 293–302.
- Baker JC (1995) The clinical manifestations of bovine viral diarrhoea infection. *Vet Clin North Am*; 11: 425–445.
- Bilal T, Yılmaz H, Uysal A, Özgür NY, Ilgaz A, Tan H (1995) Marmara Bölgesi'nde halkın elindeki sığırlarda IBR/IPV enfeksiyonunun klinik ve serolojik teşhisi üzerine çalışmalar. *Pendik Vet Mikrobiol Derg*; 26: 79–89.
- Bitsch V, Hansen K-EL, Ronsholt L (2000) Experiences from the Danish programme for eradication of bovine virus diarrhoea (BVD) 1994–1998 with special reference to legislation and causes of infection. *Vet Microbiol*; 77: 137–143.
- Boelaert F, Biront P, Soumare B, Dispas M, Vanopdenbosch E, Vermeersch JP, Raskin A, Dufey J, Berkvens D, Kerkhofs P (2000) Prevalance of bovine herpesvirus-1 in Belgian cattle population. *Prev Vet Med*; 45: 285–295.
- Boelaert F, Speybroeck N, Kruif AD, Aerts M, Burzykowski T, Molenberghs G, Berkvens DL (2005) Risk factors for bovine herpesvirus-1 seropositivity. *Prev Vet Med*; 69: 285–295.
- Bolat Y, Bulut H, Özdarendeli A, Doymaz MZ (1996) Sığırlarda enfeksiyöz bovine rhinotracheitis-enfeksiyöz pustuler vulvovaginitis virus antikorlarının saptanması amacıyla geliştirilen enzyeme bağlı immunosorbent deneyi. *FÜ Sağ Bil Derg*; 10: 283–288.
- Bulut O ve Yavru S (2004) Boğalarda bovine herpesvirus-1 (BHV-1) enfeksiyonunun enzyeme linked immunosorbent assay (ELISA), polymerase chain reaction (PCR) ve virus izolasyonu (VI) metotları ile karşılaştırmalı teşhisi ve seroepidemiolojisi. *SÜ Vet Bil Derg*; 20: 4, 61–70.
- Çabalar M ve Akça Y (1994) Fertilité problemlerinde enfeksiyöz bovine rhinotracheitis-enfeksiyöz pustuler vulvovaginitis (IBR-IPV) virus izolasyonu ve seroepidemiolojisi. *AÜ Vet Fak Derg*; 41: 337–349.
- Engels M and Ackermann M (1996) Pathogenesis of ruminants herpesvirus infections. *Vet Microbiol*; 53: 3–15.
- Fulton RW, Step DL, Ridpath JF, Saliki JT, Confer AW, Johnson BJ, Briggs RE, Hawley RV, Burge LB, Payton ME (2003) Response of calves persistently infected with noncytopathic bovine viral diarrhoea virus (BVDV) subtype 1b after vaccination with heterologous BVDV strains in modified live virus vaccines and Mannheimia haemolytica bacterin-toxoid. *Vaccine*; 21: 2980–2985.
- Givens MD (2006) A clinical, evidence-based approach to infectious causes of infertility in beef cattle. *Theriogenology*; 66: 648–654.
- Grom J, Hostnik P, Toplak I, Barlic-Maganja D (2006) Molecular detection of BHV-1 in artificially inoculated semen and in the semen of a latently infected bull treated with dexamethasone. *Vet J*; 171: 539–544.
- Houe H and Meyling A (1991) Prevalence of bovine virus diarrhoea (BVD) in 19 Danish dairy herds and estimation of incidence in early pregnancy. *Prev Vet Med*; 11: 9–16.
- Houe H (1999) Epidemiological features and economical importance of bovine virus diarrhoea virus (BVDV) infections. *Vet Microbiol*; 64: 89–107.
- Houe H, Lindberg A, Moennig V (2006) Test strategies in bovine viral diarrhoea virus control and eradication campaigns in Europe. *J Vet Diagn Invest*; 18: 427–436.
- Hult L and Lindberg A (2005) Experiences from BVDV control in Sweden. *Prev Vet Med*; 72: 143–148.
- Lindberg A and Houe H (2005) Characteristics in the epidemiology of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) of relevance to control. *Prev Vet Med*; 72: 55–73.
- Mainar-Jaime RC, Berzal-Herranz Arias P, Rojo-Vazquez FA (2001) Epidemiological pattern and risk factors associated with bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection in a non-vaccinated dairy-cattle population from the Asturias region of Spain. *Prev Vet Med*; 52: 63–73.
- Mc Dermott JJ, Kadohira M, Callaghan CJO, Shoukri MM (1997) A comparison of different models for assessing variations in the seroprevalance of infectious bovine rhinotracheitis by

- farm, area and district in Kenya. *Prev Vet Med*; 32: 219–234.
- Mockeliuniene V, Salomskas A, Mockeliunas R, Petkevicius S (2004) Prevalence and epidemiological features of bovine viral diarrhoea virus infection in Lithuania. *Vet Microbiol*; 99: 51–57.
- Motha J, Hansen M, Orr D (1997) Viral aetiologies for bovine respiratory disease. *New Zeal Vet J*; 45: 40–41.
- Obando RC, Hidalgo M, Mezra M, Montoya A, Klingeborn, B, Moreno-Lopez J (1999) Seroprevalence to bovine virus diarrhoea virus and other viruses of the bovine respiratory complex in Venezuela. *Prev Vet Med*; 41: 271–278.
- Özkul A, Çabalar M, Bilge S, Akça Y, Burgu İ (1995) Süt sığırcılığı işletmelerinde rastlanan IBR/IPV ve BVD virus enfeksiyonlarının infertilite olgularındaki rolü. *AÜ Vet Fak Derg*; 42: 381–387.
- Pillars RB and Grooms DL (2002) Serologic evaluation of five unvaccinated heifers to detect herds that have cattle persistently infected with bovine viral diarrhoea virus. *Am J Vet Res*; 63: 499–505.
- Regge ND, Favoreel HW, Geenen K, Nauwynck HJ (2006) A homologous in vitro model to study interactions between alphaherpesviruses and trigeminal ganglion neurons. *Vet Microbiol*; 113: 251–253.
- Sandvik T (1999) Laboratory diagnostic investigations for bovine viral diarrhoea virus infections in cattle. *Vet Microbiol*; 64: 123–134.
- Şimşek A ve Öztürk F (1997) Klinik olarak sağlıklı sığır sürülerinde persiste bovine viral diarrhoea virus enfeksiyonlarının araştırılması ve epizootiyolojik önemi. *Vet Bil Derg*; 13 (2): 113–119.
- Yapkiç O ve Yavru S (2001) Gebe sığırlarda ve bunların buzağlarında persiste bovine viral diarrhoea virus (BVDV) enfeksiyonunun immunfloresans ve immunperoksidaz testleri ile araştırılması. *SÜ Vet Fak Derg*; 17 (3): 21–30.
- Yapkiç O, Yavru S, Bulut O, Kale M, Ata A (2006) Bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection in pregnant cows and their fetuses. *Bull Vet Inst Pulawy*; 50: 315–317.
- Yavru S, Şimşek A, Öztürk F (1998) Boğalarda Bovine Herpes Virus tip 1 (BHV–1) enfeksiyonunun serolojik ve virolojik olarak araştırılması, *Vet Bil Derg*; 14 (2): 101–110.
- Yavru S, Simsek A, Yapkiç O, Kale M (2005) Serological evaluation of viral infections in bovine respiratory tract. *Acta Vet Beograd*; 55 (2–3): 219–226.
- Yılmaz F (1994) Elazığ ve çevresindeki sığırlarda infeksiyöz bovine rhinotracheitis-infeksiyöz pustuler vulvovaginitis'in (IBR-IPV) serolojik olarak araştırılması. *FÜ Sağlık Bil Derg*; 8: 70–75.
- Zoth SC and Taboga O (2006) Multiple recombinant ELISA for the detection of bovine viral diarrhoea virus antibodies in cattle sera. *J Virol Methods*; 138: 99–108.



## İNEKLERDE ÖSTRÜS VE OVULASYONUN SENKRONİZASYONUNDA GÜNCEL YAKLAŞIMLAR\*

(Derleme)

Mehmet KÖSE<sup>1\*</sup>

Tevfik TEKELİ<sup>2</sup>

### Recent approaches at estrus and ovulation synchronization in cows (A review)

#### SUMMARY

Estrus detection efficiency is one of the most important factors limiting reproductive performance of dairy cows. Estrus detection rate is <50% in most of dairy herds. In addition to this, milk production and herd sizes are increasing constantly and this has a negative effect on fertility. To increase herd reproductive efficiency, researchers have done many experiments on synchronization estrus and ovulation. Efforts to develop effective protocols in the synchronization of estrus have been particularly focused on synchronizing follicular waves. In this paper, estrus and ovulation synchronization programs that have recently developed in cows and heifers are discussed.

KEY WORDS: Cow, Estrus Synchronization.

#### ÖZET

Östrüs tespiti sütçü ineklerde reproduktif performansı etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Birçok sürüde östrüs tespit oranı %50'den aşağıda olmaktadır. Ayrıca, süt verimi ve sürü büyüklüğü de artmaktadır ve bu artış fertilitiyi olumsuz etkilemektedir. Sürü reproduktif verimliliğini arttırmak için, araştırmacılar östrüs ve ovulasyon senkronizasyonu üzerine birçok çalışma yapmaktadır. Östrüs senkronizasyonunda etkili protokoller geliştirmek için çalışmalar özellikle folliküler dalganın senkronizasyonu üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu derlemede yakın zamanda inek ve düveler için geliştirilen östrüs ve ovulasyon senkronizasyon protokolleri incelenmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: İnek, Östrüs Senkronizasyonu.

#### GİRİŞ

Sürü reproduktif verimliliği sütçü işletmelerde karlılığın en önemli göstergesidir. Ekonomik karlılığın sağlanabilmesi için ticari sütçü işletmelerde her inekten yılda bir buzağı alınması gerekmektedir (Xu ve ark. 2000, Alan ve ark. 2000). Belirtilen bu hedefin yakalanabilmesi için öncelikle östrüs tam olarak belirlenmeli, tohumlama zamanında yapılmalı ve kayıt sistemi titiz olarak uygulanmalıdır (Stephen ve ark. 1998). Ancak birçok sütçü sürüde östrüs tespit oranı %50'den aşağıda olmaktadır (Senger 1994). İneklerin önemli bir kısmının östrüste olmasına rağmen, östrüs skor puan sistemine göre yeterli

puanı sağlayamadığı ve tohumlama zamanındaki hatalara bağlı olarak gebelik oranının düştüğü belirlenmiştir (Van Eerdenburg ve ark. 2002).

