

Zirai Bilimler Dergisi

Journal of Agricultural Sciences



Sayı / Volume 28 (B) Yıl / Year : 2015 - 1

ISSN: 1307 - 3311

Yazışma Adresi (Correspondence adress)

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi -ERZURUM

Tlf: 0442 231 25 83

Fax: 0442 231 24 52

e-mail: alinteridergisi@hotmail.com

www.alinteridergisi.com

Alinteri Zirai Bilimler Dergisi Yılda İki Sayı Olarak Yayınlanır ve Hakemli Dergidir.
Dergi içindeki makaleler, tablolar, figürler ve resimler komple veya kısmen izinsiz olarak kullanılamaz.
Dergi ve kitaplarda alıntı yapılması halinde referans gösterilmelidir.

Journal of Agricultural Sciences is published twice in a year and refere journal.
Any of the articles, tables, figures and pickures are not allowed to be copied completely or partially without authorisation.
The journals and books which quote, have to indicate the journal as reference.

Editör(Editor-in Chief)
Dr. Adem Yavuz SÖNMEZ

Yönetici Editörler(Managing Editors)
Gökhan ARSLAN
A. Mutlu YAĞANOĞLU
Ali Eslem KADAK

Yayın Kurulu (Editorial Board)

Dr. A Vahap YAĞANOĞLU-Atatürk Üniversitesi, Erzurum - Türkiye
Dr. Ali KOÇ- Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir – Türkiye
Dr. Gouranga Biswas- Kakdwip Research Centre of Central Institute - India
Dr. Hasan YILMAZ- Atatürk Üniversitesi, Erzurum - Türkiye
Dr. Lütfi PIRLAK- Selçuk Üniversitesi, Konya – Türkiye
Dr. Ivan SAZYKIN-Southern Federal University, Russia
Dr. M. Sıtkı ARAS- Kastamonu Üniversitesi -Kastamonu - Türkiye
Dr. Mehmet KARATAŞ-Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi, Karaman - Türkiye
Dr. Muhammed Haşimi BİNTORO-Bogor Agricultural University-Indonesia
Dr. Muharrem CERTEL-Akdeniz Üniversitesi, Antalya - Türkiye
Dr. Nesimi AKTAŞ- Nevşehir Üniversitesi, Nevşehir - Türkiye
Dr. Rafet ASLANTAŞ- Atatürk Üniversitesi, Erzurum - Türkiye
Dr. Seyit AYDIN-Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu - Türkiye
Dr. Saim BOZTEPE- Selçuk Üniversitesi, Konya - Türkiye
Dr. Şaban GÜÇLÜ- Bozok Üniversitesi, Yozgat - Türkiye
Dr. Taşkın ÖZTAŞ- Atatürk Üniversitesi, Erzurum - Türkiye
Dr. Telat YANIK- Atatürk Üniversitesi, Erzurum - Türkiye
Dr. Vedat DAĞDEMİR- Atatürk Üniversitesi, Erzurum - Türkiye
Dr. Mücahit PEHLUVAN- Iğdır Üniversitesi, Iğdır - Türkiye
Dr. Uğur ŞİMŞEK-Iğdır Üniversitesi, Iğdır - Türkiye

Bilimsel Danışma Kurulu(Scientific Board) (Bu sayı için)

Dr. Mete YANAR, Atatürk Üniversitesi-Erzurum
Dr. M. İhsan SOYSAL, Namık Kemal Üniversitesi-Tekirdağ
Dr. İsmail ÖZTÜRK, Atatürk Üniversitesi- Erzurum
Dr. Şükriye ARAS HİSAR, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi-Çanakkale
Dr. Ayşe SEZGİN, Atatürk Üniversitesi-Erzurum
Dr. Avni BİRİNCİ, Atatürk Üniversitesi-Erzurum
Dr. Erdoğan ÖZTÜRK, Atatürk Üniversitesi-Erzurum
Dr. Sibel TAN, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi- Çanakkale
Dr. Canan Bölükbaşı AKTAŞ, Atatürk Üniversitesi-Erzurum
Dr. Gülşah BENGİSU, Harran Üniversitesi-Şanlıurfa
Dr. Emrah KUŞ, Iğdır Üniversitesi-Iğdır
Dr. Okan DEMİR, Atatürk Üniversitesi-Erzurum
Dr. Soner BİLEN, Kastamonu Üniversitesi-Kastamonu
Dr. Adem KAYA, Atatürk Üniversitesi-Erzurum

Yazışma Adresi (Correspondence adress)

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi -ERZURUM
Tlf: 0442 231 25 83 - Fax: 0442 231 24 52
e-mail: alinteridergisi@hotmail.com

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

ARAŞTIRMALAR / RESEARCHS

- Factors Affecting Rural Women in Adopting Agricultural Innovations on Animal Breeding:
The Case of TRA1 Region
Tecer ATSAN 1-8
- Farklı Zemin Tiplerinin Esmer Sığırlarda Bazı Davranış ve Temizlik Özellikleri Üzerine Etkileri
Rıdvan KOÇYİĞİT, Naci TÜZEMEN 9-18
- Türkiye Sarımsak Piyasasının Ekonomik Analizi
Emine AŞKAN, Vedat DAĞDEMİR 19-26
- İç Anadolu Bölgesinin Bitki Koruma Makineleri Projeksiyonu
Bünyamin DEMİR 27-32
- Kitosan Eklenmiş Hamsi Marinatlarının Soğuk Depolanmasında Meydana Gelen
Fiziksel Ve Duyusal Değişimler
Ali Eslem KADAK, Mehmet ÇELİK 33-44

DERLEMELER / REVIEW

- Kanatlı Beslemesinde Antibiyotiklere Alternatif Olarak Kullanılan Bitki Ekstraktlarının Performans
Değerleri Ve Diğer Bazı Parametreler Açısından Değerlendirilmesi
Muhammed Kuddusi ERHAN 45-54
- Kuraklığın Doğal Mera Alanları Üzerine Muhtemel Etkileri
Adnan BİLGİLİ Mahmut DAŞCI 55-58

Factors Affecting Rural Women in Adopting Agricultural Innovations on Animal Breeding: The Case of TRA1 Region

Tecer ATSAN

¹Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Erzurum, Türkiye
e-posta: tatsan50@gmail.com

Geliş Tarihi/Received:01.05.2015 Kabul Tarihi/Accepted:25.06.2015

Abstract: This study was conducted to determine the factors affecting rural women in adoption of innovations about livestock production in TRA1 Region (Erzurum, Erzincan and Bayburt Provinces). In the study, the data were collected by 158 questionnaires conducted on women actively involved in agricultural activities in 60 villages within the boundaries of 15 districts of Erzurum, Erzincan and Bayburt Provinces. According to the Logistic Regression (LOGIT) Analysis, it has been determined that younger women who have higher education levels, own more animal and larger land, visit city center more often, watch TV, and reside in urban areas, tend to be more willing to adopt innovations such as artificial insemination, milking machine, milking hygiene, and organic agriculture. As a result, priority should be given to training activities for development in rural areas. On the other hand, training programs on special subjects should be organized for women, cooperations and associations should be established and social security services should be provided to support women.

