

FECUNDITY OF RAINBOW TROUT

Gürkan Ekingen*

Gökkuşacağı Alabalığında Yumurta Verimi

Özet: *Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Yüksek Okulu'nun Çiğ Araştırma İstasyonundaki gökkuşacağı alabalıklarının yumurta verimlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada 3 ve 4 yaşlarındaki tam olgun 34 dişi balık kullanılmıştır. Yumurtaların sayısı gravimetrik, volumetrik ve doğrudan sayma ile belirlendi. Bir dişideki yumurta sayısı, bir kilogram balığa düşen yumurta sayısı ve bir kilogram balıkta santimetre küp olarak yumurta miktarı belirlendi. Değişik yaş gruplarındaki balıkların yumurta çapları da ayrıca ölçüldü.*

Bir Balıktaki ortalama yumurta sayısı 3 yaşındakilerde 2988, 4 yaşındakilerde 3228 idi. Üç yaşındaki balıklarda bir kilogram balıkta 3926, dört yaşındaki balıklarda ise 2092 yumurta bulundu. İki yaş grubunun ortalaması alındığında bir kilogram balığa isabet eden yumurta sayısı 3009 (relatif fekundite) idi ki vücut uzunluğu ile belirgin bir ilişkisi saptanamadı.

Olgun yumurtaların çapı üç yaşındakilerde 4.1 ile 5.1 mm, dört yaşındakilerde 4.7-5.2 mm arasında değişmekteydi ki bu durum balığın uzunluğu ile doğru orantılıydı.

Summary: *This study has been conducted to find out fecundity of rainbow trout raised at Çiğ Research station of Fisheries School, Fırat University. Thirty four fully matured female trouts of three and four years of age were used. Estimates of ova were made both volumetrically, gravimetrically and by actual count. The calculation of egg number per female fish, per kilogram and cubic centimeter of eggs per kilogram of fish were made. Eggs diameter were also measured.*

The mean number of eggs per female of three years old was 2988, for four year old was 3228. Number of eggs per kilogram of fish were 3926 for three years old, 2092 for four years old group. Relative fecundity, that is the number number of eggs per kilogram of body weight of the female, was 3009 eggs on

* Doç. Dr. F.Ü. Su Ürünleri Yüksek Okulu, Elazığ-Türkiye.

the overall average. The relative fecundity did not markedly change in relation to body length.

Diameter of matured eggs varied between 4.1 and 5.1 mm. in three years of age and 4.7-5.2 mm. in four years of age being positively correlated with the body length of female.

Introduction

Fecundity has been defined and considered under two different meanings by various authors. First, is absolute or individual fecundity which means the number of eggs contained in the ovary of a fish or "the number of mature eggs produced by the female prior to spawning" (25). The second one is "the relative fecundity" which is "the number of eggs per unit weight or length of the fish" (25). No matter which method is used, both of them give us take knowledge of egg production of a particular species. The importance of evaluating the fecundity of fish population has been increased because of several reasons. Knowledge of egg production is essential in fisheries management. With the help of population fecundity, it is possible to determine the commercial returns, to establish the size of brood stock and to increase the capacity of the farm if it is wanted to. The number of eggs can be increased by selection, also. Fecundity can be used as a part of systematics in radical studies, population estimation and productivity. Egg size can be correlated with size of resulting fry, which in turn is an important criterion of expected growth. The relation between the size of fish and the number of eggs they yield is very important in stripping fish or keeping brood stock for hatchery purposes, and to study fish population as well as their reproduction capacity. This subject has already been studied to some extent by several workers (17.33) in some countries. Since age and size of females maturity, differences in management techniques, feed and water quality affect fecundity of fishes it seems that will be useful to work on it and compare the results with other studies. The purpose of this study is to find out fecundity of rainbow trout raised at Cip Research Station of School of Fisheries, Firat University.

Considerable amount of research has been carried out on life history, management and fecundity of rainbow trout. Fry (11), working with lake trout in Canada, used a complicated method based on the total weight of the ovary and the mean diameter of 10 eggs dissected from the ovary. The total number of eggs was estimated from

a conversion diagram which gave the number of eggs per gram of was based on 88 fish from two lakes. Fish fecundity has traditionally been estimated in three ways (7): 1. by direct counting of eggs in ovaries, 2. by counting or estimating the eggs when females are stripped off, 3. by counting the eggs in a given weight or volume of the ovary, determining the total weight or volume, and estimating the total eggs present after production. Pope *et al.* (29) estimated the total number of eggs by the ratio method which was described by Burrows (5). The author used water displacement method. Lindroth (21) used hatchery methods of counting eggs in which the eggs were allowed to fall into 100 small holes in a plastic plate. In this case only small sample eggs are counted. From these counts the authors were able to learn whether bias was introduced through retention of some of the eggs in the stripped fish or not. Studies on the Blackwater River trouts in 1957, 1958 and 1959 showed no evidence of differences in the method of obtaining the eggs but the results from the River Dee in 1958 showed marked differences particularly with a smaller fish. These results might be due to different experience of the workers involved and showed that the eggs should only be obtained by stripping if it is absolutely necessary. Simpson (35), Kandler and Pirwitz (18) used Stempel pipette for subsampling plaice eggs. Bagenal (1, 2), employed a cylindrical museum jar. On the other hand Pitt (28) used a whirling flask. Hickling (14) and Bridger (4) estimated the number of eggs subsampling them by area. According to Philips (27), the gravimetric methods was more accurate than the volumetric method. In some cases all the eggs in the ovary have been counted (23, 37). An automatic fish egg counter was described by Parrish *et al.* (26). Whereas for Leitritz (20), California volumetric method, Burrows Displacement method and Von Bayer method are the most common methods for measuring and counting eggs.

Hayford and Embody (12), described increased production of eggs in eastern brook trout, *Salvelinus fontinalis*, in the second and subsequent generations of fish selected for high growth rate and disease resistance. Forster and Pritchard (10), have reported a positive significant correlation between the number of eggs contained in the ovaries and the total length, and the weight of the individuals of salmon. Carlender (7), gave mean 1200 eggs/lb for rainbow trout. For brook trout (*Salvelinus fontinalis*), Vladykov (39) suggested there was a large reduction in egg number accompanied by an increase in egg size as a fish rears maturity. On the other hand Scott (33), repor-

ted that variations in fecundity might also arise from direct effects of environmental conditions on individual female fish. Calhoun (6), states that "Fecundity of rainbow trout varies from less than 200 to over 9000 eggs per female, depending on fish size. Fish under one pound usually contain less than 1000 eggs, 3 to 4 pounders produce 2000 to 4000 and 10-pound females may have over 8000". Henderson (13), also working with brook trout, illustrates that the reduction is slight when the growth rate of the female increases. Incerpi and Warner (5), stated that there was a wide range in number of eggs per pound of body weight within the various weight classes, but the average of egg number per pound somewhat was comparable among weight classes. Same authors claimed that mean number of eggs per pound of body weight of Landlocked salmon decreased and it increased in fish length.

According to Belding (3), in general the size of the egg depends upon the size of the apparent salmon, the larger species produce the larger egg. Also, the size of the egg varies with the salmon of different rivers. Swardson (38), reported that fish produced large numbers of small eggs under conditions of high competitions. He also claimed that larger egg gave larger fry and the larger fry had better survival changes. Davis (8) has reported 500-3500 eggs per female fish and size diameter of eggs is about 1/5 inch. Edwards (9), gives 5.1 mm. for the diameter of rainbow trout eggs.

Material and Methods

The experiment has been carried out during spawning season, in February and March. The majority of samples were taken during March. Rainbow trouts were taken from brood fish of Fisheries School Research Station, Firat University. Thirty four fully matured female rainbow trouts of 3 and 4 years of age were used. The fish was blotted to dry, and its total length measured to the nearest millimeter, weight to the nearest gram. Fish were dissected and all eggs were taken out on a filter paper to take the water off, and the measurement of the dry eggs was made and recorded. Estimation of numbers of ova, were made both volumetrically, gravimetrically and by actual count (8, 19). All eggs were separated from the ovarian tissues before measurements were made. Then, a sample of 50-70 g. was taken and weighed separately. Beside this, all eggs and a sample of 60-80 ml. were measured in a graduated cylinder. The calculation of egg number per female fish, per kilogram and cubic centimeter of eggs per kilogram of fish were made.

The fecundity was examined in a total of randomly sampled 34 rainbow trouts whose body length varied between 410 and 542 mm and body weight between 705 and 1837 grams. Twenty females were 3 years of age and fourteen were 4.

The relative fecundity of a female fish was given per kg. of body weight. Equations of linear regression were used to express the correlation between the number of eggs and body weight and length of the female (absolute fecundity).

For measuring egg diameter, 10 eggs were arranged in a straight line in a close apposition and their total diameter was measured with a sliding calipers to the nearest tenth of millimeter. Also, randomly sampled fifty eggs were measured separately. First procedure was repeated three times for each fish. Diameter of eggs was thus determined by dividing the total diameter by the number of eggs measured. Minute and yolkless ova were not counted.

Results

The results obtained from trouts are given in Table 1. The mean number of eggs per female of three years class was 2987.6, for four years class was 3227.7. Although there is an increase of about 7.9 % in four years class (absolute fecundity), relative fecundity decreased 48 %. A wide range in number of eggs per kilogram and total number of eggs per fish are apparent.

Table 1. Absolute and relative fecundity and egg size of female rainbow trout

Measurement	3 yrs. old fish		4 yrs. old fish	
	Range	Mean	Range	Mean
Weight of fish (g.)	705-812	761.1	1316-1837	1540.5
Length of fish (mm)	410-444	426.0	514-542	526.0
No. of eggs per kg of fish	3348-4206	3926.4	1986-2401	2092.1
No. of eggs per fish	2360-3415	2987.6	2613-4410	3227.6
Cubic centimeters eggs per kg. of fish	70.9-88.1	81.2	59.3-129.4	111.5
Egg size (mm)	4.1-5.1	4.7	4.7-5.2	4.9

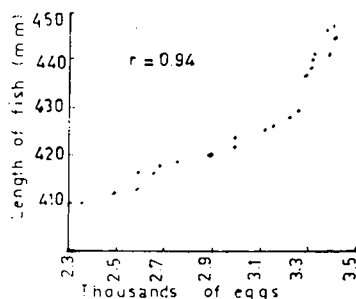
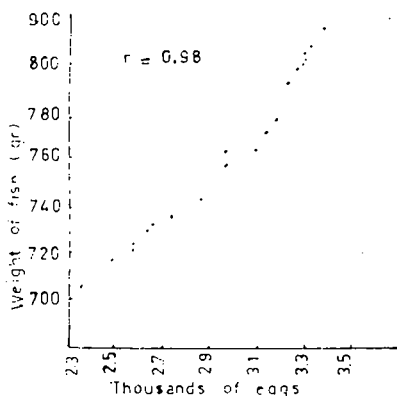


Fig. 1. Mean number of eggs and weight of 3 yrs old rainbow trout.

Fig. 2. Mean number of eggs and length of 3 yrs old rainbow trout

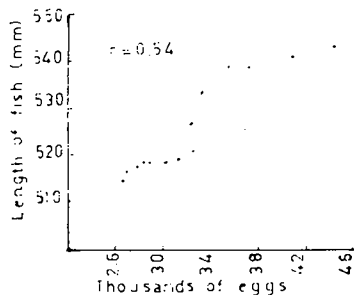
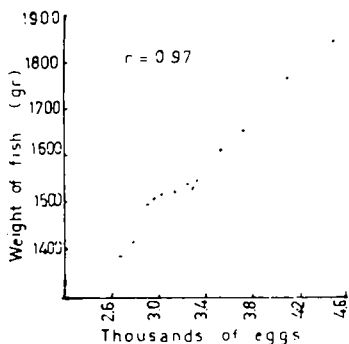


Fig. 3. Mean number of eggs and weight of 4 yrs old rainbow trout.

Fig. 4. Mean number of eggs and length of 4 yrs old rainbow trout.

There was a tendency for the mean number of eggs per kilogram of body weight to decrease with increase in fish weight and length. The estimated number of mature eggs in 3 years old 20 trouts, 410 to 444 mm long, ranged from 2360 to 3415. Number of mature eggs in 4 years old 10 trouts, 514-542 mm long, ranged from 2613 to 4410. The correlation between the number of eggs and the body length of female (absolute fecundity) was linear (Fig. 1-4). Relative fecundity, i.e. the number of eggs per one kilogram of body weight of the female, was 3009.3 eggs on the overall average. The relative fecundity did not markedly change in relation to body length (Table 1).

The average size (diameter) of the eggs of rainbow trout in the period of spawning varied between 4.1 and 5.1 mm in three years of age and 4.7-5.2 mm in four years of age being positively correlated with the body length of female. Fish size and weight have a direct bearing on the size of the eggs produced. The mean diameter for 3 years was 4.7 mm and for 4 years was 4.9 mm.

Discussion

Different authors define population fecundity in various ways. According to Ivlev (16), population fecundity means the average number of eggs deposited by one female of a given species. Johansen (17), refers to population fecundity as the number of eggs which a population produces in the conditions of a definite body of water. Scott (33), states that the term "fecundity" usually refers to the numbers of mature eggs produced by a fish at spawning. Shirkova (35), claims that the definitions of population fecundity of these authors differ, in essence they both present a method of evaluating not absolute but relative fecundity, since both use the relative numbers of females in the samples for determining this value. Scott's (33) definition seems to be more logical, since the mature egg is the goal of fisheries. Unmatured or dead egg is not important to hatcheries and to scientists. For this reason, the authors idea was preferred and the number of mature eggs just before spawning was used.

The fecundity of fish, defined as the number of ripening eggs in the female prior to the next spawning period, may be determined for a number of purposes (30). For whatever purposes fecundity is determined the methods are basically similar and fall conveniently into three phases: 1. Catching an unbiased sample, 2. Estimating the number of eggs, and 3. Analysing the results in relation to the other population statistics (30). All phases mentioned above were used during this study.

Fecundity is an especially interesting topic in the Salmonidae because of comparatively small number of large eggs suggests a demonstrable relation between the reproductive potential of the spawning stocks and the number of young surviving (31).

The value of fecundity studies has sometimes been questioned and Russel (32) states that there is no necessary connection between the number of eggs produced in a single year and the number of fry

that survive, but rather it is the survival of the eggs and larvae that determines the year class strength.

The number of eggs produced by trout varies greatly with the species and the size of the individual fish. Some writers (7,10) have attempted to find a direct correlation between the number of eggs and the weight of the females, but they have been only partially successful. In some females, the number of eggs per kilogram of fish may be nearly twice that produced by others. Ordinarily, small trouts produce more eggs per kilogram of fish than older and larger trouts do, but to this there are numerous exceptions. Furthermore, eggs from older fish are usually larger than those of young trout at the first spawning. In this study the mean number of eggs in three years old fish were slightly fewer and smaller than four years old. The number of eggs per kg. of body weight were much higher in three years old female. Within the year there were positive correlation between the number of eggs and the weight and the total length of individuals as Forster and Pritchard (10) reported. These results verify the authors findings.

In general, rainbow trout yield from 500 to 3500 eggs per female, depending on the age and size of the fish (8). According to the same author eggs of rainbow trout have an average diameter of about 1/5 inch. During this study, the maximum number of eggs was 3415 per fish in three years class and 4410 in four years class. The mean size of eggs were 4.7 and 4.9 mm. relatively. The results obtained are more than Carlender's (7) but verify Davi's (8) and Calhoun's (6) findings. As Scott (33) reported variation fecundity might be due to environment.

Smith (36), studying egg production in *Salvelinus fontinalis*, stated that the number of eggs was related to the weight or volume of the fish rather than to length. Same conclusion was achieved during this study. According to Nicholls (24), in general, where a sufficient size range has been studied within a species, egg numbers increase as the cube of the length or better. Author reported that rainbow trout produce a great number of eggs in relation to their length and weight than do brown trout. In all species there is an increase in the numbers of eggs with the length of the fish (25). On the other hand Stanislav (22), claims that relative fecundity in relation to body length slightly decreases with increasing body length. The fecundity in a single population may undergo considerably fluctuations in relation

to the supply of nourishment. Population with a greater food supply, usually has a larger fecundity (25). With the more fecund species it is more reliable to count the number of eggs in a series of replicate subsamples. It is easy to make a gross error when counting several thousand eggs, but replicate subsamples of a few hundred check against each other and yield a more constant and reliable results (30). Typical results of a fecundity investigation have shown that fecundity is approximately proportional to the cube of the length, or linearly proportional to the weight or to the age of the fish. Age is of only limited value in predicting fecundity, while length and weight are of about equal value. Since environmental conditions and feeding will effect the egg yield, the age of fish does not have an apparent value. There is always considerably variability even between fish of the same length or weight, and very great variability among fish of a given age. It is therefore essential that a statistical analysis should be performed on the data, particularly when investigating possible fecundity differences between years or localities (30). Some authors (25) have expressed their results as "relative fecundity" i.e. the number of eggs per unit weight of fish. However, the individual and relative fecundity are not characteristic of the reproductive capacity of the population, because the fecundity, depends not only on the individual fecundity but also on the time of onset of sexual maturity, and on the periodicity and frequency of spawning throughout the life of the individuals (25). If the weight includes the gonads this may lead to a spurious correlation, while if the gonad weight is not included difficulties may arise if there are marked changes in condition either as the spawning season approaches or from year to year or place to place (30).

In some cases fecundity may have to be determined by stripping the eggs from the fish so that neither fish nor eggs are killed, but it is more satisfactory to dissect out the ovary and estimate the number of either fresh or preserved eggs (30). When eggs are obtained by stripping it is to be expected that some eggs will be left in the ovaries. Since some eggs will be left in the body cavity of fish after stripping, the best way is to kill fish during spawning period and get the actual counts of all mature eggs. The probability and percentages of error will be minimum by this way. For this reason Scott's (33) definition seems to be more logical.

In general, the size of the egg depends upon the size and age of the parent fish, the larger specimens producing more and larger eggs.

Egg size also varies among different strains of domestic brood stock, and among wild fish in different waters. It is reasonable to assume that competition among fry gives the larger fry a better chance for survival and faster growth. Hence, in selecting brood stock there is some advantages in selecting for larger eggs. Size, however, can be attained only at the expense of number. There is, therefore, some point at which, on the average, the forces favoring size are balanced by those favoring number. Mt. Whitney Hatchery spring-spawning rainbow brood stock average 1553 eggs when two years old and 2210 eggs at three years of age. The size of eggs increased by 40 percent between the second and third year of the female's life and the number of egg produced increased by 42 percent. The number of egg per fish is 2600 for all spawn two years of age (20).

Literatür

- 1- **Bagenal, T.B.** (1957): *The breeding and fecundity of the long rough dab Hippoglossoides platessoides (Fabr) and the associated cycle in condition.* j.mar. biol. Ass. U.K. 36:339-373.
- 2- **Bagenal, T.B.** (1966): *The ecological and geographical aspects of the fecundity of the plaice.* J. mar. biol. Ass., 46(1):161-186.
- 3- **Belding, D.L.** (1940): *The number of eggs and pyloric appendages as criteria of river varieties of the Atlantic Salmon (Salmosalar).* Trans. Amer. Fish. Soc., 69: 285-289.
- 4- **Bridger, L.P.** (1961): *On the fecundity and larval abundance of Downs herring.* Fishery Invest. London, Ser. 2, 23, 3, 30p.
- 5- **Burrows, R.E.** (1951): *A method for the enumeration of salmon and trout eggs by displacement.* Prog. Fish-Cult., 13:25-30.
- 6- **Calhoun, A.** (1966): *Inland Fisheries Management.* State of Calif., The Resources Agency. Dept. of Fish and Game., 546 p.
- 7- **Carlender, K.D.** (1950): *Handbook of freshwater Fishery biology.* Wm. C.Brown Co., Dubuque, Oowa, 276 p.
- 8- **Davis, H.S.** (1967): *Culture and Disease of Game Fishes.* Univ. of Dalif. Press. Los Angeles, U.S.A. 332 p.
- 9- **Edwards, D.L.** (1978): *Salmon and Trout Farming in Norway.* Fishing News Books Ltd. Surrey, England, 195 p.
- 10- **Foerster, R.E. and Pritchard, A.L.** (1941): *Observations on the relation of egg content to total length and weight in the Sockeye salmon (Onchorhynchus nerka) and the Pink salmon (O. gorbuscha).* Trans. R.S.C. Section V:51-60.
- 11- **Fry, F.E.J.** (1949): *Statistics of a lake trout fishery.* Biometrics, 5:27-67.
- 12- **Hayford, C.O., and Embody, G.C.** (1931): *Further progress in the selective breeding of brook trout at the New Jersey State Hatchery.* Trans. Amer. Fish. Soc., 60:109-113.
- 13- **Henderson, N.E.** (1963): *Extent of atresia in maturing ovaries of the eastern brook trout, Salvelinus fontinalis (Mitchill).* J. Fish. Res. Bd. Canada. 20(4): 899-908.

- 14- **Hickling, C.F.** (1940): *The fecundity of herring of the southern North Sea.* *J.mar. biol. Ass. U.K.* 24: 619-632.
- 15- **Incerpi, A., and Warner, K.** (1969): *Fecundity of Landlocked Salmon, Salmo salar.* *Trans. Am. Fish. Soc.*, 98(4): 720-723.
- 16- **Ivlev, V.S.** (1953): *Method of evaluating population fecundity.* Trudy of the Latvian branch of WNIRO, issue 1, Riga.
- 17- **Lohansen, B.G.** (1955): *Contribution to the study of fish fecundity.* Trudy of the Tomsk University, vol. 131, 4 th Scientific conference of the Tomsk Univ., section of Zoology and hydrobiology.
- 18- **Kandler, R. and Pirwitz, W.** (1957): *Über die Fruchtbarkeit der Plattfische im Nordsee.* *Otsec. Raum. Kieler Meeresforsch.* 13(1): 11-34.
- 19- **Lagler, K.F.** (1952): *Freshwater fishery biology.* Wm. C.Brown Co., Dubuque, Iowa., 360 p.
- 20- **Leitritz, E.** (1972): *Trout and Salmon Culture.* State of Calif. Dept. of Fish and Game. Fish Bull., No. 107. 169p.
- 21- **Lindroth, A.** (1956): *Salmon stripper, egg counter and incubator.* *Prog. Fish. Cult.*, 18, 165-170.
- 22- **Lusk, S.** (1968): *Sexual Maturity, Sex Ratio and Fecundity in the Brown Trout Salmo trutta m. fario L., in the Loucka River.* *Zoologické Listy*, 17(3): 253-268.
- 23- **McFadden, L.T. and Cooper, E.L.** (1964): *Population dynamics of brown trout in different environments.* *Physiol. Zool.*, 37, 355-363.
- 24- **Nicholls, A.G.** (1958): *The egg yield from brown and rainbow trout in Tasmania.* *Aust. Journ. Mar. and Freshwater Res.*, 9(4):526-563.
- 25- **Nikolsky, G.V.**(1963): *The Ecology of Fishes.* Academic Press. NewYork. 532 p.
- 26- **Parrish, B.B., Baxter, I.G. and Mowat, M.I.D.** (1960): *An automatic Fish Egg Counter.* *Nature, Lond.*, 185:777.
- 27- **Phillips, G.L.** (1969): *Accuracy of Fecundity Estimates for the Minnow, Chrosomus erythrogaster (Cyprinidae).* *Trans. Amer. Fish. Soc.* 98(3): 524-526.
- 28- **Pitt, T.K.** (1964): *Fecundity of the American plaice, Hippoglossoides platessoides (Fabr.) from the Grant Bank and Newfoundland areas.* *J.Fish. Res.Bd.Can.*, 21:597-612.
- 29- **Pope, L.A., Mills, D.H. and Shearer, W.M.** (1961): *The Fecundity of Atlantic Salmon (Salmo salar Linn).* Dept. Agr. and Fish. for Scotland, *Freshwat. and Salmon Fish. Res.* 26. 12 p.
- 30- **Ricker, W.E.** (1968): *Methods for Assesment of Fish Production in Fresh Waters.* IBP Handbook No 3. Blackwell Scientific Publ. Oxford, England.
- 31- **Rounsefell, G.A.** (1957): *Fecundity of North Atlantic Salmonidae.* U.S. Dept. of the Interior, Fish and Wildlife Service. Fishery Bulletin, 57 (122): 451-468.
- 32- **Russel, E.S.** (1942): *The overfishing problem.* Cambridge Univ. Press. 130 pp.
- 33- **Scott, D.P.** (1962): *Effect of Food Quantity on Fecundity of Rainbow Trout, Salmo gairdneri.* *J.Fish. Res. Bd. Canada*, 19(4): 715-731.
- 34- **Shirkova, A.P.** (1974): *Contribution to the methods of determining the fecundity of fish population.* *Fish. Res. Bd. Canada*, Translation Series No. 2875. 6p.
- 35- **Simpson, A.C.** (1951): *The fecundity of plaice.* *Fishery Invest. Lond.* Ser. 2, 17,5. 27d.

- 36- **Smith, O.R.** (1947): *Returns from natural spawning of cutthroat trout and eastern brook trout.* *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 74: 281-296.
- 37- **Smyly, W.L.P.** (1957): *The life history of the bullhead of Miller's thumb (Cottus gobio L.).* *Proc. Zool. Soc. Lond.*, 128: 431-453.
- 38- **Swardson, G.** (1949): *Natural selection and egg number in fish.* *Fish. Bd. Sweden, Inst. Freshwater Tes. Drottningholm, Rept. No. 29.* pp. 115-122.
- 39- **Vladykov, V.D.** (1956): *Fecundity of wild speckled trout (Salvelinus fontinalis) in Guebec Lakes.* *J. Fish. Res. Bd., Canada*, 13(6): 799-841.
- Yazı 3.6.1983 günü alınmıştır.

AN OUTBREAK OF A DISEASE OF FARMED EEL (*ANGUILLA ANGUILLA*)
DUE TO *AEROMONAS HYDROPHILA* IN TURKEY: HISTOPATHOLOGICAL
AND BACTERIOLOGICAL STUDIES

Metin Timur*

Yurdumuz kültür yılan balıklarında (*Anguilla anguilla*) etkeni *Aeromonas hydrophila* olan hastalığın histopatolojik ve bakteriyolojik yönden incelenmesi.

Özet: Bu çalışmada Eskişehir, Çifteler Sakaryabaşı Balık üretim ve Araştırma İstasyonunda değişik rasyonlarla beslenen yılan balıklarında (*Anguilla anguilla*), *Aeromonas hydrophila*'nın neden olduğu hastalık, bakteriyolojik ve histopatolojik yönden incelenmiştir.

Klinik ve histopatolojik bulgularda yaygın deri ülseri, pullarda dökülme, uzun süreli olaylarda ise deri altındaki kas tabakasına kadar ilerleyen etkenin miyopati ve miyofajiye neden olduğu saptanmıştır.

Summary: The present study describes an outbreak of *Aeromonas hydrophila* infection among the eel (*Anguilla anguilla*) at Çifteler-Sakaryabaşı Fish Breeding and Research Station in Eskişehir-Turkey.

The main clinical and histopathological feature of the diseases was the development of extensive skin ulcers, move out of scales and in longer standing lesions the myopathy and myophagia of underlying musculature.

Introduction

Bacterial fish disease caused by members of the genera *Aeromonas* and *Pseudomonas* are very common among fishes. The great epizootics described in Europea (5). The disease is common in warmwater pondfishes in the United States in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) in the Western States and in northern pike (*Esox lucius*) in Canada (12).

The disease was characterized by ulceration of the skin and extending down to penetrate the underlying musculature (2, 3, 6, 10, 11).

Materials and Methods

Live specimens of eels (*Anguilla anguilla*) with characteristic lesions were obtained from the Çifteler-Sakaryabaşı Fish Breeding and

*Doç. Dr., A.Ü. Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, Ankara-Türkiye.

Research Station. Measured 16,60 + 0,17 cm., in length and 12,38 + 0,33 g., in weight. Affected live fish were brought to the Unit of Fisheries and Fish Disease in Ankara for histopathological and bacteriological studies.

For pathological investigation at 10 per cent formalin fixed and paraffin embedded samples of skin, kidney, gills, liver, spleen from affected fish were cut at 5 microns and stained with heamotoxylin and eosin.

For bacteriological examination, the sample was taken aseptically from the lesion and from kidney, liver, heart, blood and spleen. It was streaked on the blood agar (added 10 per cent sheep blood) and frunculosis agar (8). Smears from these tissues were also made and stained by Gram's method. Biochemical examination of the isolates were carried out according to the technique of Osbaldiston (7). The sensitivity disc was used in the therapeutic use of antibiotics.

Results

Gross Pathology

The disease was characterized by external lesions on both flanks varying in severity from small areas of scale loss to large ulcers which extending down to penetrate the underlying musculature. Haemorrhage on the fins were also present. Internally numerous petechial haemorrhages observed on the walls of intestinal tract.

Histopathology

Gill: Gill filament were lost their morphologic features Hypertrophic epithelial cells of the seconder gill lamellar were occupied with bacteria (Fig. 1) and loss of cellular outlines and pyknosis of necrotic cells were present.

Liver: Necrosis of hepatic perenchymall cells was first evident. Surrounding paranchymall cells of vena centralis were lost their cell membrane and nuclei, and many bacteria were seen around them (Fig. 2).

Kidney: Loss of cellular outlines and nuclei of necrotic kidney tubules were present. The normally distributed reticuloendothelial tissue was spread through the kidney tubules, but some have lost their nuclei. Many bacteria were seen either within the reticuloendothelial tissue or around the tubules (Fig. 3).



Figure 1. Necrotic gill epithelial cells with *A. hydrophila* (arrowed) H.E. \times 375 Nektrotik solungac epithelial hücreleri ve *A. hydrophila* (okla işaretli).

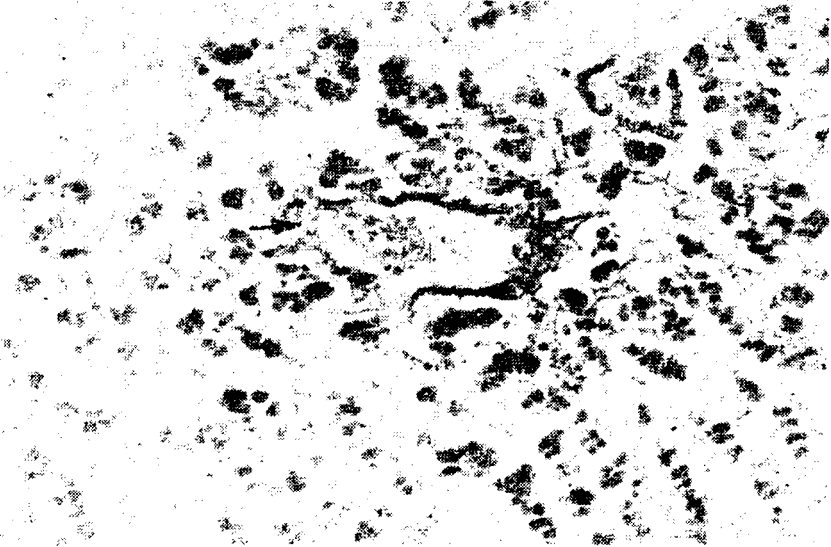


Figure 2. Hepatic parenchymal cells with loss of cellular outlines and nuclear staining and some bacteria around the cells (arrowed). H.E. \times 375 Hücre zarı kaybolmuş ve çekirdekleri iyi boya almayan karaciğer paraşüma hücreleri çevresinde yer alan bakteriler (okla işaretli).

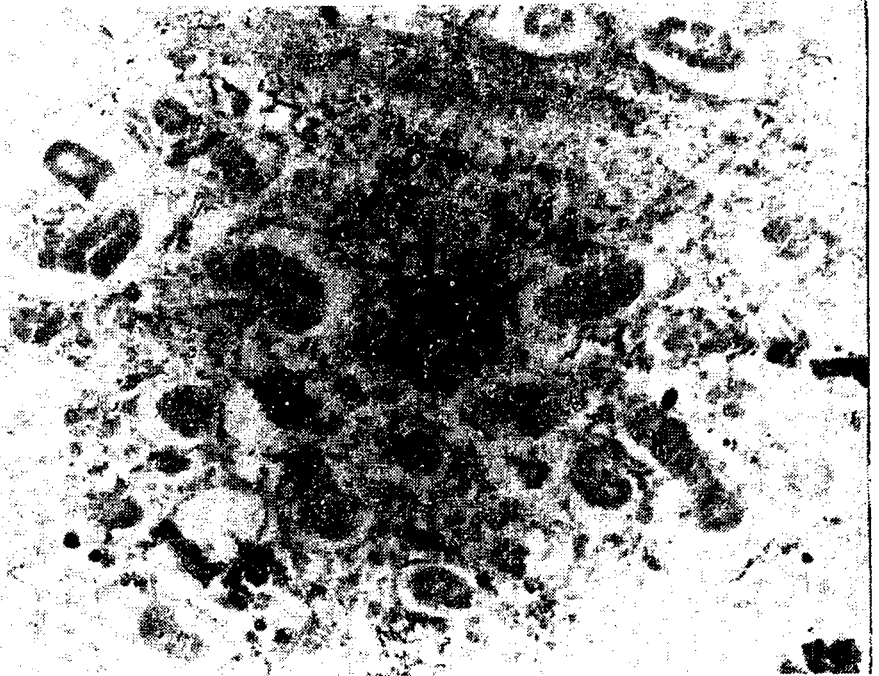


Figure 3. Melanin cells (M) and bacteria (B) within the necrotic reticuloendothelial tissue and kidney tubules. H.E. \times 250 Nektrotik retikuloendotelial doku ve böbrek tübüleri arasında yer alan melanin hücreleri (M) ve bakteriler (B).

Spleen: The lymphoid tissue of the white pulp was necrotic and the bacteria were not much spread throughout the necrotic cells.

Skin: The lesions were varied depending on the stage of the infection. The edge of the ulcer showed haemorrhages and leucocytic infiltration. In chronic skin lesions the ulcer had extended to depth into the myotomal muscle fibres. Musculature showed myopathy and some bacteria were seen around and within the muscle bundles (myophagia). At this stage, leucocyte infiltration had invaded among the capillary blood vessels of the muscle fibres.

Bacteriology

Smears from the spleen, liver, kidney and heart of the infected fish were showed Gram negative, rod shape bacteria. From the visceral organs and blood of the infected fish, circular with 1-2 mm., in diameter, regular bordered, pigmented and spreading colonies were isolated and characterized as a strain of *Aeromonas hydrophila* (formerly *A. liquefaciens*) based on the results of biochemical reacti-

ons. The results of the biochemical tests and the sensitivity test are shown in (Table 1,2).

Table 1. Biochemical reactions of *A. hydrophila*

Tests	Reactions
Motility	+
Gram's reaction	-
Hemolysis	-
Lactose	-
Glucose	-
Maltose	+
Galactose	+
Saccharose	-
Arabinose	-
Laevulose	+
Raffinose	-
Inositol	+
H ₂ S	-
Voges-Preskauer reaction	-
Methyl-red	+
Indole	-
Cytochrome-Oxidase	+
Oxidation-Fermentation (O/F)	F

Discussion

Clinical signs observed in the present outbreak were similar to those described elsewhere for haemorrhagic septicemia except that the severe necrosis and many bacteria were seen either within the necrotic cells or around them described by Reynolds *et al* (9) in goldfish (*Carassius auratus*) were not seen in this study.

Table 2. Reaction to antibiotics

Antibiotics	Reactions
Chloramphenicol	Sensitive
Nitrofunton	Slight sensitive
Chlortetracycline	Slight Sensitive

The lesion varied depending on the stage of the infection. Histopathological changes in the dermis and Stratum spongiosum similar to those described for *Pseudomonas* infection in eel (1) with ulcer, loss of scales, marked hyperemia, minor haemorrhages and leucocytic infiltration. In longer standing skin lesions the underlying musculature showed myopathy and myophagia.

Natural epizootics in fish population are not uncommon but most of Gram negative bacteria unable to act as primary pathogen for fish. *Aeromonas* and *Pseudomonas* are usually pathogenic under st-

ress-free conditions. Mortality in the spawning period has also been reported in brown trout (*Salmo trutta*) by Thorpe and Roberts (13).

Aeromonas hydrophila has been identified as a true fish pathogen (4). The major pyogenic component of Gram negative bacteria is thought to be a lipopolysaccharide constituent of the cell wall, referred to as endotoxin (11). This bacteria endotoxin is presumably the exogenous pyogen present in *Aeromonas hydrophila* which initiates the febrile response in fishes and other animals (9).

References

- 1 **Andre, P.G., Conroy, D.A., McGregor, D., Roberts, R.J. and Yound, H.** (1972): *Acute haemorrhagic septicemia in captive European eels (Anguilla vulgaris): A clinical and pathological study.* Vet. Record 90, 726-729.
 - 2- **Bach, R., Chen, P.K., and Chapman, G.B.** (1978): *Changes in the spleen of the Channel cat fish, Ictalurus punctatus rafinesque induced by infection with Aeromonas hydrophila.* J. Fish Disease 1, 205-218.
 - 3 **Gunstrup, A.S.P. and Hansen, L.C.** (1976): *Aeromonas hydrophila som årsag til plutselig fisked i akvarier.* Dansk veterinaria tidsskrift 59, 650-656.
 - 4 **Hastein, T., Lakob saltveit, S., R and Roberts, R. L.** (1978): *Mass mortality among minnows, Phoxinus phoxinus in Lake Tveitevatn, Norway, due to an aberrant strain of Aeromonas salmonicida.* J. Fish Diseases 1, 241-249.
 - 5- **Levis, W. and Bender, M.** (1960): *Heavy mortality due a bacterium of the genus Aeromonas.* The Prog. Fish Cult. 22(1), 11-14.
 - 6- **Miller, R.W. and Chapman, W.R.** (1976): *Epistylis and Aeromonas hydrophila infections in fishes from North Carolina Reservoirs.* Prof. Fish Cult. 38, 165-168.
 - 7- **Osbaldiston, G.W.** (1973): *Laboratory procedures in clinical veterinary bacteriology.* University Park Press 50-110.
 - 8- **Ramon, L.S., Allen, D.A., Lockman, H., Loseph, S.W. and Daily, D.P.** (1980): *Isolation, enumeration and characterization of Aeromonas from polluted waters encountered in diving operations.* Appl. Environ. Microbiol. 39, 1010-1018.
 - 9 **Reynolds, W.W., Covert, L.B. and Caterling, M.E.** (1978): *Febrile responses of goldfish, Carassius auratus to Aeromonas hydrophila and to Escherichia coli endotoxin.* J. Fish Diseases 1, 271-274.
 - 10- **Ross, A.L.** (1962): *Isolation of a pigment producing strain of Aeromonas liquefaciens from silver salmon, Oncorhynchus kisutch.* J. Bact. 84, 590-591.
 - 11- **Snell, E.S.** (1971): *Endotoxin and pathogenesis of fever In: Microbial endotoxins. Vol. 5 Bacterial endotoxins (ed. by S.Kadis., G.Weinbaum and S.J. Ajl.) pp 277-340.* Academic Press, New York.
 - 12 **Snieszko, S.F., Bullock, G.L.** (1965): *Freshwater fish diseases cauded by bacteria belonging to the genera Aeromonas and Pseudomonas.* U.S.A. Fish and Wildlife Service. Fishery leaflet No. 459.
 - 13- **Thorbe, L.E., Roberts, R.K.** (1972): *An aeromonad epidemic in the brown trout (Salmo trutta L.).* J. Fish Biol. 4, 441-451.
- Yazı 26.7.1983 günü alınmıştır.

Acknowledgements

This work was carried out while I was a member of the Faculty of Veterinary Medicine in Ankara.

I would like to express my particular thanks to Prof. Dr. M. Arda and I should like to thank both the staff of the Department of Pathology and the Department of Mikrobiology.

Acknowledgements

This work was carried out while I was a member of the Faculty of Veterinary Medicine in Ankara.

I would like to express my particular thanks to Prof. Dr. M. Arda and I should like to thank both the staff of the Department of Pathology and the Department of Mikrobiology.

YABAN KOYUNU (MUFLON-OVIS ORIENTALIS ANATOLICA) İLE YERLİ
KARAMAN KOYUNUNUN İSKELET KEMİKLERİ ÜZERİNDE KARŞILAŞTIR-
MALI MAKRO-ANATOMİK ARAŞTIRMALAR

BÖLÜM: 1 OSSA TRUNCI

Metin TAŞBAŞ*

**Comparative Macro-Anatomical Investigations on the Skeletons of Wild Sheep
(Muflon-Ovis Orientalis Anatolica) with Karaman Sheep**

Summary: *In this study the comparison and the macro-anatomical structure of the skeletal bones of the an adult wild male sheep which is obtained from the Institute of M.T.A and the four or five years old five native Karaman male sheeps from Anakara region were investigated and the mentioned differences were found.*

1- *The incisura which is present on the cranial edge of arcus dorsalis of atlas is like a U shape in the Karaman ram while V shape in the wild ram.*

2- *The incisura which is on the caudal edge of arcus dorsalis of atlas is deep and narrow in the Karaman ram while shallow and wide in the wild ram.*

3- *The tuberculum dorsale of atlas appears slightly convex projection in the Karaman ram and in the wild ram in addition to that there is a T shape raise on it.*

4- *The tip of ala atlantis that extends to caudal is longer and blunt in the wild ram according to the Karaman ram.*

5- *Tuberculum ventrale of atlas makes a slight projection in the middle le of the cranial edge of arcus ventralis in the wild ram. In the Karaman ram we didn't find such a structure.*

6- *The dens of the axis seems to be half cylinder shape in the Karaman ram but it was partly completed in the wild ram.*

7- *The proc. spinosus of the axis in the wild ram is a sharp edged projection which rises sagittally from cranial to caudal, while it is slightly half circle in shape and blunt edged projection in the Karaman ram.*

*Prof. Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi Anatomi Bilim Dalı, Ankara-Turkey

8- The cranial tip of the *proc. spinosus* of the axis makes a projection which extends into the middle of the dens in the wild ram although this projection doesn't reach to the dens and is not so distinct in the Karaman ram.

9- The length of *proc. transversus* of the axis passes the border of *extremitas caudalis* to caudal more distinctly in the wild ram than the Karaman.

10- The *crista ventralis* of the 3rd, 4th and the 5th vertebrae *cervicales* disappear in the Karaman ram as they extend to caudal but in wild ram they remain as before.

11- While a small projection is present just behind of the *proc. articularis cranialis* of the 3rd, 4th and the 5th vertebrae *cervicales* in the wild ram, we have not met any in the Karaman ram.

12- There is a very small projection as big as a rice between the *proc. articularis cranialis* and *caudalis*, on the lateral side of the arcus of the 6th cervical vertebra in the wild ram. We have not met such a structure in the Karaman ram.

13- There is a projection on the free ends of the *proc. transversus* of the vertebrae *lumbales* of the wild ram, but in the Karaman ram such projection was found only on the first lumbal vertebra.

14- All the *proc. spinosus* of the vertebrae *sacrales* come together to complete the *crista sacralis media* in the wild ram, in the Karaman ram the *proc. spinosus* of the first vertebra *sacralis* doesn't join to that structure.

15- *Corpus sterni* is made of 5 *sternebrae* in the Karaman ram and 6 *sternebrae* in the wild ram.

Özet: Bu çalışmada Ankara M.T.A. Enstitüsü'nden sağlanan bir adet erişkin erkek yaban koyunu ile yine Ankara Yöresinden temin edilen beş adet 4-5 yaş arası yerli erkek karaman koyununun iskelet kemikleri, karşılaştırmalı ve makro-anatomik olarak incelenmiş ve aşağıda belirtilen ayrımlar saptanmıştır.

1- Atlas'ın *arcus dorsalis*'inin cranial kenarında yer almış olan *incisura* Karaman koyununda U harfi, yaban koyununda ise V harfi görünümündedir.

2- Atlas'ın *arcus dorsalis*'inin caudal kenarında bulunan *incisura* Karaman koyununda derin ve dar, yaban koyununda sığ ve geniştir.

3- Atlas'ın *tuberculum dorsale*'si Karaman koyununda hafif dışbükey bir görünümde olduğu halde yaban koyununda üzerinde T harfi benzeri kabarık bir oluşuma sahiptir.

4- *Ala atlantis*'in *caudal*'e doğru uzayan uç kısmı yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha uzun ve küt bir çıkıntı görünümündedir.

5- *Atlas*'in *tuberculum ventrale*'si *arcus ventralis*'in cranial kenarı ortasında yaban koyununda öne doğru bir çıkıntı yaptığı halde böyle bir oluşuma Karaman koyununda rastlanmamaktadır.

6- *Axis*'in *dens*'i Karaman koyununda yarım silindir biçiminde olduğu halde yaban koyununda daha kapalı bir silindir görünümündedir.

7- *Axis*'in *proc. spinosus*'u yaban koyununda sagittal yönde cranial'den caudal'e doğru gittikçe yükselen keskin kenarlı bir çıkıntı halinde olmasına karşılık Karaman koyununda hafif dışbükey bir yay çizen küt kenarlı bir kabartı biçimindedir.

8- *Axis*'in *proc. spinosus*'unun cranial ucu yaban koyununda *dens*'in uzunluğu ortasına kadar gelen bir çıkıntı yaptığı halde Karaman koyununda daha geride kalmakta ancak *dens*'in kaidesine kadar uzayabilmektedir.