Ayrıca modern sütçü işletmelerde yüksek süt verimi ve yoğun bakım-beslemeden kaynaklanan fizyolojik stres, reproduktif fizyolojide değişikliklere neden olmuştur (Lucy 2001). Reproduktif fizyolojide oluşan değişiklikler nedeniyle sütçü sürülerde hem östrüs tespit oranı hem de fertilitiyi olumsuz etkilenmektedir (Thatcher ve ark. 2004). Fertilitiyi düşüklüğüne engel olmak amacıyla sürü idaresinin bir parçası olan östrüs senkronizasyonu üzerine de birçok çalışma yapılmakta ve yeni östrüs senkronizasyonu protokolleri geliştirilmektedir.

\*Mehmet KÖSE'nin doktora seminerinden özetlenmiştir.

1: Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, KONYA.

2: Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji ABD, Konya.

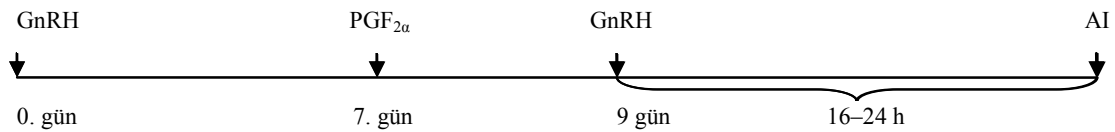
\*E-posta: [mehmetkose1977@gmail.com](mailto:mehmetkose1977@gmail.com)

## 1. İNEKLERDE ÖSTRÜS ve OVULASYONUN SENKRONİZASYONU İÇİN GELİŞTİRİLMİŞ YENİ YÖNTEMLER

İneklerde daha önceden geliştirilmiş geleneksel östrüs senkronizasyonu protokollerinde en fazla kullanılan hormonlar prostaglandin ve progesteronlardır. Prostaglandinlerin kullanıldığı protokollerde enjeksiyon zamanında ovaryumlardaki folliküller dalganın evresine bağlı olarak östrüsler değişen sürelerde (2-5 gün) oluşmaktadır. Östrüslerin geniş zaman aralıklarına dağılması dölvrimi idaresi ve sun'i tohumlama için daha fazla işçilik ve zaman gerektirmektedir. İşçilik ve zamandan tasarruf sağlamak için uygulanan sabit zamanlı tohumlama yöntemlerinde ise ovulasyonların geniş zaman aralıklarına dağılması nedeniyle gebelik oranları düşmektedir (Whisnant ve ark. 2000). Progesteronların kullanıldığı protokollerde ise dominant follikülün kalıcı olması, yaşlı bir follikülün ovule olması, hipofiz tembelliği, oosit ve sperm transportunda aksamlar gibi olumsuzluklar oluşabilmektedir (Cirit 2002). Ayrıca progesteronlar tek başına uygulandıklarında östrüsleri senkronize etmekte yetersiz olmaktadır (Alaçam 1997). Bu nedenlerden dolayı son yıllarda ineklerde östrüs senkronizasyonu yöntemlerinde östrüslerin yanı sıra ovulasyonların da senkronize edilmesi gerektiği anlaşılmış ve gebelik oranının artırılması için daha da önem kazanmıştır (Van Eerdenburg ve ark. 2002).

Son yıllarda büyük işletmelerdeki iş yoğunluğunu hafifletmek ve fertilitiyi arttırmak amacıyla yapılan çalışmalar sonucu geliştirilen östrüs senkronizasyonu protokolleri iki esasa dayanmaktadır:

1) GnRH, progesteron ve östrojen kullanarak preovulator follikülün gelişiminin senkronize edilmesiyle ovulasyonların senkronize edilmesi.



Şekil 1. Ovsynch protokolü

Tohumlamalar GnRH enjeksiyonu sonrası 0-32. saatler arasında yapılabilmekle birlikte (Olson 1999) en uygun tohumlama zamanı 16. saatir (Pursley ve ark. 1998, Peeler ve ark. 2004). GnRH-suni tohumlama aralığı uzadıkça oositin yaşlanması nedeniyle embriyonik ölüm oranının arttığı bildirilmesine karşılık (Pursley ve ark. 1998), 72. saatte yapılan tohumlamalarda da olumlu sonuçlar alındığı belirtilmektedir (Portaluppi and Stevenson 2005).

Ovsynch protokolünde ilk GnRH uygulamasında gerçekleşen ovulasyonların oranı senkronizasyon protokolünün başarısında çok önemlidir. Bu nedenle ovsynch protokolüne başlangıç günü, elde edilen gebelik oranı üzerine etkili olmaktadır. Siklüsün

2) Luteolitik etkili prostaglandin ve türevleri kullanarak corpus luteumun lutealize edilerek östrüslerin senkronize edilmesidir (Odde 1990, Cavalieri ve ark. 2006).

Bu derlemede ineklerde fertilitiyi oranını arttırmak için son yıllarda geliştirilen tohumlama stratejileri ve bu stratejilerin başarısını arttırmak için uygulanan kombinasyonlar özetlenmiştir.

### 1.1. Ovsynch:

Pursley ve arkadaşları tarafından geliştirilen GnRH ve PGF<sub>2α</sub>'nın kombine kullanımı ile ovulasyonların senkronize edildiği ve östrüs tespiti gerektirmeyen sabit zamanlı bir tohumlama protokolüdür (Şekil 1.) (Olson, 1999, Thatcher ve ark. 2002). Kısa sürede (9 gün) tamamlanan ve tek tohumlamanın yeterli olduğu bir protokoldür (Çoyan ve ark. 2003).

Bu yöntemde östrüs siklusunun herhangi bir evresinde uygulanan GnRH ile büyük folliküllerin ovulasyonu veya luteinizasyonu ile CL ve/veya aksesör CL'lar oluşur ve yeni folliküler dalga başlatılır. Gelişen CL veya CL'ların 7 gün sonra uygulanan PGF<sub>2α</sub> ile luteolizi sağlanır. Başlayan yeni dalganın dominant follikülü ise 7 günlük sürede gelişerek PGF<sub>2α</sub> enjeksiyonundan 2 gün sonra uygulanan GnRH zamanında ovule olmaya hazır büyüklüğe ulaşır (Nebel ve Jobst 1998, Pursley ve ark. 1997a). İkinci GnRH enjeksiyonunda ineklerdeki folliküllerin preovulator follikül gelişim evresinde olması sonucu GnRH tarafından indüklenen LH salınımını ile senkronize ovulasyonlar oluşur. Ovulasyonların %87-100'ü ortalama 8 saatlik bir süreçte (Pursley ve ark. 1997b), 2. GnRH uygulamasından sonraki 24-32. saatler arasında olmaktadır (Pursley ve ark. 1998).

proöstrüs, metöstrüs ve geç di östrüs dönemlerinde başlanıldığında ilk GnRH enjeksiyonu ile oluşan ovulasyon oranı düşmektedir (Moreira ve ark. 2000, Vasconceles ve ark. 1999). Siklüsün rastgele bir döneminde başlatılan ovsynch uygulamalarında ovulasyon oranı %53 iken erken di östrüs döneminde (5-12. günler) başlatıldığında %70 olmaktadır (El-Zarkouny ve ark. 2004). Bu nedenle ovsynch uygulamasına siklüsün 5-12. günleri (erken di östrüs) arasında başlanıldığında ilk ovulasyonların dolayısıyla senkronizasyon oranının artması sonucu gebelik oranı artmaktadır (Moreira ve ark. 2000, Cartmill ve ark. 2001).

Düvelerde ovsynch protokolü ile elde edilen gebelik oranı, ilk GnRH uygulamasında oluşan

ovulasyon oranının düşük olması nedeniyle ineklere göre daha düşük olmaktadır. Düvelerde folliküler dalganın ortaya çıkışı daha hızlı ve süresi daha uzundur. İneklerde ise siklusun büyük bir bölümünde GnRH enjeksiyonuna ovulasyonla cevap verecek dominant bir follikül bulunmaktadır. İlk GnRH enjeksiyonu folliküler dalganın ilk üç gününe rastladığı zaman ovulasyon şekillenmemekte ve PGF<sub>2α</sub> enjeksiyonu sırasında folliküler dalga 9-10. günlerde olmaktadır. Bu süre içerisinde mevcut dalganın dominant follikül baskınlığını kaybetmekte ve yeni bir folliküler dalga başlamaktadır. Ancak yeni dalganın dominant follikül 2. GnRH enjeksiyonuna cevap verecek olgunlukta olmamaktadır. İlk GnRH enjeksiyonunda ovulasyon oranı düvelerde %54, ineklerde ise %85'dir (Pursley ve 1997b).

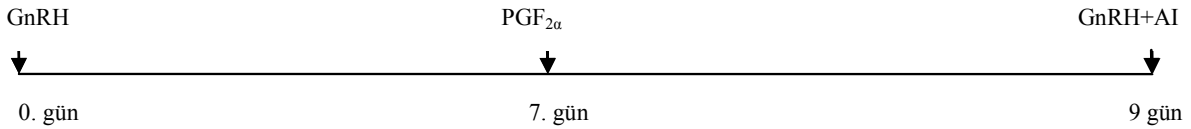
Ovsynch protokolünde östrüs zamanı ve semptomları yönünden iki husus dikkat çekmektedir; (Şekil: 1) hayvanların yaklaşık %10'u PGF<sub>2α</sub> ve GnRH enjeksiyonları arasındaki dönemde östrüs göstermektedir (Olson 1999). İlk GnRH enjeksiyonu luteal dönemin sonunda yapıldığında ovulasyon oluşmaz ise östrüs siklusu normal düzeninde ilerlemekte ve erken östrüsler oluşmaktadır (Pursley

ve ark. 1997). (Şekil: 2) İkinci GnRH enjeksiyonunu takiben birkaç saat içerisinde serum progesteron seviyesinin yükselmesi nedeniyle östrüs semptomları aniden kesilmektedir (Olson 1999).

Ovsynch protokolünü; laktasyondaki sütçü ineklerde, etçi ineklerde, suböstrüs probleminin yaygın olduğu sürülerde, anöstrüs, sıcaklık stresi ve ovaryum kisti sorunu bulunan ineklerle, süt verimini artırmak amacıyla uygulanan ancak östrüs belirtilerini olumsuz yönde etkileyen bovine somatotropin verilen sürülerde başarıyla uygulamak mümkündür (Cirit 2002). İneklerde uygun gebelik oranı elde edebilmek için ovsynch protokolüne postpartum 75 günden sonra başlanmalıdır (Pursley ve ark. 1997a, Nebel ve Jobst 1998).