Keywords: Rural Women, Agricultural Innovations, Logit Analysis, Animal Breeding

Kırsal Kadınların Hayvan İslahında Tarımsal Yenilikleri Benimsemesini Etkileyen Faktörler: TRA1 Bölgesi Örneği

Öz: Bu çalışma, kırsal kadının hayvan ıslahında tarımsal yenilikleri benimsemesinde etkili olan faktörleri belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada materyal olarak, Erzurum, Erzincan ve Bayburt illerine ait 15 ilçedeki 60 köyde faaliyette bulunan kırsal kadınlarla yapılan toplam 158 adet anket verileri kullanılmıştır. Çalışmada Lojistik regresyon sonuçlarına göre genç, gelir ve eğitim seviyesi yüksek, tarımsal faaliyetleri ticari amaçla yapan, hayvan sayısı fazla olan, daha fazla sıklıkla ilçe merkezine giden ve televizyon izleyen ve Erzurum ilinde ikamet eden kırsal kadınların suni tohumlamayı, süt sağım makinesini ve sağım hijyenini benimseme konularında daha fazla istekli oldukları tespit edilmiştir. Sonuç olarak, kırsal alanda gelişme sağlanabilmesi için öncelikle eğitim faaliyetlerine önem verilmelidir. Ayrıca kadınların bilgi ve becerilerini geliştirmeye yönelik kurslar düzenlenerek, aynı faaliyetlerde bulunan kadınların örgütlenmelerini sağlayarak, sosyal güvenlik hizmetleri sunarak kendi ayakları üzerinde durmaları ve kendilerini ifade edebilmeleri için ortam sağlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Kırsal Kadınlar, Tarımsal Yenilikler, Logit Analizi, Hayvan İslahı

1. Introduction

Women in rural areas are vital and indispensable elements of socio-economic sustainability and development processes all around the world. In many developing countries they constitute the backbone of agricultural labor force; and they produce 35-45% of GDP, and more than 50% of the food need of the developing world (Anonymous 2006).

Women form the vast majority of present labor power in rural areas; on the other hand, their participation in agricultural activities are accepted as additional labor force to men and their contribution is accepted as an extension of housework. In fact, rural women participate agriculture as family labor force, agricultural wageworkers, and business managers; and also they support their family by non-agricultural activities. Rural women participate agricultural activities as managers only if their spouses pass away or if they go outside of their village to work. Briefly, although rural women have an important role in agriculture they do not get what they deserve (Kantar 1996).

Education and training of women are insufficient almost in all countries, the situation is even worse in underdeveloped countries. Due to the social and economic reasons women's participation in business life is low at every level of society; therefore, to adopting new social values is hard for them (Gölbaşı 1998). In Turkey literacy level is 93.0% for women and 98.6% for men according to the 2012 data (TurkStat 2013).

Adopting and spreading agricultural innovations has a vital importance for agricultural activities and development of rural society in Turkey. Adoption of new products or applications by the farmers, will affect the profitability in the short-term; and will enhance the living conditions of rural society in the long-term (Boz 2002).

Dissamination of innovation is important for rural woman. Disadvantages of rural life affect rural woman and set them back within society. It is necessary to make behavioral changes in order to disseminate innovations to rural women through extension activities. Therefore, determining factors affective on behaviors or attitude has vital importance (Büyükbay et al. 2006).

In this study, factors affecting rural women in adopting innovations were analyzed and interpreted by using dependent variable model, 'Logit Model', which is limited with LIMDEP packet program.

2. Material and Methods

The material of the study is composed of 158 surveys, which aims to determine the tendency of rural women to adopt innovations. It is conducted in TRA1, in 15 districts of Erzurum, Erzincan, and Bayburt. Participants of surveys were female farmers. Furthermore, records of Turkish Statistics Institute (TSI) and provincial directorates of agriculture in Erzurum, Erzincan, and Bayburt; former researches related with the topic; and data obtained from various institutions have been used.

Collection of data

East Anatolia region was divided into four NUTS-2 provinces. This research has been carried on in provinces TRA1. There are three cities in TRA1 being Erzurum, Erzincan, and Bayburt.

Agro-ecological sub region which is referred in provincial agriculture master plan is also considered in selecting provinces of each city as shown in Table1.

Table 1. Provinces included in the research and their distribution according to agro-ecological sub regions

Cities	Agro-ecological sub regions			
	1 st Sub region	2 nd Sub region	3 rd Sub region	4 th Sub region
Erzurum	İspir	Horasan	Pasinler	Karayazi
	Oltu	Şenkaya	Köprüköy	Tekman
Erzincan	Kemaliye	Merkez	Tercan	Refahiye
Bayburt	Merkez	Aydıntepe	Demirözü	

Two provinces that reflect sub-province of each agro-ecological sub region were selected in Erzurum and one province was selected in Erzincan. The density of agricultural enterprises was considered in selecting the provinces because one woman in each enterprise was interviewed. Since there is no agro-ecological sub region in Bayburt, three provinces of the city were selected being the city center, Aydıntepe and Demirözü.

Opinions of technical staff working in the district directorate of agriculture in the research area were asked. By doing so, four villages were determined from each province that represents agricultural enterprises and has no transportation problem.

The numbers of enterprises in villages in cities and provinces in the TRA1 region were determined by the help of district directorates of agriculture and proportional sampling method was used. The sample size for a finite population was based on known or estimated proportion of the ones that have a certain features according to the following formula.

P value represents the number of elements that have certain features within the population; they can either be obtained through previous researches or estimated intuitively. In order to reach the maximum sample size, p should be equal to 0.5. If p value is smaller or bigger than 0.5, then the sample size decreases. Therefore, in cases where p is not known, using maximum sample size would reduce possible fallacies and should be 0.5 (Miran 2003).

$$n = \frac{N * p * (1 - p)}{(N - 1) * \sigma_p^2 + p * (1 - p)}$$

Formula is;

n : Sample size,

N : Number of enterprises within population,

σ_p^2 : Population variance,

r : Average deviation (%10)

p : Proportion of the number of enterprises within population

$$\sigma_p^2 = \frac{r}{Z_{\alpha/2}}$$

$$\sigma_p^2 = \frac{0.1}{2.576} = 0.0388$$

$$n = \frac{1607 * 0.5 * 0.5}{1606 * (0.0388) + 0.5 * 0.5} = \frac{401.75}{2.668} = 151$$

The number of surveys conducted with female farmers is calculated as, 151.