9- *Axis*'in *proc. transversus*'unun uzunluğu *extramitas caudalis*'in sınırrını, yaban koyununda karaman koyununa oranla daha fazla caudal'e doğru geçmektedir.

10- *Vertebrae cervicales*'in 3., 4. ve 5.nin *crista ventralis*'i Karaman koyununda caudal'e doğru gittikçe silindiği halde yaban koyununda yine belirgin olarak devam etmektedir.

11- *Vertebrae cervicales*'in 3., 4. ve 5. nin *proc. articularis cranialis*'lerinin hemen gerisinde yaban koyununda yarım boy piring tanesi büyüklüğünde bir kabartı bulunduğu halde Karaman koyununda böyle bir oluşuma rastlanmamıştır.

12- 6.cervical vertebra'nın *arcus*'unun yan kenarında, *proc. articularis cranialis* ve *caudalis*'ler arasında yaban koyununda piring tanesi büyüklüğünde bir çıkıntı bulunduğu halde Karaman koyununda böyle bir oluşum görülmemiştir.

13- *Vertebrae lumbales*'in *proc. transversus*'larının serbest uçlarının cranial'inde yaban koyununda bir çıkıntı bulunduğu halde Karaman koyununda belirgin olarak böyle bir oluşuma ancak 1. lumbal vertebra'da rastlanabilmiştir.

14- *Vertebrae sacrales*'in tüm *proc. spinosus*'ları yaban koyununda birleşerek *crista sacralis media*'yı oluşturdukları halde Karaman koyununda 1. sacral vertebra'nın *proc. spinosus*'u bu birleşmeye katılmamıştır.

15- *Corpus sterni* Karaman koyununda 5, yaban koyununda ise 6 *sternbrae*'den oluşmuştur.

Giriş

Koyunun ne zaman ve nerede evcilleştirildiği bilinmemekle birlikte bu bölgenin Hazer Denizi doğusundaki yerler olduğu hakkında görüş birliği bulunmaktadır. Yaban koyunlarının gerek erkek, gerekse dişisinde boynuz bulunmaktadır. Bir zamaular Orta Avrupa'da yayılmış olan muflon, bugün yaşayan yaban koyunlarının en küçüğüdür(2).

Evcil keçinin dağ keçisinden türemesine karşılık evcil koyun da yaban koyunundan türemiştir. Türkiye'de bu hayvan cinsinden çok az sayıda ve sadece ıssız dağlık bölgelerde kalmıştır. Yalnız erkeklerinde ortalama 80 cm uzunluğunda daire şeklinde kıvrılmış boynuzu bulunduğu belirtilmektedir.(8).

Atlas'ın tuberculum dorsale'sinin Karaman koyununda yanlardan biraz basılmış gibi olup öne doğru sivrilik yapmadığı (4), koyunda atlas'ın arcus dorsalis'i üzerindeki çıkıntının çok az geliştiği ve ala atlantis'in caudal'de küt bir sivrilik oluşturduğu bildirilmektedir(1,6).

Axis'in dens'inin Karaman koyununda 1-1.2 cm uzunluğunda olduğunu (4), koyunda axis'in proc. spinosus'unun caudal'e doğru uzamadığını(6) ve proc. spinosus'un keskin bir kenara sahip olduğunu belirtmektedir (5.10). Ayrıca koyun axis'inde gayet küçük olan for. transversarium'un bazen bulunmayabileceği de yazılmaktadır(5).

Vertebrae cervicales'in proc. spinosus'unun uzunluğu koyun ve keçide diğer ruminantlara oranla çok farklı değildir(11), koyunda ise bu uzunluk büyük ruminantlardan daha fazladır(1). Bu vertebra'lardaki for. transversarium küçük ruminantlarda çok dardır, ayrıca inc. vertebra'lis cranialis geniş olup inc. vertebra'lis caudalis ise derin değildir(12). Vertebrae thoracicae'nin proc. spinosus'larının geriye doğru eğikliği koyunda 10. omur'a kadar devam eder(7). Bu vertebra'ların corpus'u büyük ruminant'a oranla koyunda daha geniş ve yanları daha basık olup eklemi yüzleri 5. veya 6. ya doğru giderek düzleşir(10). Aynı vertebra'ların koyunda crista ventralis'i gayet zayıftır ve for. vertebrale laterale çok ender olarak yalnız son sırt omur'unda görülür (5).

Koyunda vertebrae lumbales'in sayısı 6-7 (1,3,6,7,12), Karaman koyununda 6 adet olup(4) corpus'ları büyük ruminant'a oranla dorso-ventral olarak basıktır (1,3,12) ve daha uzundur(4). Büyük ruminant'a oranla koyunda yüksek ve öne doğru daha yatık olan proc.

spinosu'ların (10), eni yüksekliğinden biraz daha fazla(7), Doğuer, Erençin'e(5) göre ise uzunluğu genişliğinden daha fazladır. Karaman koyununda vertebrae lumbales'in proc. transversus'ları enlidir(4). Bu vertebra'ların caudal eklem yüzü hemen hemen düzdür ve proc. transversus'ları cranial'e dönük geniş uçlara sahiptir(5,6).

Sacrum koyunda 4 omur'dan (6,9,10), küçük ruminant'larda 4-5 omur'dan meydana gelmiştir ve dorsal'e doğru kavislidir(7). Küçük ruminant'larda sacrum'un proc. spinosus'ları bir crista sacralis media halinde birleşmiştir(4,5). Bu birleşme bazen az olabildiği gibi hiç olmayabilir de(3). Yan çıkıntıların birleşerek meydana getirmiş oldukları yan kenar veya pervaz ise koyunda daha belirgin olarak ventral'e doğru kıvrılmıştır ve keskin kenarlıdır(5). Ala ossis sacri karaman koyununda kare biçimindedir(4).

Koyunda vertebrae caudales'in sayısı 3-24 adet(7), veya 16-22 adet(1) olup Karaman koyununda ise 5-17 adettir(4). Bu vertebra'ların proc. transversus'ları önde olanlarda daha ince ve sivri olup (1,10), geriye gidildikçe düzleşir(10). Bu oluşumların yönü arkaya doğrudur(1).

Sternum ruminant'larda 7 (3,5), corpus sterni ise Karaman koyununda 5 sternebrae'den oluşmuştur(4). Koyunda sternum büyük ruminant'da olduğu gibi geniş ve az derin olup uç kısmına doğru kabarılaşarak üç köşeli bir manubrium sterni oluşturur(10). Biraz yukarı doğru kıvrılmış olan manubrium sterni koyunda yuvarlak biçimdedir(5). Manubrium'un koyunda ilk segmentinin silindirik şeklinde olup uca doğru genişlediği, ikinci ve üçüncü segmentlerin geniş ve yassı, sonkinin ise uzun ve dar biçimde olduğu bildirilmekte ayrıca sternebrae'nin sayısının 6 adede de inebileceği belirtilmektedir(6).

Sternum koyunda büyük ruminant'a oranla daha geniş ve basıktır. Manubrium sterni uzun ve dardır, şekli üçgene benzer. Proc. xiphoideus ise yuvarlak ve geniş bir kıkırdakla sonlanır(1)

Koyunda costa sayısı büyük ruminant'da olduğu gibi 13 çifttir ve onunla aynı özelliklere sahiptir, ancak daha dar ve convex'dir(1).

Koyun ve keçi costa'ları oldukça dar ve düz bir yapıda olup (9,12), önden arkaya doğru yuvarlaklaşır(10).

Türkiye'de sayısı çok az kalmış olan yaban koyunu (muflon-ovis orientalis anatolica) ile, yaygın olarak bulunan yerli Karaman

koyununun iskelet kemikleri üzerinde olabilecek benzerlik ve ayrımları saptayarak bu alanda bilime katkıda bulunmak amacı ile böyle bir araştırmanın yapılması uygun bulundu.

Materyal ve Metod

Bu çalışmada kullandığımız 1 adet erişkin erkek yaban koyunu M.T.A Enstitüsü'nden kadavra olarak sağlanmış, bilim dalımızda iskelet kemikleri üzerinde çalışmaya hazırlanmak üzere usulüne uygun olarak maserasyon'u yapılmıştır(13).

Aynı çalışmada kullanılan 5 adet 4-5 yaş arası yerli erkek Karaman koyunu iskelet kemiklerinin ikisi Ankara yüresinde canlı olarak sağlanıp bilim dalımızda öldürülen hayvanlardan, diğer üçü ise öğrenci tatbikatlarında kullanılan formaldehyde verilmiş kadvraların maserasyon'undan sağlanmıştır.

Bu çalışmanın hazırlanmasında Anatomi Bilim Dalında her zaman kullanılan araç ve gereçlerden yararlanılmıştır.

Bulgular

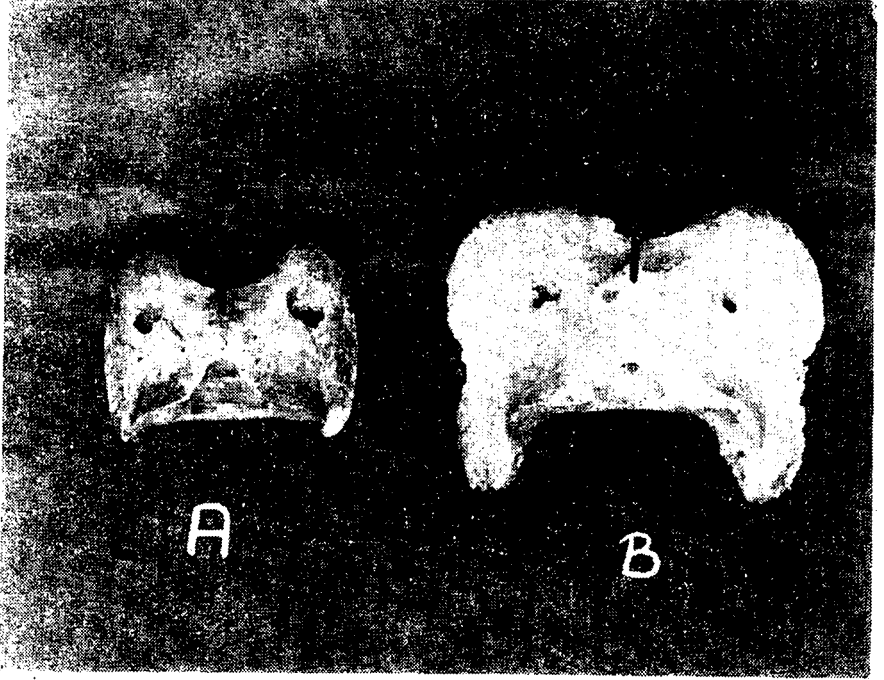
Vertebrae cervicales

Atlas: (Resim:1) Arcus dorsalis'in cranial kenarında yer almış olan incisura, yaban koyununda bir V harfi, Karaman koyununda ise U harfi görünümündedir. Bu incisura'nın median'ında yaban koyununda sagittal yönde geriye doğru uzayan belirgin bir kabartı yer aldığı halde Karaman koyununda böyle bir oluşuma rastlanmamıştır. Arcus dorsalis'in caudal kenarında bulunan incisura ise yaban koyununda sığ ve geniş Karaman koyununda derin ve dardır. Fovea articularis cranialis'in dış yan kenarı ortasında bulunan incisura yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha derindir.

Tuberculum dorsale Karaman koyununda hafif dışbükey bir görünümde olduğu halde yaban koyununda T harfi benzeri kabarık bir oluşuma sahiptir. Bu T harfinin gövdesini yapan kabartı yukarıda da belirttiğimiz gibi yaban koyununda tuberculum dorsale'den arcus dorsalis'in cranial kenarına, median ve sagittal yönde uzanır. Bu uzantının iki yanında ve tuberculum dorsale'nin hemen cranial'inde yaban koyununda birer çukurluk görüldüğü halde Karaman koyununda bu bölge düzdür.

Ala atlantis Karaman koyununda ventral'e doğru eğik seyrettiği halde yaban koyununda bu eğiklik çok az olup serbest kenara

varmadan önce düzleşir. Bunun sonucu olarak da, ala atlantis'in dorsal yüzü üzerinde yaban koyununda bir çukurluk oluşmuştur. Ayrıca yine, ala atlantis'in caudal'e doğru uzayan uç kısmı yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha uzun ve küt bir çıkıntı görünümündedir.



Resim 1. Atlas'ın dorsal'den görünüşü A) Karaman koyunu (Karaman sheep), B) Yaban koyunu (wild sheep).

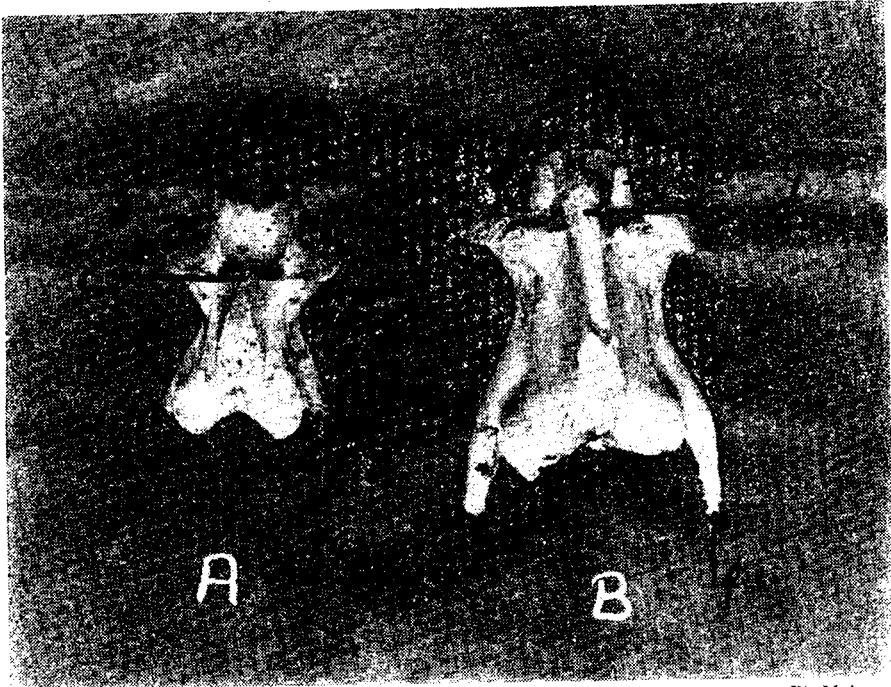
Fig. 1. Atlas, dorsal view, a, b-Tuberculum dorsale; c,d-Ala atlantis'in caudal uzantısı (caudal prolongation of ala atlantis).

Tablo 1. Atlas'ın ölçüleri hakkında bilgiler

Koyun Irkları	Arcus dorsalis'in median'da sagittal uzunluğu (cm).	Arcus ventralis'in medianda sagittal uzunluğu (cm)	Atlas'ın eni (cm)	Ala atlantis'in caudal'e doğru yapmış olduğu çıkıntının uzunluğu (cm).
Yaban koyunu	3.2	2.7	9.3	1.8
Karaman koyunu	1.8	1.8	6.4	0.5

Tuberculum ventrale yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha kabarık bir yapıda olduğundan bu çıkıntının iki yanında yer almış olan fossa da yaban koyununda Karaman koyununa oranla çok daha belirgin durumdadır. Ayrıca tuberculum ventrale, arcus ventralis'in cranial kenarı ortasında yaban koyununda öne doğru bir çıkıntı yapıtı halde böyle bir oluşuma Karaman koyununda rastlanmamıştır.

Axis: (Resim:2) Dens'i Karaman koyununda yarım silindir biçiminde olduğu halde yaban koyununda daha kapalı bir silindir görünümündedir. Ayrıca facies articularis cranialis'in ventral'i ortasında bulunan çentik. Karaman koyununda yaban koyununa oranla daha belirgin bir yapıdadır.



Resim 2. Axis'in dorsal'den görünüşü. A) Karaman koyunu (karaman sheep), B) Yaban koyunu (wild sheep).

Fig. 2. Axis, dorsal view. a,b-Dens; c,d- Proc. spinosus; e, f- Proc. transversus'un caudal uzantısı (caudal prolongation of transverse process)

Proc. spinosus yaban koyununda sagittal yönde cranial'den caudal'e doğru gittikçe yükselen keskin kenarlı bir çıkıntı halinde olmasına karşılık Karaman koyununda hafif dışbükey bir yay çizen küt

kenarlı bir kabartı biçimindedir. Ayrıca bu oluşumun cranial ucu yaban koyununda dens'in uzunluğu ortasına kadar gelen bir çıkıntı yaptığı halde Karaman koyununda daha geride kalmakta, ancak dens'in kaidesine kadar uzayabilmektedir.

Tablo 2. Axis'in ölçüleri hakkında bilgiler

Koyun ırkları	Proc Spinosus'un		Dens'in		Proc. transversus'un extremitas caudalis'i aşan uzunluğu (cm)
	Sagittal boyu (cm)	Yüksekliği (cm)	Genişliği (cm)	Uzunluğu (cm)	
Yaban koyunu	5.8	3.7	2.0	1.3	2.4
Karaman koyunu	2.9	1.5	1.9	1.4	0.4

Proc. articularis caudalis'ler ise Karaman koyununda proc. spinosus'un caudal ucu ile hemen hemen aynı hizada olmalarına karşılık yaban koyununda bu noktanın 3 cm kadar ventral'inde yer almışlardır. Ayrıca iki proc. articularis caudalis arasındaki incisura Karaman koyununda derin olduğu halde yaban koyununda oldukça sığ bir görünümündedir.

Proc. transversus'un boyu yaban koyununda axis'in extremitas caudalis'inin sınırını 2.4 cm daha caudal'e doğru aştığı halde Karaman koyununda bu mesafe ancak 4 mm kadardır.

Crista ventralis ise Karaman koyununda yaban koyununa oranla daha kabarık ve keskin bir biçimdedir.

3., 4. ve 5. Boyun Omurları: Bu omur'ların proc. spinosus'ları yaban koyununda Karaman koyununa oranla çok daha uzun olup cranial'e eğikliği ise Karaman koyununda daha fazladır. Crista ventralis Karaman koyununda bu üç boyun omur'unda caudal'e doğru gittikçe silindiği halde yaban koyununda yine belirgin olarak devam eder.

Proc. transversus'ların yönü yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha caudo-ventral olup 5. cervical vertebra'da caudal'e dönüklük daha azalmaktadır. Proc. costarius ise Karaman koyununda yaban koyununa oranla daha cranio-ventral yöndedir. Ancak yaban koyununda 5. cervical vertebra'da ventral'e dönüklük daha artmaktadır.

Yaban koyununda adı geçen vertebraların her tarafı bir takım kemiksel çizgi ve çıkıntıları kapsadığı halde Karaman koyununda bu tür oluşumlar yok denecek kadar zayıftır. Her iki koyun ırkında da 3.den 5. cervical vertebra'ya doğru gidildikçe corpus'ların uzunluğu azalmakta, genişliği ise artmaktadır. Yaban koyununda her üç vertebra'nın proc. spinosus'unun caudal kenarının iki yanında keskin birer crista bulunmaktadır. Bu oluşumlar Karaman koyununda 3. ve 4. vertebra'da çok keskin olmayan bir biçimde yer aldığı halde 5. vertebra'da görülmemektedir.

Tablo 3 Vertebrae cervicales'in ölçüleri hakkında bilgiler

Koyun İrkları	Proc. spinosus'un yüksekliği	Proc. spinosus'un tabanda sagittal boyu	Omur'un corpus'unun median'da sagittal uzunluğu	Omur'un corpus'unun eni
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
Yaban koyunu	3. boyun omuru: 2.1	3.1	4.1	3.2
	4. " " : 2.5	2.6	3.2	3.7
	5. " " : 3.6	2.1	2.7	3.8
Karaman koyunu	3. " " : 0.5	0.9	1.7	2.2
	4. " " : 0.6	8.8	1.5	2.4
	5. " " : 0.6	0.6	1.1	3.1

Yaban koyununda proc. articularis cranialis'lerin hemen gerisinde yarım boy pirinç tanesi büyüklüğünde bir kabartı bulunmaktadır. Karaman koyununda ise böyle bir oluşuma rastlanmamaktadır. Inc. vertebralis cranialis'ler her iki koyun ırkında da caudal'dekine oranla daha derin ve geniştir.

Tablo 4. Vertebrae cervicales'in ölçüleri hakkında bilgiler

Koyun ırkları	Proc. transversus'un uzunluğu (cm)			Proc. costarius'un uzunluğu (cm)		
	3. boyun omuru	4. boyun omuru	5. boyun omuru	3. boyun omuru	4. boyun omuru	5. boyun omuru
Yaban koyunu	3.6	2.9	2.1	2.6	2.8	3.0
Karaman koyunu	1.2	1.0	0.9	1.1	1.2	1.4

6. Boyun Omuru: Her iki koyun ırkında da dorsal yüzünün eni boyundan daha fazla olduğundan enine bir dikdörtgen görünümündedir.

Proc. spinosus'unun eni ve yüksekliği yaban koyununda Karaman koyununa oranla çok daha fazla olup ön kenarı da yaban koyu-

nunda daha belirgin ve keskindir. Dorsal'den bakıldığı zaman *arcus dorsalis*'in caudal kenarındaki *incisura*'nın yaban koyununda dar, Karaman koyununda daha geniş olduğu görülür. Ayrıca *proc. articularis caudalis*'lerin eklem yüzü Karaman koyununda ventral'e dönük olduğu halde yaban koyununda ventro-lateral'e doğru kıvrılmıştır.

Tablo 5. *Vertebrae cervicales*'in ölçüleri hakkında bilgiler

Koyun ırkları	<i>Proc. costarius</i> 'un <i>extremitas cranialis</i> hizasını geçen uzunluğu (cm)		
	3. boyun omuru	4. boyun omuru	5. boyun omuru
Yaban koyunu	1.0	1.2	1.3
Karaman koyunu	Aynı hizada	0.2	0.6

Proc. transversus'lar yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha uzun ve geniş olup serbest uçları dorsal'e doğru daha belirgin biçimde kıvrılmıştır. *Crista dorsalis* her iki koyun ırkında da hemen hemen aynı belirginlikte olduğu halde *crista ventralis* yaban koyununda daha kabarıktır.

6. cervical vertebra'nın *arcus*'unun yan kenarında, *proc. articularis cranialis* ve *caudalis*'ler arasında yaban koyununda piriñ tancisi büyüklüğünde bir çıkıntı bulunmaktadır. Bu oluşuma Karaman koyununda rastlanmamıştır.

Tablo 6.6. Cervical vertebra'nın ölçüleri hakkında bilgiler

Koyun ırkları	<i>Proc. spinosus</i> '-un yüksekliği (cm)	<i>Proc. costarius</i> '-un uzunluğu (cm)	Omur'un <i>arcus</i> '-unun median'da uzunluğu (cm)	Omur'un <i>arcus</i> 'unun genişliği (cm)
Yaban koyunu	4.2	2.4	2.2	4.4
Karaman koyunu	1.1	0.9	1.1	3.0

Yine aynı vertebra'nın *proc. costarius*'larının uzunluğu yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha fazladır. Bu uzantının ventral'deki serbest kenarı Karaman koyununda dışbükey, yaban koyununda ise hafif içbükeydir. Bu nedenle düz bir yüzeye konulduğunda yaban koyununun 6. cervical vertebra'sı tam olarak oturduğu halde Karaman koyununki beşik gibi sallanır. Ayrıca caudal'

den bakıldığında proc. costarius'un boyu Karaman koyununda ext-remitas caudalis'in ventral sınırı ile hemen hemen aynı hizada olduğu halde yaban koyununda bu sınırı 2.1 cm aşmaktadır.

7. Boyun Omuru: Proc. spinosus'unun uzunluğu ve eni yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha fazladır. Ayrıca her iki koyun ırkında da vertebra'nın dorsal yüzünün eni, boyundan daha uzun olması nedeni ile enine dikdörtgen görünümündedir.

Tablo 7. 7.cervical vertebra'nın ölçüleri hakkında bilgiler

Koyun Irkları	Omur'un corpus'unun sagittal uzunluğu (cm)	Omur'un arcus'unun eni (cm)	Proc. spinosus'un yüksekliği (cm)	Proc. spinosus'un taban-da eni (cm)
Yaban koyunu	2.4	3.6	5.7	2.2
Karaman koyunu	1.3	2.7	1.2	1.3

Vertebra'nın arcus'unda proc. articularis cranialis'lerin hemen gerisinde yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha belirgin bir çıkıntı bulunmaktadır. Crista dorsalis ve ventralis ise Karaman koyununda silik bir görünümünde olduğu halde yaban koyununda belirgindir.

Vertebrae thoracicae

Bu bölge omur'larının proc. spinosus'larının yüksekliği her iki koyun ırkında da 1. den 3. ye kadar artmakta, buradan son sırt omur'una kadar giderek azalmaktadır. Corpus'larının uzunluğu ise 1-11 arası omur'larda pek belirgin bir fark göstermemesine karşılık son ikisinde biraz artmaktadır. Ayrıca vertebrae thoracicae'nin proc. spinosus'larının caudal kenarı yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha kalın ve küt bir yapıdadır.

Yaban koyununun ilk 6 vertebrae thoracicae'sinin proc. spinosus'ları cranial'e doğru dışbükey bir kavis yaptıkları halde diğerleri dik durumda bulunurlar. Karaman koyununda ise son 4. ve 5. ye kadar dik durumda olan proc. spinosus'ların belirtilen vertebra'larda, yaban koyununun aksine cranial yöne doğru bir içbükeylik oluşturdukları görülür.

Karaman koyununda vertebrae thoracicae'nin arcus'unun cranial kenarında derin bir incisura var olduğu halde yaban koyunun-

da bu incisura ilk 6 vertebrae thoracicae'de az belirgin olup bundan sonra giderek derinleşmektedir. Vertebrae thoracicae'nin extremitas cranialis'inin dışbükeyliği ile extremitas caudalis'inin içbükeyliği yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha fazladır.

Tablo 8. Vertebrae thoracicae'nin ölçüleri hakkında bilgiler

Koyun ırkları	1-11 arası vertebra'ların corpus'unun sagittal uzunluğu (cm)	Son iki vertebra'nın corpus'unun sagittal uzunluğu (cm)	Proc.spinosus'un yüksekliği (cm)			Proc. spinosus'un eni (cm)		
			1. om.	3. om.	12-13 omur	1. om.	3. om.	12-13 om.
Yaban koyunu	2.5	2.9	10.2	11.4	3.5	1.8	1.7	2.3
Karaman koyunu	1.6	1.8	4.0	4.4	1.7	1.3	0.9	1.2

Vertebrae lumbales

Her iki koyun ırkında da 6 adet vertebra'yı kapsamakta olup bunların proc. transversus'larının yönü ventro-cranial'dir. Bu yönlenme yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha belirgindir. Ayrıca proc. transversus'ların serbest uçlarının cranial'inde yaban koyununda bir çıkıntı bulunduğu halde bu oluşuma Karaman koyununda en belirgin olarak 1. lumbal vertebra'da rastlanabilmiştir.

Yaban koyununda 1-5. vertebrae lumbales'in corpus'larının sagittal uzunluğu hemen hemen aynı olup sonuncusunda ise azalmaktadır. Karaman koyununda tam tersine sonuncusunda bu uzunluk daha artmaktadır.

Tablo 9. Vertebrae lumbales'in ölçüleri hakkında bilgiler

Koyun ırkları	Corpus'un median'da sagittal uzunluğu (cm)			Proc.spinosus'un yüksekliği (cm)		Proc.spinosus'un eni (cm)		Proc.transversus'un uzunluğu (cm)	
	İlk 3 omur	4-5. omur	6. omur	İlk 3 omur	6. omur	İlk 3 omur	6. omur	İlk 3 omur	6. omur
Yaban koyunu	3.2	3.3	2.6	3.2	2.2	3.0	2.1	4.6	3.8
Karaman koyunu	2.0	2.0	2.5	1.5	1.2	2.3	1.6	2.8	2.5

Yaban koyununda proc. spinosus'ların proximal uçları caudal yöne doğru açılan bir eğiklik oluşturduğu halde Karaman koyunun-

da hemen hemen düz bir görünümde dir. Her iki koyun ırkında da son lumbal vertebra'nın eni diğerlerinden daha fazladır. (Yaban koyununda 3.8 cm, Karaman koyununda 2.7 cm).

Vertebrae sacrales

Her iki koyun ırkında da 4 vertebra'dan oluşan sacrum'un caudal kısmı yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha dardir. Ayrıca dorsal'e doğru yapmış olduğu bükülme de yaban koyununda daha fazladır. Yaban koyununda vertebrae sacrales'in tüm proc. spinosus'ları birleşerek crista sacralis media'yı oluşturdukları halde Karaman koyununda 1. vertebra sacralis'in proc. spinosus'u bu birleşmeye katılmamıştır. Crista sacralis articularis ise yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha kabarık ve keskindir. Proc. articularis cranialis'in eklem yüzü Karaman koyununda dorso-median yönde olduğu halde yaban koyununda tam median'a dönük biçimdedir. Ala ossis sacri'ye yandan bakıldığında Karaman koyununda yaban koyununa oranla daha düzgün bir dikdörtgen biçiminde olduğu görülür.

Tablo 10. Vertebrae sacrales'in ölçüleri hakkında bilgiler

Koyun ırkları	İki ala ossis sacri arası genişlik (cm)	Sacrum'un uzunluğu (cm)	Sacrum'un son omur'unda genişliği (cm)	İlk omur'un proc. spinosus'unun yüksekliği (cm)
Yaban koyunu	7.8	8.6	2.3	2.7
Karaman koyunu	5.8	7.9	2.7	1.1

Vertebrae caudales

Vertebrae caudales Karaman koyununda 14 adet, yaban koyununda ise 7 adettir. Yaban koyununda ilk iki vertebrae caudales'de belirgin olan proc. spinosus sonlara doğru silinerek tamamen yok olmaktadır. Karaman koyununda ise bu oluşum belirginliğini gittikçe azaltmakla beraber varlığını 10. vertebra'ya kadar sürdürmektedir.

Her iki koyun ırkında da yönleri caudal'e dönük olan proc. transversus'ların uzunluğu sonlara doğru yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha fazladır.

Tablo 11. Vertebrae caudales'in ölçüleri hakkında bilgiler

Koyun ırkları	1.vertebra caudalis'in proc. transversus'unun uzunluğu (cm)
Yaban koyunu	1.2
Karaman koyunu	0.9

Costae

Her iki koyun ırkında da 13 çift costae bulunmaktadır. Birinci çift costa yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha uzun ve enli bir yapıda olup lateral yüzü oldukça pürüzlüdür. Costae genel olarak Karaman koyununda yaban koyununa oranla daha dar ve düz bir şekilde olup sulcus costae Karaman koyununda daha derin bir yapıdadır. Angulus costae'deki bükülme yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha belirgindir.

Sternum

Corpus sterni Karaman koyununda 5, yaban koyununda ise 6 sternebrae'den oluşmuştur. Manubrium sterni yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha fazla dorsal'e doğru kıvrılmıştır ve şekli her iki koyun ırkında da silindir biçimindedir. Proc. xiphoides'da yine yaban ve Karaman koyununda uzun, dorso-ventral yönde yassılmış bir çıkıntı halinde olup geniş ve yuvarlak bir kırık ile etrafı çevrilmiştir.

Tablo 12. Sternum'un ölçüleri hakkında bilgiler

Koyun ırkları	Sternum'un uzunluğu	Sternum'un eni (corpus sterni'de)
	(cm)	(cm)
Yaban koyunu	28.7	3.8
Karaman koyunu	18.2	3.4

Tartışma ve Sonuç

Atlas'in tuberculum dorsale'sinin(4) Karaman koyununda yanlardan biraz basılmış durumda olduğunu ve öne doğru sivrilik yapmadığını,(1,6) ise koyunda arcus dorsalis'in üzerindeki çıkıntının çok az geliştiğini belirtmektedir. Biz araştırmamızda tuberculum dorsale'nin Karaman koyununda hafif kabarık bir görünümde olduğu halde yaban koyununda T harfi benzeri bir kabartıyı kapsadı-

ğını ve bu kabartının gövdesini oluşturan kısmın tuberculum dorsale'den arcus dorsalis'in cranial kenarına median ve sagittal yönde uzandığını gördük.

Ayrıca(1,6) koyunda ala atlantis'in, caudal'de küt bir sivrilik oluşturduğunu bildirmektedir. Biz de her iki koyun ırkında da gördüğümüz bu sivrilğin yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha uzun ve küt biçimde olduğunu saptadık,

Axis'in dens'inin(4) Karaman koyununda 1-1.2 cm uzunluğunda olduğunu bildirdiği halde biz du uzunluğu Karaman koyununda 1.4 cm, yaban koyununda ise 1.3 cm olarak bulduk.

Axis'in(6) koyunda proc. spinosus'unun caudal'e doğru uzandığını, (5,10) ise bu oluşumun keskin bir kenara sahip olduğunu belirtmektedir. Biz, proc. spinosus'un yaban koyununda sagittal yönde cranial'den caudal'e doğru gittikçe yükselen keskin kenarlı bir çıkıntı halinde olmasına karşılık Karaman koyununda hafif dışbükey bir yay çizen küt kenarlı bir kabartı biçiminde olduğunu ve cranial ucunun yaban koyununda dens'in uzunluğu ortasına kadar gelen bir çıkıntı yaptığı halde Karaman koyununda daha geride kalarak ancak dens'in kaidesine kadar uzayabildiğini gördük.

Vertebrae cervicales'in (11) proc. spinosus'unun uzunluğunun koyun ve keçide diğer ruminant'lara oranla çok farklı olmadığını, (1) ise koyunda bu uzunluğun büyük ruminant'lardan daha fazla olduğunu bildirmektedir. Biz araştırmamızda bu vertebra'ların proc. spinosus'larının yaban koyununda Karaman koyununa oranla çok daha uzun, cranial'e eğikliğinin ise Karaman koyunundan daha fazla olduğunu saptadık.

Vertebrae thoracicae'nin proc. spinosus'larının(7) koyunda geriye doğru eğikliğinin 10. omur'a kadar devam ettiğini,(10) ise bu vertebra'ların corpus'unun büyük ruminant'a oranla koyunda daha geniş ve yanlarının daha basık olduğunu bildirmektedir.

Biz, yaban koyununda ilk 6 vertebrae thoracicae'nin proc. spinosus'larının cranial'e doğru dışbükey bir kavis yaptıkları halde diğerlerinin dik durumda bulunduğunu, Karaman koyununda ise son 4-5. vertebrae thoracicae'ye gelinceye kadar dik olarak bulunan proc. spinosus'ların diğerlerinde yaban koyununun aksine cranial'e doğru bir içbükeylik oluşturduğunu gözledik. Ayrıca vertebrae thoracicae'nin corpus'unun uzunluğunun her iki koyun ırkında da 1-11. arasın-

da pek belirgin bir fark göstermemesine karşılık son ikisinde biraz arttığını saptadık.

Vertebrae lumbales'in sayısını (1,3,6,7,12) koyunda 6-7 adet,(4) ise Karaman koyununda 6 adet olarak bildirmektedir. Biz de (4) ün görüşüne uygun olarak her iki koyun ırkında da bu sayıyı 6 olarak bulduk.

Vertebrae lumbales'in proc. spinosus'unun(10) koyunda büyük ruminant'a oranla yüksek ve öne doğru daha yatık olduğunu, (1,12) çok geniş olduğunu, (7) eninin yüksekliğinden azıcık daha fazla, (5) ise tam tersine yüksekliğinin genişliğinden daha fazla olduğunu bildirmektedir.

Biz yaban koyununda vertebrae lumbales'in proc. spinosus'unun proximal ucunun caudal yöne doğru alçalan bir eğiklik gösterdiği halde Karaman koyununda hemen hemen düz bir görünümde olduğunu ve proc. spinosus'un yüksekliğinin yaban koyununda eninden daha fazla olduğu halde Karaman koyununda(7) nin de görüşüne uygun olarak tam tersine eninin yüksekliğinden daha çok olduğunu belirledik.

Vertebrae lumbales'in proc. transversus'unun (4,6) enli olduğunu,(6) ayrıca bu uzantıların cranial'e dönük bulunduğunu belirtmektedir. Biz her iki koyun ırkında da vertebrae lumbales'in proc. transversus'unun(6) nin de görüşüne kısmen uyarak cranio-ventral yönde olduğunu ve bu oluşumların serbest uçlarının cranial'inde yaban koyununda bir çıkıntı bulunduğu halde Karaman koyununda böyle bir oluşuma en belirgin olarak 1. lumbal vertebra'da rastlandığını saptadık.

Vertebrae sacrales'in koyunda 4 adet (6,9,10), (7) ise küçük ruminant'larda 4-5 adet vertebra'dan meydana geldiğini belirtmektedir. Araştırmamızda biz de her iki koyun ırkında sacrum'un (6,9,10) un görüşüne uygun olarak 4 vertebra'dan oluştuğunu gördük. Ayrıca (7) küçük ruminant'larda sacrum'un dorsal'e doğru kavis yapuğunu, (4,5) proc. spinosus'larının crista sacralis media halinde birleştiğini, (3) ise bu birleşmenin az olabileceği gibi bazen hiç olmayabileceğini de bildirmektedir.

Çalışmalarımızda yaban ve Karaman koyununda sacrum'un (7) nin de görüşüne uygun olarak dorsal'e doğru bükülme yaptı-

ğini ancak bu bükülmenin yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha fazla olduğunu saptadık. Ayrıca yaban koyununda vertebrae sacrales'in tüm proc. spinosus'larının birleşerek crista sacralis media'yı oluşturmalarına karşılık Karaman koyununda (3) ün de görüşüne kısmen uygun olarak 1. sacral vertebra'nın proc. spinosus'unun bu birleşmeye katılmadığını gördük.

Koyunda vertebrae caudales'in sayısını (7) 3-24 adet, (1) 16-22 adet, (4) ise Karaman koyununda 5-17 adet olarak bildirmektedir. Çalışmalarımızda biz de Karaman koyununda bu sayının (4) ün görüşüne uygun bulunduğunu, yaban koyununda ise 7 adet olduğunu saptadık.

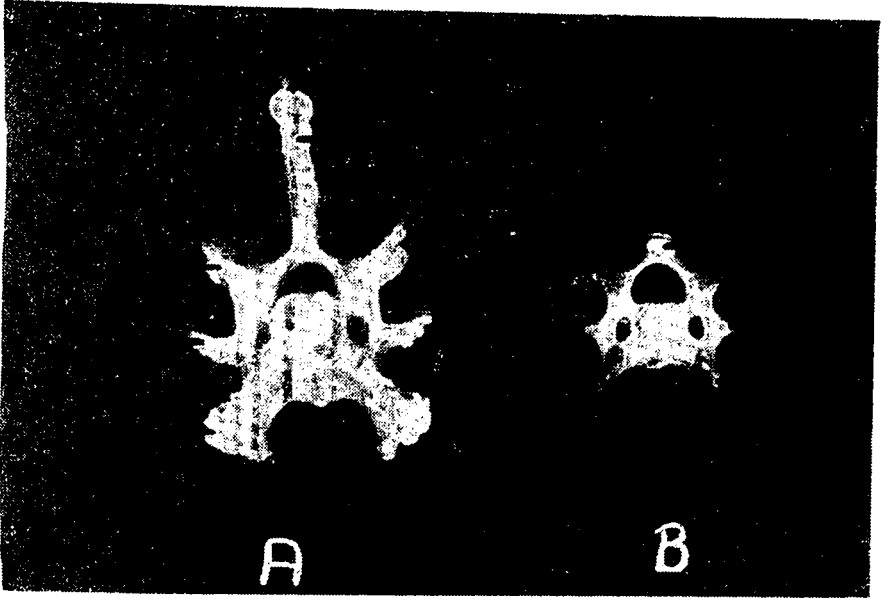
Vertebrae caudales'in önde olanlarında (1,10) proc. transversus'larının daha ince ve sivri olduğunu, geriye gidildikçe düzleştiğini (10), (1) ise yönlerinin caudal'e doğru olduğunu belirtmektedir.

Çalışmalarımızda her iki koyun ırkında da yönlerini caudal'e dönük olarak gördüğümüz proc. transversus'ların uzunluğunun, sonlara doğru yaban koyununda Karaman koyununa oranla daha fazla olduğunu belirledik.

Koyun ve keçide costae'nin (9,12) oldukça dar ve düz bir yapıda olduğunu belirtmektedir. Bizim görüşümüz de Karaman koyunu için aynı yöndedir. Ancak yaban koyununda costa'lar daha geniş ve lateral yüzü oldukça pürüzlüdür.

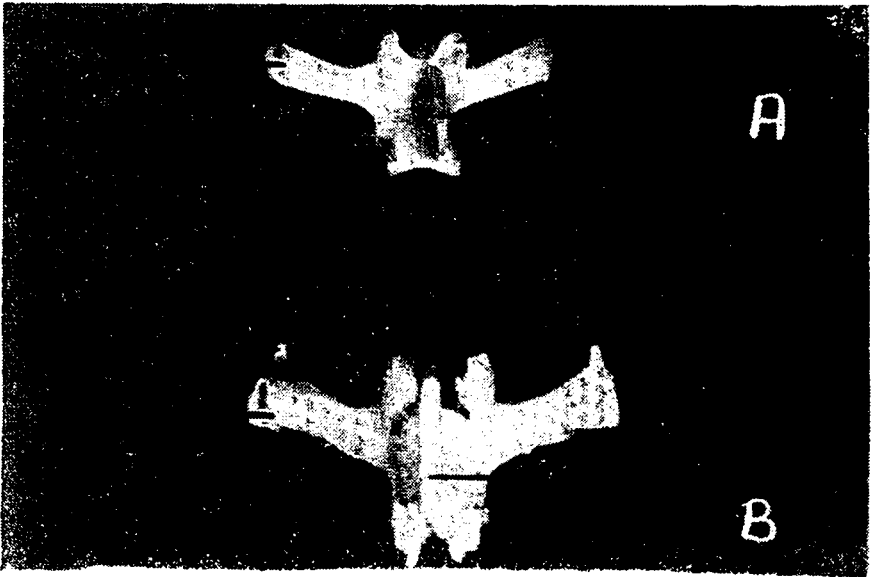
Sternum'un (3,5) ruminant'larda 7 adet, (4) ise corpus sterni'nin Karaman koyununda 5 adet sternebrae'den oluştuğunu belirtmektedir. Bizim bulgularımız da Karaman koyunu için (4) ün görüşüne uygundur. Ancak yaban koyununda Corpus sterni 6 sternebrae'den oluşmuştur.

Koyunda manubrium sterni'yi (10) üç köşeli, (5) yuvarlak biçimde, (1) ise üçgen şeklinde uzun ve dar olarak tanımlamaktadır. Biz her iki koyun ırkında da manubrium sterni'yi silindirik biçimde ve uç kısmını (5) in de görüşüne uygun olarak dorsal'e doğru kıvrılmış olarak gördük.



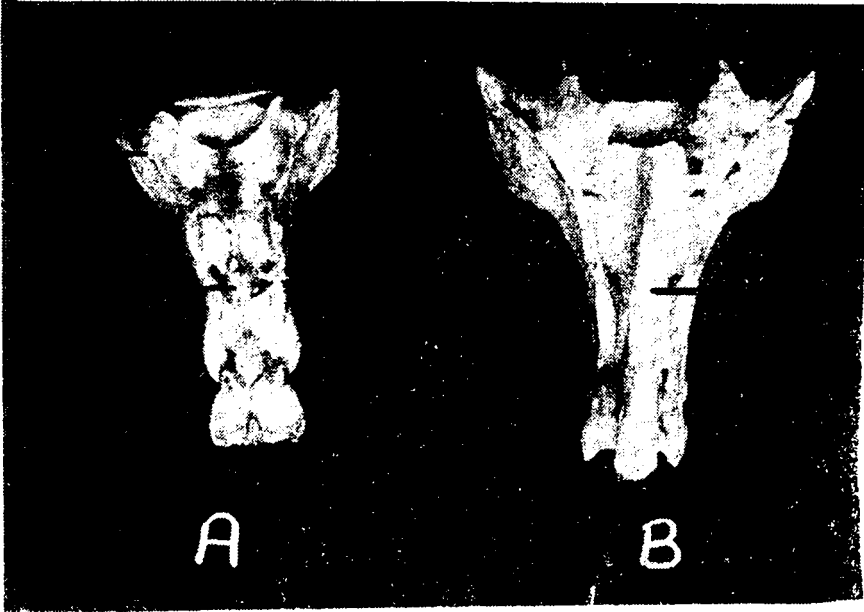
Resim 3-6. Cervical vertebra'nın cranial'den görünüşü. A) Yaban koyunu (wild sheep), B) Karaman koyunu (karaman sheep)

Fig: 3-Sixth cervical vertebra cranial view. a, b-Proc. spinosus; c,d- Proc. articularis cranialis; e,f- Proc. transversus; g,h- Proc. costarius.