### 1.2. Co-synch

Ovsynch gibi ovulasyonları senkronize etmeye yönelik bir protokoldür. Ovsynchten farklı olarak, 2. GnRH enjeksiyonu ile birlikte tohumlama yapılır (Şekil 2.) (Merrel 2003). Tohumlama 3. enjeksiyonla birlikte yapıldığından iş gücünden tasarruf sağlanmaktadır (Geary ve ark. 2001).



Şekil 2. Co-synch protokolü

Ovsynch protokolünde olduğu gibi yine erken östrüslerin oluştuğu ve düvelerde başarılı olmayan bir protokoldür (Martinez ve ark. 2002, Merrel 2003).

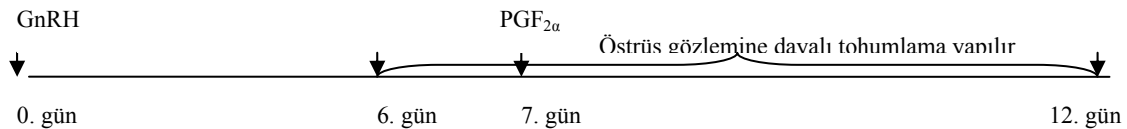
Co-synch protokolü, ovsynch gibi sıcaklık stresinden etkilenen vücut kondisyon skoru düşük, laktasyonel anöstrüsteki ineklerde siklik aktiviteyi düzenlemekte ve ovulasyonları senkronize etmektedir (Ahuja ve Montiel 2005).

Ovsynch ve co-synch protokollerinde GnRH-PGF<sub>2α</sub> arasındaki 7 günlük sürede, ticari bir ürün olan controlled internal drug-releasing (CIDR), norgestomet ve melengesterol uygulaması ile PGF<sub>2α</sub> enjeksiyonu öncesi östrüslerin oluşumunu engellenebilmekte ve folliküler gelişiminin senkronizasyonu sağlanabilmektedir. Bu

kombinasyonlarla özellikle anöstrüsteki ineklerde (Stevenson ve ark. 2003b) ve düvelerde (Martinez ve ark. 2002) elde edilen gebelik oranları artırılabilir.

### 1.3. Select synch

Tohumlamaların östrüs tespitine dayalı olarak yapıldığı bir protokoldür. GnRH enjeksiyonundan 7 gün sonra PGF<sub>2α</sub> yapılarak izleyen 5 günde östrüs gözlemi yapılmaktadır. Bu sürede östrüs gösteren inekler sabah/akşam kuralı ile tohumlanmaktadır (Şekil 3.) (Ahuja ve ark. 2005). Doğru östrüs tespiti ve uygun zamanda tohumlama yapılmasını gerektiren bir protokoldür (Geary ve ark. 2000).



Şekil 3. Select synch protokolü

GnRH uygulaması siklusun geç dönemine rastladığında ovaryumlardaki folliküller yeterli büyüklüğe ulaşmamış olduklarından ovule olamamaktadır. Siklüs normal düzeninde devam

etmekte ve bu protokolde de ovsynch ve co-synchte olduğu gibi hayvanların %5-20'si PGF<sub>2α</sub> enjeksiyonundan önce veya hemen sonrasında östrüs göstermektedir (Lamb ve ark. 2004). PGF<sub>2α</sub>

enjeksiyonundan önce oluşan östrüsleri tespit etmek için  $PGF_{2\alpha}$  uygulamasından bir gün önce östrüs gözlemine başlanmalıdır (Geary ve ark. 2000). Ovsynch protokolüne göre düvelerde elde edilen gebelik oranının yüksek olması ve kısa süreli olması açısından yetiştiriciler tarafından tercih edilen bir protokoldür (Stevenson ve ark. 2000, Funston ve ark. 2002). Ayrıca östrüs tespitine dayalı tohumlamalardan sonra yapılan GnRH enjeksiyonuyla sabit zamanlı tohumlamaları yapılmasına olanak sağlayan bir protokoldür. Bu avantajı özellikle düvelerde ovsynch protokolü ile elde edilen gebelik oranları düşük olduğundan, düvelerde östrüs gözlemi ile yapılan tohumlamalardan sonra yapılacak bir GnRH enjeksiyonu ile sabit zamanlı tohumlama yapılabilir ve ovsynch protokolünün maliyeti daha düşük olmaktadır (Stevenson ve ark. 2000).

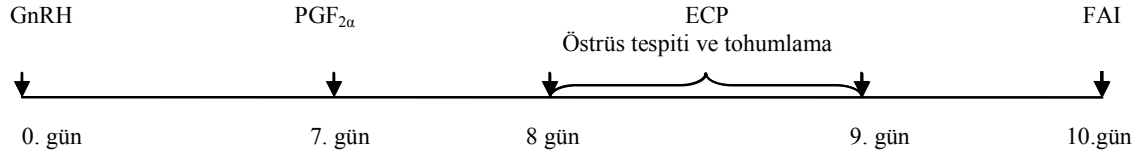
Ancak tohumlamaların östrüs tespitine dayalı olarak yapılması nedeniyle östrüs tespit oranının düşüklüğüne neden olan sıcaklık stresi, düşük vücut kondüsyon skoru, luteal yapının genç olması, anöstrüs ve östrüs gözleminin yetersiz olduğu sürülerde elde edilen gebelik oranları düşük olmaktadır (Ahuja ve ark. 2005). Östrüs tespiti için diğer protokollere göre daha fazla işgücü ve zaman gerektiren bir protokoldür (Lamb ve ark. 2004).

#### 1.4. Heatsynch

Ovulasyonun senkronizasyonunda alternatif bir yöntem de eksojen östradiol uygulamasıdır. Östradiol, progesteron düzeyinin düşük olduğu geç di

östrüs veya proöstrüs döneminde uygulandığında GnRH salınımını yoluyla LH salınımını arttırmaktadır (Thatcher ve ark. 2002). Östradiol, preovulatr dönemdeki bu etkisi nedeniyle östrüs ve ovulasyon senkronizasyonunda kullanılmaktadır (Pancarci ve ark. 2002). GnRH enjeksiyonu sonrası LH salınımı direkt olarak birkaç dakikada stimule edilirken, östradiol enjeksiyonu ile LH salınımını stimule eden hipotalamik pozitif bir feedback mekanizması olmadığından (Pancarci ve ark. 2002), preovulatr LH salınımı ortalama 10 saat sonra oluşmaktadır (Thatcher ve ark. 2002). Ancak her iki protokolda LH-ovulasyon aralığı ve gebelik oranı yönünden farklılık olmamaktadır (Stevenson ve ark. 2004).

Bu protokolda ovsynch protokolündeki 2. GnRH yerine,  $PGF_{2\alpha}$  uygulamasından 24 saat sonra östradiol uygulanır. Tohumlama östradiol enjeksiyonu sonrası 24 saat içerisinde östrüs gösteren ineklerde östrüs tespitine dayalı yapılırken, 24 saatten sonra östrüs gösterenler ve östrüs tespiti yapılamayanlarda oestradiol cypionate (ECP) sonrası 48. saatte sabit zamanlı yapılmaktadır. (Şekil 4.) Tohumlamalar östrüs gözlenmeden sabit zamanlı yapıldığında gebelik oranı düşmektedir. Heatsynch protokolünde en uygun sabit zamanlı tohumlama zamanı ECP enjeksiyonu sonrası 48. saattir. Bu dönemdeki tohumlama ile hem fertilizasyon yeteneği olan ovum (6-10 saat) ve sperm karşılaşması (24-30 saat) ve hem de kapasitasyonunu tamamlamış yeterli sayıda spermatazoonun ovidukta ulaşması (6 saat) sağlanmaktadır. Çünkü ovulasyonların yaklaşık %75.0'i ECP enjeksiyon sonrası ortalama  $55 \pm 2.7$  saatte şekillenmektedir (Pancarci ve ark. 2002).



Şekil 4. Heatsynch protokolü

Heatsynch protokolündeki östrojen uygulamasının sağladığı avantajlar şunlardır:

- 1) Uterus tonusu ve çara sekresyonu arttığından tohumlama kolaylaşmaktadır.
- 2) Östrüsün belirginliği arttığından östrüs tespit oranı artmaktadır.
- 3) Senkronizasyon protokolünün maliyeti düşmektedir (Pancarci ve ark. 2002).
- 4) Proöstrüs döneminde östradiol enjeksiyonu, reproduktif kanalda sperm transportunu ve uterus motilitesini arttırdığından konsepsiyon oranı artmaktadır.
- 5) Proöstrüste ECP enjeksiyonu ile oluşturulan uzun süreli yüksek östradiol düzeyi sonucu kısa luteal sikluslar azalmakta ve konsepsiyon oranı artmaktadır (Cerri ve ark. 2004).

Düvelerde heatsynch protokolü CIDR ile kombine edilerek ECP enjeksiyonu sonrası 36. saatte tohumlama yapıldığında daha yüksek gebelik oranı

elde edilmektedir (Peeler 2004). Ancak heatsynch protokolü anöstrüsteki ineklerde ovulasyonun indüklenmesinde ovsynch protokolü kadar etkili olmamaktadır (Pancarci ve ark. 2002).

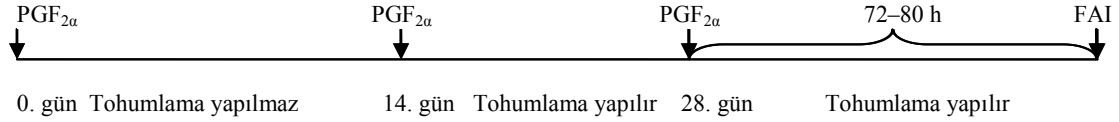
#### 1.5. Hedef tohumlama protokolü (Targeted breeding program)

İneklerde gönüllü bekleme süresinin sonunda ilk tohumlamanın yapılabilmesi amacıyla uygulanan senkronizasyon programıdır (Nebel ve Jobst 1998). Ayrıca düvelerde bu protokolle daha fazla gebelik oranı elde edilmektedir (Pursley ve ark. 1997).  $PGF_{2\alpha}$  enjeksiyonlarının 14 gün ara ile yapılarak her  $PGF_{2\alpha}$  uygulaması sonrası cevap verecek olgun bir CL taşıyan inek sayısının artırılması esasına dayanmaktadır (Nebel ve Jobst 1998). Bu protokolda  $PGF_{2\alpha}$  uygulaması, ilk tohumlamada gebe kalma oranında bir değişiklik olmamaktadır. Ancak

senkronizasyon oranının artması ve gebeliklerin daha kısa sürede oluşması sağlandığından reproduktif verimlilik artmaktadır (Pankowski ve ark. 1995, Stephen ve ark. 1998).