Percentage distribution of survey numbers according to the cities is determined as,

Number of surveys for Erzurum, 90

Number of surveys for Erzincan, 46

Number of surveys for Bayburt, 15

The number of surveys was increased by 5% due to the fact that some part of the surveys may not reflect the facts and represent the population. Following results were obtained.

Surveys conducted in Erzurum, $90 + (90 * 0, 05) = 94$

Surveys conducted in Erzincan, $46 + (46 * 0, 05) = 48$

Surveys conducted in Bayburt, $15 + (15 * 0, 05) = 16$

Data Analysis

In the research, data for rural women in TRA1 province were transferred to LIMDEP packet program and tabulated by using “crosstab” method.

In the research area, 5 different regression models were estimated to determine the factors effective on adoption of innovation levels among rural women. In these models agriculture insurance, artificial insemination, usage of milking machine, watching for milking hygiene, and adoption of organic agriculture were considered as dependent variables which can all be accepted as ‘innovations’ for the region; and models were formed accordingly. Models were estimated by using logistic regression analysis. However, agriculture insurance, which is one of the five innovations, was adopted by a few women; consequently, no regression analysis was done for this variable.

Since the assumption of normality is ruined when dependent variables are categorical (1, 2, and 3) and dummy (0, 1), classical regression analysis model (Ordinary Least Squares) cannot be applied. OLS can be estimated objectively and efficiently only if dependent variables are continuous. When dependent variables have dummy variables, LOGIT and PROBIT models can be used. In these models discrete variates become continuous with

reference to probability distribution. LOGIT model estimates are more objective and effective than PROBIT model (Gujarati 1995; Greene, 1997; Sarımeşeli 2000). Functional form of regression model that estimates factors effective on adopting agricultural innovations is as follows,

$$Y=f(X_1, X_2, X_3, X_4)$$

Y; Innovation adoption status of rural women

X₁; Characteristics of rural women

X₂; Characteristics of the enterprises

X₃; Usage of communication tools

Next section presents general information about women and enterprises obtained by the evaluation of 158 surveys

3. Results and Discussion

General characteristics of rural women

In order to determine general characteristics of women included in the survey, income levels; education; and frequency of visiting the province center were analyzed. Results are given in Table 2

Table 2. Distribution of rural women according to some general features

General characteristics		N	%
Age	<24	14	8.9
	25-34	27	17.1
	35-44	38	24.0
	45-54	30	19.0
	55-64	30	19.0
	65>	19	12.0
	Total	158	100.0
Income (TL/month)	300-499	25	15.8
	500-699	80	50.7
	700-899	25	15.8
	900-1499	18	11.4
	1500<	10	6.3
	Total	158	100.0
Education	Illiterate	66	41.8
	Literate	5	3.2
	Primary Sch.	71	44.9
	Second. Sch.	10	6.3
	High School	6	3.8
	University	0	0.0
Total	158	100.0	
Frequency of visiting the province center	Once a week or more	47	29.8
	Once a month	59	37.3
	Less	52	32.9
	Total	158	100.0

According to the latter data, approximately 43% of the women surveyed were between 35 and 54 age group. It was determined that 26.0% of them were young women under the age of 35; while 31.0% were older than 55. The older a woman gets the less effective she becomes on production activities; on the other hand, she becomes more dominant in decision-making processes. Furthermore, there was a positive correlation between age and adoption of agricultural innovations (Taluğ 1975; Morris 1999).

In the study it was revealed that the monthly income differs among surveyed families; for instance, almost half (50.6%) of the families earn between 500-699 TL and 15.9% of them earn between 700-899 TL. In addition, it was found that only 6.3% of families earn above 1500 TL. As we know, there is a direct relation between farmer's income and rate of innovation adoption. Due to the fact that adopting and applying agricultural innovations within an enterprise is costly, low-income farmers adopt and apply innovations less (Aydın 1992). High-income increases the interest in and desire for agricultural extension activities (Atsan et al. 2009).

It was determined that among the participants included in the survey 44.9% are primary school graduates and 41.8% are illiterate. The share of secondary school and high school graduates are 6.3% and 3.8% respectively. On the other hand, the percentage of literacy is 3.2%. Previous studies revealed that there is an important correlation between the level of education and adoption of agricultural innovations; and a great majority of participants who adopt agricultural innovation earlier are primary school graduates, and this rate decreases in other groups (Taluğ 1975). In terms of agricultural extension activities, the higher the level of education of farmers, the higher is demand for agricultural extension activities (Atsan et al. 2009).

According to the study, among women who participated in the survey 37.3% go to county once a month; while, 32.9% go less frequently and 29.8% go once a week or more. There is a positive correlation between the frequency of villagers' getting out of the village and development of the rural area. The relation between villages and county towns increases the rate of spread and adoption of new techniques; while the relation with big cities increases the level of social development (Erem Kaya, 2011).

Analysis Results

In TRA1 region, artificial insemination, milking machine, and adoption of milking hygiene, which can all be accepted as 'innovations' by rural women; considered as dependent variables and models were formed accordingly. The results of logistic regression analysis are presented in Table 3.

Table 3. Logistic regression analysis results of artificial insemination

Variables	Coefficient	Standard Error	P value	Marginal effects	Effects
Stable	-11,849	6,830	0,082	-1,756	
Age	-1,113	0,629	0,077*	-0,165	
Education	0,403	1,343	0,004***	0,571	
Income	3.853	0,522	0,440	0,059	
Being a cooperative member	0,466	1,644	0,776	0,069	
Number of cattle	2,294	1,015	0,023**	0,340	
Education level of the head of the family	0,191	0,953	0,840	0,028	
Age of the head of the family	-1,199	0,729	0,099*	-0,177	
City (Erzurum; 1 others; 0)	2,186	1,321	0,098*	0,292	
Log likelihood: -12,4		McFadden R Square: 0,886		X ² (8): 194.206***	

Resource: Original calculations

Women were taken as dummy variables to analyze the status of adopting artificial insemination and regional differences; and their state of residency in Erzurum was taken as “1” and as “0” in other cities. It was revealed that there is a positive relationship ($P<0.10$) between being in a city and artificial insemination. It was determined that women living in Erzurum are more willing to adopt artificial insemination compared to women living other cities.