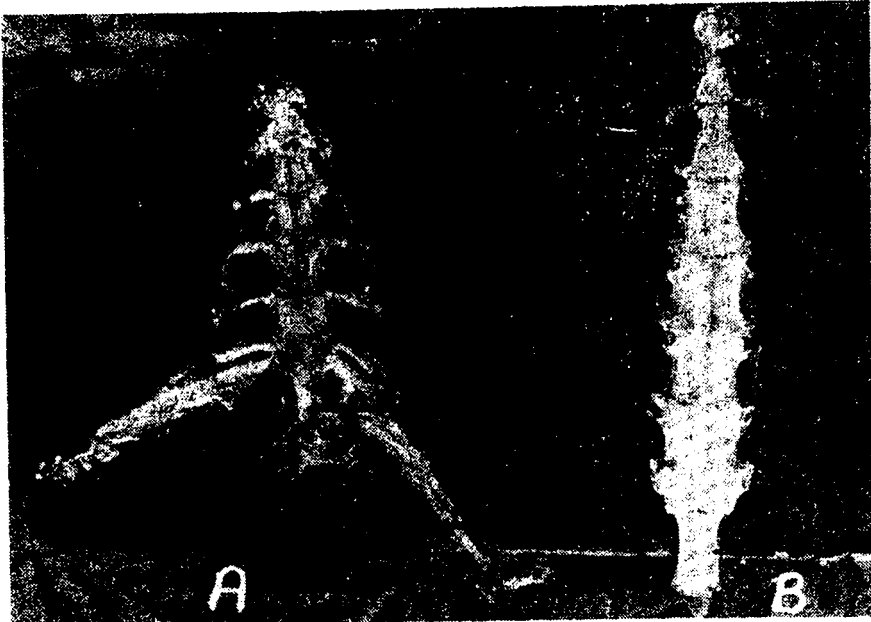
Resim 4. Lumbal vertebra'nın dorsal'den görünüşü. A) Karaman koyunu (karaman sheep), B) Yaban koyunu (wild sheep)

Fig. 4. Lumbal vertebra, dorsal view a,b- Proc. transversus; b- Yaban koyununda proc. transversus'un ucundaki cranial çıkıntı (cranial prolongation of transverse process of wild sheep); c,d-Proc.spinusus.



Resim 5. Sacrum'un dorsal'den görünüşü. A) Karaman koyunu (karaman sheep), B) Yaban koyunu (wild sheep)

Fig. 5. Sacrum, dorsal view a,b-Ala ossis sacri; c,d-Crita sacralis media



Resim 6. Sternum'un dorsal'den görünüşü. A) Karaman koyunu (karaman sheep), B) Yaban koyunu (Wild sheep)

Fig. 6. Sternum, dorsal view a,b-Manubrium sterni; c,d-Proc. xiphoidcus

Literatür

- 1- **Barone, R.** (1966): *Anatomie Comparee des Mammiferes Domestiques. Tome Premier Osteologie.* Laboratoire D'Anatomic Ecole Nationale Veterinaire Lyon. 355-488.
- 2- **Batu, S.** (1965): *Türkiye Koyun Irkları ve Koyun Yetiştirme Bilgisi,* Sevinç Matbaası, Ankara. 3-5.
- 3- **Chauveau, A., Arloing, S.** (1891): *The Comparative Anatomy of the Domesticated Animals.* Second English Edition. London J.A. Churchill 11, New Burlington Street. 24-46.
- 4- **Doğuer, S.** (1952): *Tiftik Bölgesinde Bulunan Dağlıç ve Karaman Koyunlarıyla Tiftik ve Kıl Keçi İskeletlerinin Sabit Anatomik Farkları.* Ankara Üniversitesi Basımevi. 12-33.
- 5- **Doğuer, S., Erençin, Z.** (1962): *Evcil Hayvanların Komparativ Osteolojisi.* (Ellenbergör Baum'un Die Vergleichenden Anatomie der Haustiere' adlı eserinin 18. baskısından çeviri) Ankara Üniversitesi Basımevi. 69-72.
- 6- **Getty, R.** (1975): *Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals. Fifth Edition.* W.B.Saunders Company, Philadelphia. London. Toronto. 775-776.
- 7- **Gültekin, M.** (1974): *Evcil Memeli ve Kanatlıların Karşılaştırmalı Osteolojisi'si (Pasif Hareket Sistemi)* Ankara Üniversitesi Basımevi. 63-90.
- 8- **Hirsch, U.** (1972): *Memeli Hayvanlarımız.* Redhouse Yayınevi İstanbul. 43.
- 9- **Koch, T.** (1970): *Lehrbuch der Veterinar - Anatomie. Band I Bewegungsapparat.* Veb Gustav Fischer Verlag Jena. 55-86.
- 10- **Lesbre, F.X.** (1922): *Precis D'Anatomic Comparee des Animaux Domestiques. Tome I.* Librairie J.B. Bailliere et Fils, Paris. 25-71.
- 11- **Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E.** (1961): *Lehrbuch der Anatomie der Häustiere.* Band I Bewegungsapparat. Paul Parey in Berlin und Hamburg. 46-52.
- 12- **Schwarze, E., Schröder, L.** (1960): *Kompendium der Veterinar Anatomie. Band I Einführung in die Veterinar-Anatomie Bewegungsapparat.* Veb Gustav Fischer Verlag Jena. 43-57.
- 13- **Taşbaş, M., Tecirlioğlu, S.** (1966): *Macerasyon Tekniği Üzerinde Araştırmalar.* A.Ü. Vet. Fak. Dergisi 12, (4): 324-330.

Yazı 8.6.1983 günü alınmıştır.

YERLİ TILKI (CANIS VULPES) VE ÇAKALIN (CANIS AUREUS) BAŞ KEMİKLERİNİN, YERLİ KÖPEĞİNKİLERİNE (CANIS FAMILIARIS) GÖRE GÖSTERDİKLERİ MAKRO-ANATOMİK AYRIMLAR ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

BÖLÜM: 11-CRANIUM

Yaşar Uçar*

Makro-Anatomische Untersuchungen über die Unterschiede der Knochen des Schädels zwischen den einheimischen Füchsen, Schakalen und-Hunden.

Teil- 11; Cranium

Zusammenfassung: Es wurden die Makro-Anatomische Unterschiede der Knochen des Schädels zwischen den einheimischen Füchsen,-Schakalen und Hunden untersucht.

Festgestellte Unterschiede :

1- Während das Tuberculum musculare von dem Os occipitale beim Hund gut entwickelt ist, ist es beim Hund schwach. Die Stelle dieses anatomischen Gebildes ist beim Fuchs flächlich.

2- Das Tuber parietale ist in der Reihe beim Fuchs, beim Schakal und beim Hund nach aussen stark gewölbt.

3- Während das Bulla tympanica beim Schakal und Fuchs seitlich gedreht ist, ist es beim Hund kugelförmig.

4- Die apikalen Spitzen von den beiden Proc. septales des Nasenbeins sechen beim Hund halbmondförmig, beim Fuchs und Schakal W förmig aus.

5- Der dorsal von dem Foramen infraorbitale liegende Teil des Oberkieferbeins ist beim Hund konkav, beim Schakal und Fuchs flach.

6- Der kaudale Rand von Proc. coronoideus des Unterkieferbeins ist beim Hund leicht konvex, während es bei den Anderen gerade ist.

Özet: Bu çalışmada yerli Tilki ve Çakal baş kemiklerinin (Ossa cranii) yerli köpeğinkilerine göre gösterdikleri makro-anatomik ayrımlar saptandı.

*Doç. Dr. Ank. Univ. Veteriner Fakültesi Anatomi Bilim Dalı Ankara-Turkey

Makro-Anatomik ayrımlar :

1- *Os occipitale'nin tuberculum musculare'si köpekte iyi gelişmiş, çakalda daha zayıftır. Tilkide aynı anatomik oluşumun yeri düzcedir.*

2- *Tuber parietale sırasıyla enfazla tilkide, sonra çakalda ve enaz köpekte dışa doğru çıkıntı yapmıştır.*

3- *Bulla tympanica köpekte küre şeklinde, tilki ve çakalda yanlardan basıktır.*

4- *Köpekte os nasale'nin proc. septalis'inin yalnız lateral kenarı ileri doğru çıkıntı yapmıştır. Dolayısıyla her iki tarafın proc. septalis'leri arasında yarım ay şeklinde bir girinti şekillenmiştir. Tilki ve çakalda proc. septalis'in medial kenarı da, lateral kenarı kadar olmamakla beraber, ileri doğru çıkıntı yapmıştır. Dolayısıyla her iki tarafın proc. septalis'lerinin cranial uçları W şeklinde bir görünüm arz etmektedir.*

5- *Os maxilla'nın foramen infraorbitale'nin dorsal'inde bulunan kısmı köpekte içbükey, çakal ve tilkide ise düz olarak şekillenmiştir.*

6- *Mandibula'nın proc. coronoideus'unun caudal kenarı köpekte hafif içbükey, çakal ve tilkide düz bir hat görünümündedir.*

Giriş

Yurdumuzun çeşitli bölgelerindeki Tarihi kalıntıları ortaya çıkarmak amacıyla kazılar yapılmaktadır. Meydana çıkarılan tarihsel eserlerin yanısıra insan ve hayvan kemiklerine de rastlanmaktadır. Bunların hangi hayvan türlerine ait oldukları bilimsel olarak saptanabilirse o devirlerde söz konusu bölgelerde yaşamış toplumların, hangi hayvan türlerinden yararlandıkları ya da zarar gördükleri hakkında osteoarcheologic bilgiler edinmek mümkün olabilmektedir.

Bu nedenlerdir ki Anatomi Birimine gönderilen bu gibi materyalin identifikasyonunu yapabilmek için, Birimimizde mevcut memeli hayvan kemikleri dışında, vahşi memelilerinde (Çakal, Tilki, Sırtlan v.s.) kemiklerini inceleyip, türlere ilişkin konstant ayrımlarının saptanması gerekmektedir.

Literatür taramalarımızda tilki ve çakal baş kemikleri üzerinde herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır. Köpeğin baş kemikleri üzerinde bazı araştırmacılar detaylı anatomik bilgiler vermektedirler (1,2,3,5,6,7,9).

Belirtilen amaca yönelik olarak, daha önce yerli tilki, çakal ve köpeğin gövde ve ekstremita kemiklerinin konstant ayrımları sap-

tanmıştı(4). Adı geçen hayvanların baş kemikleri arasındaki konstant ayrımların belirlenmesini amaçlayan bu çalışma, daha önce yayımlanmış olan araştırmayı tamamlamak amacıyla hazırlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada ergin, 5 erkek ve 5 dişi olmak üzere 10 adet yerli köpek, 1 erkek ve bir dişi olmak üzere 2 adet tilki ve 1 adet erkek çakal kullanılmıştır. Köpek ve tilkiler Ankara, çakal Kastamonu yöresinden temin edilmiştir.

Numune hayvanların kemikleri maserasyon tekniğine göre hazırlanmıştır(8).

Bulgular

Bu araştırmada, her üç hayvanın baş kemiklerinin genelde birbirlerine çok benzedikleri saptandı. Bununla beraber baş kemiklerin türlere ilişkin konstant ayrımlar gösterdiği tesbit edildi.

Konstant ayırım gösteren kemikler:

Os occipitale: Köpekte iyi gelişmiş olan tuberculum musculare'nin, çakalda daha zayıf, tilkide ise bu oluşumun yerinin hemen hemen düzce bir durum gösterdiği saptandı. Üç materyalin proc. jugularis'lerinin caudal'e dönüklüğü ise en fazla köpekte, orta derecede çakalda, en az tilkide tesbit edildi. Proc. jugularis'in caudaventral'e dönüklük derecesine bağlı olarak da, fossa condylaris köpekte dar ve derin, çakalda orta derecede, tilkide ise adı geçen diğer iki hayvaninkine oranla daha geniş ve sığ şekillendiği görüldü.

Os parietale: Crista sagittalis externa'nın os parietale bölgesindeki kısmının köpek ve çakalda yüksek ve kuvvetli, tilkide ise oldukça alçak ve zayıf şekillendiği saptandı. Her üç hayvanda os parietale oval bir kâse biçiminde olduğu halde, tuber parietale'nin en fazla tilkide, sonra çakalda, köpekte ise diğer ikisinininkine oranla daha az dışa doğru kubbelenme gösterdiği görüldü (Resim 1, 2,3: 1).

Os frontale: Bu kemiğin proc. zygomaticus'u köpek ve çakalda sivrice olmasına karşın, tilkide adeta dikenimsi bir çıkıntı görünümünde olduğu saptandı (Resim 1,2,3: 2).

Os temporale: Bulla tympanica'nın, köpekte küre şeklinde olmakla beraber hafif dorso-ventral, çakal ve tilkide ise yanlardan biraz basık olduğu tesbit edildi. Adı geçen anatomik oluşum tilki ve çakalda yanlardan basık olması nedeniyle, köpeğinkine oranla ventral'e doğ-



Resim 1. Köpeğin baş kemikleri. Dorsal görünüm. 1- Tuber parietale, 2- Os frontale'ni. proc. zygomaticus'u, 3- Proc. septalis'lerin önde oluşturdukları yarım ay şekli.

Abb. 1. Ossa cranii des Hundes. Dorsal Ansicht. 1- Tuber parietale, 2- Das proc. zygomaticus vom Os frontale, 3- Die von Procc. septales halbmondförmige gebildete Gestalt.

ru çok daha fazla uzamıştır. Bulla tympanica'ya ventral'den bakıldığında çevresinin köpekte hemen hemen daire şeklinde, diğer iki materyalde craniomedial-caudolateral yönlü elips görünümünde olduğu saptandı. Üst çene molar dişleri bulunan her üç hayvanın başı düz bir zemin üzerine konulduğunda, başın caudal kısmının alt tarafında, köpekte proc. jugularis'in, çakal ve tilkide ise bulla tympanica'nın ventral'e doğru daha fazla çıkıntı yapması nedeniyle zemine temas ettiği tesbit edildi.



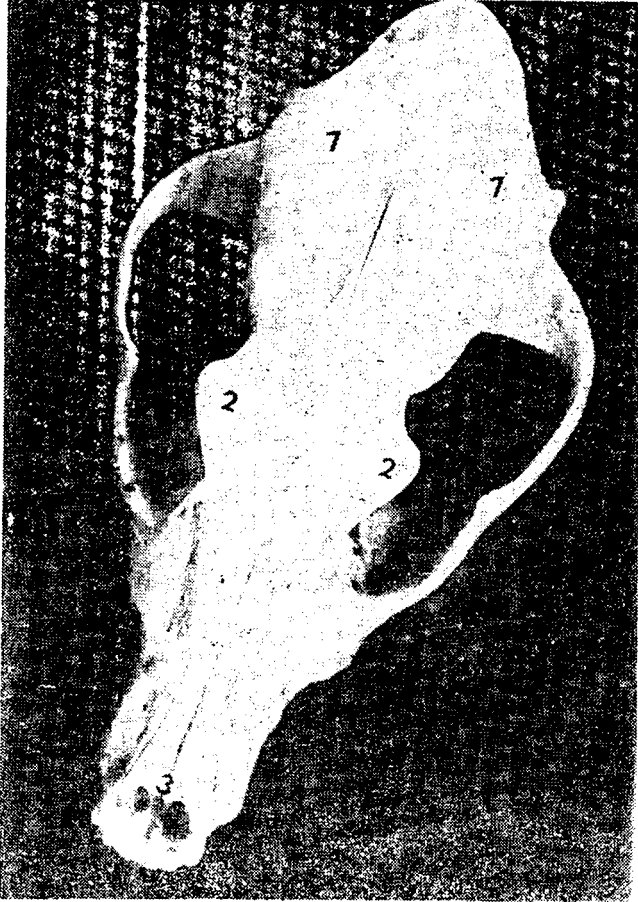
Resim 2. Tilkinin baş kemikleri. Dorsal görünüm. 1- Tuber parietale, 2-Os frontale'nin proc. zygomaticus'u, 3- Proc. septalis'lerin önde oluşturdukları W şekli.

Abb. 2. Ossa cranii des Fuchses. Dorsal Ansicht. 1- Tuber parietale, 2- Das proc. zygomaticus vom Os frontale, 3- Die von Procc. septales W formige gebildete Gestalt.

Os nasale: Köpekte proc. septalis'in yalnız lateral kenarı ileri doğru çıkıntı yapmakta ve her iki tarafın çıkıntıları arasında yarım ay şeklinde bir girinti oluşmaktadır (Resim 1:3).

Çakal ve tilkide ise, proc. septalis'in medial kenarında, lateral'den daha kısa olmakla beraber, cranial'e doğru çıkıntı yaptığı saptandı. Bu nedenle adı geçen son iki hayvanda her iki tarafın proc. septalis'lerinin cranial uçları, genişgetirenlerdeki kadar belirgin ol-

mamakla beraber, adeta bir W harfi görünümü şekillendirmektedirler (Resim 2,3: 3).



Resim 3. Çakalın baş kemikleri. Dorsal görünüm. 1- Tuber parietale, 2- Os frontale'nin proc. zygomaticus'u, 3- Proc. septalis'lerin önde oluşturdukları W şekli.

Abb. 3. Ossa cranii des Schakals. Dorsal Ansicht. 1- Tuber parietale, 2- Das Proc. zygomaticus vom Os frontale, 3- Die von Procc. septales W förmige gebildete Gestalt.

Os maxilla: Bu kemiğin foramen infraorbitale'nin dorsal'inde kalan ve os frontale'ye uzanan kısmının, köpekte içbükey, çakal ve tilkide ise düz şekillendiği saptandı.

Mandibula: Proc. coronoideus'un caudal kenarı köpekte hafif içbükey, çakal ve tilkide ise düz bir hat görünümündedir. Tilkide

proc. angularis'in uç kısmı çakal ve köpeğinkine oranla çok daha belirgin şekilde dorsal'e doğru kıvrılmıştır.

Her üç tür hayvanda diğer baş kemikleri arasında konstant makro-anatomik ayırım saptanamamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Etçillerde ve dolayısıyla köpekte os occipitale'nin tuberculum musculare'sinin iyi geliştiği, proc. jugularis'in ise yassı ve kısa olduğu bildirilmektedir (1,3,9).

Bu çalışmada tuberculum musculare'nin köpekte iyi geliştiği, çakalda daha zayıf, tilkide ise çok zayıf şekillendiği görüldü.

Os parietale'nin etçillerde genel olarak oval bir kase biçiminde olduğunun belirtilmesi (2,5,6), her üç hayvanda bulguları desteklemektedir. Ancak tuber parietale'nin en fazla tilkide, sonra çakalda, köpekte ise diğer ikisininkine oranla daha az dışa doğru kubbeli olduğu saptanmıştır.

Os temporale'nin bulla tympanica'sının etçillerde adeta bir küre şeklinde olduğu bildirildiği halde (6,7,9), bu oluşumun köpekte hafif dorsoventral, çakal ve tilkide ise yanlardan biraz basık olduğu da tesbit edildi.

Etçillerde os nasale'nin proc. septalis'inin ön lateral ucu ileri doğru uzanarak, her iki tarafındaki yarım ay şeklinde bir girinti oluşturduğu bilinmekte (1,6,9) ve köpekte bulguları desteklemektedir. Çakal ve tilkide ise proc. septalis'in medial kenarında, lateral'den kısa olmakla beraber, cranial'e doğru bir çıkıntı yaptığı ve bu nedenle her iki tarafın proc. septalis'lerinin cranial uçlarının, gevişgetirenlerinin kadar belirgin olmamakla beraber, adeta bir W harfi görünümü şekillendirdikleri saptandı.

Literatür

- 1- **Barone, R.** (1966): *Anatomie Comparee des Mammiferes Domestiques*. Tom. 1. Osteologie, Laboratoire D'anatomie Ecole Nationale Veterinaire, Lyon.
- 2- **Dobberstein, J. und Hoffmann, G.** (1961): *Lehrbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere*. Bd. 1. Hirzel Verlag, Leipzig.
- 3- **Getty, R.** (1975): *Sisson and Grossman's The Anatomy of Domestic Animals*. Vol. 11. Fifth Ed., W.B. Saunders Company, London.
- 4- **Gültekin, M. ve Uçar, Y.** (1980): *Yerli Tilki (Canis vulpes) ve Çakal (Canis aureus) İskelet Kemiklerinin, Yerli Köpeğinkilerine (Canis familiaris) Göre Gösterdikleri Makro-Anatomik Ayrımlar Üzerinde Araştırmalar*. Ank. Üniv. Vet. Fak. Derg. XXVII, (1-2): 201-214.

- 5- **Koch, T.** (1976): *Lehrbuch der Veterinär-Anatomie*. Bd. 1,3. Auflage, Veb Gustav Fischer Verlag, Jena.
 - 6- **Miller, E., Christensen, S. and Evans, E.** (1965): *Anatomy of the Dog*. W.B. Saunders Company, London.
 - 7- **Nickel, R., Schummer, A. und Seiferle, E.** (1968): *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. Bd. 1,3 Auflage, Paul Parey, Berlin.
 - 8- **Taşbaş, M. ve Tecirlioğlu, S.** (1966): *Maserasyon tekniği üzerinde araştırmalar*. Ank. Üniv. Vet. Fak. Derg. (XII), (4): 324-330.
 - 9- **Zietzschmann, O., Ackerknecht, E. und Grau, H.** (1974): *Ellenberger-Baum. Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere*. 18 Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- Yazı 13.6.1983 günü alınmıştır.

TÜRKİYE'DE TAVŞANLARDA ENCEPHALİTOZOON (NOSEMA) CUNICULI
ENFEKSİYONU

Ş.Berkin*

M. M. Kahraman**

Encephalitozoon Cuniculi Infection of Rabbits in Turkey

Summary : *This is the first report of Encephalitozoon (=nosema) cuniculi infection of rabbits in Turkey. It was accidentally encountered in 4 rabbits and characterized by focal granulomas in the brain. The granulomas were in different sizes and characterized by glial cell proliferation and mononuclear cell infiltrations. A central area of necrosis was also seen in some granulomas. Many blood vessels, particularly in areas adjacent to the granulomas showed varying degrees of mononuclear cuffing. The organisms were identified as pseudocysts in the cerebrum and cerebellum of 2 rabbits, and were readily recognised by their reactions to special stains.*

Özet: *Türkiye'de tavşanlarda Encephalitozoon (=nosema) cuniculi enfeksiyonunun ilk saptanmasıdır. Hastalığa 4 tavşanda tesadüfi olarak rastlanmıştır. Hastalığın 3'ü aynı laboratuvara aittir. Hastalık merkezi sinir sisteminde fokal granülomlar ile karakterizedir. Granülomları glial hücreler ile mononükleer hücreler oluşturmuştur. Bazı granülomların merkezinde nekroza da rastlanmıştır. Ayrıca, özellikle granülomlar yakınında bulunan damarlar çevresinde mononükleer hücre infiltrasyonları görülmüştür. Etkenin 2 olayda cerebrum ve cerebellum'da pseudokistler halinde rastlanmıştır. Etkenin boyanma özelliği ile beyinde şekillenen tipik granülomlar hastalığın teşhisini sağlamıştır.*

Giriş

Encephalitozoonosis (=nosematosis) birçok laboratuvar ve evcil hayvanın, özellikle tavşanların bir protozoon hastalığıdır. İlk kez 1922 yılında bilinmeyen etiyojili spontan kronik bir meningoencephalitis olarak tanımlanmıştır(23). Aynı yıl tavşanlarda görülen spontan parolitik hastalıkta beyin, M. spinalis ve diğer organlarda protozoon benzeri mikroorganizmaların görüldüğü kaydedilmiştir(34).

*Doç. Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı.

**Araştırma Görevlisi A.Ü. Veteriner Fak. Patoloji Anabilim Dalı.

Mikrosporidian, intrasellüler bir parazit olan bu etken 1923 yılında *Encephalitozoon cuniculi* olarak isimlendirilmiştir(16). Etken üzerinde ilk ayrıntılı açıklama ise 1924 yılında yapılmıştır(17). Sonraki çalışmalarda çeşitli araştırmacılar hastalığın tavşanlarda yaygınlığını vurgulamışlardır (3,6,9-11,14,20,29,32,35).

Encephalitozoonosis tavşanlar dışında fare, sıçan, kobay, hamster, köpek, tilki, kuş ve insanlarda da görülmüştür (2,8,10-13,15,18, 20-22,24,25,27,28,30-33,35). Enfeksiyon çeşitli yollarla nakledilebilmektedir. Tavşanlarda parazitlerin bulaşması muhtemelen idrar ile kontamine gıda maddelerinin sindirim yolu ile alınmasından olmaktadır(3). Hastalığın seyrek olarak solunum yolu ile bulaştığı da kaydedilmiştir(3). Kuşlarda sporlara böbrek tubul ve barsak epitelinde rastlanmış ve bu nedenle hastalığın gaita ve idrarla bulaşabileceği bildirilmiştir(13). Fare, sıçan, tavşan ve köpeklerde konjenital enfeksiyonlar kaydedilmiştir (12,18,24,27). Ayrıca hastalık enfekte dokunun parenteral inokulasyonu ile oluşabileceği gibi (24), kannibalizm yolu ile de geçebilmektedir(31).

Bazı araştırmacılar gerçek transmisyonun, etkenin barsak epitelinde geliştikten sonra şekillenebileceğini kaydetmişlerdir(15). Ancak bu hipotez daha sonra desteklenmemiştir. Cox ve ark. (3) ise sindirim yolu ile alınan sporların mideyi sağlam olarak geçtiğini ve barsaktan hemen dolaşıma aktarılmaları gerektiğini, bunun da olasılıkla bazı fagositik hücrelerle olduğunu kaydetmişlerdir. İlk gelişim siklusunun bu fagositik hücrelerde olmasının mümkün olabileceği, fakat bu konuda kesin bir bilginin bulunmadığı da bildirilmiştir(3). Buna karşılık, monositlerde ve peritoneal makrofajlarda geliştikleri de kaydedilmiştir(26,31). Serbest sporların ve enfekte monositlerin dolaşıma geçmesinden sonra enfeksiyon kan ile akciğer böbrek ve karaciğer gibi duyarlı dokulara ulaşmaktadır(3). *E.cuniculi*'nin vejetatif devresinin böbrek ve beyinde olduğu açıklanmıştır (31).

Hastalık klinik belirti göstermeksizin seyir ettiğinden, özellikle sentral sinir sistemi ile ilgili çalışmalarda sonuçların yanlış değerlendirilmesine neden olmaktadır(11). Önceleri hastalığın teşhis zorluğu nedeni ile deneysel çalışmalarda sağlıklı hayvan kolonisi elde edilmesi güçken, son yıllarda serolojik teşhis, özellikle immunofluorescence ile teşhisin değer kazanması enfeksiyondan arınmış kolonilerin seçilebilmesini sağlamaktadır (1,4,7).

Ülkemizde tavşanlarda bu hastalığın bulunuşuna dair bir kayıta rastlanmamıştır. Bu çalışmada 4 tavşanda rastlanan encephalitozoon enfeksiyonunun histopatolojik tablosu incelenmiştir.

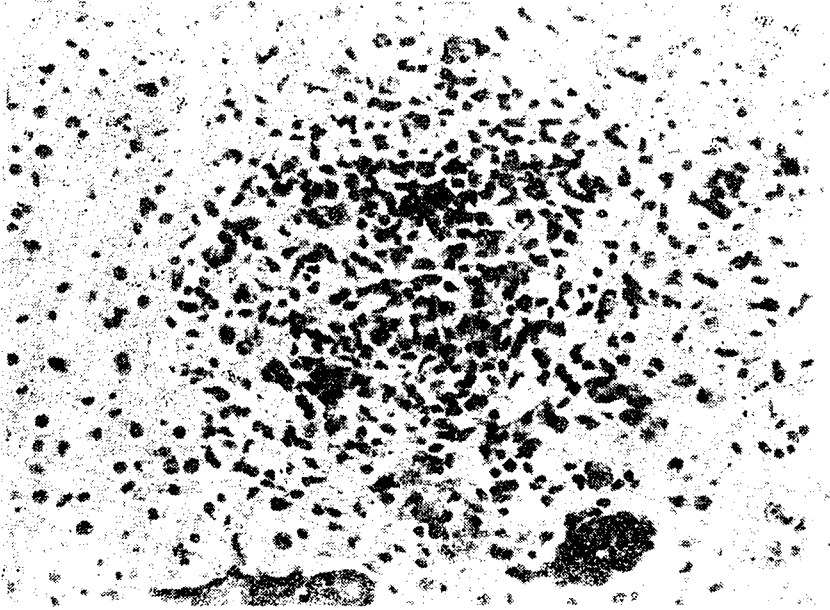
Materyal ve Metod

Materyal 1976 yılında paraliz teşhisi ile hayvan sahibi tarafından Patoloji Bilim Dalına getirilen ölü bir tavşan ile, bu yıl Ankara Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı deney hayvanlarından bir çalışma için alınan ve ani olarak ölen 3 tavşana aittir. Bu tavşanlarda tam otopsi yapılmıştır. Beyin, böbrekler, karaciğer, kalp, akciğer ve mide-barsaklardan alınan örnekler % 10 tamponlu formalin solusyonunda tesbit edilmiştir. Hazırlanan parafin bloklar 5-6 mikron kalınlığında kesilerek hematoxylin-eosin, Giemsa, Brown-Brenn ve Taylor'un gram boyası ve McCallum-Goodpasture gram boyası ile boyanmıştır(19).

Bulgular

Dört hayvanda da makroskopik olarak herhangi bir lezyon görülmemiştir.

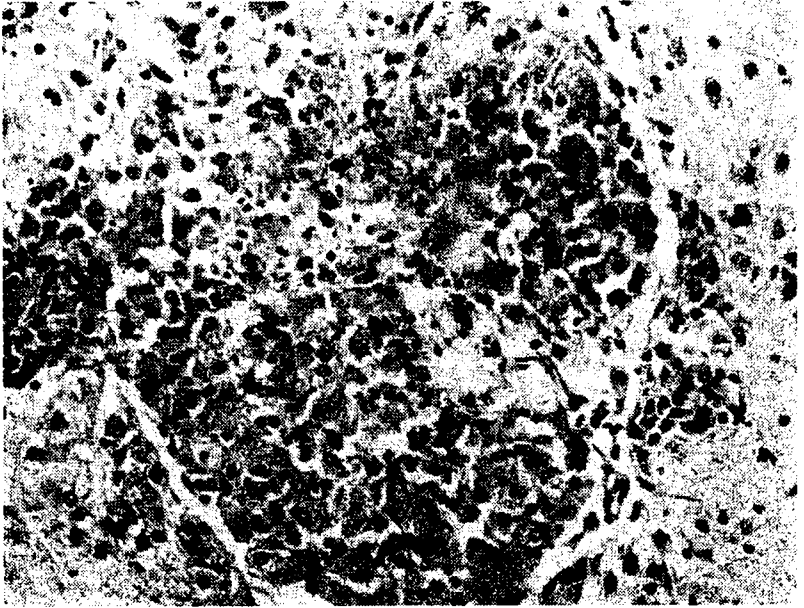
Mikroskopik Bulgular: Lezyonlar cerebrum'un hemen her bölgesinde, ak ve boz maddede farklı büyüklükte dissemine granülomlar halinde idi. Granülomları mikroglial hücreler ile yaygın mononükleer hücreler oluşturmuştur (Şekil. 1,2). Bazı



Şekil 1. Tavşanda encephalitozoonosis. Cerebrum'da glial hücrelerle, yaygın mononükleer hücreleri içeren tipik bir granülom. H.E. X 750

(Encephalitozoonosis in the rabbit. Section of cerebrum with typical granuloma)

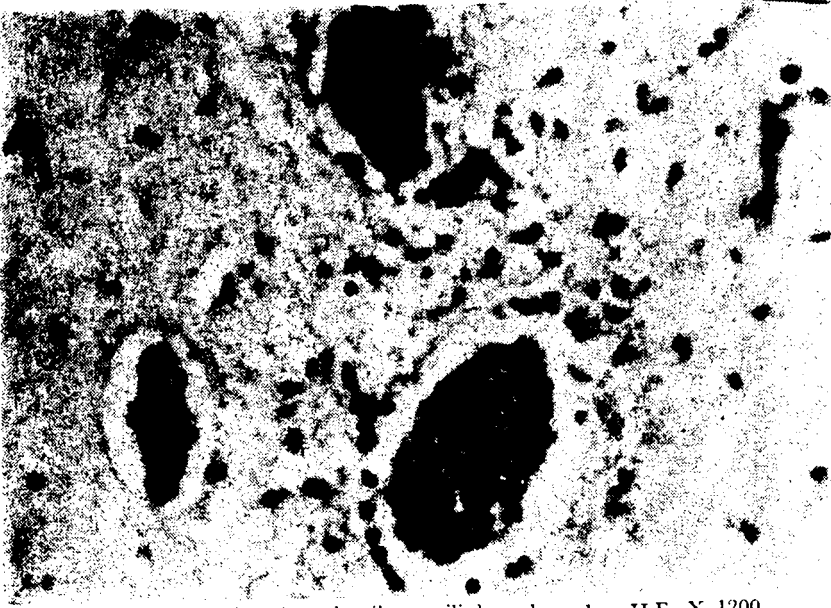
granulomların merkezinde nekroz görülmüştür (Şekil. 2). Cerebellum'da da benzeri granulomlara rastlanmıştır. Damarlar hiperemik olup, özellikle granulomlar çevresinde olanlar mononükleer hücre infiltrasyonları ile çevrilidir (Şekil. 3). Olayların 2'sinde cerebrum ve cerebellum'da belirgin bir membranla çevrili çok sayıda pseudokiste rastlanmıştır (Şekil. 4,5). Pseudokistler granulomlardan uzak mesafede yerleşmiş ve çevrelerinde herhangi bir doku reaksiyonu görülmemiştir. Sadece bu olguların birinde, bir granulom içinde de benzeri bir pseudokiste rastlanmıştır (Şekil. 6). İki olayda ise leptominx'te, özellikle büyük damarlar çevresinde değişik derecede mononükleer hücre infiltrasyonları ile 1 olayda beynin çeşitli bölgelerinde fokal kanamalar vardı.



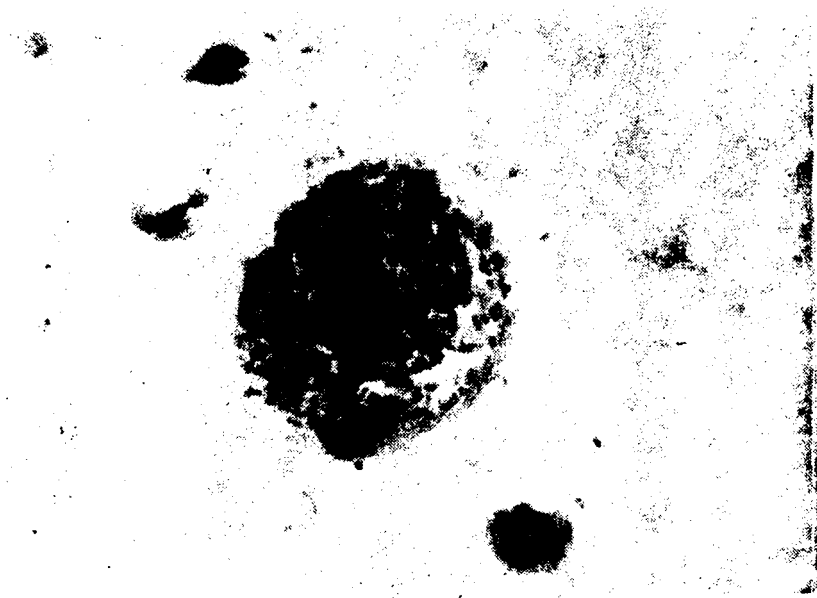
Şekil 2. Cerebrum'da ortası nekrotik, çevrede yangısel mononükleer hücreleri içeren bir granulom. H.E. X 1200

(Granuloma in the cerebrum with central necrosis)

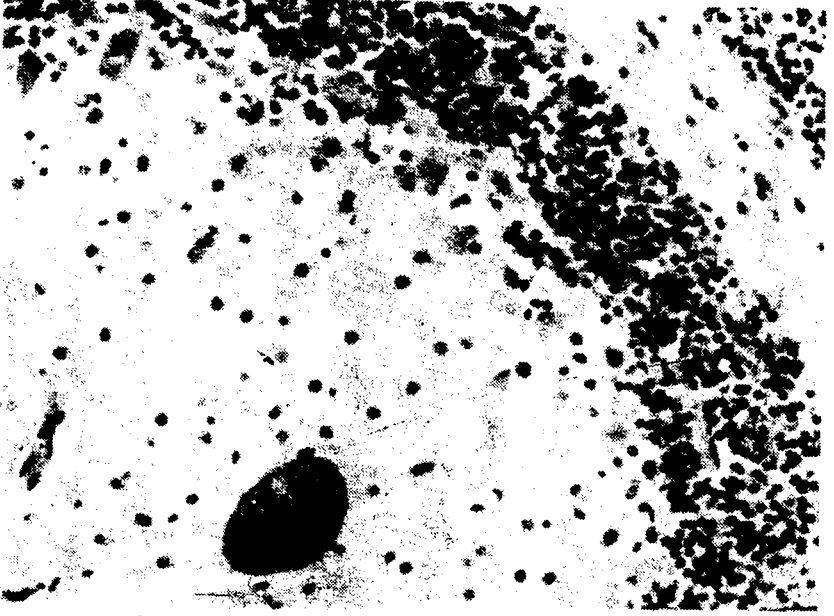
Pseudokistler hematoxylin-eosin ile hafif mavi, Giemsa ile mavimsi-mor, Brown-Brenn ve McCallum-Goodpasture boyası ile mavi ve Taylor'un gram boyası ile belirgin mavi-siyah renge boyanmıştır.



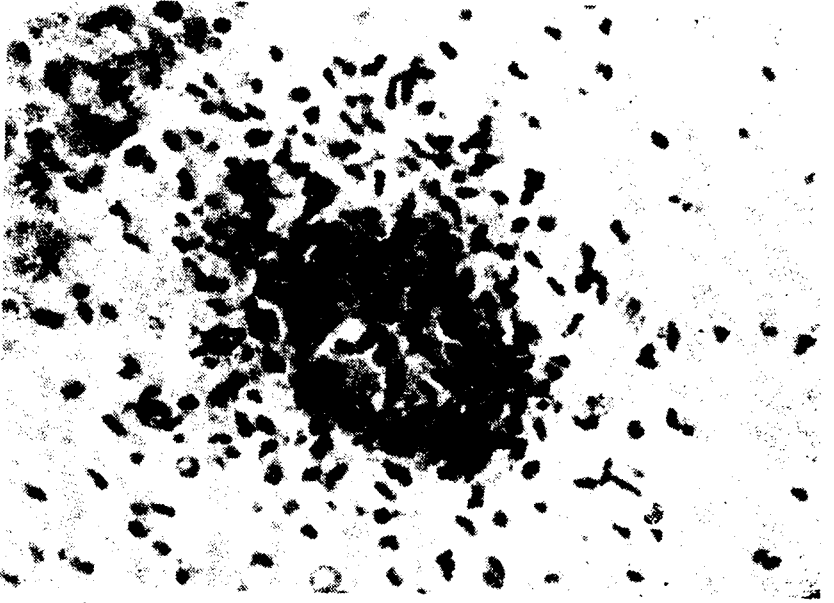
Şekil 3. Mononükleer hücreler ile çevrili kan damarları H.E. X 1200.
(Blood vessels with marked perivascular cuffing)



Şekil 4. Cerebrum'da E.uniculi pseudokisti. Brown-Brenn. X 2700.
(Pseudocyst in the cerebrum)



Şekil 5. Cerebellum'da *E. cuniculi* pseudokisti. H.E. X 750.
(Pseudocyst in the cerebellum)



Şekil 6. Bir granulom içinde *E. cuniculi* pseudokisti (→). H.E. X 1200.
(Pseudocyst within granuloma in the cerebrum)

Bütün olgularda böbreklerde interstütiel dokuda mononükleer hücre infiltrasyonları görülmüş, incelenen diğer organlarda herhangi bir bozukluğa rastlanmamıştır.

Tartışma

Tavşanlarda Encephalitozoon cuniculi enfeksiyonu hafif kronik bir yangı oluşturur ve mortalitesi düşüktür. Lezyonların genellikle beyin ve böbreklerde, daha az olarak da kalp kası, karaciğer ve dalakta görüldüğü kaydedilmiştir(14).

Sentral sinir sistemindeki lezyonlar fokal granülomlar ve mikroglyal nodüller halindedir(8,11,12,22). Bunlara genellikle cerebrum'un ak ve boz maddesinde, mesencephalon ve pons'ta, arasıra da cerebellum ve nadiren M.spinalis'te rastlandığı bildirilmiştir (11,12,14,22,29). Etkene serbest olarak nekrotik granülom merkezlerinde, pseudokistlere ise hiçbir hücre reaksiyonu olmaksızın genellikle cerebrum'da, az olarak da cerebellum'da rastlanmaktadır(14). Olgularımızdaki bulgular bu literatür bilgilerini desteklemektedir. Ancak bir olguda granülom içinde serbest olarak bulunması gereken organizmalar yerine bir pseudokiste rastlanmıştır.

Böbreklerde interstütiel bir nefritis şekillendiği kaydedilmiştir (8,11,14,27-29). Etkenler tubuler hücrelerde veya serbest olarak lümeninde görülür(14). Şiddetli enfeksiyonlarda kalp kasında küçük ve multiple, monosit, plazma hücreleri ve lenfosit odaklarının görüldüğü ve karaciğerin portal bölgelerinde sıklıkla küçük lenfosit topluluklarının yer aldığı bildirilmiştir (8,14,29). Olgularımızda sadece fokal interstütiel bir nefritis'e rastlanmış, ancak etken görülmemiştir. Diğer organlarda kayda değer bir değişiklik yoktu.

Encephalitozoonosis olgularının çoğunda etkene seyrek olarak rastlanır. Tanı, beyin ve böbrek cortex'inde tipik granülomların görülmesi ile konur. 1940-1953 yılları arasında yapılan bir çalışmada 900 tavşan öldürülmüş, bunların 1/3'ünde hastalık histopatolojik olarak saptanmış, ancak olayların hiçbirinde etkene rastlanmamıştır(29). Başka bir çalışmada 43 olayda lezyon görülmüş, bunların 15'inde beyinde, 4'ünde ise böbreklerde etkene rastlanmıştır(20). Biz 4 tavşanın 2'sinde beyin çeşitli bölgelerinde pseudokiste rastladık. Ayrıca, birkaç gün önce Bilim Dalımıza Ankara'da 50 tavşanı bulunan bir hayvan sahibinin getirdiği ve ani ölümlerden şikayetçi olduğu bir tavşanda da hastalığın patolojik lezyonlarını ve pseudokist-

leri saptadık. Bulgularımıza ve anemneze göre hastalığın Ankara ilindeki oranının fazla olabileceği kanısındayız.

Encephalitozoon ile toxoplasma arasında morfoloji, lokalizasyon ve konakçıda çoğalmaları bakımından benzerlikler olduğu gibi büyüklükleri, yapısal ve boyanma özellikleri bakımından farklılıklar da vardır (9,11,14,15,21,24). Olgularımızda pseudokistler çeşitli gram boyaları ile pozitif olarak boyanmıştır. Ayrıca beyinde granülom şekillenmesi ve granülomların yapısı, ile mikroglial nodüller bu olayları encephalitozoonosis olarak isimlendirmemizi sağlamıştır ve literatür bulguları ile identiktir.

Encephalitozoonosis bir koloni enfeksiyonudur ve bulaşıcıdır. Enfeksiyon zincirinde serumda antikor şekillenmesi ile idrardan *E. cuniculi* sporlarının ekskresyonu arasında bir gecikme bulunmaktadır. Antikorlar etkenin sirkulasyona dahil olması ile şekillenmeye başlar, sporların ekskresyonu ise hastalığın böbreklere yerleşmesi ile mümkün olur. Bazen enfeksiyonun alınmasından 40-70 gün sonra idrarda sporlar görülür(3). Bulaşma ancak bu devrede, yani etkenin idrarla dışarı çıkmasından sonra şekillenir. Hastalığın diğer hayvanlar ve insanlara bulaşmasında kontamine gıdanın rolü daima hatırd tutulmalıdır. Bu nedenle de bir kolonide hastalığın varlığı, hastalığın böbreklere yerleşmesinden önce serolojik yöntemlerle saptanmalı ve eradikasyonu yapılmalıdır.

Literatür

- 1- **Chalupsky, J., Vavra, J., Bedrnik, P.** (1973): *Detection of antibodies to Encephalitozoon cuniculi in rabbits by the indirect immunofluorescent antibody test.* Folia Parasitol., (Praha), 20: 281-284.
- 2- **Cowdry, E.V., Nicholson, F.M.** (1929): *The Coexistence of Protozoonlike Parasites and Meningo-encephalitis in Mice.* J.Exper. Med., 40: 51-62.
- 3- **Cox, J.C., Hamilton, R.C., Attwood, H.D.** (1979): *An Investigation of the Route and Progression of Encephalitozoon cuniculi Infection in Adult Rabbits.* J. Protozool., 26 (2): 260-265.
- 4- **Cox, J.C., Gallichio, H.A.** (1977): *An evaluation of indirect immunofluorescence in the serological diagnosis of Nosema cuniculi infection.* Res. Vet. Sci., 22: 50-52.
- 5- **Cox, J.C., Gallichio, H.A., Pye, D., Walden, N.B.** (1977): *Application of immunofluorescence to the establishment of an Encephalitozoon cuniculi-free rabbit colony.* Lab. Anim. Sci., 27: 204-209.
- 6- **Cox, J.C., Gallichio, H.A.** (1978): *Serological and histological studies on adult rabbits with recent, naturally-acquired encephalitozoonosis.* Res. Vet. Sci., 24: 260-261.
- 7- **Cox, J.C., Pye, D.** (1975): *Serodiagnosis of nosomatosis by immunofluorescence using cell-culture-grown organisms.* Lab. Anim., 9: 297-304.