Bu senkronizasyon programında östrüsler 14 günlük periyodun 3.-5. günleri arasında yoğunlaşmaktadır. İlk PGF<sub>2α</sub> enjeksiyonu gönüllü bekleme süresinin bitiminden 14 gün önce

yapılmaktadır. Her PGF<sub>2α</sub> enjeksiyonundan sonra östrüs gözlemi yapılarak, ilk PGF<sub>2α</sub> sonrası tohumlama yapılmadan bundan sonraki enjeksiyonlarda östrüs gösterenler tohumlanır. Üçüncü PGF<sub>2α</sub> enjeksiyonu sonrası da östrüs göstermeyen inekler 72–80. saatlerde sabit zamanlı olarak tohumlanır (Şekil 5.) (Nebel ve Jobst 1998).



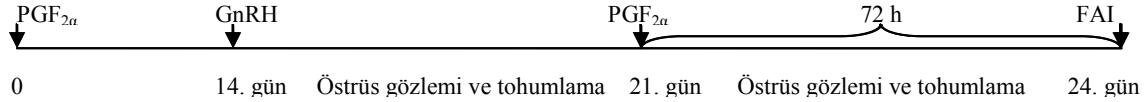
Şekil 5. Hedef tohumlama protokolü

### 1.6. Değiştirilmiş hedef tohumlama protokolü (modify targeted breeding program)

Pharmacia ve Upjohn firmaları tarafından geliştirilen ve tohumlamaların östrüs tespitine dayalı yapıldığı protokoldür. Bu nedenle GnH ve PGF<sub>2α</sub>'nın kullanıldığı diğer sabit zamanlı senkronizasyon protokollerine göre daha fazla işgücü gerektirmektedir (Jordon ve ark. (2002).

Bu protokole PGF<sub>2α</sub> enjeksiyonu ile başlanır ve 14. günde GnRH enjeksiyonu yapılır. PGF<sub>2α</sub>

enjeksiyonuyla CL'ların luteolizi ile GnRH enjeksiyonu zamanında östrüs siklusunun 5–12. günlerinde olan ineklerin oranında artış hedeflenmektedir. GnRH enjeksiyonu sonrası östrüs gösterenler tohumlanır. Östrüs göstermeyenlere ise 7 gün sonra ikinci PGF<sub>2α</sub> enjeksiyonu yapılır. Bu enjeksiyon sonrası ineklerde 72–80 saat süreyle östrüs gözlemi yapılır ve östrüs gösterenler tohumlanır. Östrüs göstermeyenler bu sürenin sonunda sabit zamanlı olarak tohumlanır (Şekil 6.) (Le Blanc ve ark. 1998).



Şekil 6. Değiştirilmiş hedef tohumlama protokolü

Bu metot, diğer metotlardan farklı olarak ikinci PGF<sub>2α</sub> enjeksiyonu sonrası, ayrı bir suni tohumlama programına geçiş için GnRH enjeksiyonuna izin vermektedir (Olson 1999). Bu protokole ovsynch protokolündeki gibi bütün hayvanlar tohumlanmaktadır. Ancak östrüs tespiti olmadan yapılan tohumlamalarda elde edilen gebelik oranı çok düşük olmaktadır. Bu nedenle östrüs tespitinin iyi yapıldığı, östrüsün dış belirtilerini gösteren sürüler için uygun bir protokoldür. Postpartum ilk tohumlamada bu yöntem uygulanacaksa elde edilen gebelik oranının artması için, postpartum anöstrüs süresi ve hastalıkların minimuma indirilmesi gerekmektedir (Jordon ve ark. 2002).

### 1.7. Resenkronizasyon metodu

Sütçü işletmelerde karlılığı artırmak için doğum-yeniden gebe kalma aralığının kısaltılması gereklidir. Bu amaçla bir önceki tohumlamada gebe kalmayan ineklerin en kısa sürede tekrar tohumlanması gerekmektedir (Chebel ve ark. 2003). Tohumlama sonrası rektal palpasyonla gebelik muayenesi en

erken 35. günde yapılabilmektedir. Ancak saha şartlarında ultrason kullanımının yaygınlaşması sonucu gebelik muayenesi tohumlama sonrası 27–28. günlerde yapılmaya başlanmıştır. Bu sayede önceki tohumlamadan gebe kalmayan inekleri daha kısa sürede tespit edilerek ikinci tohumlama yapmak amacıyla çeşitli resenkronizasyon yöntemleri uygulanmaya başlanmıştır (Stevenson ve ark. 2003a, Chebel ve ark. 2003).

#### 1.7.1. Tohumlama sonrası 21. gün de başlatılan ovsynch ile resenkronizasyon uygulaması:

Rektal muayene ve ultrasonografi ile yapılan gebelik teşhisi sonrası ovsynch protokolüne başlanıldığında en erken 10. günde tohumlama yapılabilmektedir. Bu protokole gebelik muayenesi ve re-senkronizasyon tohumlama arasındaki süreyi daha da kısaltmak amacıyla, tohumlama sonrası 21. günde GnRH (gebelik muayenesinden önce) uygulamak suretiyle ovsynch protokolüne başlanır. Yirmi sekizinci günde ultrasonografik muayene sonrası gebe olmayan

ineklere PGF<sub>2α</sub> uygulaması ile ovsynch protokolü bilindiği gibi devam ettirilerek tohumlama ile uygulama sonlandırılır. Gebelik muayenesi öncesi 21. günde uygulanan GnRH'nın gebeliğin kabulü ve devamlılığına olumsuz bir etkisi olmamaktadır (Chebel ve ark. 2003).

Fricke ve ark. (2003) gebelik muayenesi sonrası siklusun farklı günlerinde (proöstrüs 19; metöstrüs 26 ve di östrüs 33. gün) başlatılan ovsynch uygulamalarında 2 veya 3 folliküler dalga gösteren ineklerin oranındaki farklılık nedeniyle di östrüs döneminde başlanılsa da beklenen yüksek gebelik oranı elde edilemediğini bildirmektedirler.

Resenkronizasyon amacıyla uygulanan ovsynch, CIDR uygulaması ile kombine edilebilir. Ancak 2. ve 3. tohumlamalarda kümülatif gebelik oranları açısından farklılık olmadığından ovsynch+CIDR kombinasyonu, maliyeti arttırmamak için 3. tohumlama için uygulanan resenkronizasyonda tercih edilmelidir (Peeler 2004).

Ovaryum kistli hayvanlarda ovsynch ile resenkronizasyon yapılması gebelik oranını arttırmaktadır (Bartolome ve ark. 2005a).

### 1.7.2 Tohumlama sonrası 23. gün de başlatılan ovsynch ve heatsynch ile resenkronizasyon uygulaması:

Her iki yöntemle tohumlama sonrası 23. günde GnRH uygulaması ile başlanır. Tohumlama sonrası 30. günde ultrasonografik muayenede gebe olmayan ineklere PGF<sub>2α</sub> uygulanır. Bu uygulamadan sonra

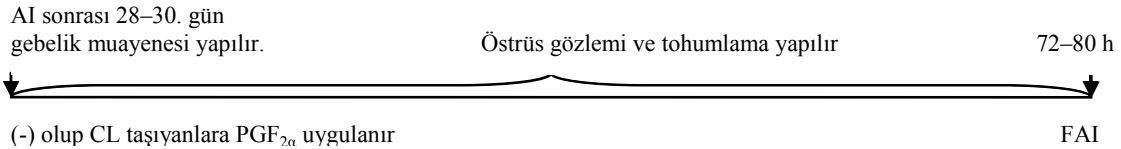
ovsynch ve heatsynch protokolleri bilindiği gibi devam ettirilerek re-senkronize tohumlamalar yapılır (Bartolome ve ark. 2005b).

### 1.7.3. Tohumlama sonrası 27. gün de başlatılan ovsynch ve heatsynch ile resenkronizasyon uygulaması:

Tohumlama sonrası 27 gün sonra ultrasonografik muayenede gebe olmayan ineklere GnRH enjeksiyonu yapılarak ovsynch/heatsynch uygulamasına başlanır. Yedi gün sonra ki PGF<sub>2α</sub> uygulaması ile protokollere bilindiği gibi devam edilerek protokoller tamamlanır. Resenkronizasyon periyodu içerisinde östrüs gösteren inekler tohumlanabilir (Stevenson ve Tiffany 2004, Bartolome ve ark. 2005a).

Heatsynch ve ovsynch yöntemleri ile yapılan resenkronizasyonlar sonrası tohumlamalardan elde edilen gebelik oranları arasında farklılık oluşmamaktadır (Stevenson ve Tiffany 2004).

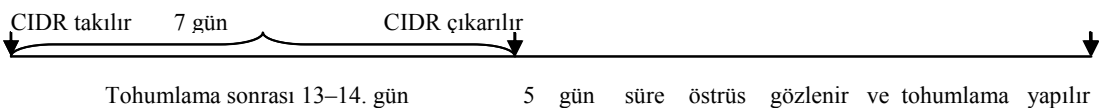
Farklı bir re-senkronizasyon protokolü olarak tohumlama sonrası 27–29. günlerde yapılan gebelik muayenesinde gebe olmayan ve CL bulunan ineklere PGF<sub>2α</sub> enjekte edilerek östrüsler senkronize edilebilmektedir. Östrüs tespiti sonrası ve 72–80. saatlerde yapılan sabit zamanlı tohumlamalarla olumlu sonuçlar alınabilmektedir. (Şekil 7.) Bu uygulamanın en önemli faydası; diğer resenkronizasyon protokollerine göre gebelik muayenesi-re-senkronize tohumlama aralığının kısaltılmasıdır (Stevenson ve ark. 2003c).