Study showed that the age of woman affects acceptance of artificial insemination negatively and with increasing age their tendency to adopt artificial insemination decreases. It was determined that income has positive effect on adopting artificial insemination. In other words, the income level of those who adopt it earlier is higher than those who adopt it later (Aktaş & Özal 2003). High-income increases the interest in and desire to adopt agricultural promotion studies (Atsan et al. 2009). Furthermore, it was determined that life standard, on which income level is effective, and the level of agriculture technique usage are effective on a manager to adopt innovations (Şelli 2001). It was determined that there is a positive relationship ($P<0.01$) between education and adopting artificial insemination. The tendency to adopt artificial insemination is higher among women whose education levels are high. In addition, there was a positive relationship ($P<0.05$) between the number of cattle and adopting artificial insemination. Accordingly, families who have more cattle tend to adopt artificial insemination more. There is a positive relationship between holding a cooperative membership and education level of the head of the family, and adopting artificial insemination. However, there is a negative relationship ($P<0.10$) between the age of the head of the family and adopting artificial insemination. Considering marginal effects of variables, the tendency to adopt artificial insemination is more common (34.0%) among families that have more cattle. Educated women are 57.7 percent more willing to adopt artificial insemination compared to less educated women. Women living in Erzurum are more willing (29%) to adopt artificial insemination compared to women living other cities.

According to Table 4, the age of women has a positive effect on adopting milking machine; and it was determined that older women need milking machine more. It was also revealed that income and education have positive effect on adopting milking machine. It was more common among women who are educated and with higher income to adopt milking machine.

Table 4. Logistic regression analysis for adopting milking machine

Variables	Coefficient	Standard Error	P Value	Marginal Effects
Stable	-3,913	1,482	0,008	-0,775
Age	1,588	0,687	0,020**	0,291
Education	0,309	0,874	0,723	0,061
Income	1,129	0,495	0,022**	0,223
The number of cattle	1,044	0,366	0,004***	0,206
Frequency of watching TV	1,055	0,458	0,021**	0,209
The number of family members	-1,908	0,585	0,001***	-0,378
Aim of stockbreeding (mercantile and both=1, domestic and non-participating=0)	0,537	0,886	0,544	0,102
Log likelihood: -37,549 McFadden R Square: 0,639 X^2 (7): 138,203***				

Resource: Original calculation

As can be understood from the regression analysis, those women who have more cattle, who are in the business of animal husbandry for commercial purposes, and frequently watch television are more willing to adopt milking machine. The number of family members is also an important factor affecting the process of adopting. It was analyzed that bigger families do not really need milking machine. From statistical point of view, the level of significance of the number of cattle and number of family members are 1%. On the other

hand, age and education of women and the frequency of watching television is 5%. Considering marginal effects of variables, the tendency to adopt milking machine is 38.0% higher in families having less number of members than bigger families. Women with higher income are more willing (%22.0) to adopt milking machine compared to woman with lower income. Furthermore, families that have more cattle tend to adopt milking machine 21 percent more than other families having less cattle.

Table 5 shows that educated women with higher income are more concerned about milking hygiene. Naturally, younger women who frequently watch television and visit the county town were more careful about milking hygiene. On the other hand, those women who have a lot of cattle do not care for milking hygiene, because numerous cattle require heavy workload and it can be time-consuming.

Table 5. Logistic regression analysis for adopting milking hygiene

Variables	Coefficient	Standard Error	P Value	Marginal Effects
Stable	-0,923	1,805	0,609	-0,067
Age	-1,210	0,605	0,045**	-0,098
Education	1,334	0,412	0,001***	0,097
Income	0,711	0,540	0,187	0,051
Number of cattle	-0,652	0,348	0,060*	-0,047
Frequency of visiting the province center	-0,587	0,500	0,240	-0,042
Frequency of watching TV	0,959	0,452	0,033**	0,069
City (Erzurum;1 others; 0)	1,579	0,630	0,012**	0,136
Log likelihood: -49,563 McFadden R Square: 0,397 X^2 (7): 65,431***				

Resource: Original calculations

In addition, it was determined that there is a positive relationship between adopting milking hygiene and city they live. Study showed that women living in Erzurum were more willing to adopt milking hygiene compared to others living different cities. In terms of statistics, while the significance level of education is %1; the significance level of age of women, frequency of watching TV, and city they live is 5%; and, the number of cattle is 10%. Considering the marginal effects of variables, women who live in Erzurum are 13% more willing to adopt milking hygiene compared to other women living in different cities. Furthermore, adopting milking hygiene is 9% higher among educated women than less educated women. Also the rate of adopting milking hygiene is 6% higher among women who watch TV more frequently than women who watch TV less frequently. Last but not least, those women who have less cattle are 4 percent more willing to adopt milking hygiene compared to those who have more cattle.

4. Conclusion

One of the most prominent characteristics of this age is the rapid change in technology. The techniques and methods of production are constantly developing. In Turkey, new technologies, which are accepted as the primary factors of agricultural development, can provide social benefits only if they are put into practice by producers. Therefore, new technical knowledge that has practical value should be forwarded to producers and they should be promoted to adopt and utilize these innovations.

Education is the key of success in all fields within society. It is primarily necessary to focus on education in rural areas, to accelerate rural development. Courses should be organized for women to help them to increase their knowledge and skills and to help them to stand on their own feet and to be able to express themselves. Women working on similar activities should be united under cooperations; and also social security services should be provided for them. In addition, considering women' contribution to each and every step of the agricultural production, they should be properly provided with knowledge that they

need and should be treated gently and respectfully as they deserve. It is possible to argue that if the activities and projects for women are conducted efficiently, next generations will be more aware of the problems.

Increasing the number of television and radio shows and broadcasting them during winter time, when there is less agricultural activities, will be beneficial in increasing women knowledge and awareness. Helping those women who do not have television or radio in their houses through various women organizations and making them own a television or radio will play a supportive role on their education.