- 8- **Flynn, R.J.** (1973): *Parasites of Laboratory Animals*. Iowa State Univer. press/Ames, 84-86.
- 9- **Frenkel, J.K.** (1956): *Pathogenesis of toxoplasmosis and of infections with organisms resembling toxoplasmosis*. Ann. N.Y. Acad. Sci., 64: 215-231.
- 10- **Goodpasture, E.W.** (1924): *Spontaneous Encephalitis in Rabbits*. J. Infect. Dis., 34: 428-432.
- 11- **Innes, J.R.M., Saunders, L.Z.** (1962): *Comparative Neuropathology*. pp. 484-489. Academic Press, New York.
- 12- **Innes, J.R.M., Zeman, W., Frenkel, J.K., Berner, G.** (1962): *Occult Endemic Encephalitozoonosis of the Central Nervous System of Mice*. J. Neuropath. Exptl. Neurol., 21: 519-533.
- 13- **Kemp, R., Kluge, J.P.** (1975): *Encephalitozoon sp. in the Blue-Masked Lovebird, Agapornis personata (Reichenow): First Confirmed Report of Microsporidian Infection in Birds*. J. Protozool. 22(4): 489-491.
- 14- **Koller, L.D.** (1969): *Spontaneous Nosema cuculi Infection in Laboratory Rabbits*. J.A. V.M.A., 155: 1108-1114.
- 15- **Lainson, R.** (1954): *Natural Infection of Encephalitozoon in the brains of laboratory rats*. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 51-: 111-117.
- 16- **Levaditi, C., Nicolau, S., Schoen, R.** (1923): *Neuvelles données sur l'Encephalitozoon cuculi*. Comp. rend. Soc. Biol. 89: 1157-1162.
- 17- **Levaditi, C., Nicolau, S., Schoen, R.** (1924): *Encephalitis of Rabbits*. Ann. Inst. Pasteur, 38: 651-712.
- 18- **Levine, N.D.** (1961): *Protozoön parasites of domestic animals and of man*. Burgess, Minneapolis.
- 19- **Luna, L.G.** (1968): *Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology*. pp. 222, 226. McGraw-Hill Book Company.
- 20- **Malherbe, H., Munday, V.,** (1958): *Encephalitozoon cuculi Infection of Laboratory Rabbits and Mice in South Africa*. J. South African Vet. M.A., 29: 241-246.
- 21- **Matsubayashi, H., Tamotsu, K., Mikata, I., Takei, H., Hagiwara, S.** (1959): ^c *A Case of Encephalitozoon-like Body Infection in Man*. A.M.A.Arch. Path., 67: 181-187.
- 22- **Møller, T.** (1968): *A Survey on toxoplasmosis and encephalitozoonosis in laboratory animals*. Z.Versuchstierk. 10: 27-38.
- 23- **Oliver, J.** (1922): *Spontaneous Chronic Meningo-Encephalitis of Rabbits*. J. Infect. Dis., 30: 91-94.
- 24- **Perrin, T.L.** (1943a): *Spontaneous and Experimental Encephalitozoon Infection in the Laboratory Animals*. Arch. Path., 36: 559-567.
- 25- **Perrin, T.L.** (1943b): *Toxoplasma and Encephalitozoon in Spontaneous and in Experimental Infection of Animals: A Comparative Study*. Arch. Path., 36: 568-578
- 26- **Petri, M.** (1969): *Studies on Nosema cuculi found in transplantable ascited tumors with a survey of microsporidiosis in mammals*. Acta Pathol. Microbiol. Scand., (suppl.). 204: 1-91.
- 27- **Plowright, W.** (1952): *An Encephalitis-Nephritis Syndrome in the Dog Due to Congenital Encephalitozoon Infection*. J.Comp. Path. Therap., 62: 83-92.

- 28- **Flowright, W., Yeoman, G.** (1952): *Probable Encephalitozoon infection of the dog*. Vct. Rec., 64: 381-383.
- 29- **Robinson, J.J.** (1954): *Common Infectious Disease of Laboratory Rabbits Questionably Attributed to Encephalitozoon Cuniculi*. A.M.A.Arch. Pathol., 58: 71-84.
- 30- **Ruiz, A.** (1965): *Spontaneous Encephalitozoon cuniculi Infection in White Mice*. Rev. Biol. Trop., 12: 225-227.
- 31- **Weiser, J.** (1965): *Nosema muris n.sp., a new microsporidian parasite of the white mouse (Mus musculus L.)*. J. Protozool., 12(1): 78-83.
- 32- **Wilson, J. M.** (1979): *Encephalitozoon cuniculi in wild European rabbits and a fox*. Res. vet. Sci., 26: 114.
- 33- **Wolf, A., Cowen, D.** (1937): *Granulomatous Encephalitis due to Encephalitozoon (Encephalitozoic Encephalomyelitis) a New Protozoon Disease of Man*. Bull. Neurol. Inst. New York, 6: 306-371.
- 34- **Wright, H.J., Craighead, E.M.** (1922): *Infectious Motor Paralysis in Young Rabbits*. J. Exptl. Med., 36: 135-140.
- 35- **Yost, D.H.** (1958): *Encephalitozoon Infection in Laboratory Animals*. J. Natl. Cancer Inst., 20: 957-963.

Yazı 7.7.1983 günü alınmıştır.

SEPTİSEMİLİ PİLİÇLERDEN İZOLE EDİLEN ESCHERICHIA COLI SUŞLARI-
NIN BAZI BİYOKİMYASAL VE PATOJENİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE BİR
ARAŞTIRMA

Mustafa Arda*

Ömer Akay**

Müjgan İzgür***

An investigation on some biochemical and pathogenic characteristics of E.coli strains isolated from septicaemic chickens.

Summary: *In this study, some pathogenic (enteropathogenicity, pathogenicity) and biochemical (carbohydrate fermentation, H₂S production, nitrate reduction, indol, urea hydrolization, MR,VP, citrate utilization, decarboxylase, d-phenyl alanine deaminase, haemolysis, antibiotic sensitivity, colicin, lysogenicity, R-plasmid) activities of 20 E.coli strains isolated from diseased chickens were investigated.*

According to the results of this experiment, biochemical tests shown that glucose, lactose, mannitol, arabinose fermentation test were positive (100 %) in all strains. Nitrate and methyl red reduction tests were also the same. But, sucrose, dulcitol and salicin fermentation tests were positive 65 %, 60 % and 65 % respectively. Haemolysis, H₂S production, urea hydrolization, VP, citrate utilization, d-phenyl alanine deaminase activity tests were negative in all strains. The resistance of E. coli strains to chloramphenicol, ampicilline, tetracycline, erythromycine, chlortetracycline, oxytetracycline were 10,20,50,100, 55,50 % in order. All strains were sensitive to nalidixic acid. In conjugation test, strains have transferred 6 antibiotics resistant factors to recipient bacteria as block. The transferring frequency of the resistance strains was 50% .

Isolates were not colicinogenic and lysogenic, whereas they were 55 % enteropathogenic and 75 % pathogenic.

The correlation between biochemical and pathogenic activities were not observed.

*Prof. Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

**Doç. D.r. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

***Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Özet: Bu çalışmada, A.Ü.Veteriner Fakültesi Bakteriyoloji Bilim dalına getirilen 25 hasta ve ölü piliçten izole ve identifiye edilen 20 *E.coli* suşunun çeşitli patojenik ve biyokimyasal özellikleri incelenmiştir.

Disk diffüzyon yöntemi kullanılarak yapılan antibiyogram testlerinde, *E.coli*'lerin % 10'nun kloramfenikole, % 20'sinin ampisiline, % 50'sinin tetrasiklin ve oksitetrasikline, % 55'nin klortetrasikline, % 100'nün eritromisine dirençli ve % 100'nün nalidiksik asite duyarlı olduğu belirlenmiş, ayrıca yapılan konjugasyon denemelerinde *E.coli*'lerin dirençli oldukları 6 antibiyotiği % 50 oranında blok halinde aktardıkları tesbit edilmiştir.

İncelenen *E. coli* suşları arasında kolisinojenite ve lizojenite özelliği gösteren suşlara rastlanamamış, suşların % 55'nin enteropatogenik, % 75'nin ise, patojenik oldukları belirlenmiştir.

Giriş

Kanatlarda *E.coli*'den ileri gelen infeksiyonlara (*Koliseptisemileri, koligranuloma, yolk sac infection, vs.*) çeşitli yabancı ülkelerde (2,17) olduğu gibi Türkiye'de de özellikle entansif yetiştiricilik yapılan kamu ve özel sektöre ait kuruluşlarda sıkça raslanılmaktadır. Bu infeksiyonlardan ileri gelen kayıplar küçümsenmeyecek bir düzeye ulaşmıştır. İnfeksiyona daha ziyade gençler duyarlı olup, bu hastalık özellikle broiler yetiştiriciliği için önemli bir tehlike oluşturmaktadır.

E.coli'ler tek başına infeksiyon yapabilecekleri gibi, hijyenik koşulları, bakım ve beslenmesi iyi olmayan yetiştirmelerde ve özellikle parazitlerin, solunum yolu ve latent infeksiyonların bulunduğu hayvanlarda miks infeksiyonlar şeklinde yüksek düzeyde morbitide ve mortaliteye neden olmaktadır.

Hastalığın bu son formu, çok daha tehlikeli olup ve sağıtımında imkânsız hale getirmektedir. İnfeksiyon gençlerde septisemilere (*kolibasillozis*) yol açtığından mortalite çok yüksek olmakta, erginlerde ise, koligranuloma tarzında ve kronik şekilde seyretmektedir (4,10, 18,23). Ayrıca hasta hayvanlarda peritonitis, sinovitis, salpingitis, omfalitis, fibroz ve fibrinöz perikarditis gibi olgular da şekillenmektedir (10).

Birçok ülkede hastalıklı materyallerden izole edilen *E.coli*'lerin çeşitli karakterlerini ortaya koyan araştırmalar yapılmıştır. Bunlar arasında karbonhidratları ayrıştırma(15), hemoliz(12,14), kolisin sentezleme(14,17), lizojenite(14), patojenite(15,23), antibiyotiklere

duyarlılık (4,12) ve R-plasmidi taşıma gibi (14, 19, 22) bazı özellikler bulunmaktadır.

Yapılan bir çalışmada, 267 *E.coli*'nin % 67.5'nun dulsiti, % 8,3'nün ise salisini fermente ettiği, ancak salisin ve dulsit fermentasyonu ile patogeneite arasında bir ilginin olmadığı bildirilmektedir(15). Septisemili kanatlılardan izole edilen *E.coli*'ler üzerinde yapılan bir çalışmada, suşların hemoliz oluşturmadaıkları belirtilmektedir(12). Bir diğer araştırmada ise, 498 adet tavuk ve hindi orijinli *E.coli* suşunun, sırası ile % 61.8'nin, % 61.7'sinin kolisinijenik ve % 47.6, % 38.6'sının lizojenik oldukları saptanmıştır(14). Hastalıklı hayvanlardan izole edilen *E.coli*'lerin patogenitelerinin saptanması amacı ile yapılan denemelerde; *E.coli* suşlarının % 60'nun 078 ve 02 serotiplerine, % 17'sinin ise, 088 serotipine ait olduğu bildirilmektedir(15). İran'da yapılan bir çalışmada *E.coli* suşlarının % 8'i trimetoprime, % 36'sı kloramfenikole, % 38'i spektinomisine, % 62'si streptomisine, ve % 45'i neomisine ve % 87'si tetrasikline dirençli olduğu(4), Japonya'da sağlıklı tavuklardan izole edilen 358 *E.coli* suşu üzerinde yapılan bir başka çalışmada ise suşların %96.6'sının 6 antibiyotik dirençli ve bu dirençli suşlardan % 36.1'inin aktarılabılır özellikte plasmid taşıdığı belirtilmiştir(19).

Bu çalışma Bakteriyoloji Bilim Dalına getirilen hasta ve ölü kanatlılardan izole edilen *E.coli* suşlarının bazı önemli karakterlerinin yanısıra enteropatojenik özelliklerinin de incelenmesi amacıyla ele alınmıştır.

Materyal ve Metot

E.coli suşları : Denemelerde kullanılan *E.coli* suşları, özel bir broiler yetiştiriciliğinden, Bakteriyoloji Bilim Dalı'na getirilen hasta ve ölü piliçlerin, kalp kanları ve karaciğerlerinden izole edilmiştir.

Besi yerleri : Çalışmada izolatların morfolojik ve biyokimyasal özelliklerinin incelenmesinde genel ve selektif besi yerlerinden yararlanılmıştır (zenginleştirilmiş kanlı agar, nutrient agar, buyyon, MacConkey agar, EMB agar, tryptose agar, trypticase soy broth, Moeller decarboxylase buyyonu, phenyl alanin agar, D.S.T. agar, peptonlu su ve % 5 koyun kanlı agar).

Standart E.coli suşları : Dr. Larivier'den *E.coli* Row ve Dr.Lalier'den *E.coli* K 12 Na⁺lac⁻ standart suşları temin edilmiş ve denemelerde bunlardan yararlanılmıştır.

Deneme hayvanları : Bu çalışmada piliç ve tavşanlardan yararlanılmıştır.

a-*Piliçler* : İzole edilen *E.coli* suşlarının patojenitelerinin belirlenmesinde A.Ü.Veteriner Fakültesi Deneme Çiftliğinden sağlanan 60 adet 28 günlük Leghorn X Newhampshire melez piliçleri kullanılmıştır.

b-*Tavşanlar* : *E.coli* suşlarının enteropatogenite testleri, 1.5-2 kg ağırlığında sağlıklı Yeni Zelanda ırkı tavşanlarda yapılmıştır.

Etken izolasyon ve identifikasyonu : Bilim Dalı'na getirilen hasta ve ölü piliçlerin kalp kanları ve karaciğerlerinden aseptik koşullarda alınan marazi maddeler zenginleştirilmiş kanlı agar, EMB ve Mac-Conkey agar besi yerlerine ekilmiş, petri kutuları 37°C. de 24-48 saat inkube edilerek üreyen mikroorganizmaların identifikasyonları yapılmıştır. Ayrıca, otopsileri yapılan piliçlerin organlarındaki makroskopik değişimler de değerlendirilmiştir.

Morfolojik ve kültürel özellikleri : Bu amaçla, *E.coli* suşlarının sıvı ve katı ortamlardaki üreme özellikleri, hareket, selektif ortamlardaki üremeleri, makroskopik ve mikroskopik özellikleri incelenmiştir.

Fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri : Bunun için aşağıdaki testler uygulanmıştır.

1- *Karbonhidrat fermentasyon testleri* : İzole edilen suşların glukoz, laktöz, mannit, sakkaroz, dulisit, salisin, arabinoz'a, etkileri genel yöntemlere göre yapılmış ve sonuçları değerlendirilmiştir.

2- H_2S , indol, üre, MR,VP ve sitrat kullanım testleri ve hareket yoklamaları incelenmiştir.

3- *Dekarboksilaz testleri* : Moeller dekarboksilaz buyyonuna % 1 oranında L-lizin ve L-arginin katılarak izole edilen *E.coli*'lerin dekarboksilaz denemeleri yapılmıştır(20).

4- *D-fenil alanin deaminaz testi* : Bu test, fenil alanin agar besi yerinde gerçekleştirilmiştir(20).

5- *Hemoliz denemeleri* : Koyun kanını (% 5) içeren agar plaklarına teste tabi tutulan *E.coli*'lerin buyyon kültürlerinden birer damla damlatılarak hemoliz oluşumu incelenmiştir(14).

Antibiyotik duyarlılık testleri : İzole edilen *E.coli* suşlarının kloramfenikol, ampisilin, tetrasiklin, eritromisin, oksitetrasiklin, klortet-

rasiklin ve nalidiksik asite duyarlılıkları Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemi göre D.S.T. agar (Disk Sensitivity Test agar) da yapılmıştır(3).

Konjugasyon testleri: Antibiyotiklere dirençli *E.coli* suşları, *E.coli* K 12 Nal⁺lac⁻ suşu ile konjugasyona tabi tutulmuş ve bu suşlar bulaşıcı R plazmid yönünden incelenmişlerdir(1).

Kolisın aranması: *E.coli* suşlarının kolisinogenik özellikleri trypticase soy agar besisi yerinde belirlenmiştir. Suşlar, 35°C.da 1 gece inkübe edildikten sonra 1.5 saat kloroform etkisinde bırakılmış ve indikatör suş (*E.coli* Row) suşlara dikey ekilerek, 24 saat sonra kolisin oluşturan test suşu ile indikatör suşun üreme hattının kesiştiği bölgede bir inhibisyon zonunun oluşumu gözlenmiştir(9).

Lizojenite özelliğinin belirlenmesi: 0.02 M CaCl₂ ve 20 mcg./ml. nalidiksik asit içeren tryptose agar besisi yerine *E.coli* K 12 Nal⁺lac⁻ suşu yayılarak üzerine *E.coli* suşları damlatılmış ve petri kutuları 39°C.de 24 saat inkübe edilerek suşlar, lizojenite yönünden incelenmiştir(14).

İzolatlara patojenik özellikleri: Bu amaçla 2 test uygulanmıştır.

1- *Enteropatojenite testi:* 1.5-2 kg ağırlığındaki Yeni Zelandalı ırkı tavşanların sekümlarının 80 cm. önünden başlamak üzere 10 cm. uzunluğunda hazırlanan luplara, izole edilen *E.coli*'lerin 6-8 saatlik peptonlu sudaki kültürlerinden 1 ml. enjektöre edilmiş ve 8-10 saat sonra eter anestezi altında öldürülerek barsak segmentlerindeki gaz ve sıvı birikimi kontrollerle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir(21).

2- *Patojenite testi:* Patojenite denemelerinde her suş için 3'er adet 28 günlük Leghorn X New Hampshire melez piliçleri kullanılmıştır. Denemeden önce piliçlerin kanları alınarak serumları ayrılmış ve bu serumlar patojeniteleri saptanacak suşlar ile çabuk lām agglütinasyonuna tabi tutulmuşlardır. Daha sonra *E.coli* suşları, 40x10⁷ mikrop/ml. olacak şekilde hayvanlara kas içi enjektöre edilmiş ve enjeksiyonu takiben piliçler 15 günlük süre ile gözetim altında tutulmuşlardır. Ölen hayvanların kalp kanları ve karaciğerlerinden ekimler yapılmış ve üreyen mikroorganizmalar daha önce bildirilen yöntemlere göre *E.coli* yönünden incelenmişlerdir(12).

Bulgular

Hasta ve ölü tavukların yapılan otopsislerinde, perikarditis, karaciğer üzerinde fibrinli membran, barsaklarda kanamalar ve sep-

tisemi bulguları gözlenmiştir. Ayrıca, hasta ve ölü piliçlerden izole edilen 20 *E.coli* suşundan deneme hayvanları için patojenik bulunanlar bu hayvanlarda septisemi tablolarını oluşturmuşlardır.

Morfolojik ve kültürel özellikler: İzole ve identifiye edilen 20 *E. coli* suşu genel katı ve sıvı besiyerleri ile selektif ortamlarda türlerine özgü bir üreme göstermişlerdir.

Karbonhidrat fermentasyon test sonuçları: 'Tablo-1'de belirtildiği gibi izolatlar, glukoz, laktoz, mannit, arabinoz'u % 100, sakkaroz'u % 65, dulsit'i % 60, salisin'i % 65 oranında fermente etmişlerdir.

H₂S, üre, VP ve sitrat kullanımı 20 suşta negatif; nitrat, MR% 100, indol % 95, hareket % 75 oranında pozitif bulunmuştur (Tablo-2).

Dekarboksilaz deneme sonuçları: *E.coli* suşlarının dekarboksilaz deneme sonuçları tablo-1'de gösterilmektedir. Buna göre L-lizin 19(% 95), L-arginin ise 11 suş (% 55) tarafından kullanılmıştır.

D-fenil alanin deaminaz deneme sonuçları: Denemelerde kullanılan bütün suşlar bu test açısından negatif bulunmuştur (tablo-1).

Hemoliz deneme sonuçları: 20 *E.coli* suşu, % 5 koyun kanı içeren besi yerinde hemoliz meydana getirmemiştir.

Antibiyogram test sonuçları: Tablo-2'de görüldüğü gibi bütün suşlar eritromisin'e % 100, klortetrasiklin'e % 55, oksitetrasiklin ve tetrasiklin'e % 50, ampisilin'e % 20 ve kloramfenikol'e % 10 oranında dirençlilik gösterdikleri halde, denemelerdeki suşların tamamı nalidiksik asite duyarlı bulunmuşlardır.

Konjugasyon test sonuçları: Ampisilin, tetrasiklin, eritromisin, oksitetrasiklin, klortetrasiklin ve kloramfenikol'e dirençlik olan toplam 10 *E.coli* suşunun % 50 dirençlilik faktörünü ((R-plazmid) blok halinde alıcı suşa aktardıkları saptanmıştır (tablo 3).

Kolisinojenite test sonuçları: 20 *E.coli* arasında kolisin sentezleyen suşa raslanılamamıştır.

Lizojenite test sonuçları: Çalışmada kullanılan 20 *E.coli* suşunun hepsi lizojenite yönünden negatif bulunmuştur.

Enteropatojenite test sonuçları: Tavşan ince barsak lup testi ile yapılan enteropatojenite denemelerinde toplam 11 suş (Suş No. 1,2,3,4,5,6,7,8,12,15,17) pozitif, diğer suşlar ise negatif bulunmuştur (tablo-4). Değerlendirme, barsak segmentlerindeki gaz ve sıvı birikiminin kontrollerle karşılaştırılması ile yapılmıştır.

Tablo-1. İzole edilen *E. coli* suslarının bazı biyokimyasal özellikleri.

	Glukoz	Laktöz	Mannit	Sakkaroz	Dulsiit	Saltisin	Arabinöz	H ₂ S	Nitrat	İndol	Üre	MIR	VP	Sitrat	Hareket	L-lizin	L-arginin	D-fenil alanin deaminaz	Hemoliz
Pozitif	20	20	20	13	12	13	20	0	20	19	0	20	0	0	13	19	11	0	0
Negatif	0	0	0	7	8	7	0	20	0	1	20	0	20	20	5	1	9	20	20
Pozitiflik (%)	100	100	100	65	60	65	100	0	100	95	0	100	0	0	75	95	55	0	0

Tablo-2. E.coli suşlarının antibiyotiklere duyarlılık ve dirençlilik özellikleri (%)

Antibiyotik türü	Duyarlı suş		Dirençli suş	
	Sayı	(%)	Sayı	(%)
Ampisilin	16	80	4	20
Eritromisin	10	0	20	100
Kloramfenikol	18	90	2	10
Klortetrasiklin	9	45	11	55
Nalidiksik asit	20	100	0	0
Oksitetrasiklin	10	50	10	50
Tetrasiklin	10	50	10	50

Tablo-3. Konjugasyon test sonuçları

Verici Suş		Alıcı Suş	
Suş No.	Direnç Şeması	Suş No.	Direnç Şeması
4	Amp,Tet,Er,Oksitet,Klortet	K12(4)	Amp,Tet,Er,Oksitet,Klortet
5	Amp,Tet,Er,Oksitet,Klortet	K12(5)	Amp,Tet,Er,Oksitet,Klortet
8	Tet,Er,Oksitet,Klortet	K12(8)	Tet,Er,Oksitet,Klortet
9	Tet,Er,Oksitet,Klortet	K12(9)	Tet,Er,Oksitet,Klortet
10	Tet,Er,Oksitet,Klortet	K12(10)	Tet,Er,Oksitet,Klortet
14	Tet,Er,Oksitet,Klortet	K12(14)	Tet,Er,Oksitet,Klortet
15	Tet,Er,Oksitet,Klortet	K12(15)	Tet,Er,Oksitet,Klortet
18	Tet,Er,Oksitet,Klortet	K12(18)	Tet,Er,Oksitet,Klortet
19	Klorm,Tet,Er,Oksitet,Klortet	K12(19)	Kloram,Tet,Er,Oksitet,Klortet
20	Tet,Er,Oksitet,Klortet	K12(20)	Tet,Er,Oksitet,Klortet

Amp : Ampisilin

Tet : Tetrasiklin

Er : Eritromisin

Oksitet : Oksitetrasiklin

Klortet : Klortetrasiklin

Kloram : Kloramfenikol

Tablo-4. Patogenite test sonuçları.

Testler	Pozitif suş sayısı	Negatif suş sayısı
Enteropatojenite	11 (%55)	9 (%45)
Patojenite	15 (%75)	5 (%25)

Patojenite test sonuçları: Septisemili piliçlerden izole edilen 20 *E.coli* suşunun patojenite denemeleri 28 günlük piliçler üzerinde gerçekleştirilmiş ve her suş için 3 adet piliç kullanılmıştır. Suşların 15 adedinin (Suş No.1,3,4,6,7,8,9,10,14,15,16,17,18,19,20) piliçler için

patojenik olduğu saptanmıştır (tablo-4). Piliçlerdeki 1/3 oranındaki ölüm patojenite için kriter kabul edilmiş ve suşların patojenite durumları tablo-5'de gösterilmiştir. Ölen hayvanların otopsilerinde makroskopik bulgular değerlendirilmiş, ayrıca kalp kanları ve karaciğerlerinden genel ve selektif ortamlara ekimler yapılarak üreyen koloniler genel yöntemlere göre incelenmiş ve bütün izolatlar *E.coli* olarak identifiye edilmişlerdir.

Tablo- 5. Patojenite denemelerinde infekte edilen piliçlerdeki ölüm sonuçları.

		Suş numaraları									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ölen		1	0	2	2	0	1	2	3	2	2
Inokule edilen		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

		Suş numaraları									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ölen		0	0	0	2	3	2	3	3	2	3
Inokule edilen		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Tartışma ve Sonuç

Escherichia coli, uzun yıllardan beri kanatlılar, özellikle civciv ve piliçler için patojenik bir etken olarak bilinmektedir. Kolibasilozis diğer dünya ülkelerinde olduğu gibi Türkiye'de de zaman zaman broiler yetiştiriciliğinde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

E.coli suşları arasında çeşitli karbonhidratları fermente etme karakterleri ve biyokimyasal aktiviteleri açısından genelde bir homojenlik bulunmaktadır(6,8). Bu çalışmada alınan sonuçlara göre; izole edilen *E.coli*'lerin fermentasyon ve biyokimyasal aktivitelerinin homojen özellikte olduğu belirlenerek araştırmacıların bulgularına paralellik sağlanmıştır.

Hastalıklı kanatlılardan izole edilen *E.coli* suşlarının salisin ve dulsit'i fermente etme yeteneğinin patojenite ile ilişkili olduğu bazı araştırmacılar tarafından savunulmuştur(13). Bir diğer çalışmada ise, incelenen 267 *E.coli* suşunun % 67.5'nin dulsiti, % 8.3'nün salisini fermente ettiği ve patojenite ile salisin ve dulsit fermentasyonu arasında bir bağlantının olmadığı belirtilmiştir(15). Bu araştırmada pa-

tojenik bulunan 15 *E.coli* suşunun, % 53.3'nün dulsiti ve % 73.3'nün ise salisini fermente ettiği belirlenmiş, alınan bu sonuçlara göre dulsit ve salisin fermentasyonunun patojenite ile ilişkili olamayacağı kanısına varılmıştır.

Koliseptisemili (11,14) ve sağlıklı kanatlılardan (16) izole edilen *E.coli*'lerin hemoliz meydana getirmediği bildirilmektedir. Bu çalışmada kullanılan 20 *E.coli* suşlarının % 5 koyun kanı içeren besi yerinde hemoliz oluşturmadıkları saptanarak araştırmacıların bulguları ile bir uygunluk gösterdiği anlaşılmıştır.

Hastalıklı ve sağlıklı kanatlılardan izole edilen *E.coli* suşlarının çeşitli antibiyotiklere karşı dirençlilikleri incelenmiş ve bu özelliklerinin bulaşıcı nitelikte olup olmadıkları araştırmalar ile ortaya konulmuştur (4,14,16,22,23). Yapılan bir çalışmada, hastalıklı hayvanlardan izole edilen 317 *E.coli* suşunun; sulfonamid, tetrasiklin, streptomisin, kloramfenikol, furazolidon ve ampisiline sırası ile % 88.6, % 90.2, % 64.3, % 51.7, % 44,4 ve % 12.9 oranında dirençli oldukları halde nalidiksik asite % 100 duyarlı oldukları açıklanmıştır(14). İran'da yapılan bir araştırmada ise, kolibasilozisli piliçlerden izole edilen *E.coli*'lerin % 8 trimetoprim, % 36 kloramfenikole, % 38 spektinomisine, % 45 neomisine, % 62 streptomisine ve % 87 oranında da tetrasikline dirençli buldukları bildirilmektedir(4). Türkiye'de sağlıklı tavuklardan elde edilen 35 *E.coli*'nin oksitetrasiklin, penisilin, rifamisin, tetrasiklin, ampisilin, streptomisin, kloramfenikol ve karbenisiline dirençlilik oranları, sırası ile % 100, % 100, % 100, % 89, % 58, % 43, % 29, % 5.7 olarak belirlenmiştir(16). Bu araştırmada ise; *E.coli* suşlarının kloramfenikol, ampisilin, tetrasiklin, eritromisin, oksitetrasiklin, klortetrasiklin ve nalidiksik asite dirençlilik oranları, % 10, % 20, % 50, % 100, % 50, % 55, ve % 0 olarak bulunmuştur. Alınan bu sonuçlara göre, tetrasiklin grubu antibiyotiklere % 50-55 ve eritromisine % 100 oranında bir dirençliliğin oluşması bu antibiyotiklerin özellikle tavuk yetiştiriciliğinde koruyucu ve tedavi amacı ile yemlere katılmaları şeklinde açıklanabilir. Yapılan diğer bir çalışmada, tavuk yetiştiriciliğinde çok kullanılan sulfamidlere, tavuk orijinli suşların % 88.6 ve oksitetrasiklin e % 90.2 oranında dirençli buldukları, buna karşın pek kullanım alanı olmayan streptomisine % 64.3 oranında bir dirençliliğin saptanmasının *E.coli* suşlarında sulfonamid ve streptomisine dirençlilik genlerinin çoğunlukla aynı plasmid üzerinde bulduklarına bağlanmıştır(14).

Antibiyotiklere dirençlilik (R-plazmid) faktörünün konjugasyonla duyarlı bakterilere aktardıkları bilinmektedir(1,14). Yapılan bir araştırmada, 35 *E.coli* suşunun % 17.1'nin tetrasikline dirençli olup, bunun da % 11.4'nün aktarılabilir plazmid taşıdığı, ampisilin ve tetrasikline dirençli suşun bulunmadığı bildirilmiştir(22). Diğer bir çalışmada % 90.2 oranında tetrasikline dirençlilik gösteren ve bununda % 5'nin aktarabilen *E.coli* suşunun kloramfenikol'e % 51.7 ve ampisilin'e de % 12.9 oranında dirençli olmalarına rağmen bunun bulaşıcı özellikte olmadığını saptamışlardır(14).

Japonya'da sağlıklı tavukların dışkılarından izole edilen 384 *E.coli* suşunun % 96.6'sının 6 antibiyotiğe dirençli ve bu dirençli suşlardan % 36.1'nin aktarılabilir özellikte plazmid taşıdığı belirtilmiştir(19). Bu araştırmada izole edilen 20 *E.coli* suşundan % 50 sinin toplam 6 antibiyotiğe dirençli olduğu ve bununda blok halinde aktarıldığı belirlenmiştir. Alınan bu sonuçlar gereksiz antibiyotik kullanımının duyarlı bakterileri birçok antibiyotiğe karşı dirençli hale getirilebileceğinden, hem insan ve hem de hayvan sağlığının korunmasında olumsuz yönde etkileyen önemli bir faktördür.

Normal kanatlıların barsaklarından izole edilen 100 *E.coli*'den 98'nun, buna karşın enteritisli kanatlılardan izole edilen 102 *E.coli*'den 81'nin kolisin sentezlediği bildirilmiştir(17). Sağlıklı tavuklarda yapılan bir araştırmada, 35 *E.coli*'nin % 14.2 oranında lizojenite özelliği gösterdiği açıklanmıştır(16). Hastalıklı tavuk ve hindilerin 498 klinik materyalinden, sırası ile; % 61.8 ve % 61.7 kolisinojenite, % 4.6 ve % 38.6 lizojenite, sağlıklı tavuklardan izole edilen 88 *E.coli* suşundan ise % 32.9 kolisinojenite ve % 47.7 lizojenite özelliği belirlenmiştir(14). Bu çalışmada 20 *E.coli* suşundan kolisinojenite ve lizojenite gösteren suşlara raslanılamamıştır. Alınan bu sonuçlar, bu özelliklerin patojenite ile ilgisi olmadığı belirlemekte olup, araştırmacıların bulgularını doğrular niteliktedir.

Hastalıklı hayvanlardan izole edilen *E.coli* suşlarının patojenite özelliklerinin tesbit edilmesi ve bu patojenik suşların serotiplendirilmesi amacı ile yedi günlük 2890 civciv üzerinde yapılan bir araştırmada; *E.coli* suşlarından % 60'nun 078 ve 02, % 17'sinin ise, 088 serotipine ait oldukları açıklanmıştır(15). Diğer bir çalışmada, *E.coli* suşları 4-6 haftalık piliçlere damar için verildiğinde 02:K1, 01:K1, 078:K80, F134(071) serotiplerinin, diğer serotiplere oranla daha yüksek oranda ölümlere neden oldukları perikarditis, perihepatitis ve hava kesesi yangısı gibi patolojik değişimlere yol açtukları

bildirilmiştir(23). Bu araştırmada 20 *E.coli* suşunun 11 (% 55)'nin enteropatojenik, 15'inin (% 75) ise piliçler için patojenik olduğu saptanmıştır. Sonuçlardan da görüldüğü gibi, enteropatojenite ve patojenite arasında bir bağlantı bulunmamaktadır. Bu durum *E.coli* suşlarından bazılarının enterotoksinleri ile hastalık oluşturdukları (*toksijenik E.coli*) diğerlerinin ise invazif özellikte bulduklarını göstermektedir.

Bu araştırmadan alınan sonuçlara göre enteropatojenite ile patojenite ve kolisinojenite ile lizojenite, dulsit fermentasyonu ile patojenite arasında yakın bir ilişkinin olmadığı ortaya konulmuştur.

Ülkemizde genç yaştaki hayvanlarda yüksek oranlarda ölümlere yol açan *E.coli* mikroorganizmalarının diğer ülkelerde olduğu gibi dominant olan serotiplerinin araştırılması ve bu serotipleri içeren polivalan bir aşının hazırlanıp, saha çalışmalarında kullanılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Literatür

- 1- Akman, M. (1977): *Bakteri Genetiđi*. C.Ü. Yayn., No.1. Ayyıldız matbaası. Ankara.
- 2- Ardrey, W.B., Peterson, C.F. and Haggart, M. (1968): *Experimental Colibacillosis and the development of carries in laying hens*. Avian Dis., 12: 505-511.
- 3- Bauer, A.W., Kirby, W.M., Sherris, L.C. and Turk, M. (1966): *Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method*. Amer. J.Clin. Pathol., 45:493.
- 4- Bozorgmehri-Fard, M.H., and Gilani, S.M. (1980): *A survey of colibacillosis in chicken flocks around Teheran*. Journal of Vet. Faculty University of Teheran. 35 (3/4): 109-122.
- 5- Buchanan, R.E. and Gibbons, N.E. (1974): *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* 8 th. Ed. The Williams and Wilkins Company, Baltimore, USA.
- 6- Edwards, P.R. and Ewing, W.H. (1972): *Identification of enterobacteriaceae*. Burgess Publish. Company, Minneapolis, Minesota. USA.
- 7- Ewing, W.H., Tatum, H.W. Davis, B.R. and Reavis, R.W. (1956): *Atlanta, Ca., C.D.C. Monograph*, (Heller, E.D. and Perch M. (1968): Br. Vet. J., 124: 509-513'den alınmıştır).
- 8- Ghoniem, N., Hanschike, G., Amtsberg, G. and Bisping, W. (1982): *Vergleichende bakteriologische Untersuchungen und Antibiotikaresistenzbestimmung an Escherichia-coli stammen von Kalbern aus Marokko und Nordwestdeutschland*. Berl. Münch. Tierarztl. Wschr., 95: 141-143.
- 9- Gillies, R.R. and Doods, T.C. (1963): *Bacteriology Illustrated*. Livingstone Ltd. London.
- 10- Gross, W.B. (1972): *Colibacillosis. Disease of Poultry*. 6 th. ed. The Iowa State University Press, Ames.
- 11- Harry, E.C. (1964): *A study of 119 outbreak of coli-septicaemia in broiler flocks*. Vet. Rec., 76: 443-448.

- 12- **Harry, E.G.** (1979): *Increase in resistance to acute experimental colisepticaemia in chicks given high levels of ferrous sulphate in the diet.* Res. Vet. Sci., 27: 175-179.
- 13- **Harry, E.G. and Chubb, L.G.** (1964): *Relationships between certain biochemical characteristics and pathological activity in avian strains of E. coli.* J.Comp. Path. 74: 180-187.
- 14- **Heller, E.D. and Drabkin, N.** (1977): *Some characteristics of pathogenic E. coli strains.* Br. Vet. J., 133: 572-587.
- 15- **Heller, E.D. and Perek, M.** (1968): *Pathogenic Escherichia coli strains prevalent in poultry flocks in Israel.* Br. Vet. J., 124: 509-513.
- 16- **İstanbuluoğlu, E. ve Diker, S.** (1980): *Tavuklardan izole edilen Escherichia coli suşlarının biyokimyasal, colicine, lizojenik karakterleri ve antibiyotiklere duyarlılık oranları üzerinde incelemeler.* A.Ü. Vet. Fak. Derg., 27: 484-490.
- 17- **Jakovina, M.** (1972): *Colicine production by Escherichia coli strains isolated from intestines of chickens.* Archiv., 42, (9/10): 255-263.
- 18- **Keskintepe, H.** (1976): *İnsan ve hayvanlarda enteropatogenik Escherichia coli infeksiyonları.* İ.Ü.Vet.Fak.Derg., 2: 30-46.
- 19- **Kinjo, T.** (1979): *Drug resistance and R plasmids in Escherichia coli isolated from feces of various animals and man in Ckinowa.* Jap. J.Zootch. Sci., 50, 8: 542-548.
- 20- **Koneman, E.W., Allen, S.D., Dowell, V.R. and Sommers, H.M.** (1979): *The Enterobacteriaceae. Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology.* J.P. Lippincot Company. Philadelphia- Toronto.
- 21- **Sedlock, D.M. and Deibel, R.H.** (1978): *Detection of Salmonella enterotoxin using rabbit ileal loops.* Can. J. Microbiol., 24: 268-273.
- 22- **Smith, H.W.** (1966): *The incidence of infective drug resistance in strain of Escherichia coli isolated from diseased human beings and domestic animals.* J.Hgy. Camb., 64: 465-474.
- 23- **Sojka, W.L. and Carnaghan, R.B.A.** (1961): *Escherichia coli infection in poultry.* Res. Vet. Sci., 2: 340-352.

TAVUK TİFOSUNA KARŞI ETKİN BİR AŞI HAZIRLANMASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Mustafa Arda*

Ömer Akay**

Nejat Aydın***

Müjgan İzgür****

Studies on the preparation of effective vaccines against fowl typhoid.

Summary: *The purpose of this study is to prepare an effective vaccine against fowl typhoid infection which causes great economical losses among poultry population in Turkey. Two kind of vaccines were prepared by using apathogenic Salmonella gallinarum strain 9R. One of these is 9R+Levamisole (0.25 mg/ per kg body weight) + Al (OH)₃ and the other is 9R+Al (OH)₃. These vaccines were inoculated into 4 months old of chickens subcutaneously at neck region. Each dose contained 10X10¹⁰ viable bacteriae in one mililiter. Forty five days after vaccination, 20 vaccinated (10 from each group) and 5 unvaccinated control animals were challenged intramuscularly with pathogenic Çubuk-1 Salmonella gallinarum strain in dose of 5 × 10⁹ per mililiter. Vaccinated 20 chickens were found to be resistant to pathogenic strain. But all unvaccinated birds died of typhoid infection.*

In the same way, remaining 25 animals were challenged 75 days after vaccination. Although control animals had been infected or died within 7 days, all of the vaccinated birds resisted to the challenge infection.

Vaccines used in this study protected the animals to S.gallinarum infection for 2.5 months and no difference has been observed between these two vaccines.

Özet: *Bu çalışmada, yurdumuzda yaygın infeksiyonlara, buna bağlı olarak ekonomik kayıplara neden olan tavuk tifosuna karşı etkin bir aşı hazırlanması amaç edinilmiştir. Hayvanları aşılama da 9R apatojenik S. gallinarum suşu kullanılmış ve 2 değişik aşı hazırlanmıştır (9R+Levamisol 0.25 mgr./kgr. vücut ağırlığı + Al(OH)₃ ve 9R+Al(OH)₃. Hazırlanan her*

* Prof.Dr.A.Ü.Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı-Ankara.

** Doç.Dr.A.Ü. Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı-Ankara.

*** Doç.Dr.A.Ü. Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı-Ankara.

**** Dr.Med. A.Ü.Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı-Ankara.

iki aşı, 4 aylık hayvanlara boyun derisi altına şırınga edilmiştir (10×10^{10} / ml.). Aşılamadan 45 gün sonra her iki grupta bulunan 20 hayvan ve kontrol aşısız 5 tavuk intramuskuler 5×10^9 / ml. patojenik *S.gallinarum* Çubuk-1 suşu ile eprüve edilmişlerdir. Birinci eprüvasyon sonucu her iki grupta bulunan hayvanlarda % 100 koruma görülmesine karşın kontrol grubundaki hayvanlar infeksiyon sonucu ölmüşlerdir. İkinci eprüvasyon, aşılamadan 75 gün sonra yapılmış ve iki grupta bulunan hayvanlar eprüvasyona direnç gösterdikleri halde, kontrol grubunda bulunan 5 hayvan ölmüşlerdir. Ölen hayvanların organlarından *S.gallinarum* izole edilmiştir.

Bu çalışmadan alınan sonuçlara göre, hazırlanan aşular 2.5 aylık bir dönem süresinde hayvanları *S.gallinarum* infeksiyonuna karşı % 100 oranında koruyabilmektedir.

Giriş

Tavuk tifosu (*Typhus gallinarum*), kanatlıların *S.gallinarum*'dan ileri gelen bulaşıcı ve öldürücü infeksiyöz bir hastalığıdır. Çoğu zaman septisemik bir seyir izleyerek tavuklar arasında büyük oranda ölümlere ve bunun sonucu olarak ta ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Türkiye'de son yıllarda bu hastalığa özellikle büyük yetiştirme müesseselerinde sıkça rastlanmakta ve gerekli önlemler yeterince alınamadığı ve ciddiyetle izlenmediği için tahribatı da fazla olmaktadır.

Hayvanları tavuk tifosundan korumada, arzu edilen kolay ve ucuz yöntemlerden birisi aşılamadır. Ancak, bu önlem de, diğer sağlık koşulları ile birlikte olursa etkinliği olabilmektedir. Gerek yabancı ülkelerde ve gerekse Türkiye'de bu amaçla inaktif ve aktif bazı aşular hazırlanmış ve kullanılmıştır.

Arda ve ark. (2), *S.gallinarum* S-karakterindeki suşla yumurtada hazırladıkları aşuyu inaktif ettikten sonra tek ve çift doz halinde New-hampshire ve Beyaz Plymouth tavuklarında uygulamışlar ve oluşan bağışıklığın yetersiz olduğunu ve *Barber* (3) ise, virulent *S.gallinarum* suşundan hazırladığı DV1 ve DV2 inaktif aşularının tek ve çift doz halinde kullanılmasının iyi bir koruma sağlamadığını bildirmişlerdir. *Hall ve ark.* (7), kimyasal ve fiziksel yöntemlerle inaktif ettikleri aşuların tavuklarda çok az bir bağışıklık meydana getirdiğini belirtmişlerdir. *Smith* (11), % 70 etanol, fajla-crimiş (lizat) ve formollü doku aşularından ve *Wilson* (13), da hazırladığı inaktif aşılardan olumlu ve pratiğe aktarılabilir nitelikte bir sonuç alınmadığını açıklamışlardır.