Şekil 7. Re-senkronizasyonda alternatif bir metod

CIDR, re-senkronizasyon amacıyla tek başına da kullanılabilir. Chenault ve ark. (2003), sütçü ineklerde tohumlama sonrası 14. günden başlayarak 7 gün süre ile CIDR uygulanmasının gebe kalmayan ineklerde östrüslerin dönüşünü 2–5 gün arasında senkronize ettiğini bildirmelerine karşılık, El-Zarkouny

ve Stevenson (2004), tohumlama sonrası 13. günden başlayarak 7 gün süre ile CIDR uygulamasının gebe olmayan ineklerin östrüslerinin hedef tohumlama haftasında toplulaştırılmasında etkili olmadığını bildirmişlerdir. (Şekil 8.)



Şekil 8. CIDR ile re-senkronizasyon

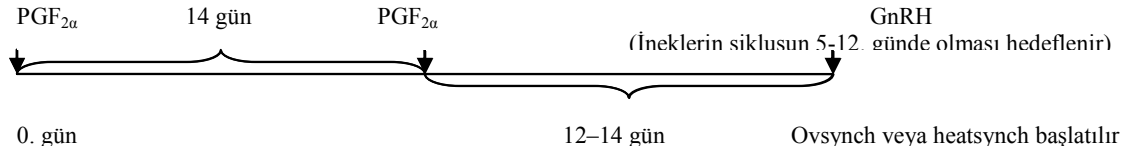
## 1.8. Pre-Senkronizasyon metodu

Ovsynch ve ovulasyonu senkronize etmeye yönelik protokollerde uygulamaya siklusün erken dönemlerinde yani erken di östrüs döneminde (5-12. günler arası) başlandığında gebelik oranları artmaktadır (Cordaba ve Fricke 2001, Peters ve Pursley 2002, Moreira ve ark. 2000, Vasconceles ve ark. 1999). Senkronizasyon öncesi erken di östrüs döneminde olan ineklerin oranını artırmak (Moreira ve ark. 2001) ve fertilizasyon yeteneğine sahip genç bir oositin ovule olmasını sağlamak amacıyla çeşitli presenkronizasyon programları uygulanmaktadır (Cordaba ve Fricke 2001, Peters ve Pursley 2002). Ayrıca pre-senkronizasyon uygulaması tohumlama öncesi östrüs sayısını arttırması, uterus ortamını iyileştirmesi ve embriyonun yaşama gücünü arttırması ile fertilitiyi olumlu etkilemektedir (Cavalieri ve ark. 2006).

### 1.8.1. Çift doz PGF<sub>2α</sub> uygulaması ile pre-senkronizasyon:

İlk olarak Moreira ve ark. (2001) tarafından uygulanmıştır. Senkronizasyona başlamadan önce 14 gün ara ile iki PGF<sub>2α</sub> uygulaması yapılır ve 12 gün sonra ovsynch, co-synch ve heatsynch protokollerinden birisine başlanır. İlk PGF<sub>2α</sub> enjeksiyonu postpartum 37± 3. günde yapılır.

Navanukraw ve ark. (2004) ise laktasyondaki sütçü ineklerde ovsynch başlangıcından 14 gün önce 14 gün aralıklarla uygulanan pre-senkronizasyonunda başarılı olduğunu bildirmektedirler. Bu yöntemde ilk dört enjeksiyonun haftanın aynı günlerine gelmesi ve bütün hormonal enjeksiyonların haftanın belirli iki gününde uygulanması nedeniyle enjeksiyon, östrüs tespiti ve suni tohumlama uygulamalarında programlama daha kolay olmaktadır. (Şekil 9.)

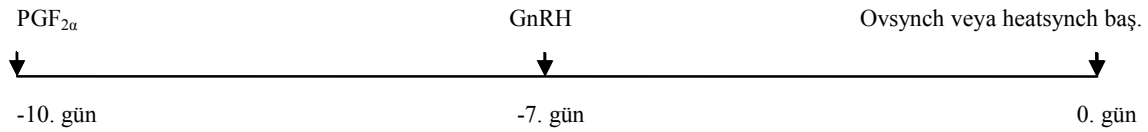


Şekil 9. Çift doz PGF<sub>2α</sub> enjeksiyonu ile pre-senkronizasyon:

### 1.8.2. PGF<sub>2α</sub>-GnRH uygulamaları ile presenkronizasyon:

Senkronizasyon öncesi 10. gün de PGF<sub>2α</sub> ve 7. günde yapılan GnRH enjeksiyonlarından oluşmaktadır. (Şekil 10.) Bu yöntemde ineklerin %90'ı ovsynch uygulamasının başlangıcında luteal dönemin ortasında olmaktadır. Çünkü PGF<sub>2α</sub> uygulandığında folliküler gelişimin erken evresinde

(<10 mm) olan dominant follikül, 3 gün sonra yapılan GnRH enjeksiyonu sırasında LH reseptörlerine sahip (>10 mm), ovule olmaya hazır bir antral follikül aşamasına gelmektedir. Eğer PGF<sub>2α</sub> uygulandığında ovaryumlarda büyük bir follikül varsa luteolizis sonrası oluşan LH dalgası ya da 3 gün sonra yapılan GnRH enjeksiyonundan kaynaklı LH salınımı nedeniyle ovulasyon oluşmaktadır (Peters ve Pursley 2002).



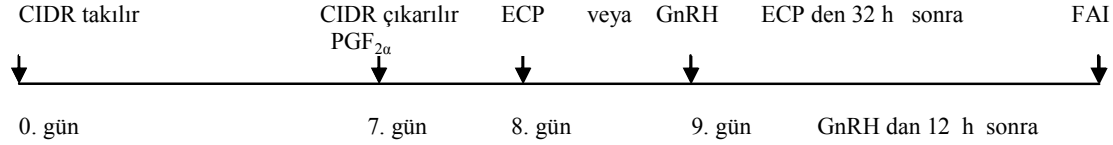
Şekil 10. PGF<sub>2α</sub>-GnRH uygulamaları ile pre-senkronizasyon:

Ayrıca senkronizasyon öncesi; 7. gün de tek GnRH enjeksiyonu (DeJarnette ve Marshall 2003), 12. gün de PGF<sub>2α</sub> uygulanması (Cordoba ve Fricke 2001), 7 gün ara ile PGF<sub>2α</sub>-GnRH enjeksiyonu (De Jarnette ve Marshall (2003) ile yapılan pre-senkronizasyonlarla da istenilen cevap alınmaktadır.

Ticari bir ürün CIDR 1.38 gr progesteron içermektedir. Ülkemizde bulunmamasına rağmen yurt dışında östrüs senkronizasyonunda yaygın

olarak kullanılmaktadır. Östrüs senkronizasyonu amacıyla 7 günlük CIDR uygulamasının sonlandırılmasında PGF<sub>2α</sub> uygulanıp, 24 saat sonra östradiol cypionate veya 48 sonra GnRH uygulandığında, sırasıyla CIDR uzaklaştırıldıktan 52. ve 60. saatlerde yapılan tohumlamalar da uygun gebelik oranları elde edilmektedir (Şekil 11.) (Peeler ve ark. 2004).





Şekil 11. CIDR ile östrüs senkronizasyonu

## SONUÇ

İneklerde sperm kapasitesinin diğer türlere göre daha uzun sürmesi (6 saat), ovule olmuş oositin hızla yaşlanmaya başlayıp döllenme yeteneğini kısa sürede kaybetmesi gibi nedenlerle döllenme yeteneğine sahip iki üreme hücresinin ovidukta uygun zamanda karşılaştırılabilmesi için ovulasyon ve tohumlama zamanı kritik öneme sahiptir. Bu nedenle ineklerde fertilitenin artırılabilmesi için östrüslerin senkronizasyonu ile birlikte ovulasyonların da senkronize edilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Ahuja C, Montiel F, Canseco R, Silva E and Mapes G (2005) Pregnancy rate following GnRH+PGF<sub>2α</sub> treatment of low body condition, anestrous *Bos taurus* by *Bos indicus* crossbred cows during the summer months in a tropical environment. *Anim. Reprod. Sci.*; 87: 203-213.
- Ahuja C and Montiel F (2005) Co-synch enhances time to ovulation, cyclicity and pregnancy in anovulatory lactating *Bos taurus*/*Bos indicus* cow. *Livestock Production Science*; 96: 279–283.
- Alaçam E (1997) Üremenin Denetlenmesi (Alınmıştır) "Evcil Hayvanlarda Doğum ve Infertilite". Editör E Alaçam, 59–68, Medisan, Ankara.
- Alan M, Taşal İ, Çetin Y, Saban E and Uyar A (2000) İneklerde postpartum ovarium aktivitesinin serum progesteron ölçümleriyle ve klinik olarak gözlemlenmesi. *Y.Y.Ü.Veteriner Fak. Derg.*; 11 (2): 60-64.
- Bartolome JA, Silvestre FT, Kamimura S, Artech ACM, Melendez P, Kelbert D, McHale J, Swift K, Archbald LF and Thatcher WW (2005a) Resynchronization of ovulation and timed insemination in lactating dairy cows III: Administration of GnRH 23 days post AI and ultrasonography for non-pregnancy diagnosis on day 30. *Theriogenology*; 63: 1643–1658.
- Bartolome JA, Sozzi A, McHale J, Swift K, Kelbert D, Archbald LF and Thatcher WW (2005b) Resynchronization of ovulation and timed insemination in lactating dairy cows I: use of the ovsynch and heatsynch protocols after non-pregnancy diagnosis by ultrasonography. *Theriogenology*; 63 (6): 1617–1627.
- Cartmill JA, El-Zarkouny SZ, Hensley BA, Lamb GC and Stevenson JS (2001) Stage of cycle, incidence, and timing of ovulation, and pregnancy rates in dairy cattle after three timed breeding protocols. *J Dairy Sci*; 84:1051–1059.
- Cavalieri J, Hepworth G, Fitzpatrick LA, Shephard RV and Macmillan KL (2006) Manipulation and control of the estrous cycle in pasture-based dairy cows. *Theriogenology*; 65: 45–64.
- Cerri RLA, Santos JEP, Juchem SO, Galvao KN and Chebel RC (2004) Timed Artificial insemination with estradiol cypionate or insemination at estrus in high-producing dairy cows. *J Dairy Sci*; 87: 3704–3715.
- Chebel R C, Santos JSP, Cerri RLA, Galvao KN, Juchem SO and Thatcher WW (2003) Effect of resynchronization with GnRH on day 21 after artificial insemination on pregnancy rate and pregnancy loss in lactating dairy cows. *Theriogenology*; 60: 1389–1399.
- Chenault JR, Boucher JF, Dame KJ, Meyer JA and Wood-Follis SL (2003) Intravaginal progesterone insert to synchronize return to estrus of previously inseminated dairy cows. *J Dairy Sci*; 86: 2039–2049.
- Cirit Ü (2002) Siyah alaca ineklerde PGF<sub>2α</sub> ve GnRH'nin farklı kombinasyonları ile östrüs senkronizasyonu çalışmaları. Doktora tezi. T.C. Yüksek Öğretim Kurulu Dökümantasyon Merkezi.
- Cordoba MC and Fricke PM (2001) Evaluation of two hormonal protocols for synchronization of ovulation and timed artificial insemination in dairy cows managed in grazing-based dairies. *J Dairy Sci*; 84: 2700–2708.
- Çoyan K, Ataman MB, Erdem H, Kaya A ve Kaşıkçı (2003) Synchronazation of estrus in cows using double PGF<sub>2α</sub>, GnRH-PGF<sub>2α</sub> and hCG-PGF<sub>2α</sub> combination. *Revue Med Vet*; 154 (2): 51–56.
- DeJarnette JM and Marshall CE (2003) Effects of pre-synchronization using combinations PGF<sub>2α</sub>, and (or) GnRH on pregnancy rates of Ovsynch and cosynch-treated lactating Holstein cows. *Anim. Reprod. Sci*; 77: 51–60.
- El-Zarkouny SZ and Stevenson JS (2004) Resynchronizing estrus with progesterone or progesterone plus estrogen in cows of unknown pregnancy status. *J Dairy Sci*; 87: 3306–3321.
- Fricke PM, Caraviello DZ, Weigel KA and Wellet ML (2003) Fertility of dairy cows after resynchronization of ovulation at three intervals following first timed insemination. *J Dairy Sci*; 86: 3941–3950.
- Funston RN, Ansatequi RP, Lipsey RJ and Geary TW (2002) Synchronization of estrus in beef heifers using either melengesterol acetate (MGA)/prostaglandin or MGA/select synch. *Theriogenology*; 57: 1485–1491.
- Geary TW, Downing ER, Bruemmer JE and Whittier JC (2000) Ovarian and estrous response of suckled beef cows to the select synch estrous synchronization protocol. *The Professional Animal Scientist*; 16: 1–5.
- Geary T.W, Whittier JC, Hallford DM and MacNeil MD (2001) Calf removal improves conception rates to the ovsynch and co-synch protocols. *J Anim. Sci*; 79: 1–4.
- Jordan ER, Schouten MJ, Ouast JW and Belschner AP (2002) Tomaszewski M.A. Comparison of two timed artificial insemination (TAI) protocols for management of first insemination postpartum. *J Dairy Sci*; 85: 1002–1008.
- Lamb GC, Cartmill JA and Stevenson JS (2004) Effectiveness of select synch Gonadotropin-Releasing hormone and prostaglandin F<sub>2α</sub> for synchronizing estrus in replacement beef heifers. *Professional Animal Scientist*; 20: 27–33.