References

- Aktaş Y & Özal F 2003. An Assay on Analyzing Studies of Adopting Agricultural Innovations. GAP III. Congress of Agriculture, 02-03 October, pp. 119-124, Şanlıurfa.
- Anonymous 2006. 15 October World Farmer Women Day Farmer Brochure. Çukurova University, Agricultural Extension, Communication, Research, and Application Center. <http://www.cu.edu.tr>.
- Atsan T, Işık H B, Yavuz F & Yurttaş Z 2009. Factors affecting agricultural extension services in Northeastern Anatolia Region. *African Journal of Agricultural Research* 4(4): 305-310.
- Aydın R 1992. A Research on Primary Socio-Economical Factors Effective on Adopting and Using Agricultural Innovations in Tokat. PhD Dissertation. Ege University Institute of Science, Department of Agricultural Economics. (Unpublished), İzmir.
- Boz İ 2002. Factors Affecting Adoption and Spread of Corn Production in Kahramanmaraş. Türkiye 5th Congress for Agricultural Economics, 18-20 Eylül, Erzurum.
- Büyükbay E, Uzunöz, M & Bal S 2006. An Analysis on Behavior to Obtain Information in Two Differently Developed Regions. Türkiye 7th. Congress for Agricultural Economics, 13-15 Eylül, Antalya.
- Erem Kaya T 2011. An Analysis on Factors Affecting Rural Women in The Process of Adopting Agricultural Innovations: TRA1 Region Case. PhD Dissertation, [Atatürk University](http://www.ataturk.edu.tr) Institute of Science Department of Agricultural Economics. (Unpublished), Erzurum.
- Greene WH 1997. *Econometric Analysis*. Third Edition, Prentice Hall, U.S.A. 1075 s.
- Gölbaşı S 1998. Education Needs of Women Living in Shanty Settlements. Master's Thesis, Ankara University Institute of Social Sciences Department of Public Education, Ankara.
- Gujarati D N 1995. *Basic Econometrics*. Third Edition, Mc Graw-Hill, USA.
- Kantar M 1999. Entrepreneurship and Rural Women. *Journal of Agricultural Economics* pp.29-42, İzmir.
- Miran B 2003. *Basic Statistics*. Ege University Publish House, Bornova, İzmir.
- Morris M L 1999. How Does Gender Affect The Adaption of Agricultural Innovations? The Case of Improved Maize Technology in Ghana. Presented as a Selected Paper at the Annual Meeting. American Agricultural Economics Association (AAEA), Nashville, Tennessee.
- Sarımeşeli M 2000. *Econometrics Manual*. First Edition, Gazi Publishing, Ankara.
- Şelli F 2001. Stuctural Condition of Agricultural Enterprises after Irrigation, Socio-economical Changes, Adopting New Technologies and Possible Problems in Şanlıurfa Harran. . General Directorate for Rural Services, Ankara.
- Taluğ C 1975. An Analysis on Spreading and Adopting Technological Innovations in Agriculture. PhD Dissertation, Ankara University Faculty of agriculture (Unpublished), Ankara.
- TurkStat, 2013. Turkey Statistic Almanac. Turkish Statistical Institute, Ankara.

Farklı Zemin Tiplerinin Esmer Sığırlarda Bazı Davranış ve Temizlik Özellikleri Üzerine Etkileri

Rıdvan KOÇYİĞİT¹ Naci TÜZEMEN²

¹Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum

²Kastamonu Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, Kastamonu

e-posta: rkocyigit@atauni.edu.tr

Geliş Tarihi/Received:10.06.2015 Kabul Tarihi/Accepted:28.06.2015

Öz: Bu çalışmada, farklı zemin tiplerinin Esmer ırkı süt sığırlarında davranış özellikleri ve temizlik skorları üzerine etkileri araştırılmıştır. Denemenin hayvan materyali Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Sığırcılık Şubesinde bulunan 33 baş sığır oluşturmuştur. Deneme beton, kauçuk ve matress olmak üzere 3 grup oluşturulmuştur. Deneme sonunda elde edilen verilere göre davranış özellikleri bakımından zemin grupları arasındaki farklar yatma davranışı, ayakta durma davranışı ve ayakta ruminasyon davranışı çok önemli ($P<0.01$), yem yeme ve su içme davranışları önemli ($P<0.05$) ve yatarak ruminasyon davranışı önemsiz bulunmuştur. Temizlik skorları bakımından gruplar arasındaki farklılıklar çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Araştırma sonunda matress zemin tipinin kapalı bağlı ahırlarda barındırılan sağmal Esmer ırkı sığırlarında kullanılması tavsiye edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Beton, Esmer Sığır, Kauçuk, Matress

The Effects of Different Types Floor on Some Behavioural Traits and Hygiene of Brown Swiss Cows

Abstract: The study was conducted to determine effects of different types floor on behavioural properties and cleaning situations of Brown Swiss cows. The experiment was carried out at the Research Farm of the Faculty of Agriculture at Atatürk University by using 33 Brown Swiss cows. The cows were allocated to three groups called as concrete, rubber mat and mattress groups. The results have shown that behavioural traits in different types floor groups such as lying, standing, rumination at standing position behaviours were highly significant ($P<0.01$) among groups, the feeding and drinking behaviours were also significant ($P<0.05$), but, rumination behaviour at lying positions were not statistically significant. Hygiene scores of the different groups were highly significant ($P<0.01$). As a result of the study, it was concluded that mattress should be used in tied closed barn for lactating Brown Swiss cows.

Keywords: Browns Swiss, Concrete, Mattress, Rubber Ma

1. GİRİŞ

Modern sığır yetiştiriciliğinde zemin önemlidir. Çünkü meme ve hayvan temizliği, süt verimi, sütün bileşimi, ayak ve tırnak sağlığı açısından son derece önem taşımaktadır. Bu sebeplerden dolayı zemin tipi hayvan sağlığı ve üretilen verime doğrudan etki eden faktörler arasındadır. Sütün miktar ve bileşimini olumsuz yönde etkileyen mastitise yaş, laktasyon sırası, süt verimi, ırk, memenin anatomik ve fizyolojik özellikleri, mevsim, barınak koşulları, beslenme ve sağım tekniği gibi faktörler etki etmektedir (Göncü 2000; Şeker vd 2000; Uzman vd 2003).

Son yıllarda özellikle süt sığırı barınaklarında farklı zemin tiplerinin geliştiği ve dikkate alındığı bildirilmektedir (Yanar vd 2010). Hayvan barınaklarında zemin planlanırken, ısıyı tutma, yumuşaklık, sürtünme ve aşındırma özelliklerinin de dikkat alınması gereklidir (Sainsbury 1967; Nilson 1992). Ahırda beton zeminler temizliğin kolay olması, uzun ömürlü olması gibi nedenlerle en çok tercih edilen zemin tipi olmaktadır. Ancak ayak hastalıklarında bu zemin tipinin olumsuz etkisi olduğu bildirilmektedir (Mannien et al. 2002).

Ahırlarda en yaygın olarak kullanılan zemin tiplerinden birisi betondur (De Belie et al. 1997). Beton zeminin süt sığıru yetiştiriciliğinde kolayca temizlenmesi ve maliyetinin az oluşu, sağlamlığı nedeniyle tercih edilmektedir (Maatta et al. 2009). Kaygan bir zemin hayvanların hareketlilik özelliğini azaltmakta ve hayvan refahı açısından önemli olduğu arz edilmektedir (Stefanowska et al. 2002; Yanar et al. 2010). Çok düz ve çok pürüzlü, çok yumuşak, ıslak zeminli yerler hayvanlarda topallığa neden olmaktadır (MacDaniel and Wilk 1991).