Yukarıdaki araştırmalardan kolayca anlaşılacağı gibi, inaktif aşılar yeterli bağışıklık verememektedirler. Aynı zamanda, bu aşılar hayvanların kanında aglutininler meydana getirdikleri için de, pratikte, portör tarama testlerinde büyük sorunlar yaratmakta ve testleri kullanılmaz hale sokmaktadır. Bu nedenle hayvanlarda infeksiyon meydana getirmeyen, S-karakterindeki suşlara karşı antikor oluşturmeyen ve böylece portör tarama testlerine etkilemeyen, hayvanların verimlerine zararlı bir yönü bulunmayan, inaktif aşılarla oranla daha uzun süre bağışıklık sağlayabilen, R-özelliğindeki *S.gallinarum* suşundan (9R) aşılar hazırlanmış ve kullanılmıştır.

Arda(1), 9R *S.gallinarum* suşu ile hazırladığı aşığı, 1 günlük ve 5 haftalık hayvanlara bir hafta süre ile içme sularına katarak yaptığı denemede, aşılamadan 1 ay sonra, I. ve II. grup hayvanlarda yapılan epruvasyonlarda, korumanın sıra ile % 34.3 ve % 80 olduğunu, 3 ay sonraki ikinci epruvasyonda ise, bu oranın 2. grupta % 50 nin altına (% 48.6) düştüğünü saptamıştır. *Gupta ve Mallick* (6), 9R *S.gallinarum* suşu ile hazırladıkları aşığı civcivlere oral yolla verdikten 14 gün sonra patojenik *S.gallinarum* suşu ile yapılan epruvasyona hayvanların büyük bir direnç gösterdiklerini bildirmişlerdir. *Gupta ve Mallick*(5), sadece 9R ve 9R + komplet Freund adjuvantı ile hazırladıkları iki tür aşığı kas içi olarak kullanmışlar, birinci aşının koruma gücünün 4 ay kadar olduğunu ve buna karşın ikinci aşının ise 8 ay süre ile bir bağışıklık verebildiğini açıklamışlardır. *Smith* (12), *S.gallinarum* 9R suşundan hazırladığı biri liyofilize ve diğeri liyofilize olmamış iki aşının deri altı uygulanması sonunda, 3,6,12, ve 16. haftalarda yapılan bağışıklık denemelerinde, sıra ile % 80, 100, 100 ve % 38 bir koruma elde ettiğini bildirmiştir. Aynı araştırmacı, aşındaki organizma sayısı ile bağışıklık süresi arasında bir korelasyon olduğunu, eğer bir doz aşıda 125 milyon bakteri bulunursa korumanın % 100, 100, 100 ve % 50 olduğunu ve *Menendez ve ark.* (9), 9R suşundan hazırladıkları aşının 15 gün sonra yapılan epruvasyona karşı hayvanları koruduğunu belirtmişlerdir.

Padmanaban ve ark.(10), adjuvantlı ve adjuvantsız, canlı ve ölü aşılarla yaptıkları denemelerde, ölü adjuvantlı ve adjuvantsız aşıların yeterli bir koruma sağladıklarını buna karşın, canlı 9 R aşısının daha iyi koruduğunu, adjuvantlı aşının ise en iyi koruma sağladığını, *Harbo-urne* (8), 9R ve 9S suşlarından hazırladığı aşılarından 9R'nin daha iyi bağışıklık verdiğini, ve *Gordon ve ark.*(4), 9R ve 9S suşlarından hazırladıkları aşıların subkutan uygulamalarında 9S aşısı lehine bir sonuç elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada Türkiye'de büyük ekonomik kayıplara neden olan tavuk tifosuna karşı iki tür aşı hazırlayıp, bunları karşılaştırmak ve bağışıklık kontrollerini yapmak esas olarak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Aşı suşu : Aşı hazırlanmasında, Etlik Vet. Kont. Araşt. Enst. den temin edilen 9R apatojenik *S.gallinarum* suşu kullanılmıştır. Kullanılmadan önce, mikroorganizmanın bütün karakterleri yeniden gözden geçirilmiştir.

Eprüve suşu : Denemeye konulan aşı ve kontrol hayvanların bağışıklık kontrollerinde, patojenik (S-formda) *Çubuk-1 S.gallinarum* suşundan yararlanılmıştır. Eprüvasyonlarda, bu mikroorganizmadan her hayvana kas içi olarak, % 100 ölüm oluşturan 5×10^9 cfu / ml. miktarında verilmiştir.

Besi yerleri : Aşı ve eprüve suşlarının üretilmesinde, aşı ve anti-jen hazırlanmasında, kültürel ve biyokimyasal özelliklerin incelenmesinde, izolasyon ve identifikasyon çalışmalarında, genel katı ve sıvı besi yerleri (triptikaz soy agar, triptikaz soy buyyon, MacConkey agar, selenit-F, zenginleştirilmiş kanlı agar, buyyon) kullanılmıştır. Bu besi yerleri standart yöntemlere göre hazırlanmıştır.

Biyokimyasal testler için gerekli reaktif ve kimyasal maddelerden de yararlanılmıştır.

Tavuklar : Denemelerde Türkiye Kalkınma Vakfı'ndan (TKV) sağlanan 50 adet 3 aylık Hybro tavuk kullanılmış olup bunlar gruplara ayrılarak numaralanmış ve aşılanmışlardır. Deneme sonuna kadar hayvanlar antibiyotiksiz Yem Sanayii pelet yemi ile beslenmişlerdir.

- | | | | | |
|--------|---|----------|---|--------------------------------------|
| 1.Grup | : | 20 tavuk | : | 9R + Al(OH) ₃ + Levamizol |
| 2.Grup | : | 20 tavuk | : | 9R + Al(OH) ₃ |
| 3.Grup | : | 10 tavuk | : | Kontrol olarak bırakılmışlardır. |

Antijenler : Bu çalışmada iki tür antijenden yararlanılmıştır.

1- *Plate test antijeni* : Bu antijen Pendik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsünden alınmış ve kullanılmıştır.

2- *Tüp aglutinasyon antijeni* : *S.pullorum* S- ve V- suşlarından hazırlanan bu antijen MacFarland No.6'ya göre ayarlanarak kullanılmıştır.

Serolojik testler: Deneme süresince hayvanlara iki tür serolojik test uygulanmıştır. Bunlar da:

1- *Plate test:* Bu test, hayvanlar denemeye konulmadan, eprüvasyonlardan önce ve eprüvasyondan sonra canlı kalanların kanları ile yapıldığı gibi bu son grubun serumları ile de uygulanmıştır.

2- *Tüp aglutinasyon testi:* Eprüvasyondan 15 gün sonra canlı kalan hayvanların serumları ile tüp aglutinasyon testi yapılmıştır. İki katlı sulandırılan serumlar üzerine aynı miktar antijen konulmuş ve sonuçlar 24 saat sonra genel prensiplere (-, 1+, 2+, 3+, 4+) göre değerlendirilmiştir.

Aşıların hazırlanması: Bu denemede biri levamizol'ü ve diğeri de levamizol'süz olmak üzere iki aşı kullanılmıştır. Aşıların yapıları aşağıda bildirilmiştir:

1. *Aşı:* Bu aşının bileşiminde, 9R(1×10^{10} mikroorganizma) 0.75 ml. + Al(OH)₃ 0.25 ml. Levamizol (bu immunostimulan madde 0.25 mg/kg. hesabı ile 1 ml. aşı içine katılmıştır) bulunmaktadır. Aşı birinci grup tavuklara deri altı 1 ml. miktarında verilmiştir.

2. *Aşı:* Bu aşıda, sadece, aynı miktarda mikroorganizma ve alüminyum hidroksit bulunmakta levamizol içermemektedir. Aşı ikinci gruba aynı tarzda ve miktarda uygulanmıştır.

Eprüvasyon: Aşı uygulandıktan sonra hayvanlar iki kez eprüvasyona tabi tutulmuşlardır.

1 *nci Eprüvasyon:* Aşılamadan 45 gün sonra yapılan bu eprüvasyona, 1. ve 2. gruptan 10 ar ve 3. gruptan da 5 hayvan katılmıştır.

2 *nci Eprüvasyon:* Aşılamadan 75 gün sonra yapılan bu denemeye de aynı miktar hayvan sokulmuştur.

Her eprüvasyondan sonra hayvanlar 15 gün süre klinik gözlem altında tutulmuşlardır.

İzolasyon çalışmaları: Eprüvasyondan sonra ölen ve canlı kalan hayvanlara (kesilerek) otopsi yapılmış ve izolasyon için gerekli materyal (karaciğer, dalak, barsak) alınmıştır.

Bu materyaller bilinen yöntemlere göre işleme tabi tutulmuşlardır.

Bulgular

Serolojik test sonuçları

A- Plate test sonuçları

1- Aşılamadan önce, bütün hayvanların kanları ile yapılan plate test (pullorum) sonuçları negatif bulunmuştur.

2- Aşılandıktan sonra fakat birinci eprüvasyona konulmadan 5 gün önce aşılu grupta 10 ar ve kontrol gruptan da 5 hayvandan plate testle yapılan yoklama sonucunda 2 tane (2+) pozitif (% 8) saptanmıştır. (Birinci gruptan 7 no.lu ve ikinci gruptan 13 no.lu tavuklar). Diğer bütün hayvanlar negatif olarak değerlendirilmiştir.

3- İkinci eprüvasyona konulmadan 5 gün önce yapılan plate testte birinci gruptan 2 (2+) ve ikinci gruptan da 1 (2+) olmak üzere 3 hayvan pozitif (% 12) bulunmuştur (1.gruptan 34 ve 35 No.lu, 2. gruptan ise 36 No.lu tavuklar). Diğer hayvanlar negatif olarak belirlenmiştir.

4- Birinci ve ikinci eprüvasyondan sonra canlı kalanların kanları ile yapılan plate testlerde bütün hayvanlar 4+ bulunmuşlardır. Ancak birinci gruptan 4 No'lu tavuk negatif ve ikinci gruptan da 12 No'lu tavuk 1+ lik pozitif reaksiyon vermiştir.

5- Serumla yapılan plate testte birinci gruptan 4 No'lu ile ikinci gruptan 12 No'lu tavuklar hariç olmak üzere diğerlerinde 4+ pozitif reaksiyon saptanmıştır.

B- Tüp aglutinasyon testi sonuçları

Tüp aglutinasyon testi birinci ve ikinci eprüvasyondan sonra canlı kalan tavukların serumları ile yapılmıştır. Sonuçlar tablo-1 ve -2 de gösterilmiştir.

Eprüvasyon sonuçları

1. *nci Eprüvasyon sonuçları*: Aşılamadan 45 gün sonra yapılan bu eprüvasyonda her iki aşılu gruptan hiç bir ölüm olmadığı (veya infeksiyon belirtisi görülmediği) halde kontrollerin hepsi tipik tavuk tifosu semptomları göstererek 9 gün içinde ölmüşlerdir.

2. *nci Eprüvasyon sonuçları*: Aşılamadan 75 gün sonra yapılan bu eprüvasyonda denemeye konulan aşılların hepsi canlı kalmalarına karşın, kontroller ölmüşlerdir.

Alınan sonuçlar tablo-3 ve -4 de gösterilmiştir.

Tablo 1. Serolojik test sonuçları (1.eprüvasyondan 45 gün sonra):

Aşı türü	Hayvan No.	Kanla çabuk aglutinasyon	Serumla çabuk aglutinasyon	Serumla tüp aglutinasyon titreleri
Levamisole + 9R + Al (OH) ₃	1	++++	++++	2/20(x)
	2	++++	++++	2/40
	3	++++	++++	3/80
	4	-	++	1/10
	5	++++	++++	2/80
	6	++++	++++	2/40
	7	++++	++++	2/40
	8	++++	++++	3/80
	9	++++	++++	2/40
	10	++++	++++	2/40
9R + Al (OH) ₃	11	++++	++++	1/40
	12	+	++	1/10
	13	++++	++++	2/320
	14	++++	++++	1/20
	15	++++	++++	2/40
	16	++++	++++	2/320
	17	++++	++++	1/10
	18	++++	++++	2/80
	19	++++	++++	1/40
	20	++++	++++	2/40

(x): 1/20 dilusyonda 2 + aglutinasyon.

Tablo-2. Serolojik test sonuçları (2. eprüvasyondan 75 gün sonra).

Aşı türü	Hayvan No.	Kanla çabuk aglutinasyon	Serumla çabuk aglutinasyon	Serumla tüp aglutinasyon titreleri
Levamisole + 9R + Al (OH) ₃	26	++++	++++	2/40(x)
	27	++++	++++	1/20
	28	++++	++++	1/40
	29	++++	++++	2/80
	30	++++	++++	1/10
	31	++++	++++	1/10
	32	++++	++++	1/40
	33	++++	++++	2/40
	34	++++	++++	2/40
	35	++++	++++	2/80
9R + Al (OH) ₃	36	++++	++++	1/20
	37	++++	++++	3/160
	38	++++	++++	2/40
	39	++++	++++	2/80
	40	++++	++++	1/40
	41	++++	++++	1/10
	42	++++	++++	2/40
	43	++++	++++	1/160
	44	++++	++++	1/40
	45	++++	++++	1/80

(x): 1/40 dilusyonda 2 + aglutinasyon.

Tablo-3. Birinci eprüvasyon sonuçları

Gruplar	Eprüvasyon		Ölüm yüzdesi (%)	Koruma yüzdesi (%)
	Ölen/Aşılı	0/ 10		
Levamisole + 9R + Al(OH) ₃	Ölen/Aşılı	0/ 10	0	100
9R + Al(OH) ₃	Ölen/Aşılı	(0/ 10	0	100
Kontrol	Ölen/Aşısız	5/ 5	100	0

Tablo-4. İkinci eprüvasyon sonuçları.

Gruplar	Eprüvasyon		Ölüm Yüzdesi(%)	Koruma Yüzdesi(%)
	Ölen/Aşılı	0/ 10		
Levamisole + 9R + Al(OH) ₃	Ölen/Aşılı	0/ 10	0	100
9R + Al(OH) ₃	Ölen/Aşılı	0/ 10	0	100
Kontrol	Ölen/Aşısız	5/ 5	100	0

İzolasyon çalışmaları

Birinci ve ikinci eprüvasyon sonu ölen hayvanların organlarından yapılan ekimler sonucu patojenik *S.gallinarum* izole ve identifiye edilmiştir. Buna karşın, canlı kalan aşıli gruptaki hayvanlardan *S.gallinarum* izole edilememiştir.

Tartışma ve Sonuç

Kanatlı hayvanlar arasında yüksek orandaki ölümlerin nedeni olan ve ekonomik kayıplar meydana getiren tavuk tifosu infeksiyonunu önlemede, birçok aşilar hazırlanmış ve pratikte kullanılmıştır.

Arda ve ark.(2), döllü tavuk yumurtalarında hazırladıkları inaktif aşiların hayvanlara uygulanmasından 20 gün sonra yaptıkları eprüvasyonda, Newhampshire ırkı tavuklarda aşı koruma meydana getirmesine karşın, Beyaz Plymouth'larda ise, koruma yüzdesi % 50 olarak belirlenmiştir. Ancak araştırmacılar, bu korumanın ilk bakışta aşıya bağlı olarak şekillendiği görülmüyorsa da, esasta bu direncin bir ırk direnci olduğunu vurgulamışlar ve inaktif aşı ile aşılanan hayvanların kanında kolaylıkla demonstre edilebilen aglutininlerin meydana geldiğini ve bu aglutininlerin 3 ay içinde kaybolduğunu bildirmişlerdir.

İnaktif aşiların bu olumsuz etkileri göz önünde tutularak, daha sonraları dünyanın birçok ülkesinde kanatlı tifosu hastalığına karşı *attenué S.gallinarum* 9R suşu ile aşilar hazırlanmış ve hayvanlara oral, subkutan ve intramuskuler verilmiştir.

Arda ve ark. (1), 9R attenué *S. gallinarum* suşundan $Al(OH)_3$ adsorbe edilerek bir aşı hazırlanmışlar ve hayvanlara deri altı vermişlerdir. Aşılamadan 20 gün sonra yapılan eprüvasyonda, New-hampshire'lerde % 93, bir ay sonra yapılan eprüvasyonda % 83.3 ve aşılamadan 6 ay sonra yapılan eprüvasyonda ise, % 20; Beyaz Plymouth'larda, bu oranları % 90, % 90 ve % 76.6 bulmuşlardır. Ayrıca araştırmacılar, 9R ile aşılanan toplam 240 hayvanın kanında % 1.25 oranında şüpheli reaksiyona rastladıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada, hayvanları tavuk tifosuna karşı korumada Levamizol + 9R + $Al(OH)_3$ ve 9R + $Al(OH)_3$ içeren iki tip aşı kullanılmıştır. Aşıların hayvanlara tatbik edilmesinden 45 gün sonra yapılan birinci eprüvasyon ile, aşılamadan 75 gün (2.5 ay) sonra yapılan ikinci eprüvasyonda, her iki aşı grup hayvanlar arasında aşının koruma yüzdesi % 100 olarak saptanmıştır. Araştırmadan alınan bu sonuçlar ışığı altında, her iki aşı birbirine bu süre içinde bir üstünlük sağlamadan hayvanları tifoya karşı % 100 oranında korumaktadır. Ayrıca çalışmada, birinci eprüvasyona girmeden önce pullorum yönünden kanları muayene edilen hayvanlarda pozitiflik oranı % 8, ikinci eprüvasyona girecek olanlarda ise bu oran % 12 olarak belirlenmiştir. *Arda ve ark.* (1), bu oranı % 1.25 ve *Gordon ve Luke* (4), % 5.83-% 6.12 arasında bulduklarını bildirmişlerdir. Bu araştırmada oranların yüksek bulunuşu *S.gallinarum* 9R aşısı ile aşılanmış sürülerde portör taramaları yapılırken yanıtıcı sonuçların çıkabileceğini ortaya koymakta ve bu taramalar yapılırken bu hususların göz önünde tutulmasının gerektiğini vurgulamaktadır.

Alınan sonuçlara göre, denemelerde kullanılan aşilar kısa bir süre için de olsa bağışıklık vermektedirler. İnfeksiyonun yurdumuzda yaygın bir şekilde seyretmesi göz önünde tutularak, damızlık sürüler hariç, yumurta yönlü yetiştirme yapan işletmelerce kullanılması muhtemel bir infeksiyona karşı koruma oluşturacağı gibi, infeksiyon gelse dahi ölümleri yüksek oranda önleyebileceğini ortaya koymaktadır.

Deneme sonuçlarına göre, belirtilen dozda kullanılan levamizol'un immunostimulan bir etkisi görülmemiş ve her iki aşı da yaklaşık aynı süre bağışıklık vermiştir.

Bundan sonraki aşı çalışmalarında levamizol'un değişik dozları veya başka etkin bir immunostimulan'ın denenmesi yararlı olur kanısındayız.

Literatür

- 1- **Arda, M.** (1971): *Tavuk tifosuna karşı kanatlıları aşılama S.gallinarum apatojen 9R suşunun içme suyu vasıtasıyla kullanılması üzerinde bir araştırma.* A.Ü. Vet. Fak. Derg., 18, 2: 229-238.
- 2- **Arda, M., Akyol, İ. ve Kahraman, M.** (1970): *Salmonella gallinarum infeksiyonlarına karşı dömlü tavuk yumurtalarında aktif ve inaktif aşı hazırlanması üzerinde araştırmalar.* A.Ü. Vet. Fak. Derg., 17, 2: 201-213.
- 3- **Barber .L.** (1959): *Laboratory trails on the control fowl typhoid by vaccination with some observations on the effect of diet.* Bull. Epiz. Dis. Afr., 7: 379-388.
- 4- **Gordon, W.A.M. and Luke, D.** (1965): *A note on the use of the 9R fowl typhoid vaccine in poultry breeding flocks.* Vet. Rec., 71: 926-927.
- 5- **Gupta, B.R. and Mallick, B.B.** (1976): *Immunization against fowl typhoid. 2. Live adjuvant vaccine.* Indian Vet. J. Anim. Sci., 46 (10): 446-551.
- 6- **Gupta, B.R. and Mallick B.B.** (1977): *Use of Salmonella gallinarum as vaccine against S. pullorum infection in chicks.* Indian Vet. J., 54, 5: 331-333.
- 7- **Hall, W.L., Mac Donald, A.D. and Legenhausen, D.H.** (1949): *Studies on fowl typhoid. II. Control of Disease.* Poultry Sci., 38: 789-801.
- 8- **Harbourne, L.F.** (1957): *The control of typhoid in the field by use of live vaccines.* Vet. Rec., 69: 1102-1107.
- 9- **Menendez, N.A., Perfumo, C.L., Brandetti, E. and Petrucelli, M.A.** (1980): *Demonstracion experimental de la accion de la vacuna "9R" contra tifosis aviaria.* Medicina Veterinaria. 61: 2: 2-8.
- 10- **Padmanaban, V.D., Mittal, K.R. and Gupta, B.R.** (1981): *Cross protection against fowl typhoid. Immunization trails and homoral immune response.* Developmental and Comparative Immunology, 5: 301-302.
- 11- **Smith, H.W.** (1956): *The use of live vaccines in experimental Salmonella gallinarum infection in chickens with observation on their interference effect.* J. Hyg. (Camb.) 54:419-432.
- 12- **Smith, I.M.** (1969): *Protection against fowl typhoid by vaccination with strains 9R reconstituted from the freeze-dried state.* J.Comp. Path., 79: 197-205.
- 13- **Wilson, L.E.** (1956): *Fowl typhoid-The effect of vaccination on the natural and experimental disease.* Vet. Rec., 68: 664-668.

Yazı 7.7.1983 günü alınmıştır.

SALMONELLA SUŞLARININ 0-1 FAJİNA KARŞI DUYARLILIKLERİNİN
BELİRLENMESİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Mustafa Arda*

Ömer Akay**

Müjgan İzgür***

Studies on the sensitivity of salmonella strains to 0-1 phage

Summary: *The purpose of this study was to investigate the sensitivity of various salmonella strains of avian origin (41 strains), salmonellae from nonavian sources (53 strains belonging to different serogroups) and the enteric bacteriae other than salmonella (40 E.coli, 9 Shigella spp., 5 Pr.vulgaris, 5 Ps.aeruginosa) to salmonella phage 0-1. To achieve this, 1 × RTD and 1000 × RTD of phage 0-1 were used in this test.*

The results have showed that 37 strains out of 41 avian origin were sensitive (90.2 %) and 37 various salmonella strains out of 53 nonavian origin were also sensitive (69.8 %). The overall sensitivity of the salmonella strains used (94 strains) was 78.7 % among the other bacteriae tested, 39 strains out of 40 E.coli, 1 were sensitive, 9 shigella spp., 5 Pr. vulgaris and 5 Ps. aeruginosa strains were found resistant to the action of phage 0-1.

It was concluded that the phage sensitivity test could only be used as a additional test besides biochemical and serologic methods.

Özet: *Bu çalışmada, kanatlı hayvanlardan izole edilen salmonella suşları ile çeşitli araştırma enstitülerinden sağlanan salmonella suşlarının ve salmonella dışındaki diğer bazı enterik bakterilerin 0-1 fajına karşı duyarlılıkları incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, 41 kanatlı orijinli salmonella suşundan 37 adedi (% 90.2) 0-1 fajına duyarlı, 4 adedi (% 9.7) dirençli, kanatlı orijinli olmayan toplam 53 salmonella suşundan 37 adedi (% 69.8) fajna duyarlı, 16 adedi (% 30.2) ise dirençli bulunmuştur.*

Toplam olarak 94 salmonella suşundan 74 adedinin (% 78.7) duyarlı, 20 tanesinin (% 21.3) ise 0-1 fajına dirençli oldukları belirlenmiştir.

Denemelerde kullanılan 40 E.coli, 9 Shigella, 5 Proteus vulgaris, 5 Pseudomonas aeruginosa suşları arasında 0-1 fajına karşı sadece 1 E.coli suşu duyarlı diğerleri ise dirençli bulunmuştur.

* Prof.Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara-Türkiye.

** Doç.Dr., A.Ü.Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara-Türkiye.

*** Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.

Giriş

Enterobacteriaceae familyasının salmonella cinsine ait türlerinin diğerlerinden ayırt edilmesinde esas olarak çeşitli biyokimyasal ve serolojik yöntemlerden yararlanılmaktadır. Ancak, biyokimyasal testler her zaman gerçek ve kesin sonuçlar vermekte yeterli olmamaktadırlar. Serolojik tanı, önce polivalan (0) ve sonra da grup spesifik 0-antiserumlardan yararlanılarak mikroorganizmanın serogrubunu belli etmektedir. Bundan sonra, flagella(H) antiserumlarıyla türü bulunmaktadır (faz-1 ve faz-2). Ancak, bu standart serumların ticari kaynaklarından elde edilmesi oldukça masraflı ve zaman alıcıdır. Bu nedenle son yıllarda, birçok ülkede, izole edilen etkenlerin salmonella cinsine ait olduğunu ortaya koymada, ilk defa Felix ve Callow(3) tarafından bulunan 01-fajından yaygın olarak yararlanılmaya başlanmıştır.

Cherry ve ark.(2) ilk olarak 0-1 fajının salmonella etkenlerinin identifikasyonundaki önemini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar, denemelerinde kullandıkları 427 salmonella suşundan 415 (% 97.2)'nin 0-1 fajı tarafından lize olduğunu, buna karşın 12 (% 2.8) suşun faj tarafından lize edilemediğini, ayrıca salmonella dışındaki diğer enterik mikroorganizmaların faj duyarlılıklarını incelendiğinde, bu mikroorganizmaların çok düşük oranda etkilendiklerini (Shigella 195 suşta % 0.5, *E.coli* 93 suşta % 1.1) bildirmişlerdir.

Thal ve Kallings(11), 2134 gram negatif organizmanın 0-1 fajına duyarlılıklarını incelemişlerdir. Kullandıkları 1811 salmonella suşundan 1802'sinin faj tarafından lize olduğunu, faj testinin biyokimyasal testlerle birlikte kullanılmasının salmonella'ların rutin tanısında polivalan serumlarla yapılan teşhis yerince kullanılabileceğini araştırmalarında ortaya koymuşlardır. Fey ve ark. (4), çeşitli gruplara ait toplam 8255 adet salmonella suşunun 0-1 fajına karşı duyarlılıklarını saptadıklarında, 8028 (% 97.2)'nin faja duyarlı, 227 (% 2.8)'inin ise dirençli olduğunu, ayrıca salmonella dışındaki enterik bakterilerden, Arizona grubunda 193 suştan 111'inin (% 57.5), 118 *E.coli* suşundan % 10.2'sinin, Providencia grubu 126 suştan % 2.4'nün faja karşı duyarlı, 57 Proteus ve 37 adet Shigella suşlarının ise dirençli olduklarını ve Bockmühl (1), denemelerinde kullandığı 888 salmonella suşundan % 79.2'nin 0-1 fajı tarafından eritildiğini, kullanılan suşlardan 176'sının 0 grup E'ye dahil olup, bu gruptaki suşların ancak % 47.4'nün faj tarafından lize edilebildiğini belirtmişlerdir. Welkos ve ark. (12), kullandıkları 603 salmonella

suşundan % 98.2'sinin 0-1 fajı tarafından lize edildiğini, ayrıca salmonella grubu dışında teste tabi tutulan 1463 adet gram negatif organizmanın 0-1 fajına direnç gösterdiklerini, ancak testte kullanılan 239 *E.coli*'den 14'ünün (% 5.9) fajı duyarlı olduğunu, Fey ve ark.(5), toplam 22880 salmonella suşundan 21.977'sinin (% 96.1), ayrıca 707 adet diğer gram negatif organizmalardan 64 (% 9.1)'nün 0-1 fajına duyarlı olduklarını bildirmişlerdir. Güdel ve Fey (6), 0-grubu E₁-E₂ salmonella suşlarının 0-1 fajına karşı diğer gruplara oranla daha az duyarlı olduklarını, ancak bu grup mikroorganizmalara etkili faj G-47'nin 0-1 fajına katılmasıyla, bu faj karışımına bu grup etkenlerin daha duyarlı hale geldiklerini denemelerinde gözlediklerini bildirmişlerdir. Kazan(9), değişik kaynaklardan sağladığı 128 salmonella, 62 proteus, 18 shigella, 121 pseudomonas ve 76 adet *E.coli*'nin 0-1 fajına karşı duyarlılıklarını incelediğinde, salmonella suşlarından 126 (% 98.4) adedinin 0-1 fajı tarafından lize edildiğini, testte kullanılan diğer mikroorganizmaların bu fajdan etkilenmediklerini açıklamıştır.

Bu çalışma, kanatlı orijinli ve kanatlı orijinli olmayan salmonella suşları ile diğer enterik bakterilerin 0-1 fajına karşı duyarlılıklarının incelenmesi ve bu testin Salmonella grubu bakterilerin rutin teşhisinde geçerliliğini araştırmak amacı ile ele alınmıştır.

Materyal ve Metot

1- Kanatlı orijinli salmonella suşları

a) *Standart suşlar*: Denemelerde kullanılan *Salmonella pullorum* Standart (S-), *S.pullorum* Varyant (V-) suşları Pendik Veteriner ve Kontrol Araştırma Enstitüsünden, *S.pullorum* I.S.S. Roma, *S.gallinarum* Kauffman suşları Refik Saydam Merkez Hıfzısıhha Kültür Koleksiyonu ünitesinden ve *S.anatis* Gülhane Tıp Akademisi Mikrobiyoloji Bölümünden, *S.gallinarum* patojenik 1007 suşu ise, Güney Afrika Birliğinden sağlanmıştır. Ayrıca, *S.gallinarum* 9R suşu Bakteri-yoloji Bilim Dalından temin edilmiştir.

b) *İzole suşlar*: A.Ü.Veteriner Fakültesi Bakteri-yoloji Bilim Dalı'na getirilen hastalıklı ve ölü tavuklardan 18 adet, Pendik Veteriner ve Kontrol Araştırma Enstitüsünde, hastalıklı ve ölü tavuklardan izole ve identifiye 16 adet *S.gallinarum* suşu, denemelerde kullanılmıştır.

2- *Diğer salmonella suşları*: Denemelerde, çeşitli araştırma enstitülerinden sağlanan ve kanatlı orijinli olmayan toplam 53 salmonella suşundan yararlanılmıştır.

3- *salmonella dışındaki enterik bakteriler*: Bu araştırmada kullanılan 40 *E.coli*, 9 *Shigella sp.*, 5 *Proteus vulgaris*, 5 *Pseudomonas aeruginosa* Anabilim Dalı Kültür koleksiyonundan sağlanmış ve kanatlı hayvanlardan izole edilen salmonella suşları ile çeşitli enstitülerden temin edilen Salmonella suşlarının ve diğer enterik bakterilerin bütün karakterleri yeniden incelenmiştir.

0-1 *Fajı*: Çalışmada kullanılan 0-1 fajı ve konakçı suşu *S.paratyphi B*, İsviçre Bern Üniversitesi Bakteriyojji Enstitüsünden Prof. Dr. H. Fey'den sağlanmıştır.

Antiserum: Salmonella suşlarının 0 antijenlerinin belirlenmesinde Salmonella poly-0 antiserumu (BBL) kullanılmıştır.

Besi yerleri: Denemelerde kullanılan suşların üretilmesinde, özelliklerinin saptanmasında, genel katı, sıvı besiyerlerinden ve özel ortamlardan yararlanılmıştır. Fajın üretilmesi, Rutin Test Dilusyonunun (RTD) belirlenmesi ve suşların faja duyarlılıklarının saptanmasında nutrient buyyon ve agar kullanılmıştır.

Fajın üretilmesi: Fajın üretilmesinde Fey ve ark.(4)'nın bildirdikleri yöntemden yararlanılmıştır. Isısı 37°C. olan 100 ml. nutrient buyyona, 0-1 fajının konakçı suşu *S.paratyphi B*'nin 2 saatlik 37°C. su banyosundaki buyyon kültüründen 1 ml. ve 1 ml. de 0-1 fajı ilave edilerek karışım, 37°C. lik su banyosunda ara sıra çalkalanarak 6 saat inkube edilmiştir. Bu süre sonunda faj süspansiyonuna % 2 kloroform (Merck) katılarak 1 gece oda ısısında bekletilmiş, daha sonra kuvvetlice santrifüje edilerek üst sıvı alınmış ve buna tekrar final konsantrasyonu % 2 olacak şekilde kloroform katılarak +4°C. de saklanmıştır.

Rutin test dilusyonunun (RTD) saptanması: Üretilen 0-1 fajının RTD'sini saptamak amacı ile, konakçı suşu *S.paratyphi B*'nin 18 saatlik buyyon kültüründen 0.1 ml., 7 ml. nutrient buyyona ekilenecek 37°C. lik su banyosunda 2 saat inkube edilmiştir. Bu kültürden 1 ml. yüzeyi daha önceden kurutulmuş nutrient agar plaklarına yayılmış ve 10 dak. bekletildikten sonra fazla sıvı bir pipet yardımı ile alınmış ve agar yüzeyinin tamamen kurumamasından sonra RTD'si saptanacak fajın nutrient buyyondaki 10^1 . . . 10^7 dilusyonlarından birer damla agar plaklarının işaretlenmiş bölgelerine damlatılmıştır.

Tekrar yüzeyi kurutulmuş ve 37°C. de 5-6 saat inkübasyon sonunda sonuçlar değerlendirilmiştir. 18-24 saat sonra sonuçlar tekrar kontrol edilerek, RTD, fajın mikroplar üzerindeki konfluent erimesi olarak değerlendirilmiştir.

Faj deneyi: Faja karşı duyarlılıkları saptanacak suşların 37°C. de 2 saat bekletilerek hazırlanan buyyon kültürlerinden, daha önce yüzeyleri kurutulmuş nutrient agar plaklarına yayılmıştır. Fazla olan kültürler pipetle alınarak yüzeyi tekrar kurutulmuştur. Daha sonra 1×RTD ve 1000×RTD olan fajdan birer damla damlatılarak tekrar yüzeyin kuruması sağlanmış ve agar plakları 37°C.de 6 saat inkübe edilerek sonuçlar, erime meydana getirip (+) getirmemesine (-) göre değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler 18-24 saat sonra tekrar yapılmıştır.

Bulgular

0-1 fajının RTD sonucu: Denemelerde kullanılan 0-1 fajının konakçı hücrelerinde RTD'si 10^{-5} , ve plak oluşturma ünitesi de (plaque forming unit-pfu) 12×10^{10} /ml. olarak belirlenmiştir.

Faj deneyi sonuçları

I- Kanatlı orijinli salmonella suşları

a) *Standart suşlar*: Tablo-1'de görüldüğü gibi, kanatlı orijinli standart suşlardan 3 tanesi 0-1 fajının 1×RTD'sinde, 4 tanesi ise 1000×RTD'de duyarlı bulunmuşlardır.

Tablo 1. Kanatlı orijinli standart salmonella suşlarının faj deneyi sonuçları.

Suşun adı	0-1 fajına duyarlılık	
	1xRTD	1000xRTD
S. pullorum (S)	+	+
S. pullorum (V)	+	+
S. pullorum I.S.S. Roma	-	-
S. pullorum Kauffmann	-	-
S. anatis	-	+
S. gallinarum 1007	+	+
S. gallinarum 9R	-	-

b) *İzole suşlar*: Kanatlılardan izole edilen 34 suştan 33'ü 0-1 fajının hem $1 \times \text{RTD}$ ve hemde $1000 \times \text{RTD}$ 'de, bir suş ise (*S.gallinarum* Çorum-5) her iki testte de negatif bulunmuştur (tablo-2).

Tablo 2. Kanatlı orijinli yerli izole salmonella suşlarının faj deneyi sonuçları

Suşun adı	0-1 fajına duyarlılık	
	$1 \times \text{RTD}$	$1000 \times \text{RTD}$
<i>S. gallinarum</i> (Çubuk-1,-2,-3,-4)	+	+
<i>S. gallinarum</i> (Çorum-1,-2,-3,-4)	+	+
<i>S. gallinarum</i> (Çorum-5)	-	-
<i>S.gallinarum</i> (Beypazarı-1,-2,-3,-4,-5,-6,-7)	+	-
<i>S. gallinarum</i> (Samsun)	+	+
<i>S. gallinarum</i> (Ankara)	+	+
<i>S. gallinarum</i> (Pendik-1,-2,-3,-4,-5,-6,-7,-8,-9,-10,-11,-12,-13,-14,-15,-16)	+	+

Denemelerde kullanılan standart ve izole toplam 41 salmonella kanatlı orijinli suşundan $1 \times \text{RTD}$ 'de 36 (% 87.8), $1000 \times \text{RTD}$ 'de ise 37 (% 90.2) duyarlı suşun bulunduğu saptanmıştır.

2- *Diğer salmonella suşları*: İncelenen 53 salmonella suşundan tablo-3'de görüldüğü gibi, 31 adedi (% 58.4) 0-1 fajının $1 \times \text{RTD}$ 'sinde, 37 adedi (69.8) ise, $1000 \times \text{RTD}$ 'de duyarlı olarak bulunmuştur. Dirençli olan toplam 16 salmonella suşunun (% 21.2) 5 tanesinin B, 9'un E grubuna, 2'nin ise 0 grubuna dahil oldukları belirlenmiştir (tablo-4).

3- *Salmonella dışındaki diğer enterik bakteriler*: Denemelerde kullanılan 40 *E.coli* suşundan sadece 1 tanesi $1000 \times \text{RTD}$ 'de pozitif, diğer *E.coli*'ler, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa* ve shigella sp. ler negatif bulunmuştur.

Sonuç olarak, denemelerde kullanılan toplam 94 salmonella suşundan 74 (%78.7)ü faja $1000 \times \text{RTD}$ 'de duyarlı olduğu saptanmıştır.

Tablo 3. Diğer salmonella suşlarının faj deneyi sonuçları.

Suşun adı	0-1 fajna duyarlılık	
	1xRTD	1000xRTD
<i>S. paratyphi</i> A (1,-2,-3,-4,-5)	+	+
<i>S. typhimurium</i> (-1,2,-3,-4)	+	+
<i>S. typhimurium</i> Breslau	--	--
<i>S. typhimurium</i> Heildelberg	--	--
<i>S. typhimurium</i> Br Ursp I.R.Koch	--	--
<i>S. dublin</i>	+	+
<i>S. urbana</i>	+	+
<i>S. abortus ovis</i> (-1,-2)	+	+
<i>S. havana</i>	+	+
<i>S. london</i>	+	+
<i>S. newport</i>	+	+
<i>S. paratyphi</i> C	+	+
<i>S. binza</i>	--	--
<i>S. botton</i> (-1,-2)	--	--
<i>S. paratyphi</i> B (1,-2,-3,-4,-5,-6)	+	+
<i>S. paratyphi</i> B Güllhane	--	--
<i>S. paratyphi</i> B School UNSA IR Koch	--	--
<i>S. hartford</i>	--	--
<i>S. liverpool</i> (-1,-2)	--	--
<i>S. minnesota</i> WRAH Ets. 99/152	+	--
<i>S. minnesota</i> Kauffmann	--	+
<i>S. champaign</i> Kauffmann	+	+
<i>S. seftenberg</i> Kauffmann	--	--
<i>S. seftenberg</i> IP Ehrlich	--	+
<i>S. thomson</i> (-1,-2,-3)	+	+
<i>S. riogrande</i>	--	+
<i>S. pensacolla</i>	--	+
<i>S. adelaide</i> (-1,-2)	--	--

Tablo 3. devamı

Suşun adı	0-1 fajına duyarlılık	
	1xRTD	1000xRTD
S. illinois Kauffmann (-1,-2)	+	+
S. givc	+	+
S. arizona	—	—
S. orion	—	—
S. amsterdam	—	—
S. newington	—	—

Tablo 4. Kanatlı orijinli olmayan Salmonella gruplarının 0-1 fajına duyarlılık testi sonuçları (Toplam olarak)

Salmonella grubu	Suş adadi	1000xRTD	
		duyarlı	dirençli
A	5	5	—
B	17	12	5
C	7	7	—
D	2	2	—
E	14	5	9
G	1	1	—
L	2	2	—
N	1	1	—
O	2	1-	2
Q	1	1	—
R	1	1	—
TOPLAM	53	37	16

Tartışma ve Sonuç

Çeşitli kaynaklardan izole edilen salmonella'dan şüpheli suşlarının rutin identifikasyonlarında dünyanın birçok laboratuvarında biyokimyasal ve serolojik testler kullanılmaktadır. Salmonella 0-1 fajı ise salmonellalar üzerine yüksek oranda etkili olmasına rağmen henüz laboratuvarlarca rutin olarak kullanılan bir test haline gele-

memiştir. Klasik biyokimyasal ayırıcı sistemlerde, kesin identifikasyon için en azından 2-3 günlük bir süreye gereksinim vardır. Serolojik testlerin uygulanması hem pahalı ve hem de zaman alıcıdır. Buna karşın, 0-1 fajının kendine özgü bazı avantajları bulunmaktadır. Örneğin, faj testi çabuk, kolay ve ucuz bir yöntemdir. Ayrıca, bu fajın salmonella etkenleri üzerine etkisi de oldukça fazladır. Bunların yanı sıra faj testi 6 saat gibi kısa bir süre içinde sonuç vermektedir.

Hofmann(7), inceledikleri 1500 enterik bakteriden salmonellaların % 95'den fazlasının 0-1 fajı ile identifiye edildiklerini, difazik arizona suşlarının fajı duyarlı olduklarını ve diğer enterik bakterilerin etkilenmediklerini, Seidel(10), et ve et ürünlerinden izole edilen şüpheli salmonella mikroorganizmaların rutin tanısında, 0-1 faj testinin tamamlayıcı bir yöntem olduğunu ve biyokimyasal testlerden KCN ile birlikte uygulanmasının yararlı olacağını bildirmişlerdir. Kallings(8), denemelerinde kullandığı salmonella ve salmonella dışındaki mikroorganizmaları 3 grup altında teste tabi tutmuştur. Birinci grupta bulunan 521 salmonella suşundan 515'inin (% 98.8), salmonella olmayan 695 suştan 8'inin (% 1.2), ikinci grupta bulunan 215 salmonella suşundan 162'sinin (% 75.4), salmonella dışındaki 52 suştan 3'ünün (% 5.8), üçüncü grupta bulunan 2260 salmonella suşundan ise 2258'inin (% 99.9) fajı duyarlı olduklarını araştırmasında açıklamıştır. Fey ve ark.(4), 8255 salmonella suşundan % 97.2'sinin fajı duyarlı, % 2.8'inin ise dirençli olduğunu ve Böckmühl(1) ise, 888 salmonella suşundan % 97.1'inin faj tarafından lize edildiğini ve denemelerde kullanılan 176 suşun 0 grup "E" ye dahil olduğunu ve bu gruptaki suşların % 47.4'nün lize edilebildiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmadan alınan sonuçlara göre, (1000×RTD kabul edilmiştir) kanatlı orijinli toplam 41 salmonella suşundan 37'sinin (% 90.2), kanatlı orijinli olmayan 53 salmonella suşlarından 37 adedinin (% 69.8) ve ayrıca çalışmalarda kullanılan toplam 59 enterik bakteriden sadece 1 adet *E.coli*'nin 0-1 fajına karşı duyarlı, diğerlerinin ise dirençli oldukları belirlenmiştir. Bu bulgulara dayanarak her ne kadar kanatlı orijinli olmayan salmonella suşlarının 0-1 fajına karşı duyarlılık oranı % 69.8 gibi düşük bir oranda bulunmasına rağmen dirençli olan 16 suşun 9'nun (% 56.2) E grubuna dahil olduğu belirlenmiş, E grubundaki salmonella suşlarının 0-1 fajına karşı sensitivitelerinin az olduğu görüşünü savunan araştırmacıların bulgularına uygunluk sağlamıştır. Kanatlılardan izole edilen salmonella suşlarının ise, yüksek oranda (% 90.2) fajı duyarlı oldukları saptanarak, araştırmacıların sonuçlarına paralellik sağlanmıştır.

Sonuç olarak, 0-1 fajının, salmonella'ların identifikasyonunda biyokimyasal ve serolojik testler yanısıra kullanılabilir olacak kolay, ucuz ve kısa sürede sonuç veren yardımcı bir test olabileceği kanısına varılmıştır.

Literatür

- 1- **Bockemüh, L.** (1972): *Die Lysogensibilität von Stämmen der Salmonella Subgenera 1-IV gegenüber dem phagen 0-1. Ihre mögliche Bedeutung für die Klassifikation des Genus Salmonella.* Med. Microbiol. Immunol., 158: 44-53.
- 2- **Cherry, W.B., David, P.R. and Hogan, R.B.** (1954): *A simple procedure for identification of the genus Salmonella by means of a Specific bacteriophage.* J. Lab. clin. Med., 44: 51-55.
- 3- **Felix, A. and Callow, B.R.** (1963): *Typing of paratyphoid B bacilli by means of Vi bacteriophage.* Brit. Vet. J. 2: 127-130.
- 4- **Fey, H., Margadant, A. und Ch. Lazona-Gutknecht.** (1971): *Eine rationelle Masendiagnostik von Salmonella (Shigella).* Zbl. Bakt. Hyg. I. Abt. Orig. A., 218: 376-389.
- 5- **Fey, H., Burgi, E., Margadant, A. and Boller, E.** (1978): *An economic and rapid diagnostic procedure for the detection of salmonella / Shigella using the polyvalent Salmonella phage 0-1.* Zbl. Bakt. Hyg. I. Abt. Orig. A., 240: 7-15.
- 6- **Güdel, K. and Fey, H.** (1981): *Improvement of the polyvalent Salmonella phage's 0-1 diagnostic value by addition of a phage specific for the O Groups E₁ -E₄.* Zbl. Bakt. Hyg. I. Abt. Orig. A., 249:220-224.
- 7- **Hofmann, S.** (1957): *Über die Spezifität des O-Phagen testen nach Cherry, Davis, Edwards und Hagan.* Zbl. Bakt. I. Abt. Ref., 163: 466.
- 8- **Kallings, L.O.** (1967): *Sensitivity of various salmonella strain to Felix 0-1 phage.* Acta Path. Microbiol. Scand., 70: 466-454.
- 9- **Kazan, M.** (1981): *Salmonella tanımında Salmonella 0-1 fajının önemi.* Uzmanlık tezi.
- 10- **Seidel, G.** (1957): *Das Problem der Verwendung des 0-1 Phage in der Salmonella diagnostik.* Zbl. Bakt. I. Abt. Ref., 163: 466.
- 11- **Thal, E. und Kallings, L.O.** (1955): *Zur Bestimmung des genus Salmonella mit Hilfe eines Bakteriophagen.* Nord. Vet. Med., 7: 1063-1071.
- 12- **Welkos, S., Scriber, M. and Baer, H.** (1974): *Identification of Salmonella with the 0-1 bacteriophage.* App. Microbiol., 28: 618-622.