- Le Blanc SJ, Leslie KE, Ceelen HC, Kelton DF, Kefe GP (1998) Measures of estrus detection and pregnancy in dairy cows after administration of gonadotropin-releasing hormone within an estrus synchronization program based on prostaglandin f2a. *J Dairy Sci*; 81: 375–381.
- Lucy MC (2001) Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? *J. Dairy Sci*; 84: 1277–1293.
- Martinez MF, Kastelic JP, Adams GP, Cook B, Olson WO and Mapletoft RJ (2002) The use of progestin in regimens for fixed time artificial insemination in beef cattle. *Theriogenology*; 57: 1049–1059.
- Merrel R (2003) Estrus detection ve synchronization, Student research summary ANSC 406, Texas A & M University.
- Moreira F, De la Sota RL, Diaz T and Thatcher WW (2000) Effect of day of the estrus cycle at the initiation of a timed artificial insemination protocol on reproductive responses in dairy heifers. *J Anim Sci*; 78: 1568–1576.
- Moreira F, Orlandi C, Risco CA, Mattos R, Lopes F and Thatcher WW (2001) Effect of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows. *J Dairy Sci*; 84: 1646–1659.
- Navanukraw C, Redmer DA, Reynolds LP, Kirsch JD, Grazul-Bilska AT and Fricke PM (2004) A modified presynchronization protocol improves fertility to timed artificial insemination in lactating dairy cows. *J Dairy Sci*; 87: 1551–1557.
- Nebel RL and Jobst SM (1998) Evaluation of systematic breeding programs for lactating dairy cows: A review. *J Dairy Sci*; 81: 169–1174.
- Odde KG (1990) A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *J Anim. Sci.*; 68: 817–830.
- Olson, J (1999) Improving Pregnancy Rates in High Producing Herds, Western Dairy Management Conference, Las Vegas, Nevada.
- Pancarci SM, Jordan ER, Risco CA, Schouten S, Lopes FL, Moreira F and all (2002) Use of estradiol cypionate in a presynchronized timed artificial insemination program for lactating dairy cattle. *J Dairy Sci*; 85: 122–131.
- Pankowski JW, Galton DM, Erb HN, Guard CI and Grohn YT (1995) Use of prostaglandin fz, as a postpartum reproductive management tool for lactating dairy cows. *J Dairy Sci*; 78: 1477–1488.
- Peeler ID (2004) Synchronization and resynchronization of ovulation and timed insemination in lactating dairy cows and heifers. Virginia Polytechnic Institute and State University, Master of Science in Dairy Science.
- Peeler ID, Nebel RL, Pearson RE, Swecker WS and Garcia A (2004) Pregnancy rates after timed AI of heifers following removal of intravaginal progesterone inserts. *J Dairy Sci*; 87: 2868–2873.
- Peters MW and Pursley JR (2002) Fertility of lactating dairy cows treated with ovsynch after presynchronization injections of PGF<sub>2α</sub> and GnRH. *J Dairy Sci*; 85: 2403–2406.
- Portaluppi MA and Stevenson JS (2005) Pregnancy rates in lactating dairy cows after presynchronization of estrous cycles and variations of the ovsynch protocol. *J. Dairy Sci*; 88: 914–921.
- Pursley JR, Kosorok MC and Wiltbank MC (1997a) Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. *J Dairy Sci*; 80: 301–306.
- Pursley JR, Wiltbank MC, Stevenson JS, Ottobre JS, Garverirc HA and Anderson LL (1997b) Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized ovulation or synchronized estrus. *J Dairy Sci*; 80: 295–300.
- Pursley JR, Silcox RW and Wiltbank MC (1998) Effect of time of artificial insemination on pregnancy rates, calving rates, pregnancy loss, and gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows. *J Dairy Sci*, 81: 2139–2144.
- Senger PL (1994) The Estrus Detection Problem: New Concepts, Technologies, and Possibilities. *J Dairy Sci*; 77: 2745–2753.
- Stephen JL, Leslie KE, Ceelen HJ, Kelton DF and Keefe GP (1998) Measures of estrus detection and pregnancy in dairy cows after administration of gonadotropin-releasing hormone within an estrus synchronization program based on prostaglandin f2a. *J Dairy Sci*; 81: 375–381.
- Stevenson JS, Smith JF and Hawkins DE (2000) Reproductive outcomes for dairy heifers treated with combinations of prostaglandinF2α, norgestomet, and gonadotropin-releasing. *J Dairy Sci*; 83: 2008–2015.
- Stevenson JS, Johnson SK, Medina-Britos MA, Richardson-Adams AM and Lamb GC (2003a) Resynchronization of estrus in cattle of unknown pregnancy status using estrogen, progesterone, or both. *J Anim Sci*, 81: 1681–1692.
- Stevenson JS, Lamb GC, Johnson SK, Medina-Britos MA, Grieger DM, Harmoney KR et al (2003b) Supplemental norgestomet, progesterone, or melengestrol acetate increases pregnancy rates in suckled beef cows after timed inseminations. *J Dairy Sci*; 81: 571–586.
- Stevenson JS, Cartmill JA, Hensley BA and El-Zarkouny SZ (2003c) Conception rates of dairy cows following early nonpregnant diagnosis by ultrasonography and subsequent treatments with shortened ovsynch protocol. *Theriogenology*; 60: 475–483.
- Stevenson JS and Tiffany SM (2004) Resynchronization estrus ovulation after non-pregnant diagnosis and various ovarian states including cysts. *J Dairy Sci*; 87: 3658–3664.
- Stevenson JS, Tiffany SM and Lucy MC (2004) Use of estradiol cypionate as a substitute for GnRH in protocols for synchronizing ovulation in dairy cattle. *J Dairy Sci*; 87: 3298–3305.
- Thatcher WW, Moreira F, Pancarci M, Bartolome JA and Santos JEP (2002) Strategies to optimize reproductive efficiency by regulation of ovarian function. *Dom Animal Endocrinology*; 23: 243–254.
- Thatcher WW, Bartolome JA, Sozzi A, Silvestre F and Santos JEB (2004) Manipulation of ovarian function for the reproductive management of dairy cows. *Veterinary Research Communications*; 28: 111–119.
- Whismant CS, Washburn SP and Farin PW (2000) Current concepts in synchronization of estrus and ovulation of dairy cows. *J Anim Sci*; 77: 1–8.
- Xu ZZ, Burton LJ, McDougall and Jolly PD (2000) Treatment of noncyclic lactating dairy cows with progesterone and estradiol or with progesterone, GnRH, prostaglandin2α and estradiol. *J Dairy Sci*; 83: 464–470.
- Vasconcelos JLM, Silcox RW, Rosa GJM, Pursley JR and Wiltbank MC (1999) Synchronization rate, size of the ovulatory follicle, and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of the estrous cycle in lactating dairy cows. *Theriogenology*; 52: 1067–1078.
- Van Eerdenburg FJCM, Karthaus D, Taverne MAM, Merics I and Szenci O (2002) The relationship between estrous behavioral score and time of ovulation in dairy cattle. *J Dairy Sci*; 85: 1150–1156.