Sığıru yetiştiriciliğinde ineğin anatomik ve fizyolojik yapısı düşünüldüğünde sığırların barındırılacağı ahır zemin özellikleri olarak kuru, güvenli ve rahat adım atmaya uygun ve dayanıklı olması gerektiği belirtilmektedir (Gooch 2004).

Altık olarak kullanılan altık materyaller üç grup altında toplanabilir. Bunlar organik, inorganik ve sentetik olarak sınıflandırılabilir. Organik bir altık materyal olan saman sığırlar tarafından oldukça fazla olarak tercih edilen bir altık materyaldir. Ancak hayvan yemi olarak ta kullanılması ve maliyeti nedeniyle yetiştiriciler arasında pek tercih edilmemekle birlikte ıslandığında nemin yüksek olması ve nemi tutması mikroorganizmaların üremesi nedeniyle ekonomik kayıplara sebep olan mastitise neden olabilmektedir. Organik altık materyaller arasında kaba ve ince talaş, kurutulmuş hayvan gübresi yer almaktadır. Kum inorganik altık materyaller arasında olup sığırcılık işletmelerinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Kum altık bakteri üremesinin en düşük seviyelerde tutması nedeniyle diğer altık materyallere göre daha temiz ve genel hayvan sağlığı yönünden daha iyi olduğu belirtilmiştir. Sentetik altık materyaller üçüncü grup altık materyali olarak bilinirler. Altık materyallerden lastik paspaslar (rubber mat) ve yataklar (mattress) bu grupta yer almaktadır (Uslucan ve Özkütük 2007).

Ahırda beton zeminler temizliğin kolay olması, uzun ömürlü olması gibi nedenlerle en çok tercih edilen zemin tipi olmaktadır. Ancak ayak hastalıklarında bu zemin tipinin olumsuz etkisi olduğu bildirilmektedir (Mannien et al. 2002).

Lastik paspas kullanımı sığırlarda hareketlilik özelliğini geliştirdiği ve yaralanma riskini azalttığı bildirilmektedir (Telezhenko and Bergsten 2005; Rushen and de Passillé 2006). Beton zemine nazaran kauçuk zeminin sığırlarda ayak lezyonlarını azalttığı ve tırnak sağlığına pozitif bir etki yaptığı bildirilmiştir (Telezhenko et al.2007).

Hayvanlar açısından dinlenme yani istirahat, yatma veya ayakta durma, ruminasyon haricinde hiçbir şey yapmamasıdır. Sığırlar yatmadan önce genellikle yatacağı yeri belirlemek için birkaç dakika ayakta beklerler yani bu yer seçimi rasgele yapılmış bir davranış değildir. Bağlı duraklı ahırlarda sığırlar yatmak için günlük olarak 664-774 dakika olup serbest duraklı ahırlarda ise 624-682 dk dır (Tossev et al.1989; Mitev et al. 2012). Sığırlar için yumuşak, kuru zemin olarak en iyileri, mera ve çayırılar olarak bilinir (Frogensi et al. 2007).

Günümüz şartlarında sığırlar hayatlarının büyük bir bölümünü ahır içinde geçirmekte olup, bir günlük periyodun (aydınlık dönem yaklaşık 15 saat) %45'ni yatma, %26'sını yem yeme, %22'sini ruminasyon, %2'sini birbirleriyle ilgilenme ve %1 kadarını da su içme davranışı için harcadıkları bildirilmektedir (Haley et al. 2001).

Yatma sığırlar için önemli bir davranış olup, günlük olarak yaklaşık zamanlarını %50'sini yatarak geçirirler (Dechamps et al.1989; Krohn and Munksgaard 1993; Calamari et al. 2009). Verimi yüksek olan sığırlarda yatma süresi yaklaşık olarak 14 saat kadar olup ayak topallıklarını azalttığı, yem yeme ve ruminasyon aktivitesini artırarak bu hayvanların sağlığına olumlu etki yaptığı bildirilmiştir (Grant 2006; Calamari et al. 2009). Yeteri kadar dinlenmenin (istirahat) büyümekte olan genç hayvanlarda büyüme oranına pozitif bir etki yaptığı bildirilmiştir (Mogensen et al.1997; Yanar et al. 2010).

Farklı zemin tiplerinin (beton, rubber mats ve mattress) bağlı ve kapalı ahır koşullarında süt ırkı Esmer ırkı ineklerde bazı davranış ve temizlik özellikleri üzerine etkilerinin araştırılması bu çalışmanın ana gayesini oluşturmuştur.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Hayvan Materyali

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sığırcılık şubesinde yürütülmüştür. Denemeye 04-01-2012 tarihinde başlanmış ve 03-06-2012 tarihinde bitirilmiştir. Çalışmada Sığırcılık şubesinde bulunan kapalı bağlı duraklı ahır kullanılmış olup doğumlarla birliktegruplar oluşturulmaya çalışılmış ve her bir grupta 11 baş olmak üzere toplam 33 baş Esmer sığırının gözlem verileri kullanılmıştır.

Yem Materyali

Hayvanlara verilecek kaba yem ve silaj Atatürk Üniversitesi Sığırcılık şubesinden sağlanmış, kesif yem materyali ise satın alınmıştır. Araştırmada kullanılan yemlerin besin madde içerikleri Tablo 1. de verilmiştir. Denemeye alınan hayvanlara ortalama günlük 2400 k.cal/kg metabolik enerjiye sahip 6 kg süt yemi ve 10 kg mısır silajı, kuru çayır otu ise ad-libitum olarak verilmiştir. Hayvanların su ihtiyaçları, otomatik bireysel suluklardan karşılanmıştır.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan yemlerin besin madde oranları

Besin Maddeleri	Kesif Yem (%)	Mısır Silajı (%)	Kuru Çayır Otu (%)
Kuru Madde	88	21.81	87.88
Ham Protein	16	8.2	7.1
Ham Yağ	3.5	2.82	1.70
Ham Selüloz	14	21.06	28.4
Ham Kül	9	6.27	8.42

Zemin Tipleri

Hayvanların ferdi olarak bağlı bulunacakları bağlı (1.80 m x 1.10 m) durakların zeminine monte edilen Kauçuk ve Hayvan Döşegi materyali ticari bir firmadan satın alma yoluyla temin edilmiş ve montajlama işlemi yapılmıştır. Kauçuk zemin materyali 1.5 cm kalınlığında, ön yüzeyi baklava dilimli, alt yüzeyi ise düzdür. Hayvan döşegi ise ön yüzeyi baklava dilimli, altı viyollu olup kenarları daha kalın ve 2.5 cm kalınlığındadır. Beton zemin ise düz ve % 5 meyilli yapıdadır. Montajlama işlemi durak uzunluğu ve genişliğine uygun olarak kesilerek iki vida ile beton zemine tutturularak yapılmıştır.