Teşekkür: Çalışmamızda kullanılan 0-1 fajı ve konakçı suşunu bize gönderen İsviçre Bern Üniversitesi Veteriner Bakteriyojji Enstitüsü Direktörü Prof. Dr. H. Fey'e teşekkür ederiz.

Yazı 26.7.1983 günü alınmıştır.

KANATLI TÜBERKÜLOZİSİNİN TEŞHİSİNDE ALLERJİK VE SEROLOJİK
YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Hasan Başkaya* Nejat Aydın** Ömer Akay***

An investigation on the comparing of allergic and serologic methods for the diagnosing of avian tuberculosis.

Summary: *In this study, diagnostic value of allergic and serological tests (whole blood and plate agglutination tests) were investigated in experimentally Tb. infected chickens. The results were also confirmed with autopsy findings. In this experiment, 30 eleven months of olds chickens (25 Tb. infected and 5 control animals) were used. Agglutination test and allergic reaction were carried out in chickens 60 days after infection. The whole blood of 21 (84 %) and the sera of 23 (% 92) of the 25 tuberculous animals gave positive reaction in tests. Sixteen chickens (% 64) reacted to the tuberculin. All of the 5 control animals were found to be negative in these tests. Autopsy findings were also correlated with agglutination test and tuberculin reaction.*

Agglutination test has found much more sensitive and specific in comparison with tuberculin reaction. This investigation has also shown that when these tests were used simultaneously, more reactive chickens may be diagnosed in a flock.

Özet: *Deneyssel olarak infekte edilen tavuk ve horozlarda, hastalığın allerjik ve serolojik (kan ve serum aglutinasyonu) yöntemlerle teşhisi ve bunların makroskopik bulgularla olan ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada 30 adet 11 aylık Leghorn (25 infekte, 5 kontrol) hayvanlar kullanılmıştır. İnfekte ve kontrol hayvanların kan ve serumları ve allerjik yoklamaları deneyssel infeksiyondan 60 gün sonra yapılmış ve çabuk kan aglutinasyonu ile 21 tanesi pozitif (% 84), 4 tanesi negatif (% 16), çabuk serum aglutinasyonu ile 23 tanesi pozitif (% 92), 2 tanesi negatif (% 8), tuberkulin testi ile 25 hayvandan 16 tanesi (% 64) pozitif, 9 tanesi (% 36) de negatif bulunmuştur. Kontrol hayvanların hepsi bütün testlerde negatif sonuç vermiştir. Her iki testin, otopsi bulguları ile paralellik gösterdikleri belirlenmiştir.*

*Prof. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara-Türkiye,

**Doç. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara-Türkiye.

***Doç. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Ankara-Türkiye.

Alınan sonuçlara göre, avian tüberkülozis'in tanısında çabuk aglutinasyon yöntemi tuberkulin testine oranla daha olumlu sonuçlar vermektedir. Ancak, her iki testin birlikte uygulanması halinde daha yüksek oranda portör hayvanın ortaya çıkarabileceği kanısına varılmıştır.

Giriş

Kanatlı hayvanlarda verem, özellikle yaşlı hayvanlarda görülen ve birçok organlarda tüberkülozik bozuklukların meydana gelmesiyle karakterize olan, kronik seyirli bir enfeksiyondur. Hastalık çoğunlukla tavuklarda görülmekte ise de, hindi ve diğer kanatlılarda da enfeksiyona rastlanılmaktadır.

Avian tüberkülozis'de portör hayvanların meydana çıkarılması ve sürüden elimine edilmesi amacıyla uzun yıllardan beri değişik ülkelerde yoğun çalışmalar yapılmıştır *Keyhani*(6), *Moses ve ark.*(7), *Prochorow* (9), *Halik*(2) ve *Hiller*(3). Bunların çoğu allerjik ve serolojik yöntemlere dayanmaktadır. Yine bazı araştırmacılar tarafından her iki uygulamanın pratikte geçerliliği, teşhis bakımından birbirlerine olan üstünlüklerinin saptanması amacıyla da çalışmalar yapılmıştır *Hiller ve ark.*(4), *Tunkl*(17) ve *Nassal*(8).

Avian tüberkülozis'in aglutinasyon metodu ile saptanması ilk olarak *Moses ve ark.*(7), tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, 3 *Mycobacterium avium* suşundan 2 tanesini antijen hazırlanması için uygun bulmuşlar, konsantre antijenle 50 tavuk üzerinde yaptıkları denemelerde, 22 tavuğun hem tuberkulin ve hem de serum aglutinasyonu ile reaksiyon verdiklerini, bunlardan 12 tanesinin tuberkulin pozitif olduğunu saptamışlardır. *Karlson ve ark.* (5), 282 tavukta tuberkulin ve aglutinasyon reaksiyonlarını karşılaştırdıklarında, 44 tavuğun hem tuberkulin ve hem de aglutinasyon testi ile pozitif olduklarını, ayrıca tuberkulin negatif reaksiyon veren hayvanlar arasında çabuk kan aglutinasyonu ile müsbet reaksiyon veren 14 portör tavuk saptadıklarını bildirmişlerdir. *Prochorow*(9), allerjik testin tavuklarda portörlerin teşhisinde kullanılmasının olumlu sonuç vermediğini, bu yöntemle çok az sayıda portör hayvanın ortaya konabileceğini, 23355 hayvana tuberkulin tatbik ederek yaptığı denemede bunlardan 756 (% 3. 2) pozitif geriye kalan 22599 hayvandan 2079 (% 8.4) çabuk lâm aglutinasyonu ile reaksiyon verdiğini ortaya koymuştur. *Halik* (2), tuberkulin testi ile aglutinasyon testini karşılaştırmış, aglutinasyon testinin tuberküline oranla daha duyarlı ve spe-

sifik olduğunu açıklamıştır. *Schliesser ve Hiller*(12), 129 tavuk üzerinde yaptıkları karşılaştırmalı denemelerde, 105 hayvanın çabuk kan aglutinasyonu, 29 hayvanın tuberkulin testi ile pozitif bulunduğunu ve yapılan otopsilerinde 103 hayvanda tuberküloz lezyonu saptadıklarını bildirmişlerdir. *Schliesser ve Berger*(11), 2428 hayvanı tuberkülin ve çabuk kan aglutinasyonu ile tuberküloz yönünden incelediklerinde, 308 hayvanın (% 12.7) aglutinasyon, 160 tavuğun (% 6.6) tuberkülin testinde pozitif olduğunu ortaya koymuşlardır. *Nassal*(8), 1270 tavuk üzerinde yaptığı denemede, tuberkulin testi ile 67 (% 3.9), aglutinasyon reaksiyonu ile de 221 (% 12.8) portör saptamış, ayrıca deneysel infekte edilen tavuklarda aglutinasyonun tuberkülin testine oranla daha uygun sonuç verdiğini ve pratik olduğunu belirtmiştir. *Stoll ve Lucas*(16), ise çabuk kan aglutinasyon testinin tuberküline oranla daha uygun sonuç verdiğini, ancak saha taramalarında her iki yöntemin birlikte uygulanması görüşünde olduklarını açıklamışlardır. *Schoop ve ark.*(14), deneysel damar içi ve ağızdan infekte ettikleri tavuklarda belirli aralıklarla aglutinasyon testini uygulayarak, damar içi infekte edilenlerde birinci hafta sonu reaksiyon zayıf, ikinci haftada kuvvetli, ağızdan infekte edilenlerde ise, birinci ve ikinci haftada reaksiyonun zayıf ancak üçüncü haftada kuvvetli olduğunu bildirmişlerdir. *Schneider ve Haass*(13), 2000 tavuk üzerinde çabuk lām aglutinasyonu ile çabuk serum aglutinasyonunu karşılaştırmışlar, kan aglutinasyonu ile 27 (% 1.35), serum aglutinasyonu ile de 34 (% 1.7) hayvanı pozitif bulmuşlar, ayrıca serum aglutinasyonunda oluşan reaksiyonun daha kuvvetli ve belirgin olduğunu ortaya koymuşlardır. *Keyhani*(6), deneysel infekte ettiği hayvanların serumlarını tuberküloz yönünden pozitif olarak belirlediğini, 165 tavuk üzerinde yaptığı diğer bir denemede ise, aglutinasyonla 25 hayvan saptadığını ancak, bunlardan 11 tanesinin yapılan otopsisinde lezyon belirleyemediği gibi etken izole edemediğini de açıklayarak, aglutinasyonun sağlıklı tavuklara ait serumlarla da meydana gelebileceğini bildirmiştir.

Bu çalışmada, deneysel olarak infekte edilen tavuklarda allerjik ve serolojik yöntemlerin karşılaştırılması ve bu verilerin otopsi bulguları ile olan paralelliğini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Deneme suşu : Antijen hazırlanmasında ve deneysel infeksiyonlarda kullanılan *Mycobacterium avium*-3 suşu, Bakteriyoloji Bilim Dalına

getirilen tüberkülozlu tavuklardan izole ve identifiye edilmiştir. Mikroorganizmanın denemeye alınmadan önce bütün karakterleri yenidoğuzden gözden geçirilmiştir (morfolojik, kültürel, serolojik, tiplendirme ve patogenite).

Besi yerleri : Antijen olarak kullanılan suşun izolasyonunda, antijenin hazırlanmasında, mikroorganizmanın morfolojik ve kültürel özelliklerinin belirlenmesinde Lowenstein-Jensen ve gliserinli agar ortamlarından yararlanılmıştır.

Deneme hayvanları : 30 adet 11 aylık Leghorn tavuk ve horoz Bakterioloji Bilim Dalından temin edilmiştir.

Tuberkülin : Deneme infeksiyonu oluşturulduktan sonra hayvanlarda allerjik testin uygulanmasında kullanılan avian PPD, Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsünden sağlanmıştır.

Deneyisel infeksiyon : Bu amaçla, 25 adet Leghorn tavuk ve horoza 0.25 mg./0.5 ml. fizyolojik tuzlu su içinde *Myc. avium-3* suşu *V. cutanea ulnaris*'den intravenöz verilmiştir. Kontrol amacı ile kullanılan 5 hayvana ise inokulasyon yapılmamış ve her iki gruptaki hayvanlar ayrı olarak muhafaza edilmişlerdir.

Antijen hazırlanması : Denemelerde kullanılan çabuk lâm aglutinasyon antijeni, *Moses ve ark. (7)*'nin bildirdiği yöntem modifiye edilerek hazırlanmıştır. Deney tüplerinde üretilen *Myc. avium-3* suşundan viski şişelerindeki Lowenstein-Jensen besi yerlerine ekimler yapılmış ve şişeler 37°C. lik etüvde tam bir üreme meydana gelinceye kadar inkube edilmişlerdir. Uygun üreme meydana geldikten sonra, bher viski şişesinin içine % 0.5 fenol içeren fizyolojik tuzlu sudan 10 ml. konmuş ve kültürler ayrı ayrı olarak tüplere toplanmıştır. Tüpteki kültürler, bir erlenmayerde bir araya getirilerek yukarıda bildirilen solüsyon ile 3 kez yıkanmıştır. Daha sonra sediment miktarının belirlenmesi için, fizyolojik tuzlu su ile süspanse edilerek dereceli santrifüj tüpüne alınmış ve tortu % 0.5 fenollü fizyolojik tuzlu suda % 10 oranında olacak tarzda konsantre edilerek cam pamuğundan 2 kez süzölmüş, pH'sı 7.4'e ayarlanarak denemelerde kullanılmıştır. Hazırlanan bu antijenin negatif, pozitif serumlarla ve fiz. tuzlu su ile kontrolleri yapılmış ve uygun bulunmuştur.

Lâm aglutinasyon testi : Deneme infeksiyonundan 60 gün sonra hayvanların tüberküloz yönünden serolojik yoklamaları çabuk lâm aglutinasyon yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, hayvanların kan ve serumları incelenmiştir. Her iki muayene tekniğinde de

temiz bir lâm üzerine bir damla % 10 konsantre antijenden konmuş ve üzerine bir damla kan veya bir damla serum ilave edilmiş, karıştırıldıktan sonra sonuçlar 60 saniye içerisinde reaksiyonun derecesine göre -, 1+, 2+, 3+, ve 4+ olarak gözle değerlendirilmiştir.

Tüberkülin testi: Deneme infeksiyonundan 60 gün sonra hayvanların sakal derisi içine avian PPD 0.1 ml. şırınga edilmiş ve injeksiyondan 48 saat sonra inokule edilen sakal diğeri ile karşılaştırılarak (ödem, şişme, sıcaklık, duyarlılık) sonuçları değerlendirilmiştir.

Bulgular

Lâm aglutinasyon testi sonuçları

a-Kanla yapılan test sonuçları: Deneme infeksiyonundan 2 ay sonra yapılan yoklamada, 25 hayvandan 4 tanesinin negatif (% 16), 21 tanesinin ise değişik derecede pozitif reaksiyon verdikleri (% 84) saptanmıştır. Kontrol olarak kullanılan hayvanların hepsi negatif bulunmuştur.

b-Serumla yapılan test sonuçları: Deneme infeksiyonundan 60 gün sonra hayvanlardan kan alınmış, serumları ayrılmış ve antijen ile lâm üzerinde aglutinasyon yönünden yoklamaları yapılmıştır. Teste tabi tutulan 25 hayvana ait serumdan 23'ü pozitif sonuç verirken (% 92) 2 tanesi negatif bulunmuştur (% 8).

Kontrol olarak kullanılan 5 hayvanın hepsi de negatif reaksiyon vermişlerdir.

Her iki testle ilgili sonuçlar Tablo-1'de gösterilmiştir.

Tüberkülin test sonuçları: Deneysel infeksiyondan iki ay sonra yapılan tüberkülin testi sonucunda infekte edilen 25 hayvandan 16 tanesi (% 64) tüberkülin pozitif, 9'u ise (% 36) negatif sonuç vermiştir (Tablo-1).

Kontrol olarak kullanılan 5 hayvan ise negatif bulunmuştur.

Otopsi sonuçları: Lâm aglutinasyon ve tüberkülin testi uygulanan hayvanlara daha sonra otopsi yapılarak organları tüberkülozik bozukluklar yönünden incelenmiştir. Otopsileri yapılan 25 infekte hayvandan 22 tanesinde tüberkülozik lezyonlar saptanmasına karşın, diğerlerinde herhangi bir makroskopik değişime rastlanamamıştır (Tablo-1). Lezyonlu organlardan yapılan bakteriyolojik yoklamalar sonucu etken izolasyonu gerçekleştirildiği halde, lezyon görülmeyen hayvanların organlarından yapılan bakteriyolojik yoklamalar sonucunda ise etken izolesi mümkün olamamıştır.

Tablo-1. İnfeksiyondan 2 ay sonra Kan-Scrum Aglutinasyon, Tüberkülin Testi ve Otopsi Bulguları

Hayvan No.	Kanla çabuk lām aglutinasyonu	Serumla çabuk lām aglutinasyonu	Tüberkülin testi	Otopsi bulguları(lezyon)	
				Karaciğer	Dalak
1	4 +	4 +	+	+	+
2	2 +	4 +	—	—	+
3	2 +	4 +	+	—	+
4	—	2 +	—	—	—
5	4 +	4 +	—	—	+
6	4 +	4 +	+	+	+
7	3 +	4 +	+	+	+
8	2 +	4 +	—	+	+
9	4 +	4 +	—	+	+
10	3 +	4 +	—	+	+
11	4 +	4 +	+	+	+
12	2 +	2 +	+	—	—
13	3 +	4 +	+	+	+
14	2 +	3 +	—	+	+
15	4 +	4 +	—	+	+
16	2 +	3 +	+	+	+
17	4 +	4 +	+	+	+
18	—	3 +	—	—	—
19	4 +	4 +	—	+	+
20	3 +	4 +	+	+	+
21	—	—	—	+	+
22	—	—	+	+	+
23	2 +	2 +	+	+	+
24	3 +	3 +	+	+	+
25	3 +	3 +	+	+	+
Kont-1	—	—	—	—	—
Kont-2	—	—	—	—	—
Kont-3	—	—	—	—	—
Kont-4	—	—	—	—	—
Kont-5	—	—	—	—	—

Aglutinasyon testi, tüberkulin reaksiyonu ve otopsi bulgularının karşılaştırılmaları yapıldığında; çabuk serum aglutinasyonunun çabuk kan aglutinasyonuna oranla sonuçların daha kolay okunabileceği (No. 2, 3, 4, 7, 8, 10, 13, 14, 16, 18 ve 20) ve kanla negatif sonuç alındığı halde serumla bu hayvanların pozitif olabilecekleri (No. 4 ve 18), kan-serum aglutinasyonu ile tüberkulin testinin karşılaştırmasında ise, aglutinasyon testinin tüberkulin testine oranla çok daha uygun sonuçlar verdiği (No. 2, 4, 5, 10, 14, 15, 18 ve 19), ancak bazı durumlarda aglutinasyon (kan ve serum) negatif olabildiği halde tüberkulin'in pozitif bulunabileceği (No.22) ve her iki uygulamanın otopsi bulguları ile bir korelasyon sağladığı (3 olgu hariç- No. 4, 12 ve 18) ortaya konulmuştur (Tablo-1).

Tartışma ve Sonuç

Mycobacterium avium'dan ileri gelen kanatlı tüberkülozis'inin dünyada yaygın olduğu literatür kayıtlarından anlaşılmaktadır. Bu infeksiyonun kronik bir seyir izlemesi ve etkenin alınmasından hastalığa ilgili belirtilerin ortaya çıkıncaya ve hatta kaşeksi tablosu oluşuncaya kadar dikkati çekecek herhangi bir bulguya rastlanması pek mümkün olmadığından, bu durum göz önünde tutularak, bir sürüdeki portör hayvanların elimine edilmesi amacıyla değişik uygulamalar yapılmaktadır. Bunlar arasında en geçerli olanları serolojik ve allerjik metodlardır. Her iki test birlikte kullanılmak suretiyle, çeşitli ülkelerde tüberkülozdan ari, doğal ve yapay infekte sürülerde testlerin teşhisteki önemi, geçerliliği ve birbirlerine üstünlüğü açısından çalışmalar yapılmıştır.

Bekte ve ark.(1), hazırladıkları antijenle 3208 hayvanın serolojik ve allerjik yoklamalarının yaptıklarında, aglutinasyon testi ile 151 (% 4.7), tüberkulin reaksiyonu ile de 186 (% 5.8) hayvanı pozitif bulduklarını, *Richter*(10), 1438 hayvan üzerinde yaptığı denemelerde aglutinasyonla % 6.8, tüberkulin ile % 10.8 portör saptadıklarını bildirmişlerdir. Bu sonuçlara benzer bulgular *Hiller ve ark.* (4), tarafından 290 yetiştirmeye ait 10075 tavuk üzerinde yapılan denemeden alınmıştır. Araştırmacılar, kan aglutinasyonu ile 8867, tüberkulin testi ile de 1855 reaktif belirlediklerini ve 501 aglutinasyon pozitif reaksiyon veren tavuklar üzerinde yapılan otopsi yoklamalarında ise 389 hayvanda lezyon saptadıklarını açıklamışlardır. *Hiller*(3), 25 kuş tipi mikobakteriden 3 tanesini antijen hazırlanmasında uygun bulunduğunu ve bu antijenlerle 118 tavukta yaptığı denemelerde 55

tanesisinin aglutinasyon, 13 adedinin ise tüberkulin pozitif sonuç verdiğini, serolojik olarak pozitif bulunan tavukların yapılan otopsielerinde 48 hayvanda lezyon belirlendiğini ve alınan bu sonuçlara göre serolojik metodun allerjik yöntemle oranla daha üstün olduğunu bildirmiştir. *Stool* (15), tüberkülozdan ari olduğu varsayılan yetiştirilmelere ait 520 tavuk üzerinde uyguladığı çabuk kan aglutinasyonu ile bunlardan 54 tanesini (% 10.39) pozitif bulduğunu rapor etmiştir. *Tunk* (17) ise, aglutinasyonun diğer testlere oranla daha pratik olduğunu bildirmiştir. Karşılaştırmalı olarak yapılan denemeler de deneysel olarak infekte edilen hayvanların, inokulasyondan 2 ay sonra yapılan serolojik ve allerjik yöntemlerle muayenelerinde; hastalıklı 25 hayvandan 21 tanesinin çabuk kan aglutinasyonu (% 84) pozitif, 4 tanesinin negatif (% 16), çabuk serum aglutinasyonu ile 23 tanesinin pozitif (% 92), 2 tanesinin negatif (% 8), tüberkulin testi ile de 16 tanesinin (% 64) pozitif, 9 tanesinin ise (% 36) negatif olduğu belirlenmiştir. Literatür bilgisi ve tartışmanın bir bölümünde bildirildiği gibi tüberkülozlu reaktif hayvanların ortaya çıkarılmasında en geçerli olan yöntemler, aglutinasyon ve allerjik testlerdir. Araştırmacıların rapor ettikleri gibi, bazı olgularda tüberkulin aglutinasyona oranla, bazılarında ise, aglutinasyon allerjik yöntemle nazaran daha uygun sonuçlar vermektedir. Yapılan denemelere göre; aglutinasyon testi tüberkulin'e oranla daha uygun sonuçlar vermekte ve araştırmacıların bulgularına paralellik göstermektedir. Ayrıca pozitif bulunan (aglutinasyon ve tüberkulin) hayvanların yapılan otopsielerinde 3 olgu hariç, bir korelasyon mevcut olduğu da belirlenmiştir.

Denemelerden alınan sonuçlara göre; Avian tüberküloz'li hayvanların tanısında serolojik yöntemler iyi sonuç vermektedir. Ancak, reaktör hayvanların ortaya çıkarılmasında hem allerjik ve hem de serolojik yöntemlerin birlikte kullanılmasıyla daha fazla sayıda portör hayvanın saptanabileceği kanısına varılmıştır.

Literatür

- 1- **Bekte, P., Blum, H. und Graubmann, H.D.**(1964): *Untersuchungen über die Frischblut-Agglutination zur Diagnose der Hühnertuberkulose.* Mh. Vet. Med., 19: 507-509.
- 2- **Halik, J.** (1960): *A blood or serum slide agglutination test for diagnosis of tuberculosis in poultry.* Vet. Cas., 9: 550-559.
- 3- **Hiller, K.** (1961): *Die Diagnose der Geflügeltuberkulose mit Hilfe einer Frischblut-Schlagglutination.* Vet. Med. Diss. München.
- 4- **Hiller, K., Schliesser, T., Fink, G. und Dorn, P.** (1967): *Zur serologischen Diagnose der Hühnertuberkulose.* Berl. Münch. Tierarztl. Wschr., 80: 212-216.

- 5- **Karlson, A.G., Zinober, M.R. and Feldman, W.H.** (1950): *A whole blood agglutination test for avian tuberculosis-A preliminary report.* Amer. J. Vet. Res., 11: 137-141.
- 6- **Keyhani, M.** (1972): *La restriction de la valeur du test d'agglutination rapide dans le diagnostic de la Tuberculose aviaire.* Rev. Med. Vet., 123: 1089-1094.
- 7- **Moses, H.E., Feldman, W.H. and Mann, F.C.** (1943): *Mycobacterial rapid agglutination antigens and their diagnostic value in tuberculosis of fowl.* Amer. J. Vet. Res., 4: 390-394.
- 8- **Nassal, L.** (1963): *Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Frischblut-Schnellagglutination zur Feststellung der Tuberkulose beim Huhn.* Mh. Tierhk. 15. Sonderteil. 120: 109-116
- 9- **Prochorow, A.W.** (1968): *Agglutination test for diagnosis of tuberculosis in birds.* Veterinarija Moscow. 35, 9: 60-64.
- 10- **Richter, W.** (1965): *Die Entwicklung eines Antigens für die Frischblut-Schnellagglutination zur Diagnose der Geflügeltuberkulose.* Arch. exp. Vet. Med., 19: 297-299.
- 11- **Schliesser, Th. und Berger, W.** (1962): *Vergleichende Untersuchungen mit der Frischblut-Schnellagglutination und der Tuberkulin Kehllappen-Probe bei Hühnern.* Mh. Tierhk. 14, Sonderteil. 11: 91-98.
- 12- **Schliesser, T. und Hiller, K.** (1961): *Eine Frischblut Schnell-agglutination zur Diagnose der Geflügeltuberkulose.* Mh. Tierhk. 13, Sonderteil. 10: 201-207.
- 13- **Schneider, L. und Haass, K.** (1968): *Untersuchungen über das Vorkommen von Tuberkulose in Intensivhühnerhaltungen in den Regierungsbezirken Nord-und Südbaden.* Berl. Münch. tierarztl. Wschr., 81: 321-323.
- 14- **Schoop, G., Stoll, L. und Siam, M.A.** (1967): *Zur Frage der Spezifität der Frischblut-schnellagglutination bei Geflügeltuberkulose.* Deut. Tierarztl. Wschr. 74: 297-301.
- 15- **Stoll, L.** (1967): *Zur Frage der Spezifität der Frischblut-schnellagglutination bei Geflügeltuberkulose.* Deut. tierarztl. Wschr., 27: 280-283.
- 16- **Stoll, L. und Luvass, H.** (1963): *Vergleichende Untersuchungen zur Diagnose der Geflügeltuberkulose mit Hilfe der Tuberkulin Kehllappenprobe und der Frischblut-schnellagglutination.* Rindertuberk. Brucell, 12: 164-169.
- 17- **Tunkl.B.** (1958): *Die diagnose der Hühnertuberkulose mit der Voll-blut-Schnell-Agglutination.* Die Veterinarmedizin. 11: 430.

Yazı 26.7.1983 günü alınmıştır.

BEYAZ PEYNİRİN YAPIM METOTLARI ÜZERİNDE KARŞILAŞTIRMALI
İNCELEMELER

O. Cenap Tekinşen*

Comparative Studies on Manufacturing Methods of White Pickled Cheese

Summary: *White pickled cheese samples were manufactured experimentally by the techniques used widely in Trace (A) and Bulgaria (C) in addition to the one recommended by Turkish standard Institution (B) from the mixed cows and ewes milk containing 4.5 % fat.*

The samples were examined for moisture content, pH and lactic acid values; and sensorial characteristics at the different stages of 120 days ripening period.

The moisture contents of the samples did not show appreciable variations during the ripening period.

At the ripening stages samples B had the highest pH values followed, in decreasing order by sample A and C. The differences in pH values of samples were significant at $p < 0.05$ level during early stages of ripening.

Significant differences were observed among the lactic acid values of the samples on the 30., 60. and 90 th days of ripening period. Sample A and C exhibited more rapid initial production of lactic acids and developed significantly higher levels than B particularly during first 90 days of ripening.

The sensorial scores of the samples increased continuously as ripening progressed. Some differences were observed among the body and texture, appearance and to certain extent flavour of the samples during all ripening stages. On 120 th day of ripening period samples C had the highest total sensorial score followed by sample B and A.

The significance of the results is discussed. It is concluded that the techniques applied seem to have significant influence on the sensorial characteristic and pH value of white pickled cheese, indicating that the cheese produced by the bulgarian technique have better quality.

* Doç.Dr., Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, A.Ü. Vet. Fak. Ankara-Türkiye

Özet: Beyaz peynir numuneleri, deneysel olarak, Trakya'da mandralarda (A) ve Bulgaristan'da (C) yaygın olarak kullanılan tekniklerle ve Türk Standardları Enstitüsü'nün önerdiği metotla olmak üzere üç şekilde 1/1 oranında karıştırılmış koyun ve inek sütünden hazırlandı.

Numuneler pH ve asidite değerleri ile rutubet miktarları ve organoleptik nitelikleri yönünden 120 gün süren olgunlaşmalarının farklı dönemlerinde ayrıntılı olarak incelendi.

Olgunlaşma dönemi sırasında numunelerin yüzde rutubet miktarlarında belirlenen değişikliklerin birbirine yakın olduğu saptandı.

Olgunlaşma süresince numune C'nin, diğerlerine göre, daha düşük pH değerlerine sahip olduğu ve bunu sırasıyla numune A ve B'nin izlediği gözlemlendi. Numuneler arasındaki bu fark olgunlaşmanın ilk dönemlerinde önemli bulundu.

Olgunlaşmanın, özellikle 30, 60 ve 90. günlerinde numuneler arasında laktik asit değerleri bakımından önemli derecede farklı değişikliklerin olduğu tesbit edildi.

Numunelerin organoleptik puanları, olgunlaşma süresince, zamana bağlı olarak arttı. Olgunlaşmanın 120. gününde numune C'nin en yüksek toplam puana sahip olduğu ve bunu sırasıyla numune B ve A'nın izlediği görüldü. Olgunlaşma dönemlerinde numuneler arasında, özellikle yapı ve kitle, görünüm ve bir ölçüde de lezzet bakımından farklılıklar gözlemlendi.

Bulguların önemi tartışıldı. Sonuç olarak, numunelerin üretiminde uygulanan tekniklerin beyaz peynirin organoleptik niteliklerini ve pH değerlerini büyük ölçüde etkilediği ve Bulgar tekniğiyle elde edilen peynirin daha iyi kalitede olacağı kamsına varıldı.

Giriş

Sütün üstün besin değerinden elverişli bir şekilde yararlanmak amacıyla çeşitli ürünler elde edilmektedir. Bu ürünler arasında peynirin, özellikle sütün değerlendirilmesi ve beslenme açısından, oldukça özel bir yeri vardır. Öyleki Dünya'da üretilen toplam sütün yaklaşık 1/5'i (24) 800'den fazla çeşiti (75) bulunan peynir yapımında kullanılmaktadır. Türkiye'de ise peynir üretiminin, toplam süt üretimi içindeki payı, başlıca üretimin dağınık olması, üreticilerin kayıt tutmamaları, soğuk hava depolarına giren-çıkan ürünün kayıt edilmemesi nedeniyle sağlıklı bir şekilde saptanamamaktadır; bununla birlikte üretilen sütün yaklaşık % 20'sinin peynir üretiminde kullanıldığı (31, 81) dikkate alındığında, 1982 yılında yaklaşık 145 000 ton peynirin üretildiği söylenebilir.

Türkiye'de başlıca beyaz peynir (salamura beyaz peynir-Edirne tipi, salamura peyniri, Edirne peyniri, teneke peyniri), kaşar peyniri, tulum peyniri ve mihalıç peyniri üretilmektedir; ayrıca yöresel gereksinimi karşılayacak düzeyde ve daha ilkel metotlarla üretilen 20 kadar mahalli peynir çeşiti de bulunmaktadır. Ancak, beyaz peynir, başlıca üretim tekniğinin kolay olması ve halkın, tüketiminde daha fazla eğilim göstermesi nedeniyle toplam üretimde 3/5'den fazla bir paya sahiptir (29, 39).

Beyaz peynir, yumuşak, salamurada olgunlaştırılan peynirlerin tipik bir örneğidir. Balkan ve bazı Orta Doğu ülkelerinde yapılan beyaz salamura peynire (white pickled cheese), özellikle yapım tekniği ve kimyasal bileşim yönünden, çok benzerlik gösterir (22, 53).

Türkiye'de beyaz peynir üretimi, genellikle, diğer peynir çeşitlerinde olduğu gibi, oldukça dağınık durumdadır; ilkel ve standard olmayan tekniklerle hijyenik koşullardan yoksun işletmelerde yapılmaktadır ve çok yavaş gelişmektedir (15, 18, 20, 22, 29, 47, 61, 71). Beyaz peynir üretiminde, başlıca koyun sütü üretiminin yeterli olmaması nedeniyle, inek ve koyun sütleri karışımları yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (39, 70).

Peynir yapımında kullanılacak süte uygulanan metot ürünün kalite nitelikleri, tüketici sağlığı ve üretim maliyeti yönünden etkin rol oynar. Bu bakımdan, Balkan ülkelerinde, özellikle Bulgaristan'da, beyaz peynirin üretim teknolojisi, özellikle son 30 yılda, yapılan araştırmalarla geliştirilerek standart hale getirilmiştir (14). Oysa Türkiye'de beyaz peynir üretiminde, genelde, mikrobiyolojik yönden düşük kaliteli sütün (45) ve yardımcı maddelerin, özellikle rennetin (peynir mayası) (46, 69) kullanılması ile depolama ve pazarlamadaki bilgisizliğe (29, 39) ek olarak, ustaların bilgi ve görgülerinden kaynaklanan ve özellikle bölgelere göre farklılık gösteren teknikler uygulanmaktadır. Nitekim beyaz peynirin yapım tekniğini inceleyen birçok araştırmacı (10, 17, 18, 30, 35, 45, 78) yapım tekniğinin ülke düzeyinde, özellikle süte uygulanan ısı işlemi, pıhtılaşma süresi, pıhtıya uygulanan basınç, pıhtının bekletilme süresi ve salamuradaki sodyum klorür konsantrasyonu yönünden geniş sınırlar içinde farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Bu durum, işletmelerde ve hatta aynı işletmede yapılan ürünün bir diğerinden farklı nitelikte olmasına (18, 19, 32, 38, 45) ve üretimde büyük ekonomik kayıplara (34, 80) ve çoğu kez de çeşitli kalite kusurlarına (79) ve tüketici sağlığı yönünden potansiyel bir tehlike arzemesine (4, 5, 49) neden olduğundan, birçok bilim ada-

mını (1, 22, 65, 71, 73, 80) ve kurumu (15, 29, 39, 51, 61) üretim teknolojisinde standardizasyonun önemine değinen makale ve raporları yayınlamaya yöneltmiştir.

Türkiye'de özellikle son yıllarda, beyaz peynirin yapım tekniğini geliştirmeye yönelik sınırlı bazı araştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda beyaz peynirin olgunlaşması sırasında, özellikle starter kültürlerin (11, 72) ve salamuradaki tuz konsantrasyonunun (44) etkisi ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Bu araştırma, çeşitli kalite nitelikleri yönünden Trakya ve Bulgaristan'da uygulanmakta olan beyaz peynir üretim metotlarını Türk Standartları Enstitüsü'nün önerdiği metotla karşılaştırılarak üretim teknolojisinin geliştirilmesine ışık tutacak bazı temel bilgileri elde etmek amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metod

Materyal

Süt Numuneleri

Peynir yapımında kullanılan çiğ sütü temsil eden numuneler 150-200 ml miktarlarda aseptik olarak steril numune şişelerine alındı. Numuneler $5 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'da saklandı ve iyice karıştırıldıktan sonra kimyasal analizlerde kullanıldı.

DeneySEL Peynir Numuneleri

DeneySEL olarak peynir numunelerinin üretiminde, aynı kaynaktan temin edilen % 4.5 oranında yağlı, laktik asit cinsinden % 0.20-0.21 titre edilebilir asiditeli, antibiyotik kalıntıları bulunmayan, 1/1 oranında karıştırılmış inek ve koyun sütü 20 kg miktarlarda kullanıldı. Numuneler Türkiye'de Türk Standartları Enstitüsü'nün (68) (Tip B) önerdiği ile Trakya'da mandıralarda (21, 32, 35, 64) (Tip A) ve Bulgaristan'da (14) (Tip C) yaygın olarak kullanılan tekniklerle olmak üzere üç tip üretildi. Numunelerin yapımında İdeal Kimya Sanayi firmasından sağlanan 1/8500 gücündeki Başak marka rennet kullanıldı. Tip C'nin yapımında starter olarak Chr. Hansen firmasından (Danimarka) temin edilen *Streptococcus lactis* ve *Streptococcus cremoris* organizmalarının kültürlerinden yararlanıldı. Numuneler geniş ağızlı hermetik kapaklı cam kavanozlarda muhafaza edildi. Numunelerin yapımlarında uygulanan tekniklerin belli başlı safhaları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Beyaz peynir numunelerinin yapımında uygulanan tekniklerin yapımı ilkeleri

İşlem	Numunenin tipi		
	A	B	C
Süte uygulanan ısı işlemi	65°C'da tutmaksızın	65°C'da 30 d.	68°C'da 10d.
Starter ilavesi	—	—	70 ml <i>S.lactic</i> ve 140 ml <i>S.cremoris</i> kültürü
Rennet ilavesi	28°C ısıdaki süte 3.9 ml rennet	28°C ısıdaki süte 3.4 ml rennet	31°C ısıdaki süte 4.2 ml rennet
Pıhtılaşma süresi	90 d.	125 d.	60 d.
Pıhtının kesilmesi	3 x 3 x 3 cm. boyutlarında	3 x 3 x 3 cm. boyutlarında	—
Baskı işlemi	Pıhtı 2 s. süreyle 2 kg baskı altında	Pıhtı cendere bezinde 30 d. askıda bekletildikten sonra 6 s. süreyle 1 kg baskı altında	Pıhtı 2 s. süreyle 4 kg baskı altında
Salamurada telemenin bekletilme süresi	% 14 oranında sodyum klorür içeren salamurada 4 s.	% 16 oranında sodyum klorür içeren salamurada 5 s.	doymuş sodyum klorür çözeltisinde 13 s.
Telemenin bekletilmesi	Oda ısısında 24 s.	—	—
Ambalaja konan salamuranın sodyum klorür konsantrasyonu	% 14	% 16	asiditesi % 0.36 olan peynir suyunda, % 10
Muhafaza ısı	4 ± 0.5°C	8 ± 0.5°C	5 ± 0.5°C

Peynir Numunelerinin Deneyler İçin Hazırlanması

Numuneler olgunlaşmalarının 0, 30, 60, 90 ve 120'nci günlerinde kimyasal; 30, 60, 90 ve 120'inci günlerinde de organoleptik muayeneleri yapıldı. Her seferinde kavonozdan alınan bir kalıp numune Uluslararası Sütçülük Federasyonu'nun (26) belirttiği şekilde deneyler için hazırlandı.

Starter Kültürlerinin Çoğaltılması

Kültürler, distile suya % 10 oranında yağsız süt tozu (Oxoid) ilavesiyle hazırlanan steril sütte, 32 ± 1°C'da Kurt'un(36) belirttiği teknikle hazırlandı.

Süt Numunelerinin Kimyasal Muayeneleri

Antibiyotik kalıntılarının saptanması

Numunelerde antibiyotik kalıntılarını Gist-Brocades nv firması tarafından geliştirilen agar diffüzyon deneyi ile belirlendi (48, 60).

Yağ Miktarının saptanması

Numunelerin yağ miktarı Gerber metoduyla Amerikan Halk Sağlığı Birliği'nin (3) önerdiği şekilde belirlendi.

Asidite değerinin saptanması

Numunelerin asiditeleri yüzde laktik asit cinsinden Türk Standardları Enstitüsü'nün (67) önerdiği metodu uygulayarak belirlendi.

*Peynir Numunelerinin Kimyasal Muayeneleri**pH değerinin saptanması*

Numunelerin pH değerleri, pH metrede (Coleman 280 C) 25 ± 3°C'da saptandı (3).

Asidite değerinin saptanması

Numunelerin asidite değerleri, Türk Standardları Enstitüsü'nün (68) önerdiği metodu uygulayarak yüzde laktik asit cinsinden belirlendi.

Rutubet miktarının saptanması

Numunelerin yüzde rutubet miktarları British Standard 770: 1963'de (7) belirtilen referans metodunu uygulayarak saptandı.

Peynir Numunelerinin Organoleptik Muayeneleri

Numunelerin lezzet, yapı ve kitle, görünüm ve renk nitelikleri Downs(16) ve Uluslararası Sütçülük Federasyonu'nun (27) öngördüğü ilkeler çerçevesinde, önceden yetenek kazandırılmış beş kişilik panel tarafından, toplam 100 puan üzerinden Nelson ve Trout'un(43) belirttiği şekilde değerlendirildi.

İstatistiksel Analizler

Deneyssel olarak üretilen üç tip peynir, aynı koşullarda üç kez yapıldı ve her üretimde deneye alınan her bir numuneden iki ayrı değer elde edildi. Böylece her deneyden elde edilen altı değer istatistiksel analizler için esas alındı. Numuneler arasındaki fark, istatistik yönden önemli fark testine (Dunsan's Multiple Range Test) uygulanmaları sonunda elde edilen bulgularla belirtildi(52).

Bulgular*Rutubet Miktarı ile pH ve Asidite Değerinde Değişimler*

Numunelerin olgunlaşmaları sırasında yüzde rutubet miktarlarındaki değişimlerle ilgili bulgular Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Çeşitli olgunlaşma dönemlerinde beyaz peynir numunelerinin yüzde rutubet miktarları

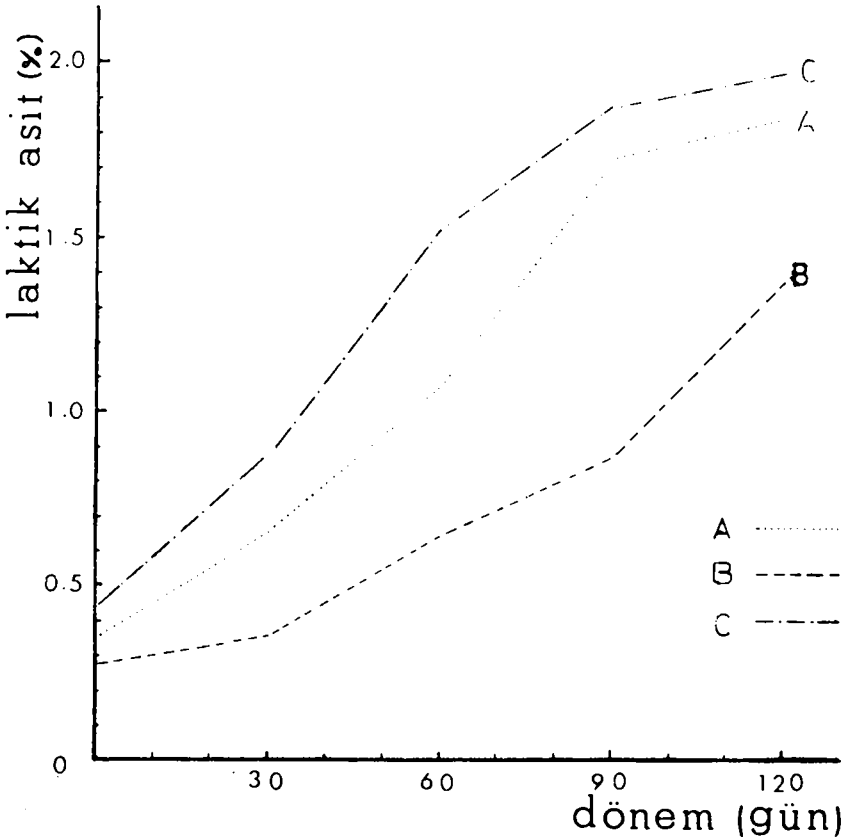
Dönem (gün)	Numune tipi	Numune numarası			Ortalama değer
		1	2	3	
0	A	58.24	56.81	58.99	58.01 \mp 0.64
	B	55.64	57.02	59.32	57.33 \mp 1.07
	C	54.42	55.78	51.94	54.05 \mp 1.12
30	A	63.11	59.45	63.97	62.18 \mp 1.39
	B	59.18	62.10	57.75	59.68 \mp 1.28
	C	61.62	58.03	56.10	58.58 \mp 1.62
60	A	61.64	63.18	61.99	62.17 \mp 0.47
	B	60.33	62.39	54.40	59.04 \mp 2.39
	C	61.45	61.10	59.94	60.83 \mp 0.46
90	A	63.02	60.97	61.95	61.98 \mp 0.65
	B	60.35	60.67	64.83	61.95 \mp 1.44
	C	61.30	62.28	59.31	60.96 \mp 0.87
120	A	58.09	63.86	62.07	61.34 \mp 1.70
	B	59.82	60.54	60.36	60.24 \mp 0.22
	C	60.24	61.92	60.42	60.86 \mp 0.53

Tablo 2'de incelenebileceği üzere, olgunlaşmanın başlangıcında ortalama olarak en az rutubet miktarı numune C'de saptanmış ve bunu sırasıyla numune B ve A izlemiştir. Olgunlaşma süresinin 30. gününe kadar numune A ve B, 60. gününe kadar da numune C'nin yüzde rutubet miktarında pek az bir artma gözlemlenmiştir. Daha sonraki dönemlerde ise numunelerin rutubet miktarları yaklaşık aynı düzeyde bir seyir takip ederek 120. günde numune A, B ve C'de sırasıyla 61.34 \mp 1.70, 60.24 \mp 0.22 ve 60.86 \mp 0.53 olarak bulunmuştur.