## YAYIN KURALLARI

1. Hayvancılık Araştırma Dergisi, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün yayın organı olup; 6 ayda bir olmak üzere, yılda iki sayı olarak yayınlanır.
2. Dergide, Hayvancılık ve buna yakın alanlara ait araştırma makaleleri, kısa bildirimler, klinik gözlemler, derleme makaleler ve editöre mektup şeklinde hazırlanmış ve daha önce hiçbir dergide yayımlanmamış (kongre tebliğleri hariç) yazılar yayınlanır.
3. Derginin uluslar arası alanda ilgi çekebilmesi ve yabancı okuyucular tarafından da anlaşılabilmesi amacıyla yabancı dilde hazırlanan makalelere yayında öncelik tanınır.
4. Türkçe olarak yayına hazırlanan makalelerde materyal ve metot ile bulguları da açıklar nitelikte yabancı dilde özet yazılmış olmalıdır.
5. Yayına kabul edilen yazılar için basım öncesi metin uzunluğu ve yazının türü dikkate alınarak yazarlardan basım ücreti talep edilir. Talep edilen ücret ve ödeme şekline ait detaylar yazarlara bildirilir.
6. Dergi yayın kurulu, makale üzerinde gerekli gördüğü kısaltma ve düzeltmeleri yapabilir, varsa önerilerini yazılı ve sözlü olarak yazar(lar)a iletir. Yazıların, bilimsel yönden incelenmesi için Yayın Danışmanlarına başvurulur.
7. Makalenin bilimsel yönden değerlendirilmesi için en az bir yayın danışmanının görüşüne başvurulur. Yayın danışmanlarının önerileri doğrultusunda yeniden düzenlenmek için geri gönderilen makaleler öneriler doğrultusunda düzenlemeler yapıldıktan sonra 10 gün içerisinde yayın kuruluna iade edilir.
8. Yayınlanan yazılardan doğan her türlü sorumluluk yazar(lar)a aittir.
9. Yazarlar tarafından dergiye sunulan yazıların "araştırma makalesi", "kısa bildiri", "klinik gözlem", "derleme makale" veya "editöre mektup" olduğu, yurt içi veya dışında herhangi bir dergide yayınlanmadığı veya yayına sunulmadığı ayrı bir yazı ile belirtilmeli ve yazının en alt bölümünde tüm yazarların isim ve imzaları bulunmalıdır.
10. Yabancı dilde (İngilizce) ya da Türkçe olarak hazırlanacak tüm metinler kolay okunabilir bir karakterde, çift satır aralıklı (herhangi bir sıkıştırma yapılmaksızın) ve sayfa kenarında yeterli boşluk kalacak şekilde A4 formunda hazırlanmalıdır. Metinler tablo, resim, çizim, şema, grafik ve kaynaklar dahil olmak üzere toplam 15 sayfadan fazla olmamalı, sayfalar numaralandırılmalıdır. Yayın başvuruları [hayarsderg@gmail.com](mailto:hayarsderg@gmail.com) adresine yapılmalıdır.
11. Konu ile ilgili siyah- beyaz fotoğraflar (fazla sayıda fotoğraf varsa plate halinde bir arada toplanmalıdır), grafik, tablo ve çizimler baskı ile çoğaltılabilecek nitelik ve kalitede hazırlanmış olmalı ve Türkçe açıklamalara ek olarak yabancı dilde de açıklanmalıdır.
12. **Araştırma makalelerinin** bölümleri aşağıda belirtilen sıraya uygun olarak hazırlanmalıdır. **Başlık:** makalenin içeriğini tam olarak yansıtmalıdır. Başlık için gerekli açıklamalar (maddi yönden destekleyen kurum, araştırmanın doktora tezinden özetlendiği vs.) özel işaretlerle başlıkta belirtilmeli ve bu işaretler için açıklamalar birinci sayfanın altında dipnot olarak belirtilmelidir. Yazarların tam adları başlıktan sonra çalışma adresleri ise birinci sayfanın altında yazılmalıdır. **Özet:** çalışmanın özünü yansıtmalı, gerek Türkçe ve gerekse yabancı dildeki makaleler için 200 kelimeyi aşmamalıdır. Özeti altına beşten fazla olmamak kaydıyla anahtar kelimeler eklenmelidir. **Yabancı dildeki özeti** (summary) başına eserin başlığı aynı dille konulmalıdır. **Giriş:** araştırma konusu ile ilgili bilgiler mümkün olduğunca kısa ve özlü yazılmalı, konu dışı gereksiz bilgiler verilmemelidir. Giriş bölümünün araştırmanın tümünün sayfa sayısının %15'ini aşmamasına özen gösterilmelidir. Bu bölümün son paragrafında ise araştırmanın amacı açık olarak belirtilmelidir. **Materyal ve metot:** kullanılan materyal ve metotlar (kullanılan istatistik yöntemler de dahil olmak üzere) yeterince detaylı olarak tarif edilmeli ancak iyi bilinen ve sık kullanılan metotlar için kapsamlı açıklamalara gidilmeden atıfta bulunulmalıdır. **Bulgular:** elde edilen veriler mümkün olduğunca tablo ve şekillerle, (grafik, fotoğraf vb.) birlikte özlü olarak verilmelidir. **Tartışma ve sonuç:** bölümünde araştırma bulguları mevcut kaynaklarla tartışılarak değerlendirilir ve yorumlanır. Sonuçta açık ve kısa cümlelerle, çalışmadan elde edilen sonucun ekonomi, bilim ve pratiğe katkıları ve bu konuda çalışacak

- diğer araştırmacılara neler tavsiye edileceği açıklanır. Bu bölümün makalenin toplam sayfa sayısının %30'unu aşmamasına özen gösterilmelidir. **Kaynaklar:** Kaynaklar metin içerisinde yazar soyadı ve yayınlandığı yıl ile belirtilir (Aksoy 1993). İki yazar var ise (Aksoy ve Semacan 1994), yazarlar ikiden fazla ise (Aksoy ve ark. 1997), kaynaklar birden fazla ise tarih sırasına göre (Aksoy 1989, Semacan 1991, Alaçam ve ark. 1997) belirtilir. Cümle başında ise sadece tarihler parantez içine alınır. Örneğin; Alaçam (1994), Aksoy ve ark. (1989) gibi. Aynı yazarın birden fazla yayını bulunuyor ise (Aksoy 1984,1990, 1994a,1994b) olarak belirtilir. Kaynakların sıralanması birinci yazarın soyadına göre alfabetik olarak yapılır. Aynı isimli yazar veya araştırmacının birden fazla makalesi kullanılmış ise sıralamada tarihler dikkate alınır. Aynı tarihli olanlarda ise tek isimli olanlara öncelik tanınır. Aynı isim ve tarihli makalenin bulunması halinde ise parantez içinde tarihin yanına harf (a, b gibi) konulur ve metin içinde atıfta bulunulduğunda da bu harfler belirtilir.
- Yararlanılan kaynağa göre literatürlerin yazılma biçimleri aşağıda gösterilmiştir. Yararlanılan kaynak;
- Periyodik ise:** Foxcroft GR, Hunter MG (1994) Basic physiology of follicular maturation in the pig. J Reprod Fertili; 211(3): 353-359.
- Yararlanılan dergilerin isimlerinin kısaltılmaları Index Medicus'a göre yapılmalıdır.
- Kitap ise:** Lewitt J (1985) Responses of Plants to Environmental Stresses. Academic Press. Orlando.
- Bölümleri farklı yazarlar tarafından yazılmış bir kitap ise:** Ralph JH (1986) Genital diseases. In "Veterinary Medicine". Ed. SJ Ettinger. WB Saunders Company, Philadelphia.
- Tebliğ veya rapor ise:** Taylor WD (1972) Bovine herpes mammillitis-like disease diagnosed in the United States. Proceeding of 74 th Annual meeting of U.S. Animal Health Association, New York.
13. **Kısa bildirimler;** Kısmen tamamlanmış ve yorumlanacak sonuçlara ulaşılmış, orijinal bir araştırmanın takdimidir. Daha önce "araştırma makaleleri" bölümünde belirtilen diğer kurallara uyularak ve aynı bölümleri içerecek biçimde yazılmalıdır. Özet, 100 kelimeyi aşmamalı (Türkçe yazılan kısa bildirimlerde "Summary" 150 kelimeye kadar uzatılabilir) ve yazı toplam 6 sayfadan uzun olmamalıdır.
  14. **Gözlemler;** Uygulama, klinik ve laboratuvar ile ilgili alanlarda karşılaşılan, ender olarak görülen ve daha önce başka bir dergide yayınlanmamış olgulardır. Araştırma makaleleri düzeninde yazılmalı ancak "materyal ve metot" yerine olgunun tanımı yapılmalıdır. Özet, 100 kelimeyi aşmamalı (Türkçe yazılan gözlemlerde "Summary" 150 kelimeye kadar uzatılabilir) ve yazı toplam 6 sayfadan uzun olmamalıdır.
  15. **Derleme makaleler;** Önemli bir konuyu literatüre dayalı olarak inceleyen, sentezleyen ve bir sonuca varan bilimsel yayınlardır. Araştırma makaleleri düzeninde yazılmalı, özet Türkçe ve yabancı dilde yazılan derlemelerde 200 kelimeyi aşmamalı (Türkçe yazılan derlemelerde "Summary" 250 kelimeye kadar uzatılabilir) ve yazı toplam 15 sayfadan uzun olmamalıdır.
  16. **Editöre Mektup;** Bilimsel veya pratik bir olgu ya da konunun kısa takdimidir. Çift aralıklı olarak yazılmış 2 sayfadan uzun olmamalıdır.

**Yayın başvuruları;** e-mail yoluyla [hayarsderg@gmail.com](mailto:hayarsderg@gmail.com) adresine yapılmalıdır.

### Adres:

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
"Hayvancılık Araştırma Dergisi Editörlüğü"  
P.K. 125 42020- Konya / TÜRKİYE

Tel. +90.332.355 1290-91-92 / 116

Fax. +90.332.355 12 88

Web : <http://www.bahridagdas.gov.tr>

## INSTRUCTIONS to AUTHORS

1. Journal of Animal Research is the official journal of the Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute and published six monthly, two issues per year.
2. Original papers, short communications, review articles, clinical observations and the notes designed as letter to editor on all aspects of veterinary medicine, animal science and related topics are published. Papers are accepted for publication on the understanding that they have not been published (except the proceeding of congress) and are not being considered for publication elsewhere.
3. In the addition to the Turkish, the contributions written particularly in English are also welcome.
4. Original papers written in Turkish should also contain a summary, not exceeding 250 words, written in English.
5. After acceptance of the papers, author(s) will be charged based on the total number of pages of the article. There on, the authors will be informed about the details of payment.
6. Editorial committee reserves the privilege of returning to the author(s) for revision accepted manuscripts and illustrations which are not in the proper form for publication.
7. All manuscripts submitted for publications are refereed and the papers that returned to author for revision after initial consideration by referees should be resubmitted to editorial board during 10 days.
8. The author(s) bear full responsibility for the contents of their contribution. Manuscript accepted or rejected is not returned back to author(s).
9. The journal requires a statement signed by all author(s) acknowledging that they are aware of the manuscript submission and agreeing to be listed as co- author(s) and that manuscript has never been published or submitted for publication elsewhere.
10. Manuscripts, up to 15 printed pages, should be typed double-spaced A4 form. Manuscripts should be submitted to [hayarsderg@gmail.com](mailto:hayarsderg@gmail.com)
11. Black and white photos, figures, tables and drawings must be in high quality.
12. Manuscripts in general should be organized in the following order:

**Title:** Should be clear and descriptive

**Name(s) of author(s)**

**Complete postal address of author(s)**

**Summary:** Should not exceed 200 words, it should contain a very brief account of the materials and methods, results and conclusions, so that the reader need to refer to the article except for details.