Kamera Sistemi ve Kurulması

Süt sığırlarının barındırıldığı kapalı bağlı duraklı ahıra kamera sistemi kurulmuştur ve denemenin yürütüldüğü bölme kamera sistem dolabı yerleştirilmiştir. Toplam 16 kamera kullanılmıştır. İki hayvanı birden görebilen sabit kameralar tabandan 2 metre yüksekliğindeki duvara monte edilmiştir. Sistem kutusunda hayvanların barındırıldığı ahırın köşesine konularak davranışlar takip edilmiştir. Bu sistem dolabında bir adet kayıt cihazı mevcut olup 16 kamera bu kayıt cihazına bağlanmıştır. Davranışlar haftalık olarak alınmıştır. Bunun için toplam 12 saat ve her iki saatte bir davranışlar alınmıştır. Gözlem saati içerisinde 10'ar dk. aralıklarla davranışlar alınmıştır. Alınan davranışlar Tablo.2'de verilmiştir.

Tablo 2. Denemede kullanılan sığırlardan kaydedilen davranış gözlemleri

Gözlenen Davranışlar	Davranışın Tanımı
Yatma	Hiçbir ruminasyon hareketi göstermeden yatması
Ayakta Durma	Herhangi bir ruminasyon göstermeden ayakta kalması
Yem Yeme	Başını yemlik içerisine sokarak yem yemesi
Ayakta Ruminasyon	Ayakta durarak sadece ruminasyon yapması
Yatarak Ruminasyon	Yatarak sadece ruminasyon yapması
Su İçme	Herhangi bir davranış yapmadan suluktan su içmesi

Temizlik Skorlarının Alınması

İneklerin temizlik durumları, haftalık olarak Reneau et al. (2005) bildirdikleri Temizlik Hijyen Kartı Skorları kullanılarak tespit edilmiştir. Bu hijyen kart skoruna göre vücudun beş farklı bölgesinden (kuyruk sokumu, arka bacak dirsek üstü, karın, meme ve arka bacak alt kısmı) çeşitli skorlar kullanılarak Esmer sığırların kirlilik durumları belirlenmiştir. Bu puanlamada 1'den 5'e kadar skorlar tayin edilmiş olup 1 puanı temiz, 5 puanı ise çok kirli olduğunu bildirilmektedir.

YÖNTEM

Çalışmada, Sığırcılık şubesinde bulunan kapalı bağlı duraklı ahırda Esmer ırkı süt sığırları denemede kullanılmıştır. Denemede beton, rubber mat, ve mattress olmak üzere 3 zemin tipi grubu oluşturulmuştur. Laktasyon sırasına göre 4 seviye (1, 2, 3, 4+) ele alınmıştır. Deneme 3x4 tam şansa bağlı faktöriyel deneme planına göre tasarlanmıştır. Doğumlarla birlikte gruplar oluşturulmaya çalışılmış ve her bir grupta 11 baş Esmer süt sığırları olmak üzere toplam 33 baş hayvanla deneme yürütülmüştür. Gruplar oluşturulurken hayvanların aynı yaşlarda ve aynı laktasyon sırasında olmalarına dikkat edilmeye çalışılmış ve gruplara bu hayvanlar şansa bağlı olarak dağıtılmaya çalışılmıştır.

Verilerin İstatistiksel Analizi

Araştırmada elde edilen veriler istatistiksel olarak 3x4 tam şansa bağlı faktöriyel deneme planına göre analiz edilmiştir. Denemede faktörlerden zemin tipinin 3 seviyesi (beton, rubber mat, mattress), laktasyon sırasının 4 seviyesi (1, 2, 3, 4+) analizde kullanılmıştır. Analizler SPSS (2004) (versiyon, 13.0) bilgisayar istatistik paket programında General Linear Model prosedürüne göre yapılmıştır. Önemli bulunan faktörlerin alt gruplarına ait en küçük kareler ortalamaları arasındaki farkların kontrolünde Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır (Soysal 2000). Analiz öncesi parametrelere ait veriler normal dağılışı gösterip göstermediği açısından istatistiksel teste tabii tutulmuş ve normal dağılışı gösterdikleri saptanmıştır. Çalışmada aşağıdaki istatistik model kullanılmıştır.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$$

Modelde;

Y_{ijk} : Herhangi bir ineğin ele alınan verim özelliği (davranış ve temizlik durumları) bakımından değerini,

μ : Populasyon ortalamasını,

a_i : Zemin tipinin etkisini (beton, rubber mat, mattress),

b_j : Laktasyon sırasının etkisini (1, 2, 3, 4+),

$(ab)_{ij}$: Zemin Tipi * Laktasyon sırasının interaksiyonu,

e_{ijk} : Ortalaması 0, varyansı σ_e^2 olan sansa bağlı hatayı göstermektedir

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Davranışlar

Davranış çalışmalarında davranış aktivitelerinin izlenmesinde 2 yöntem kullanılmaktadır. Bunlar; doğrudan izleme ve kamera kayıtlarından izleme yöntemleridir. Doğrudan izleme yöntemi uzun zaman harcanması ve yoğun iş gücü gereksinimi nedeniyle sınırlayıcı bir yöntemdir. Bu nedenle kamera kayıtlarından izleme ve sadece bir araştırmacı tarafından değerlendirme daha sağlıklı sonuçlar alınmasını sağlayacağından tercih edilmektedir (Metin 2009).

Araştırmamızda elde edilen davranışla ilgili sonuçların en küçük kareler ortalamaları ile standart hataları Tablo 3'de verilmiştir.

Yatma, ayakta durma, yem yeme ve ayakta ruminasyon davranışları bakımından gruplar arasında farkların çok önemli ($P < 0.01$), su içme davranışında önemli ($P < 0.05$) ve yatarak ruminasyon davranışının önemsiz olduğu çizelemeden de görülmektedir. Gruplardan B grubundaki ineklerde diğer iki gruba göre davranış yüzdesi (% olarak) yatma, yem yeme,

ayakta ruminasyon ve su içme davranışı daha az olarak gerçekleşmiştir. Ancak ayakta durma davranışı bakımından B grubunda barındırılan ineklerde bu davranış oranı daha fazla olarak gerçekleşmiştir.