Olgunlaşma sırasında numunelerin pH ve asidite değerlerindeki değişimler sırasıyla Şekil 1 ve 2'de gösterilmektedir.

Şekil 1'den de anlaşılacağı üzere, olgunlaşmanın başlangıcında ve çeşitli dönemlerde numunelerin pH ve asidite değerlerinde birbirlerinden farklı şekilde değişikliklerin olduğu saptanmıştır.

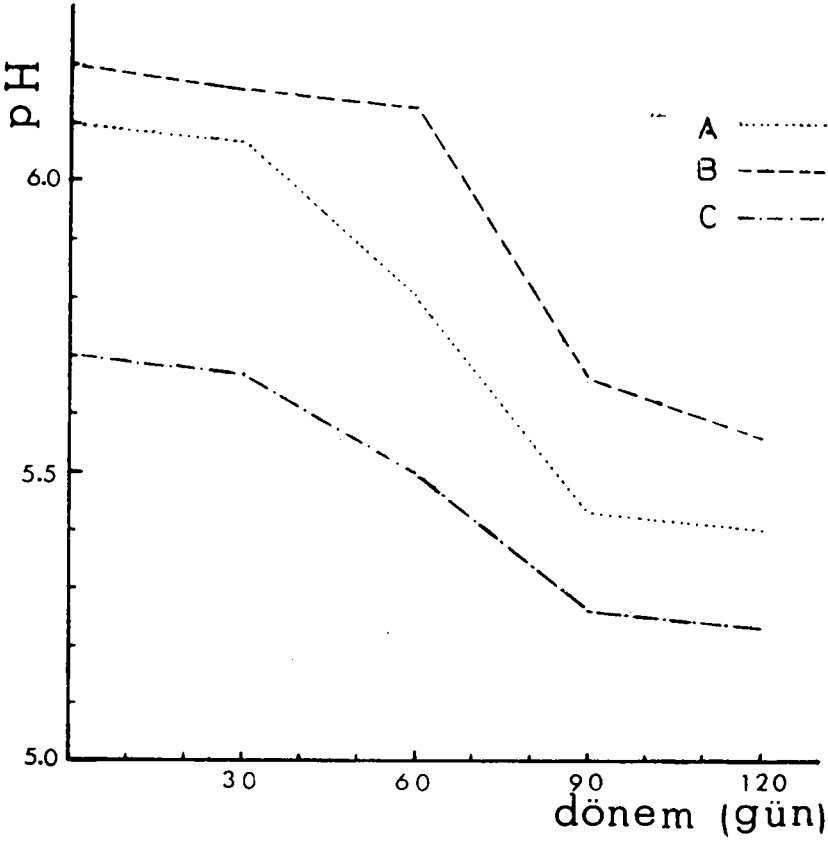
Olgunlaşmanın başlangıcında numune A ve B'nin ortalama pH değerlerinin 6.1 ve 6.2 olmasına karşılık numune C'de ortalama 5.7 olarak bulunmuştur. Ayrıca olgunlaşmanın ilk dönemlerinde, numunelerin pH değerlerinde biraz azalma gözlemlenmiştir. Şöyleki, numune B'nin pH değerinde 60. güne kadar 0.07 ünite, numune A ve C'ninki ise 30. güne kadar 0.03 ünite kadar bir azalma olmuştur. Olgunlaşmanın ileri dönemlerinde numunelerin pH değerlerindeki azal-



Şekil 1. Olgunlaşma sırasında beyaz peynir numunelerinin pH değerlerindeki değişimler

ma oranı artarak 90. günde numune A, B ve C'de sırasıyla 5.43, 5.66 ve 5.26'ya kadar düşmüştür. Son dönemde ise numune A ve C'deki azalma (0.3 ünite) olgunlaşmanın başlangıç dönemindeki azalmaya benzer düzeyde seyrederek pH 5.40 ve 4.23'e kadar inmiştir; oysa numune B'nin pH değeri, bu dönemde bir ünite azalmayla, 120. gün de 5.56'ya düşmüştür.

Numunelerin asidite değerlerindeki değişimleri gösteren Şekil 2'den anlaşılacağı üzere, her üç numunenin de asiditesi sürekli bir şekilde artarak 120. günde en yüksek düzeye ulaşmıştır. Olgunlaşmanın 90. gününe kadar A ve C numunelerinde gözlemlenen benzer düzeydeki artma, B'ye kıyasla oldukça fazla olmuştur. Bu süre içinde numune A ve C'nin, sırasıyla 0.366 ve 0.440 olan asidite değerleri 1.729 ve 1.880'e, numune B'ninkinde ise ancak 0.878'e kadar bir artış göz-



Şekil 2. Olgunlaşma sırasında beyaz peynir numunelerinin asidite değerlerindeki değişiklikler.

lemlemiştir. Olgunlaşmanın 90. gününden sonuna değin, asidite değerlerindeki artma, numune A ve C'de birbirine benzer şekilde düşük, B'de ise hızlı düzeyde seyrederek, sırasıyla 1.853, 1.970 ve 1.464'e kadar olmuştur.

Olgunlaşma dönemlerinde, peynir numunelerinin rutubet miktarı ile pH ve asidite değerlerine ilişkin "en az önemli fark testi" bulguları Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 3 izlendiğinde, olgunlaşma sırasında rutubet miktarı bakımından numunelerin birbirlerinden önemli derecede farklı ($p < 0.05$) olmadıkları dikkati çekmektedir; buna karşılık numuneler, olgunlaşmanın 0, 30 ve 60. günlerinde pH değerleri, 30, 60, 90 ve 120. günlerinde de asidite değerleri bakımından önemli derecede farklı ($p < 0.05$) bulunmuştur.

Tablo 3. Çeşitli olgunlaşma dönemlerinde beyaz peynir numunelerinin rutubet miktarı ile pH ve asidite değerlerine ilişkin en az önemli fark testi bulguları

Dönem (gün)	Numune tipi	Rutubet miktarı (%)	pH değeri	Laktik asit (%)
0	A	58.01 ^a	6.10 ^a	0.366 ^a
	B	57.32 ^a	6.20 ^a	0.285 ^a
	C	54.04 ^a	5.70 ^b	0.440 ^a
30	A	62.17 ^a	6.07 ^a	0.672 ^a
	B	59.67 ^a	6.16 ^a	0.368 ^b
	C	58.58 ^a	5.67 ^b	0.869 ^c
60	A	62.27 ^a	5.80 ^{ab}	1.082 ^a
	B	59.04 ^a	6.13 ^a	0.669 ^b
	C	60.83 ^a	5.50 ^b	1.533 ^a
90	A	61.98 ^a	5.43 ^a	1.729 ^a
	B	61.95 ^a	5.66 ^a	0.878 ^b
	C	60.96 ^a	5.26 ^a	1.880 ^c
120	A	61.34 ^a	5.40 ^a	1.853 ^a
	B	60.24 ^a	5.56 ^a	1.464 ^b
	C	60.86 ^a	5.23 ^a	1.970 ^a

Her dönem ve nitelik için aynı üst harflere sahip numune ortalamaları $p < 0.05$ düzeyinde farklı değildir.

Organoleptik niteliklerde değişimler

Üretim tekniğinin peynir numunelerinin organoleptik niteliklerine etkisini ayrıntılı olarak belirlemek amacıyla, numuneler, olgunlaşmalarının 30, 60, 90 ve 120. günlerinde organoleptik nitelikleri bakımından incelenmiştir. Numunelerin organoleptik nitelikleriyle ilgili bulgular "en az önemli fark testi" ile değerlendirilerek Tablo 4' de gösterilmektedir.

Tablo 4 incelendiğinde, olgunlaşma dönemi ilerledikçe numunelerin, farklı düzeylerde de olsa, özellikle lezzet ile yapı ve kitle nitelikleri bakımından gittikçe artan puanlara sahip oldukları görülmektedir. Bununla beraber, numuneler arasında, $p < 0.05$ düzeyinde, tüm olgunlaşma dönemlerinde renk ve 120. gün dışında da lezzet yönünden, istatistiksel olarak önemli bir fark belirlenememiştir. Öte yandan, numune B ve C ile numune A arasında tüm olgunlaşma dönemlerinde görünüm, 60. günün dışında da yapı ve kitle bakımlarından önemli düzeyde farklılığın olduğu saptanmıştır.

Organoleptik niteliklerin toplam puanları dikkate alındığında tüm olgunlaşma dönemlerinde numune C'nin, en yüksek puana sahip olduğu ve bunu, sırasıyla, azalan değerlerde numune B ve A'nın

Tablo 4. Çeşitli olgunlaşma dönemlerinde beyaz peynir numunelerinin organoleptik muayene bulguları

Dönem (gün)	Numune tipi	Organoleptik Nitelik				
		Lezzet (45)	Yapı ve kitle (30)	Görünüm (15)	Renk (10)	Genel toplam
30	A	34.333 ^a	22.933 ^a	12.400 ^a	9.267 ^a	78.932 ^a
	B	33.067 ^a	25.266 ^b	14.000 ^b	9.600 ^a	81.932 ^a
	C	36.267 ^a	25.866 ^b	14.133 ^b	9.333 ^a	85.598 ^b
60	A	37.133 ^a	24.866 ^a	12.933 ^a	9.200 ^a	84.132 ^a
	B	35.133 ^a	25.933 ^a	14.200 ^b	9.667 ^a	84.932 ^a
	C	37.800 ^a	28.000 ^b	14.533 ^b	9.600 ^a	89.933 ^b
90	A	38.666 ^a	24.933 ^a	11.800 ^a	9.000 ^a	84.399 ^a
	B	37.666 ^a	27.600 ^b	14.000 ^b	9.533 ^a	88.799 ^b
	C	39.200 ^a	28.000 ^b	14.000 ^b	9.666 ^a	90.866 ^b
120	A	38.800 ^a	25.133 ^a	11.867 ^a	9.466 ^a	85.265 ^a
	B	38.667 ^a	28.733 ^b	13.867 ^b	9.533 ^a	90.798 ^b
	C	41.600 ^a	29.000 ^b	14.066 ^b	9.466 ^a	94.132 ^c

() içindeki rakamlar niteliğin değerlendirildiği en yüksek puanı göstermektedir. Her dönem ve nitelik için aynı üst harflere sahip numune ortalamaları farklı değildir. (p <0.05).

izlediği görülmüştür. Olgunlaşmanın 30 ve 60. günlerinde numune A ve B ile C arasında, 90. gününde de numune B ve C ile A arasında, istatistiksel olarak, önemli bir fark bulunmuştur. Olgunlaşmanın 120. gününde ise numuneler arasında, istatistiksel olarak, önemli farklılık saptanmıştır. Bu dönemde numune C'nin toplam 94.1 puanına karşılık, numune B ve A'nın, sırasıyla, 90.7 ve 85.2 puan aldıkları gözlemlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Olgunlaşma dönemlerinde beyaz peynir numunelerinin yüzde rutubet miktarı (Tablo 2) ve bunlara ilişkin en az önemli fark testi bulguları (Tablo 3), numunelerin birbirlerinden önemli derecede farklı olmadıklarını gösterdi. Ayrıca olgunlaşma süresi boyunca da, numune A ve B'de 30., C'de de 60. güne kadar rutubet miktarında belirlenen pek az bir artışın dışında, dikkate değer bir fark gözlemlenmedi (Tablo 2).

Bu bulgular, Trakya ve Bulgaristan'da yaygın olarak uygulanan ve Türk Standartları Enstitüsü'nün önerdiği üretim tekniklerin beyaz peynirin yüzde rutubet miktarını önemli ölçüde etkilemediğini ortaya koymaktadır. Nitekim rutubet miktarıyla ilgili veriler, benzer

tekniklerle deneysel ve/veya tüketime sunulan beyaz peynirler üzerinde yapılan bir çok araştırmanın (18, 19, 25, 41, 44) bulgularıyla uyum göstermektedir. Bazı çalışmaların (2, 11, 28, 66) sonuçlarıyla da, bir ölçüde farklılık göstermektedir. Bu durum, muhtemelen, üretimde kullanılan sütün niteliklerinin farklı olmasına ve/veya kısmen farklı üretim tekniğinin uygulanmasından kaynaklanmasından Çünkü bazı araştırmacılar (11, 42) çiğ süttten üretilen beyaz peynirlerde, rutubet miktarını, ısı işlemi uygulanmış süttten üretilenlere göre, az da olsa düşük bulmuşlardır; ayrıca bir kısım araştırmacılar (12, 50, 40) da yapım tekniğinin, özellikle olgunlaşma ısısı, kalsiyum klorür ilavesinin, peynirlerde yüzde rutubet miktarı üzerinde etkili olabileceğini bildirmektedir.

Bulgular, özellikle olgunlaşmanın 60. gününden sonra beyaz peynirlerin, Türk Standardları Enstitüsü'nün(68) öngördüğü ($\% \leq 60$) rutubet oranına yakın olması dolayısıyla uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır.

Numunelerin pH değişimleriyle ilgili veriler, olgunlaşma sırasında beyaz peynirler üzerinde yapılan bazı araştırmaların (41, 42, 54, 55, 62, 72, 77) bulgularıyla, kısmen benzerlik göstermemektedir. Bu durum, numunelerin yapımında uygulanan farklı tekniklerin, büyük bir olasılıkla, ürünün mikroflorasında oluşturduğu değişikliklerden kaynaklanmaktadır. Çünkü olgunlaşma sırasında peynirlerin pH değerlerindeki değişimlerin mikroflorayla yakından ilgili olduğu birçok araştırmacı (12, 58, 63, 77) tarafından ortaya konmuştur.

Olgunlaşmanın başlangıcında numune C'nin, A ve B'ye kıyasla daha düşük pH değerine sahip olması numune C'nin yapımı sırasında süte, asit karakterde bazı bileşiklerin (9, 59, 76) oluşumunda rol oynayan, starter kültürlerinin katılmasına bağlanabilir.

Olgunlaşmanın başlangıcından 60. gününe kadar olan dönemde numune A, B ve C'nin pH değerleri arasında sırasıyla 0.3, 0.07 ve 0.2 ünitelik azalmalar gözlemlendi (Şekil 1). Bu dönemde numune B ve C'nin pH değerindeki düşmenin A'ya kıyasla oldukça az olması (Şekil 1), üretimde uygulanan farklı, özellikle, ısı işlemlerinden ötürü mikroflorada meydana gelen muhtemel değişiklikten ve numune B ve C'nin daha fazla oranda sodyum klorür içeren salamurada daha uzun süre bekletilmesinden kaynaklanabilir. Çünkü salamuradaki tuz, kalsiyum tuzlarına göre daha fazla iyonize olmakta ve böylece açığa çıkan sodyum iyonlarının bir kısmı kalsiyum parakazinat komp-

leksindeki kalsiyum ile yer değiştirerek, ortamın pH'sını tamponlama özelliğine sahip sodyum parakzeinat oluşabilmektedir (23).

Peynir numunelerinin tümünde titre edilebilir asidite değerleri, olgunlaşma süresine bağlı olarak sürekli arttı ve olgunlaşmanın 120. gününde en yüksek düzeye ulaştı (Şekil 1). Bu bulgular, benzer peynirler üzerine yapılan birçok araştırmanın (11, 33, 37, 41, 42, 55, 62, 72) sonuçlarıyla uyum göstermektedir.

Numunc C'nin, olgunlaşma süresince diğerlerine göre, daha yüksek asidite değerlerine sahip olması, bu numunenin yapımında süte, laktik asit oluşumunda etkin rol oynayan *S.cremoris* ve *S.lactis* mikroorganizmalarının (35, 74) starter kültürü olarak katılması ve salamuraadaki sodyum klorür konsantrasyonunun nisbeten düşük olmasıyla (28) açıklanabilir.

Olgunlaşma sırasında pH değerlerindeki değişimlerin seyri, nelerin asidite değerlerine ters yönde aksetmiştir (Şekil 1 ve 2).

Olgunlaşmanın son döneminde numune B'de asiditenin hızlı bir artma göstermesine karşılık pH'daki azalmanın yavaş düzeyde seyretmesi, üründe mevcut asitlerin kısmen dissosiyeye olmalarından ileri gelebilir (23).

Olgunlaşmanın 60. gününe kadar olan dönemlerde pH, 30. ve 120. günler arasında da asidite değerleri bakımından numunelerin birbirlerine göre istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (Tablo 3). Bu durum numunelerin üretiminde uygulanan tekniklerin peynirin pH ve asidite değerlerini büyük ölçüde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Peynirlerde pH değerlerinin, *S.aureus*'dan ileri gelen zehirlenmelerin (12, 13) bir ölçüde kriteri olduğu dikkate alındığında, numune B'nin üretiminde uygulanan teknikle elde edilen peynirlerde *S.aureus* mikroorganizmaların, diğer numunelere göre, daha uzun bir süre canlılıklarını koruyabilecekleri izlenimi ortaya çıkmaktadır.

Peynir numunelerinin organoleptik nitelikleri, olgunlaşma süresince zamana bağlı olarak arttı ve en yüksek düzeye 120. günde ulaştı (Tablo 4). Olgunlaşma dönemlerinde numuneler arasında özellikle yapı ve kitle, görünüm ve bir ölçüde de lezzet bakımından farklılıklar gözlemlendi.

İstatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmamakla beraber, numune B diğerlerine göre özellikle olgunlaşmanın ilk dönemlerinde tuzlu, numunc A'da olgunlaşmanın ileri dönemlerinde sabunumsu

bir lezzete sahip olmakla diğerlerinden ayırım gösterdi. Lezzet nitelikleri bakımından bu farklılık, numune B'nin asiditesinin daha düşük (20), salamurasındaki sodyum klorür konsantrasyonunun daha yüksek(6), A'nın da üretiminde kullanılan süte etkin bir ısı işleminin uygulanmamış olmasından kaynaklanabilir. Nitekim numune A'nın fazla olmamakla birlikte, mikroorganizmalardan kaynaklanan süngerimsi bir yapıya sahip olduğu gözlemlendi.

pH değeri daha düşük olan numune C'nin diğerlerine göre, lezzet puanlarının daha yüksek olması, bu numunenin üretiminde süte katılan starter kültürlerle bağlanabilir. Çünkü bu mikroorganizmaların, bazı peynirlerde karbonhidratları fermente ederek oluşturacağı yan ürünlerle lezzetinin oluşmasında ve yapı bozukluklarının önlenmesinde bazı işlevlerinin olduğu bildirilmektedir (59). Ayrıca yerli beyaz peynirlerin olgunlaşmasında laktik streptokok grubu mikroorganizmaların rol oynadıkları ileri sürülmüştür (11, 32, 45). Öte yandan numune B'nin lezzet bakımından en düşük puanı alması, daha yüksek pH değerine sahip olması, yapımında kullanılan süte oldukça etkin bir ısı işlemi uygulanması ve starter kültürlerinin katılmamasıyla açıklanabilir. Çünkü, ısı işlemleriyle (65°C / 30 d.) peynirin olgunlaşmasında etkin rolü olan süt kaynaklı bir kısım enzimlerin inaktive oldukları (56) ve bazı yararlı mikroorganizmaların yıkımlandıkları bilinmektedir (8).

Sonuç olarak, Türk Standardları Enstitüsü'nün önerdiği ve Trakya ile Bulgaristan'da yaygın bir şekilde kullanılan tekniklerle elde edilen beyaz peynirlerin çeşitli kalite nitelikleri bakımından önemli ölçüde farklılık gösterdiği ve Bulgaristan'da uygulanan teknikle daha kaliteli ürünün elde edilebileceği kanısına varıldı.

Literatür

- 1- **Akyüz, N.** (1978): *Süt teknolojisinde kültür kullanımı ve sorunlar*. Türkiye 3. Sütçülük çülük Kongresi. Çam matbaası. Ankara.
- 2- **Alperden, İ.** (1977): "*Erzurum Piyasasında Mevcut Peynir ve Tereyağların Kimyasal Bileşimleri ve Vitamin A Miktarı Üzerinde Araştırmalar*". Barış Matbaası. Ankara.
- 3- **American Public Health Association** (1974): "*Standart Methods for the Examination of Dairy Products*." 13 th edn., American Public Health Association: Washington. DC.
- 4- **Baştepe, S.** (1977): "*Bazı Süt Mamüllerinden Ayrılan Kuagülaz-pozitif Stafilokoklar ve Bunların Gelişmesi Üzerine Süt Asidi Bakterilerinin Etkisi*". Doktora tezi, Teksir A.Ü. Zir. Fak. Ziraî Mikrobiyoloji Kürsüsü.
- 5- **Berkin, T. ve Alkış, N.** (1959): "*Bakteriyel gıda zehirlenmelerinde Micrococcus var. aurcus'un önemi*". Türk Hıjyen Tec. Biyol. Derg., 19, 10-13.

- 6- **Breene, W.M., Olson, N.F. and Price, W.V.** (1965): *Salt absorption by cheddar cheese curd*. J. Dairy Sci. 48, 621-624.
- 7- **British Standard** (1963): B.S. 770: 1963. "Methods for the Chemical Analysis of Cheese". British standards Institution: London.
- 8- **Buchanan, R.E. and Gibbons, N.E.** (1974): "*Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*". 8 th edn. Williams and Wilkins: Baltimore.
- 9- **Cox, W.A.** (1977): *Characteristics and use of starter cultures in the manufacture of hard pressed cheese*. J. Soc. Dairy Technol. 30 (1), 5-14.
- 10- **Çağlar, F.** (1947): "*Pratik Peynircilik*". Türk. Tük. Zir. Müh. Birl. İş Kitapları sayı: 10, Hüsniyatı Basımevi: İstanbul.
- 11- **Çelik, C.** (1981): "*Çeşitli Starter Kültürleri Kullanarak Salamura Beyaz Peynirin (Edirne tipi) Standardizasyonu Üzerinde Araştırmalar*". Teksir. TÜBİTAK-Proje No: VHAG-488, TÜBİTAK: Ankara.
- 12- **Davis, J.G.** (1965): "*Cheese*" vol. 1, Basic Technology, J. and A. Churchill. Ltd.: London.
- 13- **Davis, J.G.** (1968): *Dairy Products, In: Quality Control in the Food Industry*, Ed. by S.M. Herschdoerfer, Vol. 2, Academic Press: London.
- 14- **Davis, J.G.** (1976): "*Cheese*" Vol. 3, Manufacturing Methods, Churchill Livingstone: Edinburg.
- 15- **Devlet Planlama Teşkilatı:** (1976): "*Süt Mamülleri*". IV. Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yayın No: DPT: 1512-ÖİK: 210, DPT: Ankara.
- 16- **Downs, P.A.** (1955): "*Judging Quality in Dairy Products*". Exp. Station Cir. 54 (Revised), Univ. of Nebraska, Coll. of Agriculture.
- 17- **Eralp, M.** (1953): "*Sütten Peynir Yapılışı ve Yurdumuzda Yapılan Çeşitli Peynirler*". Tarım Vekaleti, Neşriyat ve Haberleşme Müd. Sayı: 20, Karınca Matbaası: Ankara.
- 18- **Eralp, M.** (1956): "*Beyaz Peynirlerimiz Üzerinde Ekonomik, Teknik ve Kimyasal Araştırmalarla Bunların Diğer Peynir Nevileriyle Kıyaslandırılmaları*". A.Ü.Zir.Fak. Yay. 109, Ankara Üniv. Basımevi: Ankara.
- 19- **Eralp, M.** (1967): "*İzmir İli Süt Mamülleri Üzerinde Araştırmalar*". A.Ü. Zir. Fak.Yay. 19- 304. Ankara Üniv. Basımevi: Ankara.
- 20- **Eralp, M., Metin, M., Şahin, M. ve Sezgin E.** (1972): "*Ankara Dolayları Sütlerinden Beyaz Peynir İmalat Tekniğinin Standardizasyonu Üzerinde Araştırmalar*". TÜBİTAK, Proje No: TOAG-207. TÜBİTAK: Ankara.
- 21- **Eralp, M.** (1974): "*Peynir Teknolojisi*". A.Ü.Zir.Fak. Yay: 533, Ankara Üniv. Basımevi: Ankara.
- 22- **Ergüllü, E.** (1980): *Beyaz Peynirde nitelik sorunu*. Hayvansal Üretim, sayı 15-16, 27-30.
- 23- **Ernstrom, C.A. and Wong, P.N.** (1974): *Milk Clotting Enzymes and Cheese Chemistry, In: Fundamentals of Dairy Chemistry*, Ed. by B.H. Webb, A.H. Johnson and J.A. Alford. 2 nd Ed.. The AVI Publ. Co., Inc.: Westport, Connecticut.
- 24- **Food and Agriculture Organisation** (1982): 1981 *FAO Production Yearbook*" Vol. 35. FAO Statistics Series No: 40, FAO: Rome.

- 25- **Hatipoğlu, M.** (1974): "Türkiye'de Muhtelif Bölgelerde İmal Edilen ve Ankara Piyasasında Satılan Beyaz Peynirlerin Kimyevi Terkipleri Üzerinde Araştırmalar", Ongun Kardeşler Matbaacılık Sanayii: Ankara.
- 26- **International Dairy Federation** (1969): FIL-IDF 50: 1969 "Standart Methods for Sampling Milk and Products", International Dairy Federation: Brussels.
- 27- **International Dairy Federation** (1981): IDF 99: 1981 "Sensory Evaluation of Dairy Products" International Dairy Federation: Brussels.
- 28- **Ivanof, M. and Todorov, D.** (1959): *Salt equilibrium in White pickled cheese*, *Nauchni Trudove*, 1 59-159. Quated in: *Dairy Sci. Abstr.* 22 (6), 286, (1960).
- 29- **İhracaatı Geliştirme Etüd Merkezi** (1974): "Peynir İhracaatı Hakkında Rapor". İGEME: Ankara.
- 30- **İzmen, E.R.** (1959): "Süt ve Mamülleri Teknolojisi". A.Ü.Zir.Fak. Yay. 155, Ankara Üniv. Basımevi: Ankara.
- 31- **Kaptan, N.** (1976): "Süt Endüstrisinde Yapılabilirlik ve Uygulama Ölçüleri Üzerinde Araştırmalar". Ayyıldız Matbaası A.Ş.: Ankara.
- 32- **Karasoy, M.** (1955): "Yurdumuz Peynirlerini Olgunlaştıran Mikroplar ve Anzimleri". A.Ü.Vet.Fak.Yay. :67, Yeni Desen Matbaası: Ankara.
- 33- **Kaymaz, Ş.** (1979): "İnek Sütü ile Yapılan Starterli ve Startersiz Salamura Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süreleri Strasında Bazı Serbest Amino Asitlerin (Arginine, Isoleucine, Leucine, Metionine, Phenylalanine, Tryptoptan) Miktarları Üzerinde Araştırmalar". Ankara Üniv. Vet. Fak. Besin Kontrolü ve Teknolojisi Kürsüsü, Teksir, Ankara.
- 34- **Konar, A.** (1981): *Sütcülük Artıklarının Değerlendirilmesi. Türkiye 4 Sütcülük Kongresi*, Çam Matbaası: Ankara.
- 35- **Kurt, A.** (1973): "Edirne Tipi (Salamura) Beyaz Peynir İşleme Tekniği" Atatürk Üniversitesi Yay. No: 248, Atatürk Üniversitesi Basımevi: Erzurum.
- 36- **Kurt, A.** (1976): "Süt Endüstrisinde Kullanılan Kültürler" Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 458, Atatürk Üniv. Basımevi: Erzurum.
- 37- **Manolkirdrs, C., Polychroniadou, A. et Alichanidis, E.** (1970): *Variations dans la composition du fromage "Teleme" au cours de sa maturation*. *Lait* 50, 38-48.
- 38- **Metin, M.** (1967): "Türkische Weisskaese" eine Mongraphie. Giessen.
- 39- **Milli Produktivite Merkezi** (1969): "Peynir İşletmeciliğinin Teknik ve Ekonomik Sorunları". Gürsoy Matbaacılık Sanayii: Ankara.
- 40- **Misic, D. and Petrovic, D.** (1972): *Changes in white pickled cheese hardness under controlled ripening conditions*. *Mljekarstvo* 22 (2), 31-36. Quoted in: *Dairy Sci. Abst.* 34 34 (6), 493, (1972).
- 41- **Naghmough, M.R., Abd-El-Salam, M.H., Saleem, R.M. and El-Abd, M.** (1978): *Effect of fat content and addition of starter on the composition and quality of cheese*. *Egyptian J. Dairy Sci.* 6, 193-206.
- 42- **Naguib, M.M., El-Sadek, G.M. and Naguib, Kh. M.** (1974): *Factors affecting the Quality of Domiatı Cheese*. *Egyptian J. Dairy Sci.* 2, 55-73.
- 43- **Nelson, M.A. and Trout, G.M.** (1948): "Judging Dairy Products", 2 nd. ed., Olsen Publishing Co.: Wisconsin.
- 44- **Özalp, E.** (1980): *Salamuradaki tuz miktarının inek sütü ile yapılan beyaz peynirler üzerine etkisi*. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 16 ((3/ 4), 260-276.

- 45- **Özer, İ.** (1964): "*Türkiye Salamı Beyaz Peynirinin Olgunlaşmasında Rol Oynayan Laktik Asit Mikroflorası Üzerinde Araştırmalar*". A.Ü. Vet. Fak. Yay.: 170, Veteriner ve Ziraat Fakültesi Basımevi: Ankara.
- 46- **Özer, İ.** (1969): *Yerli peynir mayalarının teknolojik ve bakteriyolojik nitelikleri üzerinde araştırmalar*. Türk. Vet. Hekiml. Dern. Derg. 39 (8), 17-24.
- 47- **Özer, İ. ve Özalp, E.** (1970): *Süt ve Mamüllerimizin Teknolojik Standardizasyonu*. Türk Vet. Hekl. Dern. Derg. 40 (10), 22-31.
- 48- **Packard, V.S., Tatini, S. and Ginn, R.E.** (1975): *An evaluation of methods for detecting and comparative incidence of penicillin residues in different types of raw milk supplies*. J. Milk and Food Technol. 38, 601-602.
- 49- **Payzın, S. ve Akyay, N.** (1949): "*Yiyecek ve İçeceklerin Bakteriyolojik Tahlil ve Kontroları*", Refik Saydam Merkez Hıfızısılha Ens. Yay. 13, Güney Matbaacılık ve Gazetecilik T.A.O.: Ankara.
- 50- **Pedersen, A.H.** (1975): *The influence of technique applied in cheese making upon composition and quality*, 212. *beretning, statens Forsog smejeri*: Hillcrodt: Benmark.
- 51- **Rapor** (1982): "*1980-1981 Zıvayı ve İktisadi Durum Raporu*". T.Ç.O.B. Yay. No: 133, Aydın Matbaacılık: Ankara.
- 52- **Remington, R.D. and Schork, A.A.** (1970): *Statistics with Applications to Biological and Health Sciences*". Prentice Hall, Inc.: Englewood Cliffs, New Jersey.
- 53- **Sakız, Ü.** (1965): "*Genel ve Özel Sütçülük*". Yenilik Basımevi: İstanbul.
- 54- **Saleem, R.A., Abd. El Salam, M.H., Nagmouh, M.R. and El-Abd, M.M.** (1978): *Effect of the concentration of brine and calcium chlorid added*. Egyptian J. Dairy Sci. 6, 207-220.
- 55- **Salem, R.A. and Abd-El-Salam, M.H.** (1979): *Effect of treatment on the quality and composition of soft cheese from milk with high total solids content*. Egyptian J. Dairy Sci. 7, 107-116.
- 56- **Scott, R.** (1972): *Cheese making-enzymology or bacteriology*. Process Biochemistry 7 (11), 33-36.
- 57- **Sharpe, M.E.** (1962): *The relation of the microflora to the flavour of some dairy products*. Proceedings of Nordic Aroma Symposium, P. 64-79, Finland.
- 58- **Sharpe, M.E., Neave, F.K. and Reiter, B.** (1962): *Staphylococci and micrococci associated with dairying*. J. appl. Bact. 25, 403-415.
- 59- **Sharpe, M.E.** (1979): *Lactic acid bacteria in the dairy industry*. J. Soc. Dairy Technol. 32 (1), 9-18.
- 60- **Stadhouders, L. and Hassing, F.** (1976): "*Subitability of the Delvotest-P for the detection of penicillin in milk*", NI20-Rapporten R 102, Ed Bedrijven Van Het Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek: Ede.
- 61- **Tarım Bakanlığı** (1973): "*Türkiye'de Peynir Üretimi ve Tüketimi ile İlgili Olarak Üretici Seviyesinde Yapılan Araştırma Sonuçları*". Teksir, Tarım Bakanlığı, Tarım Ürünleri Pazarlama ve Değerlendirme Dairesi: Ankara.
- 62- **Tawab, G.A., El-Kousey, A. Laila and Hofi, A.A.** (1975): *Studies on the Domiatı cheese. II. Changes in Lactose content during pickling*. Egyptian J. Dairy Sci. 3, 84-88.
- 63- **Tekinşen, O.C.** (1978): "*Kaşar Peynirinin Olgunlaşması Sırasında Mikrofloranın, Özellikle Laktik Asit Bakterilerinin, Lezzete Etkisi ve İç Anadolu Bölgesinde Üretilen Ticari Kaşar*

- Peynirinin Kalitesi Üzerinde İncelemeler*", TÜBİTAK- VHAG-354, Teksir, TÜBİTAK: Ankara.
- 64- **Tekinşen, O.C.** (1980): "*Süt Ürünleri Teknolojisi*". Teksir, Besin Kontrolü ve Teknolojisi Kürsüsü, A.Ü.Veteriner Fakültesi.
- 65- **Tekinşen, O.C. ve Çelik, C.** (1983): *Türkiye'de beyaz salamura peynir üretim teknolojisinin başlıca sorunları*. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 30 (1), 54-62.
- 66- **Töral, A.R.** (1969): "*Elazığ Bölgesi Peynirlerin Kimyevi Araştırmalar*", Güven Matbaası: Ankara.
- 67- **Türk Standardları Enstitüsü** (1971): "*Çiğ Süt*", T.S.1018, Türk Standardları Enstitüsü: Ankara.
- 68- **Türk Standardları Enstitüsü** (1974): "*Beyaz Peynir*", T.S. 591, Türk Standardları Enstitüsü: Ankara.
- 69- **Uraz, T.** (1976): "*Türkiye Peynirciliğinde Kullanılan Mayalar ve Bunların Elde Edildiği Şiridenler Üzerinde Araştırmalar*". A.Ü. Zir. Fak. Yay.: 625 Ankara Üniversitesi Basımevi: Ankara.
- 70- **Uraz, T.** (1981): *Cumhuriyet Döneminde Süt Endüstrisinin Sorunları ve Çözüm Önerileri*. Ata'nın Anısına Doğumunun 100. Yılında Tarım Semineri. Sayfa: 279-308, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Basımevi: Ankara.
- 71- **Üçüncü, M.** (1970): *Peynircilik Sorunlarımız ve çözüm yolları*. Zootekni Derg., 3, 16-19, 42.
- 72- **Üçüncü, M.** (1971): "*Çeşitli Starterlerle İşlenen Beyaz Peynirlerin Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar*". Teksir Süt Teknolojisi Bölümü. A.Ü. Ziraat Fakültesi.
- 73- **Ülgüray, D.** (1980): *Süt ve süt ürünlerinin iç ve dış pazarlama ambalaj sorunları*. Süt ve Ürünleri Semineri, İstanbul 14 Mart 1980, İstanbul Ticaret Odası, Seminerler Dizisi No6, Hüsnütabiat Matbaası: İstanbul.
- 74- **Vedamuthu, E.R.** (1976): *Getting the most out of your starter*. J. Culture Dairy Products, II (1), 16-18.
- 75- **Walter, H.E. and Hargrove, R.C.** (1969): "*Cheese Varieties and Descriptions*". Handbook No: 54. U.S. Department of Agriculture: Washington, D.C.
- 76- **Yana, Y., Rosen, B., Pinsk, A. and Sklan, D.** (1976): *Microbiology of israeli pickled cheese*. J. Milk Food Technol. 39 (1), 4-6.
- 77- **Yanai, Y., Rosen, B., and Pinsky, A.** (1977): *The microbiology of pickled cheese during manufacture and maturation*. J. Dairy Res., 44, 149-153.
- 78- **Yaygın, H.** (1980): *Devlet Üretme çiftliklerinde süt mamüllerinin yapımında uygulanan teknik yöntemler, karşılaşılan güçlükler ve alınması gereken önlemlerin sapıtılması üzerinde araştırmalar*. VII. Bilim Kongresi, 29 Eylül-3 Ekim 1980, VHAG Seri No: 13, TÜBİTAK: Ankara.
- 79- **Yöney, Z.** (1968): "*Süt Mamüllerimizin Standardizasyonu*". A.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. 173, Ankara Üniv. Basımevi: Ankara.
- 80- **Yöney, Z.** (1971): "*Türkiye Sütçülüğü ve Sorunları*". A.Ü. Zir. Fak. Yay.: 452, Ankara Üniv. Basımevi: Ankara.
- 81- **Yöney, Z.** (1978): "*İçme Sütü Teknolojisi*" A.Ü. Zir. Fak. Yay. 674, Ankara Üniv. Basımevi: Ankara.

Yazı 27.7.1983 günü alınmıştır.

YURDUMUZDA ÜRETİLEN TİCARİ BEBEK MAMALARINDAKİ DEMİR MİK-
TARLARI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR*

Aysel Bayhan**

**Investigations on the amount of Fe in the commercial baby's foods produced in
Turkey**

Summary: *This study was conducted in order to determine the iron sufficiency of various baby foods commercially produced and consumed in Turkey for baby nourishment and the contribution rates of baby foods for daily requirements and their suitability to Food Regulation and whether the amounts indicated on the label in corresponded to these values.*

Spectrophotometrical determination method by dry ashing was applied to 156 samples obtained from commercially produced baby foods of 10 firms.

Iron contents of the samples were found between 9.72 and 2.89 mg./100g. It was shown that the iron contents of baby foods, except those produced by one (A) firm, were insufficient.

It was also found that the iron contents of all samples, except those of four (G, I, F, J, H) firms, corresponded to the amounts indicated on their labels and the remaining baby foods, with the exception of the samples of two (I, J) firms, were suitable in term of Food Regulation.

The duplicate analysis performed over these samples revealed that iron contents of the same sample showed great variations in each time. The reason of this difference was attributed to the improper addition of iron into the baby foods or lack of a homogenous iron distribution in the samples.

It is concluded that the iron added to the commercially produced baby foods with the aim of fortification are insufficient except those obtained from one firm (A) and iron contents of baby foods have to be increased under an effective auto-control system to be established at the plants and the laboratories designed for this purpose.

Özet: *Bu çalışma, Türkiye'de üretilen ve bebek beslenmesinde kullanılan çeşitli ticari mamaların, demir yönünden yeterlilik durumlarını ve günlük*

*Aynı adlı doktora tezinin özetidir (1981).

**Dr.Ecz., G.Ü. Eczacılık Fakültesi, Besin Analizleri Bilim Dalı, Ankara-Türkiye.

gereksinime olan katkıları ile, Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne ve etiketlerine uygunluk derecelerini saptamak amacıyla yapıldı.

Kuru küleleştirme metodu ile, 10 firmaya ait bebek mamasının 156 örneğinde spektrofotometrik tayin yapıldı.

Örneklerdeki demir miktarları, 9.72 mg/100g. - 2.89 mg/100 g. arasında bulundu.

Bir firmadan (A) sağlananlar hariç, bebek mamalarındaki demir miktarlarının yetersiz olduğu saptandı.

F, G, 7, İ, H firmaları örnekleri dışında diğer tüm firma örneklerinin, demir miktarları etiketlerine, iki firmanın (İveJ) dışındaki diğer tüm mamaların Tüzüğe uygun miktarda demir içerdikleri saptandı.

Örneklerde çift ölçümle yapılan çalışmada, demir miktar değerlerinin aynı örnekte büyük farklılıklar gösterdiği saptanıp, nedeni demirin mamalara hesaplanmadan gelişi güzel katılmasına veya demirin örnekler içerisinde homojen bir dağılım sağlayamamış olmasına bağlandı.

Bu çalışma sonunda, ülkemizde üretilen bebek mamalarına zenginleştirme amacıyla katılan demir miktarlarının, bir firma(A) dışında yetersiz olduğu kanısına varıldı ve mamaların demir miktarlarının artırılmasının ve bu işlem yapılırken etkin kontrol sisteminin, özellikle fabrikalarda oto kontrol yapan laboratuvarların kurulması ve işlerliğinin sağlanması bakımından, büyük önem taşıyacağı belirtildi.

Giriş

Dünyamız çacuklarının en önemli beslenme sorunlarından birisi olan demir eksikliği anemisi, ekonomik ve sosyal yönden az gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlarda olduğu gibi, gelişmiş toplumlarda da varlığını sürdürmektedir.

Bilindiği gibi, insan vücudunun büyüyüp gelişmesi uterus başlayıp, doğumdan sonra 18-20 yaşına kadar devam etmektedir. Fakat, gerek büyüme hızı, gerekse mental gelişim açısından en önemli devre 0-2 yaş arasına rastladığı için, bu durum süt çocukları beslenmesine verilmesi gereken önemi artırmaktadır (9). Annenin diyeti yeterli olduğu takdirde, sağlıklı doğmuş bir bebeğin beslenmesinde en iyi yöntem, anne sütü ile beslenmedir. Ancak, anne sütü özellikle demir yönünden yetersiz olduğu için, bebeğe 3-4 aylardan itibaren ek gıdaların verilmesi ve verilen bu ek gıdaların demir yönünden yeterli olması gerekmektedir. Aynı şekilde, anne sütü alamayan bebeklere

sunî beslenme uygulanmaktadır. Sunî beslenen bebeğin sağlığı ve gelişimi, yediği mamanın kalitesi ile sınırlıdır. Anne sütü alamayan bebek, sulandırılmış inek sütü ile, evde hazırlanan mamalarla veya hazır ticari mamalarla beslenmektedir (1, 7, 9, 10). Bu nedenle, bu tür ticari mamaların diğer besin unsurları yanında demir yönünden de gereksinimi karşılayacak oranda olması gerekmektedir.

Demirin, bebek beslenmesindeki önemi uzun süredir bilinmektedir. Hızlı büyüme ile artan demir gereksiniminin karşılanamaması, prematürelde olduğu gibi fetal demir depolarının yetersiz oluşu, annede demir eksikliğinin varlığı ve sadece süttten ibaret, demir içeren gıdalardan yoksun, yetersiz bir diyetle beslenme, bebeklerde demir eksikliği anemisinin nedenlerini oluşturmaktadır (4, 5).

Bütün dünya ülkelerinde olduğu gibi, ülkemizde de demir eksikliği anemisi üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır ve yapılmaktadır. Ülkemizde aneminin çok yaygın olduğu özellikle hamile kadınlarla, bebeklerde anemi oranının % 50'den aşağı olmadığı yapılan bu çalışmalarla saptanmıştır. Bu nedenle demir eksikliğine bağlı anemi sorununa en iyi yaklaşım, çeşitli besin kaynaklarının demirle zenginleştirilmesidir (12). Dünyanın birçok ülkesinde demir eksikliği anemisinin önlenmesi amacıyla, çeşitli besin maddeleri demir bileşiklerinin biyolojik yararlanımı göz önüne alınarak zenginleştirilmektedir (6, 12, 18).