**Key words:** Maximally five key words should be listed.

**Introduction:** Should be brief and limited to the statement of the problem or the aim of the experiment. The review of literature should be pertinent to problem.

**Materials and methods:** Including experimental design and the techniques employed. Where the methods are well known, the citation of a standard work is sufficient. The statistical methods used should be clearly stated.

**Results:** The results should be supported by brief but adequate tables, or graphic or pictorial material, wherever necessary.

**Discussion:** Should interpret results with minimal recapitulation of findings.

**References:** In the text all references should be indicated by name and date, e.g. Aksoy (1992). If a citation has more than two authors, the first author should be given followed by "et al". Where lists of references are cited in the text they should be placed in chronological order, e.g. (Tekeli 1992, Aksoy 1997). If more than one reference by the same author(s) published in the same year are cited, they should be distinguished from each other by placing a, b, etc. After the year i.e. (Aksoy 1994 a, 1994b). List of references should be arranged in alphabetical sequence and numbered in that order according to the following examples:

Foxcroft GR, Hunter MG (1994) Basic physiology of follicular maturation in the pig. *J Reprod Fertil*; 211 (3) :353-359.

Abbreviations of journal names should conform to the style of the Index Medicus.

Lewitt J (1985) Responses of Plants to Environmental Stresses. Academic Press. Orlando.

Ralph JH (1986) Genital diseases. In "Veterinary Medicine". Ed. SJ Ettinger. WB Saunders Company, Philadelphia.

Taylor WD (1972) Bovine herpes mammillitis-like disease diagnosed in the United States. Proceeding of 74<sup>th</sup> Annual Meeting of U.S. Animal Health Association, New York.

13. **Short communications and case reports:** Should not exceed six printed pages containing a summary consisting of up to 100 words and should be organized according to the order described previously for original articles.
14. **Review articles:** Should not exceed occupy more than 15 printed pages containing a summary consisting of up to 200 words. Reviews may be submitted or invited.
15. **Letter to editor:** Paper designed as letter to editor should not exceed two printed papers typed double-spaced.

**Manuscript should be sent by e-mail;**

E-mail: [hayarsderg@gmail.com](mailto:hayarsderg@gmail.com)

**Address:**

Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute

**Editorship of Journal of Animal Research**

P.O. Box: 125

42020 KONYA TURKEY

Office phone: + 90.332.355 12 90-91-92 / 116

Office fax: + 90.332.355 12 88

Web : <http://www.bahridagdas.gov.tr>

## HASAK

Hasak tipi Alman Siyah Baş ve Hampshire Down etçi koçlarından iyi but yapısı, derin ve geniş göğüs, sağlam ve iri vücut yapısı, Akkaramanlardan ise çevre koşullarına iyi adaptasyonu almıştır.

### HASAK'IN ÖZELLİKLERİ

- Yerden yüksek olup güçlü, iyi gelişmiş, ağır olup, uzun mesafelere yürüyüş kabiliyeti iyi olması nedeniyle hem mera ve hem de besi hayvancılığına uygundur.
- Erken gelişmesi, besi performansının yüksek olması nedeniyle özellikle etçi bir tip özelliğine sahiptir.
- İlk defa damızlıkta kullanma yaşı 16–18 aydır.
- Orta büyüklük ve orta uzunlukta bir vücut yapısına sahiptir.
- Derin, geniş bir gövde, geniş ve gergin bir bele sahiptir.
- Yapağı rengi homojen değildir. Vücut rengi genelde alacalı renkte olup, alaca renk siyahtan açık kahve renge kadar değişebilmektedir. Kimi zaman da tümüyle siyah renk koyunlarda hakim olarak görülebilmektedir.
- Kuvvetli ve düzgün duruşlu bacaklarda yapağı el bileğine kadar uzanmaktadır.
- Koç ve koyunlar genel olarak boynuzsuzdur.
- Kuyruk yapısı ince uzun olmakla beraber, uyluk kısmına doğru biraz kalın yağlıdır.

### HASAK GENOTİPİ'NİN ÖNEMLİ VERİM ÖZELLİKLERİ

Çeşitli verim özellikleri	Ortalama Değerleri
Koyunların canlı ağırlığı ( kg )	60–65
Koçların canlı ağırlığı ( kg )	75–90
Kuzuların yaşama gücü ( % )	90–95
İkizlik oranı ( % )	18–25
Kuzuların doğum ağırlığı ( kg )	4.17
Sütten kesim ağırlığı ( kg ) (75. gün )	22.6
Kirli yapağı verimi ( kg )	3.1



Hasak Koç



Hasak Koyun

T.C  
TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI

**Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü**

---

**GENEL BİLGİLER**

---

1914 yılında kurulan enstitü, 1934 yılına kadar Konya İl Özel İdaresine bağlı 'Numune Çiftlik', 1934–1984 tarihleri arasında Tarım Bakanlığı Veteriner İşleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı Yetiştirme (HARA) ve Araştırma (Zootečni) Kurumu, 1984–1986 tarihleri arasında TİGEM'e bağlı üretim işletmesi, 1987-2002 tarihleri arasında "Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi" ve "Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü" olarak iki Enstitü şeklinde çalışmalarına devam etmiş ve 10.06.2002 tarihinde iki enstitü birleştirilerek "Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü" adı altında çalışmalarını sürdürmektedir.

---

**ENSTİTÜNÜN GÖREVLERİ**

---

**Görev alanı:** Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri

**Görevleri:**

- Tarla bitkilerinde (tahıllar, çayır-mera yem bitkileri, endüstri bitkileri ve yemeklik dane baklagiller) kuru ve sulu şartlara uygun çeşit geliştirmek,
- Tarla bitkilerinde kalite, hastalıklara ve zararlılara dayanıklılık, yetiştirme teknikleri ve sosyoekonomisi üzerine araştırmalar yapmak,
- Uluslararası Kışlık Buğday Geliştirme Programının (IWWIP) ülkesel koordinatörlüğünü yürütmek,
- Bitkisel ve hayvancılık araştırmaları konusunda ulusal ve uluslararası eğitim, konferans ve sempozyum faaliyetleri düzenlemek veya katılmak,
- Bitkisel ve hayvancılık araştırmaları konusunda diğer enstitüler ile bilgi ve materyal değişimi yapmak,
- Büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanlarda biyoteknoloji, ıslah ve yetiştirme teknikleri üzerine araştırmalar yapmak,
- Büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanların genetik kaynaklarını korumak,
- Büyükbaş, küçükbaş ve kanatlı hayvanların beslenmesi, barınakları, refahı ve sosyoekonomisi konularında araştırmalar yapmak.

**İletişim Adresi:**

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü  
PK: 125  
Karatay-KONYA  
Tel: 0 332 355 12 90  
Faks: 0 332 355 12 88  
[www.bahridagdas.gov.tr](http://www.bahridagdas.gov.tr)



## KONYA İLİ DAMIZLIK SIĞIR YETİŞTİRİCİLERİ BİRLİĞİ

### Faaliyetleri

- \*SoyKütüğü ve Verim Kontrolü Çalışmaları
- \*Islah Programı
- \*Döl Kontrolü Projesi
- \*Önsoykütüğü Projesi

### İKTİSADİ İŞLETMESİ

- \*Çiftlik Ekipmanları
- \*Yem Katkı Maddeleri
- \*Silajlık Mısır tohumu
- \*Çiftlik hijyen Ürünleri, Satışı

*Uluırmak Burhandede Mh.Burhandede Cd.No: 15/A Karatay/KONYA  
Tel: 0332 353 22 62 (Pbx) Fax:0332 353 07 41*

### DAMIZLIK DÜVE YETİŞTİRME MERKEZİ

Kuruluş :2008

Kapasite :570 Baş

Yetiştiricilerimizin Damızlık Düve İhtiyacını Karşlamak ve Sağlıklı Sürü Oluşturmak Amacı ile,  
Damızlık Düve Alım ve Satımı

*Erler Mahallesi Karatay/KONYA  
Tel: 0332 341 20 10*





## Sektörün ışığı...



**ÖMER MATLI Hayvansal Üretim, Eğitim ve Araştırma Merkezi yapmış olduğu bilimsel çalışmalarıyla Türk yetiştiricisinin yol göstericisi**

- Süt ve besi hayvanlarında ürün geliştirme denemeleri ve testleri
- Süt ve besi hayvanlarında süt verimi, döl verimi ve besi performansı araştırmaları
- Yetiştiricilere yönelik hayvan bakımı ve besleme eğitimleri
- İşletmelere yönelik sürü yönetimi ve besleme danışmanlığı
- Özel işletmelerde çalışan teknik elemanların eğitimleri ve eleman yetiştirilmesi
- TÜBİTAK ve Uludağ Üniversitesi desteğiyle yürütülen bilimsel AR-GE projeleri
- Üniversite öğrencilerine eğitim ve staj imkanları ile

**MATLI Türk Hayvancılığını daha ileriye götürmek için çalışmalarına devam ediyor.**



Karacabey Fabrika  
Bandırma Asfaltı Üzeri  
P.K. 346 Karacabey / BURSA  
Tel: 0.224 676 55 06 (Pbx)  
Fax: 0.224 676 23 45

Konya Fabrika  
Ankara Yolu 22. Km.  
Tömek Köyü Kavşağı  
Selçuklu / Konya  
Tel: 0.332 271 31 05-06-07-08  
Fax: 0.224 676 23 45

Turgutlu Fabrika  
İzmir Ankara Asfaltı Üzeri  
Subaşı Mah.No.70 Turgutlu / MANİSA  
Tel: 0.236 314 93 13  
Fax: 0.236 314 93 41

[www.matli.com.tr](http://www.matli.com.tr) [matli@matli.com.tr](mailto:matli@matli.com.tr)