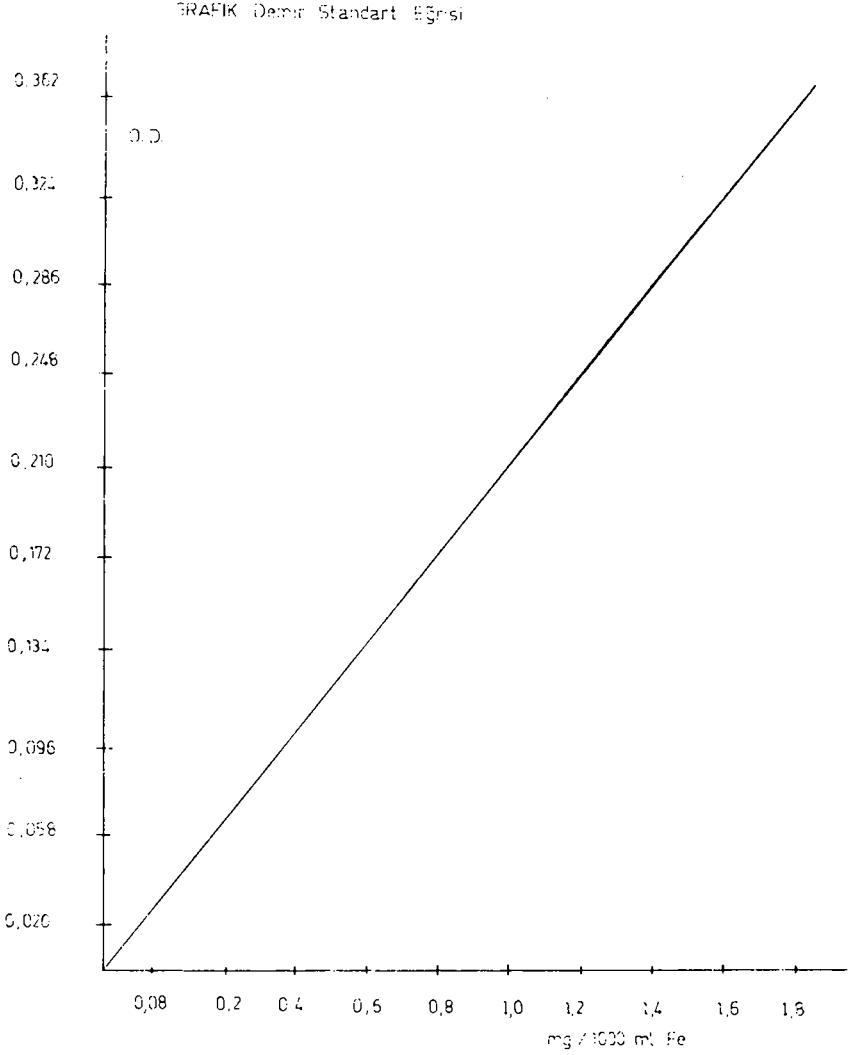
Bu çalışma, yukarıda özet olarak verilmiş bilgilerin ışığında bebek beslenmesinde kullanılan çeşitli ticari mamaların demir yönünden yeterlilik durumları ve günlük gereksinime olan katkıları ile, Tü- züğe ve etiketlerine uygunluk derecelerini saptamak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal: Araştırmada, bebek beslenmesi için Türkiye'de üretilen 10 çeşit ticari bebek maması (A, B, C, D, E, F, G, H, İ, J) kullanıldı.

Metot: Kuru kütleştirme ile demir miktar tayini (2) bu çalışmada Coleman Junior spektrofotometresi kullanılarak yapıldı.

Ölçü eğrisi: Demir içeren bir seri standart çözelti kullanılarak okunan değerlere göre eğri çizildi (Grafik). Veriler ölçü eğrisi yardımıyla bulundu ve istatistik metotlara göre değerlendirildi (17).



Bulgular

Türkiye'de üretilen çeşitli firmalara ait bebek mamalarında saptanan ortalama demir miktarları Tablo-1 de gösterilmiştir. Tablo-1 incelendiğinde, firmaların ürettikleri bebek mamalarının harf sırasına göre birbirinden azalan miktarlarda demir içerdikleri görülmektedir. Genel olarak, örneklerin demir miktarlarına ilişkin standart

sapmalarının önemli derecede fazla oldukları (0.55 — 1.56) görülmekte ve varyans katsayılarının büyüklüğü de (16.05—38. 41) ortalama dağılım yüzdesinin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 1. Türkiye'de üretilen çeşitli firmalara ait, bebek mamalarının içerdiği ortalama demir miktarları (mg/ 100g).

Firma	n ¹	X ²	S ³	S ⁴	V ⁵
A	40	9.72	1.56	± 0.25	16.05
B	16	7.90	1.44	± 0.36	18.23
C	12	7.78	1.38	± 0.40	17.74
D	14	5.46	0.97	± 0.26	17.77
E	14	4.20	1.17	± 0.31	27.86
F	12	4.14	0.79	± 0.23	19.08
G	12	3.76	0.80	± 0.24	21.28
H	12	3.62	0.80	± 0.23	22.10
I	12	3.18	0.55	± 0.16	17.30
J	12	2.89	1.11	± 0.32	38.41

(1) n= örnek sayısı (2) \bar{X} = Aritmetik ortalama (3) S = Standart (4) S^x = Standart hata
(5) V= Varyans Katsayısı Sapma

Örnekler arasındaki demir miktarları bakımından farkın hangi firmadan kaynaklandığını saptamak için hesaplanan Duncan'ın en küçük farklılık testi bulguları, (Tablo-2) örneklerin demir miktarları ortalamalarının bazı firmalarda birbirinden farklı olduğunu göstermektedir.

Tablo 2. Türkiye'de üretilen çeşitli firmaların bebek mamalarının içerdiği demir miktarlarına ilişkin, Duncan'ın en küçük farklılık testi sonuçları.

Firma	Demir miktarı (mg/ 100g)
A	9.72 ^{a*}
B	7.90 ^b
C	7.78 ^b
D	5.46 ^c
E	4.20 ^d
F	4.14 ^{de}
G	3.76 ^{def}
H	3.62 ^{ef}
I	3.18 ^f
J	2.89 ^g

*Aynı üst harfleri taşıyan örnek ortalamaları farklı değildir (P < 0.01).

Çeşitli ticari bebek mamalarında saptanan ortalama demir değerleri arasındaki farklılıkların istatistik bakımından önemli olup olmadığını saptamak amacıyla veriler varyans analiz tekniğine uygulanmış ve bulgular Tablo-3 de gösterilmiştir. Varyans analizine göre, Türkiye'de üretilen çeşitli firmalara ait bebek mamalarının birbirinden % 1 ihtimal sınırında önemli derecede farklı demir içerdikleri saptanmıştır.

Tablo 3. Türkiye'de üretilen çeşitli firmalara ait bebek mamalarının içerdiği demir miktarlarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F
Gruplar arası	1076.73	9	119.64	81.28**
Gruplar içi	214.90	146	1.47	--
Genel	1291.63	155	—	—

** P < 0.01

Ortalama için bulunan F değeri 81.28 olup, ortalamalar arası farklılıklarının %99 güven eşiğinde istatistik önem taşıdığını göstermektedir.

Tartışma ve Sonuç

Bebek mamalarında saptanan ortalama demir miktarları, (Tablo-1) 9.72 mg/100 g. ile 2.89 mg/100 g. arasında bulunmuştur.

Bu sonuçlara göre F,G,H,I,J firmaları mamalarında saptanan demir miktarlarının ambalajları üzerindeki etiketlerde belirtilen miktarlara uygun olmadığı, İ ve J firmaları mamalarındaki demir miktarlarının ise hem Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün öngördüğü miktarlara hem de etiketleri üzerinde kaydedilen değerlere uygun olmadığı saptanmıştır.

İncelenen örneklerde, demir miktar değerlerinin aynı mamada oldukça büyük farklılıklar gösterdiği saptanmıştır.

Bunun nedeni demirin mamalara hesaplanmadan katılmasına veya mama içerisinde homojen bir dağılım sağlayamamasına bağlanabilir.

Bebeklerde ve okul öncesi çocuklarda günlük demir gereksinimi miktarı ölçüt alınarak (5, 13), elde edilen veriler, incelenen ticari bebek mamalarının, bebek ve okul öncesi çocuklarda, günlük demir gereksiniminin ne oranda karşılandığı saptanmıştır. Bu değerler incelendiğinde;

F, H ve İ firmalarının mamalarının diyet mamaları olduğu için gereksinim hesapları yapılmamıştır.

A firması mamasının, bütün yaş gruplarında günlük demir gereksiniminin tamamını karşılayacak miktarda demir içerdiği saptanırken, B firması mamasının 6 ay-1 yaş grubu bebekleri ile 1 yaş -3 yaşdaki çocuklarda günlük demir gereksiniminin % 41'ini ve 3 yaş-6 yaş grubundaki çocuklarda % 61'ini karşıladığı saptanmıştır. Bu miktarlarda B firması mamasının bütün yaş gruplarında günlük demir gereksiniminin bir kısmını karşıladığı görülmektedir. Ancak bu mama, özellikle okul öncesi çocuklar için hazırlandığından, günlük demir gereksinimi yönünden fazla önemsenmemiştir. Çünkü çocuklar bu yaşta her türlü besini alabilmektedirler. Fakat 6 ay-1 yaş grubu bebeklerde yalnız bu mamayla beslenme sakıncalı olabilir.

C firması maması 0-1 aylık yaş gruplarında gereksinimin % 85'ini karşılarken, 1-6 ay ve 6 ay-1 yaş grubu bebeklerinde gereksinimin ancak % 58'ini karşılayacak düzeyde demir içermektedir.

D firması maması, 0-1 aylık bebeğin günlük demir gereksiniminin tamamını karşılarken, 1-6 ay grubundaki bebeklerin günlük gereksiniminin ancak % 86'sını karşılayacak miktarda demir içerdiği görülmektedir.

E ve G firmalarının mamaları, 0-1 ay ve 6 ay-1 yaş grubundaki bebeklerin günlük demir gereksinimlerinin ortalama % 45'ini karşılayacak miktarlarda demir içerirken, J firması aynı yaş grubundaki bebeklerin demir gereksinimlerinin ancak % 20'sini karşılayacak miktarda demir içermektedir. Her üç firmanın mamaları demir yönünden, özellikle J firması olmak üzere yetersiz bulunmuştur.

Görüldüğü gibi, incelenen ticari bebek mamalarında A firması maması dışında, diğer bütün bebek mamaları demir yönünden yetersiz bulunmuştur.

Ticari bebek mamalarında demir miktarı üzerinde yapılan bu çalışmanın bulguları (9.72-2.89 mg./100 g.) Kayahan'ın (9) 0-1 yaş arası bebeklerde beslenme ve hazır ticari mamaların yeterlilik durumları üzerine yaptığı araştırma bulgularına (8.10-2.44 mg./100 g.) yakın bulunmuştur.

Ulusal düzeyde ticari bebek mamalarıyla beslenen bebek oranı % 12.5 ve bebeklere ek gıdanın zamanında verilmeye başlanması oranı % 56'dır (11). Bu durumda, ülkemizde bebeklerin ortalama yarısının ek gıdaya zamanında başlatılmaması, özellikle 0-2 yaş grubundaki bebeklerde anemi oranının çok yüksek olması (3,4,8,11,14,15,16) ve ülke çocuklarının oldukça büyük bir kısmının sadece ticari mamayla

beslenmesi (11), ticari mamanın bebek beslenmesinde önemli derecede etkili olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, bebeklerde görülen anemi oranını nisbeten düşürmek için mama sanayii üzerinde önemle durarak, mamaların demir miktarlarının (A firması dışında) artırılmasının ve bu işlem yapılırken, özellikle fabrikalarda etkin bir kontrol sistemi kurulması ve işleminin sağlanmasının büyük önem taşıyacağı kanısına varılmıştır.

Literatür

- 1- **Anon.** (1973): *Fresh Cow's Milk and Iron Deficiency in Infants*. Reviews., 31(10), 318-320.
- 2- **AOAC.** (1980): "Official Methods of Analysis" 13 th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.
- 3- **Baysal, A.** (1979): *Türkiye'nin Beslenme Durumunun Genel Değerlendirilmesi ve Beslenme Sorunlarının Çözümü için Öneriler (Çocuk ve Kadınlarda Yetersiz ve Dengesiz Beslenme Sorunları, Nedenleri ve Çözümü için Öneriler)*. Birinci Ulusal Beslenme Kongresi. Bildiri Özetleri 78-85. Ogun Kardeşler Matbaa Sanayii: Ankara.
- 4- **Berkel, İ. ve Özsoylu, S.** (1969): *Çocukluk Yaşlarında Demir Eksikliği Anemisi*. (TÜBİTAK) Besin Simpozyumu. Türkiye'de Beslenme ilgili Bazı Problemler, 14-16 Aralık 1967 40-53. Tisa Matbaa Sanayii Ltd. Şti. Ankara.
- 5- **Bogert, L.J. and Briggs, G.M.** (1973): *Nutrition and Physical Fitness* 9. th. Ed. Philadelphia.
- 6- **Disler, P.B., Lynch, S.R. and Charlton, R.V.** (1975): *Studies on the Fortification of Cane Sugar with and Iron Ascorbic Acid*. The British Journal of Nutrition, 34(1): 141-152.
- 7- **European Society for Pediatric Gastroenterology and Nutrition, Nutrition Committee.** (1980): *Guidelines for the Nutrition of Infants*. 1. Recommendations for the Composition of an Adapted Diet. Nutritions Abstracts and Reviews-Series: A 50(1).
- 8- **Gedikoğlu, G. ve Koç, L.** (1975): *Marmara Bölgesinde Demir Eksikliği Taraması* İ.Ü. Tıp Fak. Mecmuası, 38(1): 19-33.
- 9- **Kayahan, S.** (1977): *0-1 Yaş Arası Bebeklerde Beslenme ve Hazır Ticari Mamaların Yeterlilik Durumları*. TÜBİTAK II. Gıda ve Beslenme Simpozyumu, 217-227, Mai Matbaası: Gebze.
- 10- **Kemaloğlu, Y.** (1973): *Ablaktasyon, Memeden Kesme, Antalya Ana Çocuk Sağlığı Merkezinde 5000 Çocuk Üzerinde yapılan İncelemeler*. S.S.Y.B. Sağlık Derg., 47(3-4): 42-46.
- 11- **Köksal, O.** (1977): *Türkiye 1974 Beslenme-Sağlık ve Gıda Tüketimi Araştırması*. Aydın Matbaası, Ankara.
- 12- **Köksal, O.** (1979): *Türkiye'de Beslenme Durumunun Genel Değerlendirilmesi ve Çözüm için Öneriler*. Birinci Ulusal Beslenme Kongresi, Bildiri Özetleri, 86-93, ANKARA.
- 13- **National Academy of Sciences.** *Dietary Allowances. A Report of the Food and Nutrition Board, National Council*. 7. th. Ed, 57-59. Washington D.C.
- 14- **Oral, S. ve Elpek, G.** (1965): *Hacettepe Bölgesinde Süt Çocuklarında Anemi Sıklığı*. H.Ü. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Derg., 8(4): 193-202.

- 15- **Oral, S.** (1970): *Okul Öncesi Çocuklarla, İlkokul Çağındaki Çocukların Beslenme Sorunları.* Beslenme Sorunları Semineri (12-17 Ocak) Milli Prodüktive Merkezi Yayınları: 73, 165-207.
- 16- **Pekcan, H.** (1977): *Kazan Sağlık Ocağı Bölgesinde Demir Yetersizliği Anemisi Görülme Sıklığı, Belirtileri ve Tedavi ile Olan İlişkisi.* TÜBİTAK II. Gıda ve Beslenme Simpozyumu, 185-193, Mai Matbaası: Gebze.
- 17- **Schwartz, D.** (1963): *Methodes Statistiques A L'usage Des Medecins Et Des Biologistes.* Ed. Médicales Flammarion. Paris. 296 pp.
- 18- **WHO.** (1975): *Control of Nutritional Anemia with Special Reference to Iron Deficiency.* Technical Report Series: 580, Geneva.

Yazı 27.7.1983 günü alınmıştır.

- 15- **Oral, S.** (1970): *Okul Öncesi Çocuklarla, İlkokul Çağındaki Çocukların Beslenme Sorunları.* Beslenme Sorunları Semineri (12-17 Ocak) Milli Produktive Merkezi Yayınları: 73, 165-207.
- 16- **Pekcan, H.** (1977): *Kazan Sağlık Ocağı Bölgesinde Demir Yetersizliği Anemisi Görülme Sıklığı, Belirtileri ve Tedavi ile Olan İlişkisi.* TÜBİTAK II. Gıda ve Beslenme Simpozyumu, 185-193, Mai Matbaası: Gebze.
- 17- **Schwartz, D.** (1963): *Methodes Statistiques A L'usage Des Medecins Et Des Biologistes.* Ed. Médicales Flammarion. Paris. 296 pp.
- 18- **WHO.** (1975): *Control of Nutritional Anemia with Special Reference to Iron Deficiency.* Technical Report Series: 580, Geneva.

Yazı 27.7.1983 günü alınmıştır.

AKADEMİK HABERLER

TÜRKİYE'DE VETERİNER HEKİMLİK ÖĞRETİMİNİN 141. ve ANKARA VETERİNER FAKÜLTESİ'NİN 50. YILINI KUTLAMA TÖRENİ - 23 ARALIK 1983

Veteriner Fakültesi Dekanı

Prof. Dr. Hüseyin K. URMAN'ın Konuşması

Sayın Rektör
Sayın Davetliler
Kıymetli Meslekdaşlarım
Sevgili Öğrenciler,

Türkiye'de Veteriner Hekimliğinin 141. ve Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nin kuruluşunun 50. yıldönümü törenine katılmakla bize şeref veren seçkin misafirlerimize teşekkürlerimi arz ederim. Bu yıldönümlerinin Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunun 60. yıldönümüne raslaması bizleri ayrıca mutlu etmektedir.

Veteriner hekimlik eğitimi ve teşkilatlanması Osmanlı İmparatorluğu döneminde batılılaşma reform hareketleri içinde ilk kez 1842 yılında orduda başlamış ve ilk sivil Veteriner Yüksek Okulu 1888 yılında İstanbul'da faaliyete geçmiştir.

Cumhuriyetin ilanı ile her alanda başlatılan çağdaş reform hareketleri içinde Büyük Atatürk'ün tarıma verdiği önem ve örnekler çok iyi bilinmektedir. İşte bu büyük devrimler dönemine raslayan Cumhuriyetimizin 10. Yılında bölgemizin en modern ve yabancı devlet konuklarına iftiharla gösterilen bir eğitim kurumunun Ankara'da "YÜKSEK ZİRAAT ENSTİTÜSÜ" içinde öğretime başlaması bu heyecanlı hadiselerden birini oluşturmuştur. Bu Kurum, Türk yüksek öğretiminin modernleşmesinde önemli bir aşamadır ve çağdaş batı bilim ve metotlarının kabulündeki kararlılığı göstermektedir.

Sayın Davetliler,

Yirminci yılların dinamik havası içinde 20 Haziran 1927'de Türkiye Büyük Millet Meclisi, Veteriner ve Ziraat Fakültelerinin barınacağı kompleksin inşaatı ile Ziraat Vekâletini görevlendirmiştir.

Zamanın Başvekkili Sayın İsmet İnönü'nün 30 Ekim 1930 yılındaki konuşmasıyla bu Fakülteler resmen açılmıştır. İzinizle bu konuşmanın kısa bir pasajını burada hatırlatmak isterim: "Efendiler! Enstitüyü Hükümetin aynı zamanda diama emniyetle istişare edeceği büyük bir Ziraat Erkânıharbiyesi tanıyoruz. Bu ümit, bu enstitüde çalışacak ve yetişecek adamların iyi öğrenmek ve memleketeye hizmet etmek için sarsılmaz bir aşkla mücehhez olmalarındadır. Bu beklediğimiz bir ümit, bir temenni değil, kendilerinin burada tahsil ederken yapmaya mecbur oldukları bir vazifedir" demişlerdir. Bu görevin gereğinceye yerine getirilmiş olduğunu ve ülkemizde tarım politikasının çağdaşlaşmasında büyük katkıları olduğunu söyleyebiliriz. Ancak, bugünün ve geleceğin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için planlı ve daha verimli çalışmaların yapılmasını bilmemiz gerekir. Yirmibirinci yüzyıl "DAHA ÇOK BESİN ÜRETME" Yüzyılı olacaktır. Bu hedefe varabilmek için tüm imkânlarımızı akılcı bir şekilde kullanmamız gerekecektir.

Sayın Davetliler,

Ankara Veteriner Fakültesi'nin akademik kadrosunu 1933 yılında İstanbul'dan gelen değerli genç bilim adamlarımızla Almanya'dan davet edilen 10 profesör ve öğretim görevlisi teşkil etmiştir. Bu olay Türkiye ile Almanya arasındaki geleneksel dostluk ve kültürel işbirliğinin gelişmesinde ve o yıllarda batılı düşünce sistemi içinde çağdaş üniversite anlayışının ve geleneğinin yerleşmesinde ve devamında önemli bir rol oynamıştır.

1933 yılında Ankara'da modern tesislerine kavuşan Fakültemiz 1948 yılında Ankara Üniversitesi fakülteleri ailesine katılmıştır. Tüm bu gelişmelerde hizmeti geçenleri minnet ve şükranla anarım.

Veteriner hekimliğin faaliyet alanları ve konuları geçmekte olan yıllar içerisinde gelişmekte ve böylece mesleğin hizmet verme sorumluluğu her geçen gün artmaktadır. Ülkenin evcil hayvan popülasyonunun yeteri kadar sağlığını teminat altına almak, hayvan yetiştiriciliğini ve üretimini sosyo-ekonomik şartlara göre planlayıp çoğaltmak, Türkiye'nin coğrafî konumu ve ekolojik şartlarının kolaylaştırdığı epizootik ve exotik hastalıkları ve insan sağlığını tehdit eden zoonozları kontrol altında tutmak ve halka sunulan hayvansal ürünlerin hijyenik ve kaliteli olmasını ilgili kuruluşlarla birlikte sağlamak veteriner hekimliğin gayesini ve faaliyet alanlarını teşkil eder. Türkiye'nin komşu ülkelerinde zaman zaman seyreden ve bazen hu-

dutlarımızdan sızan tehlikeli exotik salgın hastalıklar veteriner hekimlerimizin feragatli ve gerçekten öğünülecek çalışmalarıyla önlenmektedir. Bu faaliyetlerin Türk ekonomisine sağladığı yarar burada sayılmayacak kadar büyüktür.

1933 yılında Ankara'da kurulmuş olan tek Veteriner Fakültesinin tüm çabalarına rağmen 37 yıl süre ile ikinci bir Veteriner Fakültesinin açılması gerçekleştirilememiştir. Ancak 1970'ten itibaren ve kısa bir süre içinde bu ANA FAKÜLTE 5 yeni Fakülteye hayat vermiştir. 1970 yılında ELAZIĞ, 1972 yılında İSTANBUL, 1978 yılında BURSA Veteriner Fakültelerinin kurulması gerçekleştirilmiştir. Bu Fakültelerimiz 2 yıl önce KONYA ve VAN Veteriner Fakülteleri de katılarak hizmet vermeye başlamışlardır. Böylece bugün 3000 civarında olan veteriner hekim sayısı kısa sürede ülkenin ihtiyacını karşılayacak duruma gelmiş olacaktır. Ancak, profesyonel insan ihtiyacının dengelenmesinde ve hesaplanmasında Yükseköğretim Kurulu, Tarım-Orman ve Köyişleri Bakanlığı ve Türk Veteriner Hekimleri Birliğinin birlikte çalışmaları kanımızca olumlu bir davranış olur. Böyle bir diyalogun sağlanması dileğimizdir.

Yukarıda saydığımız Fakültelerin geçici ve yerleşik kadroları, zamanında Ankara Veteriner Fakültesinin öğretim elemanları tarafından karşılanmıştır. Eleman sayısında meydana gelen sayısal azalmaya ve öğrenci sayısının Fakültenin fiziki kapasitesini aşmasına rağmen Fakültemiz Ankara Üniversitemizin "Eğitim-Öğretim ve Bilimsel Araştırma Politikası" doğrultusunda öğretim kalitesini, araştırmalarının etkinliğini yükseltmek ve halka, çiftçiye hizmet götürmek için tüm gayretiyle çalışmaktadır. Ancak, Fakültemizde son yıllarda artış gösteren öğrenci sayısı, öğrenimin teorik değil ama pratik yapma olanaklarını düşündürecek şekilde etkilemiştir; yeterli hale getirmek için çalışmalarımız vardır. Bilindiği üzere, dünyada veteriner hekimliğin faaliyet alanı çok genişlemiş, lisans ve lisans üstü öğrenimini tamamlayan kişiden talep ettiği bilgi ve yardımın kusursuz olmasını gerektirmektedir. Bugün Veteriner Fakülteleri GIDA-TARIM ORGANİZASYONU ve DÜNYA SAĞLIK ORGANİZASYONUNUN koyduğu uluslararası ilkeler doğrultusunda ve ülkelerin gereksinimleri gözönünde tutularak müfredat programlarını daha verimli kılmak için sürekli çalışmalar ve denemeler yapmaktadırlar. Dünyada bilimsel araştırmaların ve uygulamaların şaşırtıcı hızdaki gelişmeler ayak uydurabilmek için yukarıda saydığımız çalışmaları yakından izlemek mecburiyetindeyiz ve Ülkemizin ihtiyaçlarına cevap verecek

müfredat programları içinde veteriner hekim adaylarımızı yetiştirmek sorumluluğu içindeyiz.

Ankara Veteriner Fakültesi 50 yılda öğrenci kapasitesini başlangıçtaki 165'den bugün 34'ü yabancı olmak üzere 850'ye çıkarmış ve bu yıllar içinde 3468 mezun vermiştir. Bu arada kız öğrencilerin oranı da sürekli artış göstererek % 15 'e ulaşmıştır. Fakültemizden bu yıl 8 kız ve 82 erkek öğrenci mezun olmuştur. 50 yılda öğretim kadrosu 23'den 139'a çıkmış 3500'ü aşan bilimsel yayın yapılmış ve toplam 566 akademik yükselme gerçekleştirilmiştir.

Ankara'dan 35 Km. uzaklıkta 2000 dönümlük bir alan üzerinde kurulmuş bulunan çok yönlü Eğitim-Araştırma ve Uygulama Çiftliğinin yeni proje ve fizibilite çalışmalarıyla eksiklikleri tamamlanmaya çalışılmaktadır. Öğrencilerimiz burada fiilen çalışma imkanı bulacaklardır. Çiftliğin sür'atle tamamlanmasında Tarım-Orman ve Köyişleri Bakanlığımızın teknik ve maddi katkılarına ihtiyacımız vardır.

Veteriner ve Ziraat Fakülteleri kampusu içinde yeri hazır ve ancak yeniden düzenlenmesi gereken Üniversite Merkez Kitaplığın çalışmalarını önümüzdeki yıl içinde tamamlanmış olacaktır.

Bu yıl Veteriner Fakültelerimize ayrılan 24 adet dış ülkelerde doktora bursu için Milli Eğitim Bakanlığına özellikle müteşekkirimiz.

Milletimizin gösterdiği bu fedakarlığın yerinde ve en iyi bir şekilde değerlendirileceğini öğrencilerimizden bekliyoruz.

Öteden beri önem verdiğimiz uluslararası akademik ilişkilerimiz memnuniyet verici bir şekilde sürdürülmektedir. Fakültemizin verimli ve hareketli dış temasları vardır. Akademik elemanlarımızın çoğunluğu dış ülkelerde konularıyla ilgili bilim dallarında bir yandan bilgi ve görgülerini artırmakta ve bir yandan da o ülkelerde önemli konuların araştırılmasında değerli katkıları bulunmaktadır. Özellikle A.B.D. NEVRASKA Üniversitesi, daha sonra HÜR BERLİN Üniversitesi ile yapılan "Bilimsel İşbirliği Anlaşmaları" her yönden büyük yararlar sağlamıştır. İngiltere ve Almanya Bilim Derneğinin meslekî kitap bağışları kitaplığımızı zenginleştirmiştir. Huzurunuzda bu ülkelere teşekkür etmeyi zevkli bir görev sayarım.

Fakültemizle Hannover Veteriner Yüksek Okulu arasında 1981 yılında yürürlüğe giren 6 yıl süreli bilimsel bir işbirliğimiz vardır. Bu işbirliği ile uluslararası düzeyde değişik konular üzerinde 12 adet

araştırma ve geliştirme projesi yürütülmekte ve ayrıca genç araştırma görevlilerimiz için 7 adet DOKTORA bursu temin edilmiş bulunmaktadır.

Geçtiğimiz EKİM ayında 2 Fakültenin birlikte yürüttüğü araştırma projeleri üzerinde bir değerlendirme sempozyumu yapılmıştır. Bundan başka, uluslararası düzeyde bir VETERİNER İMMUNOLOJİ KURSU düzenlenmiştir.

Değerli Konuklar,

Türkiye'de hayvansal üretimin büyük bir bölümü geleneksel aile işletmelerinde sürdürülmektedir. Ancak küçük aile işletmelerini daha verimli ve kârlı hale getirmek lazımdır; bu kesimde, kooperatifçiliği fiili olarak desteklemek ve bunun ekonomik yararlarını göstermek mecburiyetindeyiz. Gecikmiş olmakla beraber, dış ülkelere her gün artan ihracat imkanlarımız, tarım ve hayvancılık sektörünün daha iyi değerlendirilmesi ve geliştirilmesi tek kelime ile endüstrileşmesi gereğini bize açık olarak göstermektedir. İç ve dış pazarlara yığın halinde hayvansal ürünler üreten, bir yabancının değimi ile "konsantre et üreten" ve sunan entansif ve entegre tipte işletmeleri süratle çoğaltmak, bunları teknik bilgi ve sermaye ile desteklemek bugünkü dinamik Türk ekonomik modelinin bir gereğidir. Bu sektörü rasyonel ve ekonomik çalışan bir sanayi kolu haline getirmesek, ihracat bir yana, yarın et ithaline mecbur kalabiliriz. Gazetelerde okuduğuma göre bu yönde bir dış ülkeden teklif de yapılmıştır ki bu düşündürücüdür!

Sevgili Öğrenciler,

Türkiye hızla kalkınmakta olan bir ülkedir. Ulu Atatürk'ün heyecan dolu dinamik direktifleri doğrultusunda hızla çağdaş uygarlık düzeyine ulaşmaktadır. Bu yolda verilen mücadele ve eserler bunun bir kanıtıdır. Ekonomik hayatımızda önemi her gün artan ve gerçekten pahalı eğitimlerden biri olan bir bilim kolunda öğrenime devam eden sizlerin, daha bu sıralarda ilerideki sorumluluklarınızın bilinci içinde hazırlanmanız bu ülkenin beklediği tek karşılıktır.

Bu eğitim sizlere değerli bilgiler, beceriler ve yetenekler kazandıracaktır, seçtiğiniz bilim alanına karşı göstereceğiniz heves, heyecan, merak ve çalışma başarınızın itici güçleri olacaktır. Bu yolda hepimize üstün başarılar dilerim.

Ankara Üniversitesi Rektör Vekili
Prof. Dr. Latif ÇAKICI'nın Konuşması

Sayın Devlet Büyüklerim,
Sayın Davetliler,
Değerli Öğretim Elemanları ve
Sevgili Öğrenciler,

Türkiye'de Veteriner Hekimlik Öğretiminin 141. ve Ankara Veteriner Fakültesi'nin 50. yılını kutlamak üzere toplanmış bulunuyoruz. Bu zaman dilimi bir mesleğin ve ona mezunlar kazandıran bir yükseköğretim kurumunun geçmişinde küçümsenmeyecek bir süredir. Aslında veteriner hekimlik, tarihin en eski mesleklerinden biri olarak doğmuş ve gelişmiştir. Hayvanı evcilten insan oğlu aynı zamanda ilk zenginliğine de sahip olmuştur. Yüzylerce yıl alış-verişte para yerine hayvan veya ürünlerini kullanılmıştır. Sermaye anlamına gelen "Kapital" kelimesinin sığır başını ifade eden "Kapitus" dan türetildiğini biliyoruz. Tarihin ilk paralarını, onların değerlerini ifade eden hayvan başlarının süslediğini görüyoruz. Çok sayıda ve sağlıklı hayvan varlığına sahip milletlerin her yönden güçlü olduklarını tesbit ediyoruz.

Dünya tarihinin en büyük devletlerini kuran Türk toplumunda hayvan varlığı sosyal ve iktisadî kalkınmanın ana materyalini, güçlü bir ordunun temelini teşkil etmiştir. Osmanlı İmparatorluğunda 15 ve 16 ncı asırda hayvan yetiştirmek ve üretmek amacıyla açılan "*Hayvan Ocakları*" 18 inci yüzyıldan sonra Avrupa'da kurulan modern haralara örnek olmuştur. Durum böyleyken, 1762'de Fransa'da açılan ilk veteriner okulundan sonra, 80 yıllık bir ara ile, ülkemizde modern anlamdaki veteriner öğretimine geçilebilmiştir. Ne var ki 25 yıl kadar kısa bir süre içinde bilimsel açıklık kapatılmış ve Türk Veteriner Hekimliği milletlerarası seviyede sesini duyurmaya başlamıştır.

Osmanlı Devleti'nin içten ve dıştan kaynaklanan siyasi ve iktisadî çöküşü yanında seferberlikle başlayıp İstiklâl Harbi sonuna kadar de-

vam eden uzun savaş yılları arasında. diğer dallarda olduğu gibi, veteriner hekimlikte de bir durgunluk göze çarpmaktadır.

Cumhuriyetin ilanı ile birlikte başlatılan kalkınma hamleleri arasında veteriner hekimlik hizmetleri de önemle ele alınmıştır. Memleketin hızla kalkınmasını ve iktisadî refahı toprak ve hayvan zenginliğimizde gören büyük kurtarıcımız Ulu Önder Atatürk, hayvancılığımızın geliştirilmesi için gerekli işlerin en ileri ölçülerde gerçekleştirilmesini istemiştir. Bu noktadan hareketle 1926 yılında çıkarılan “*Islah-ı Hayvanat Kanunu*” ile mevcut yerli ırklarımızın, yüksek verimli kültür ırklarına dönüştürülmesi çalışmaları başlatılmıştır. Ardından, 1928’de çıkarılan “*Hayvan Sağlık Zabıtası Kanunu*” ile de salgın ve bulaşıcı hayvan hastalıklarının, en modern metotlarla önlenmesi sağlanmıştır. Yüzyıllardan beri hayvan varlığımızı tehdit eden “*sızgır vebası*”nın 6 yıl gibi kısa bir zamanda 1932’de söndürülmüş olması, dünya veteriner tarihinde başka bir örneği bulunmayan büyük bir başarıdır.

Milli Eğitim sahasındaki Atatürk İnkılâpları içinde yer alan yükseköğretim konusunda, 1933 yılında İstanbul’da “Darülfünûn” yerine “*İstanbul Üniversitesi*” kurulurken, Ankara’da da 30 Ekim 1933 günü “*Yüksek Ziraat Enstitüsü*” açılmıştır.

O yıllarda ve onu takip eden dönemlerde yalnız Türkiye’nin değil fakat bütün Ortadoğu ve Balkanların en büyük ve modern bir bilim yuvası olan bu müessese Cumhuriyet Tarihimizde birçok bakımdan büyük önem taşır.

Her şeyden önce, Atatürk’ün ideal ve amaçlarını gerçekleştiren bir özelliğe sahiptir. Toprak, ağaç ve hayvan sevgisi Atatürk’ün yalnız platonik duygularından kaynaklanmamış, O’nun iktisadî kalkınma politikasının temel taşlarını teşkil etmiştir. Daha İstiklâl Savaşı sıralarında memleketin iktisadî kalkınmasında toprak, hayvan ve orman varlıklarının işletilmesini ve zenginleştirilmesini ön şart olarak ileri sürmüştür. 1923 İzmir İktisat Kongresi’nin programı ve alınan kararları tarımsal üretimin artırılması, tarımsal kalkınmanın, tarımsal sanayiye dönüştürülmesi yönünde ağırlık kazanmıştır. Cumhuriyetin ilânından sonra hazırlanan hükümet programlarında, Atatürk’ün bu düşünce ve direktiflerinin süratle uygulamaya konulması için tedbirlerin alındığı görülmektedir.

Aslında, İstanbul Üniversitesi’nin ve Yüksek Ziraat Enstitüsü’nün açılışı Atatürk’ün dehasının, Atatürk İnkılâplarının ilke ve amaç-

ları ile millî ve evrensel cephesini açıkaca göstermektedir. Gerek İstanbul Üniversitesi'nde, gerekse Yüksek Ziraat Enstitüsü'nde mevcut fakültelerin öğretim üyelerini yurtlarından ayrılmak zorunda kalan ve Türkiye'yi ikinci vatan olarak seçen Alman bilim adamları teşkil etmişti. İşte bu olay "Atatürk Düşüncesinde Bilimin Evrenselliği"ni bütün dünyaya tanıtan bir örnek olmuştur. Böylece bir yandan çağdaş bilim ve teknoloji, en yüksek düzeyde, süratle ve en emin bir şekilde memleketimize aktarılabilmiş; diğer taraftan Türkiye'nin bilimsel sahadaki başarıları dünya ilim alemine duyurulmuştur.

Milletlerin kalkınmasında en önemli husus yetişkin insan gücüdür. Bunu temin eden müesseseler ise yükseköğretim kurumlarıdır. Bu görev Veteriner Fakültesi tarafından başarı ile yerine getirilmiştir. Daha açık bir ifade ile Veteriner Fakültesi 1933'den başlayarak bir yandan ülkemiz gençliğine büyük çapta yükseköğretim imkanı sağlarken, diğer taraftan modern bilim ve teknolojinin, bu elemanlar vasıtasıyla yurt sathına yayılmasını temin etmiştir. Bilimin verilerini, tavandan tabana ulaştırmıştır. Böylece günümüzde bütün ileri ülkelerin üniversitelerinde ve bizim Yükseköğretim Kanunumuzda üniversitelerin ve yükseköğretim kurumlarının faaliyetlerinden beklenen yararlı sonuçlar, Veteriner Fakültesi tarafından başarı ile gerçekleştirilmiştir. Bu Fakültenin öğretim ve eğitime harcanan paralar için yapılan millî fedakarlığın karşılığını 50 yıl süreyle bu müessesenin çalışkan evlatlarının hakkıyla verdiği söylemek yerinde olur.

Veteriner Fakültesinin 1948'de Ankara Üniversitesi'ne katılışı ile, Üniversitemizin öğretim kapasitesi artmış, araştırma ve uygulama alanı genişlemiştir. Ülkemizin kalkınma planları doğrultusunda hükümetlerin hazırladığı programlara Üniversitemizin katkı payı çoğalmıştır. İktisadî kalkınmamızda, dolayısıyla millî gelirimizin artışıyla Ankara Üniversitesinin nisbî tesiri hissedilmiştir.

Bu Fakültemizin, Ülkemizde üniversitelerin yurt sathına dağılmasına katkısı ise övgüye değer bir durum arz etmektedir. Şöyle ki İstanbul ve Ankara dışında kurulan Fırat, Uludağ, Selçuk, Yüzüncü Yıl Üniversitelerinin oluşmasında Veteriner Fakültemizin öncü kadroları büyük rol oynamıştır. Bugün onbinlerce vatan evladı yükseköğrenim görme imkânlarına bu sayede kavuşmuştur. Bir tarım ve hayvancılık diyarı olan yurdumuzda yetiştirici ve üreticinin refahı, milletimizin beslenmesi ve millî gelirimizin artışı bu sayede gerçekleştirilebilecek seviyeye yönelmiştir.

Milli Kültürümüzün gelişip köklenmesinde olduğu kadar çağdaş bilginin, modern bilim ve teknolojinin yurt sathına dağılmasında en büyük pay sahibi olan, yetiştirici ve üretici ile direk temas sağlayarak entellektüel düşünceyi pratik insan gücü ile yoğurmayı başarabilen meslek adamlarımız Üniversitemizin Veteriner Fakültesi tarafından başarı ile yetiştirilmişlerdir.

Bütün bu faaliyetleri ile Veteriner Fakültesi Üniversitemize güç katmıştır. Milletın karşısına yüz akı ile çıkmamızda büyük destek sağlamıştır.

Mezun ettiği öğrenciler ile irfan ordumuzu güçlendirmiştir.

Yaptığı araştırmalar ile bilim dünyamızı aydınlatmıştır.

Yetiştirdiği bilim adamları ile öğretici ve eğitici kadromuzu artırıp, sesimizi yurt dışına duyurmuştur.

Uluslararası anlaşmalar yaparak çağdaş bilim ve teknolojinin ülkemize kısa, ucuz ve emin yollardan ithalini sağlamıştır.

Özetle, Üniversite Kanunumuzun amaç ve ilkeleri doğrultusunda görev yapmaya çalışmış ve başarılı olmuştur.

Bütün bu hizmetlerin yerine getirilmesi sırasında veya emekli olduktan sonra vefat eden öğretim elemanlarını rahmet ve minnetle anıyorum.

Aramızda bulunan ve törenimize katılamayan Emekli Öğretim Üyelerine şükranlarımı sunuyorum.

Halen görevli elemanları ve sevgili öğrencilerimizi samimiyetle kutluyor ve başarılarının devamını diliyorum.

Öğrenciler Adına Işıl ERDEMLİ'nin Konuşması

Sayın Büyüklerim, Sayın Öğretim Elemanları, Sayın Davetliler, Sevgili Arkadaşlarım,

Türkiye'de veteriner hekimlik öğretiminin modern anlamda başlangıcının 141. ve Fakültemizin Ankara'da açılışının 50. yıldönümünde öğrenci arkadaşlarım adına konuya bakış açımızı, bu alandaki sorun ve beklentilerimizi belirtebilmek amacıyla konuşacağım.

Gelişme yolundaki ülkemizde ekonomi, büyük oranda tarım ve hayvancılığa dayanmaktadır. Hayvancılık sosyoekonomik ve doğa koşulları nedenleriyle küçük aile işletmeleri şeklindedir. Ancak son yıllarda dış satıma açılma ve tüketicinin hayvansal ürünlere olan talep artışı bu işletmelerin giderek modern bir yapı kazanması gerekliliğini doğurmuştur. Yetiştiricilik ve ürünleri işleme başlıbaşına bir endüstri kolu halinde gelmiştir. Bu olgu, meslek içi yönelme ve uzmanlaşmayı getirdiği gibi, mesleğin koruyucu hekimlikteki etkinliğini de belirgin bir şekilde gözler önüne sermiştir. Veteriner hekim; insan yaşamının vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Bugün, bilinçli olarak yapılan hayvan yetiştiriciliğinde hayvanların ideal sağlık koşullarında en yüksek düzeyde ve en iyi kalitede verimi sağlamasında veteriner hekim'e önemli görevler düşmektedir.

Genelde, Veteriner Fakültesi öğrencilerinin sorun ve beklentileri diğer yükseköğrenim kurumlarında okuyan öğrencilerden soyutlanamaz. Devlettten beklediğimiz yurt ve kredi olanakları kısıtlı ve istenilenleri karşılayamayacak düzeydedir. Yurtlar ideal koşullara ulaşmamakta, krediler öğrenci bütçesine yeterli katkıda bulunamamaktadır.

Bunların dışında, özellikle Fakültemizde, öğrenciler sosyal gereksinimlerini giderememektedir. İnsanla yakın ilişkisi olan hekimlikte görev yapacak gençlerimiz spor, sanat ve kültür etkinliklerinden yararlanmalı, en azından bu konuda bilgi sahibi olmalıdır. Ancak bu olanaklar bize sağlanamamıştır.

Kütüphanemiz, daha çok bir ihtisas kitaplığı şeklinde işlev yaptığından, öğrencinin gereksinimi olan genel nitelikteki konularda

yetersiz kalmaktadır. Kitap eksikliklerimiz büyük ölçüde, ders notlarının teksir şeklinde bastırılmasıyla giderilebilmektedir.

Teorik bilgi ne denli kusursuz olursa olsun, uygulamasız veteriner hekimlik düşünülemez. Öğrenci sayısının artışı ile varolan laboratuvar araç ve gereçleri öğrenciler arasında ortaklaşa kullanılmaya başlamıştır. Oysa ki bu olanakların artırılma çabaları daha hızlandırılmalıdır. Son yıllarda fakültemiz kliniklerine başvuran hayvan sahipleri de azalmıştır. Bunun havan yetiştirici ve üreticilerinin belediye sınırları dışında tutulmasından kaynaklandığını öğrenmiş bulunuyoruz. Ancak, unutulmamalıdır ki, yarının veterineri bugünün uygulama olanaklarının zenginliği ölçüsünde beceri kazanacaktır. Yine hayvan sahiblerince koruyucu aşilar yaptırılmadığı ve genel sağlık koşullarına uyulmadığı için hekimlikte zoonose adı verilen ve hayvandan insana geçerek hastalık yapan etkenlerle karşı karşıya kalınmaktadır. Bu hastalık grubunun başında kuduz, malta humması, ruam, anthrax gibileri bulunmaktadır. Zaman zaman, hayvanla direk temas sonucu öğrenciler de bu hastalıklarla karşı karşıya kalabilmektedir.

Hayvancılığa yeterince önem veren ülkeler bu yolda devlet bütçesinin önemli bir kısmını yatırıma ayırmaktadırlar. Türkiye'de eğitim yapan veteriner fakülteleri 4 tane iken sayısı 7'ye yükseltilmiştir. Bunun nedeni, Türkiye'de büyük bir veteriner hekim açığının bulunmasıdır. Biz öğrencilerin, öğrenim süresince fakültemizde gözlediğimiz, mezun büyüklerimizden duyduğumuz ve edindiğimiz kaniya göre, bu artış çözüm getirmeyecektir. Çünkü, bu ay içinde bakanlığımızda yapılan sınavda 200 veteriner hekimin alınacağı duyurulmuştur. Diğer bir deyişle var olan veteriner hekim açığına rağmen bunların pek azı kamu sektöründe istihdam edilmektedir. Bunun, ancak yakın yıllarda artacak olan mezuniyet sayısına paralel olarak devlet sektöründe istihdam olanaklarının artırılmasıyla önleneceği inancındayız.

Koşulları ne denli güç olursa olsun, veteriner hekimlerimiz ülke gelişmesi ve milli kalkınma için görev yaparken dolaylı olarak insan sağlığını da gözetmektedir. Umudumuz, devletin bize maddi ve manevi yönden destek olarak çeşitli aksaklıkları düzeltmesidir.

Sayın konuklar, sizlere sorun ve beklentilerimizi, öğrenci arkadaşlarım adına özetle aksettirmeye çalıştım. İlginize teşekkür eder, saygılar sunarım.