Literatüre baktığımız zaman yatma davranışı bakımından Hultregren et al.(2001) zeminin bu davranış üzerine etkisinin olmadığı, Tucker and Weary (2004) geotextile matress üzerine farklı derinlikte saman serilmesiyle yatma davranışını önemli derece artırdığı, Frognesi et al.(2007) altlık kalitesinin yatma davranışı üzerine önemli bir etkisinin olduğunu, Karakök vd.(2009) altlık serilen grubun ve serilmeyen gruba göre yatma davranışını daha çok sergilediği ve Norring et al.(2010) en uzun yatma zamanının rubber matte olduğunu bildirmişlerdir. Bizim sonuçlarımız yukarıda verilen litaretürlere uyumlu olduğu görülmektedir. Yani yatma davranışının zemin gruplarından çok etkilendiği ve buna bağlı olarak yatma oranı da M ve K gruplarında daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Davranış değerlerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

		Yatma		Ayakta Durma		Yem Yeme	
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$		$\bar{x} \pm S\bar{x}$		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
Genel		35,67	0,44	25,39	0,39	24,02	0,23
Grup		**		**		**	
	B	32,57 ^a	0,67	31,47 ^b	0,60	22,54 ^a	0,35
	K	36,79 ^b	0,91	22,15 ^a	0,80	24,68 ^b	0,47
	M	37,66 ^b	0,68	22,56 ^a	0,60	24,85 ^b	0,35
Ls		**		**		*	
	1	34,22 ^a	0,79	25,89 ^a	0,70	24,36 ^{bc}	0,41
	2	37,25 ^b	1,19	22,73 ^a	1,05	24,74 ^c	0,61
	3	34,03 ^a	0,70	27,76 ^b	0,63	23,96 ^{ab}	0,36
	4+	37,19 ^b	0,75	25,20 ^a	0,66	23,03 ^a	0,38
Grup * Ls		**		**		**	
B	1	31,56	1,51	32,03	1,34	21,64	0,78
	2	31,63	1,37	29,24	1,22	22,92	0,71
	3	32,73	1,24	33,33	1,10	23,60	0,64
	4+	34,36	1,26	31,27	1,12	21,99	0,65
K	1	38,08	1,37	22,35	1,22	26,95	0,71
	2	39,89	2,94	19,09	2,61	22,99	1,51
	3	36,87	1,26	22,31	1,12	24,43	0,65
	4+	32,31	1,00	24,87	0,89	24,36	0,52
M	1	33,03	1,20	23,28	1,07	24,48	0,62
	2	40,23	1,47	19,86	1,31	28,32	0,76
	3	32,49	1,14	27,64	1,02	23,85	0,59
	4+	44,89	1,55	19,47	1,38	22,75	0,80

a-b-c: Bir sütündeki farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. **: P<0.01 (Çok Önemli), *: P<0.05 (Önemli), ÖS: Önemsiz, Ls: Laktasyon sırası, B: Beton, K: Kauçuk M: Matress

Tablo 3.(Devam) Davranış değerlerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları (%)

		Ayakta Ruminasyon		Yatarak Ruminasyon		Su içme	
		$\bar{x} \pm S \bar{x}$		$\bar{x} \pm S \bar{x}$		$\bar{x} \pm S \bar{x}$	
Genel		8,73	0,29	5,23	0,23	0,96	0,05
Grup		**		ÖS		*	
B		6,97 ^a	0,45	5,65	0,35	0,80 ^a	0,08
K		10,37 ^c	0,60	4,87	0,47	1,15 ^b	0,11
M		8,85 ^b	0,45	5,16	0,35	0,92 ^a	0,08
Ls		ÖS		*		ÖS	
	1	9,90	0,53	4,51 ^a	0,41	1,12	0,09
	2	7,53	0,79	6,80 ^b	0,62	0,95	0,14
	3	8,69	0,47	4,60 ^a	0,37	0,97	0,08
	4+	8,80	0,50	5,00 ^a	0,39	0,78	0,09
Grup * Ls		**		**		ÖS	
B	1	10,30	1,00	3,59	0,79	0,87	0,18
	2	7,07	0,91	8,30	0,72	0,85	0,16
	3	4,53	0,83	5,08	0,65	0,72	0,15
	4+	5,98	0,84	5,64	0,66	0,77	0,15
K	1	7,44	0,91	3,97	0,72	1,21	0,16
	2	10,92	1,96	6,17	1,54	0,95	0,35
	3	9,39	0,84	5,54	0,66	1,47	0,15
	4+	13,73	0,67	3,78	0,52	0,95	0,12
M	1	11,97	0,80	5,97	0,63	1,26	0,14
	2	4,59	0,98	5,92	0,77	1,06	0,17
	3	12,14	0,76	3,17	0,60	0,72	0,13
	4+	6,69	1,03	5,58	0,81	0,62	0,18

a-b-c: Bir sütündeki farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. **: P<0.01 (Çok Önemli), *: P<0.05 (Önemli), ÖS: Önemsiz, Ls: Laktasyon sırası, B: Beton, K: Kauçuk M: Matress

Haley et al.(2001); Rushen et al.(2007) bildirişlerine göre beton zemin tutulan hayvanlarda ayakta daha fazla durduklarını ifade etmişlerdir. Altlık serilmeyen gruptaki ineklerin daha fazla ayakta kaldıklarını Karakök vd.(2009) bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızdan elde edilen sonuçlar yukarıda sayılan araştırmacıların sonuçlarıyla benzerdir.

Yem yeme davranışı bakımından Chaplin et al.(2000) matress zeminde bu davranışın daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Zemin tipinin yem yeme davranışına herhangi bir etkisinin olmadığını Haley et al.(2000); Karakök vd.(2009) ifade etmişlerdir. Bulduğumuz sonuçlar iki araştırmacının sonuçlarından farklılık arz etmektedir. Bu farklılığın kullanılan ırkın ve kullanılan altlık veya zemin materyallerinin kaynaklandığı düşünülmektedir. Ruminasyon ve su içme davranışı bakımından altlık tipinin herhangi bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Bulduğumuz sonuçlar Karakök vd.(2009) uyumludur.

Temizlik Skorları

Çalışmamızda elde edilen sığır temizlik skorları ile ilgili sonuçların en küçük kareler ortalamaları ile standart hataları Tablo 4.'de sunulmuştur.

Tabloya baktığımızda vücudun beş farklı bölgesinden alınan temizlik skorları puanlarının gruplarda istatistiki açıdan çok önemli (P<0.01) olduğu görülmektedir.

Tablo 4. Temizlik skorlarına ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

	Kuyruk Sokumu		Arka But Üst		Karın		Meme		Arka Bacak Alt		
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
Genel	1,85	0,03	2,49	0,03	2,57	0,03	2,37	0,02	2,13	0,02	
Grup	**		**		**		**		**		
B	2,09 ^c	0,04	2,71 ^c	0,04	2,72 ^c	0,04	2,59 ^c	0,04	2,22 ^b	0,03	
K	1,61 ^a	0,06	2,26 ^a	0,06	2,33 ^a	0,06	2,15 ^a	0,05	1,95 ^a	0,05	
M	1,84 ^b	0,04	2,50 ^b	0,04	2,65 ^b	0,04	2,39 ^b	0,04	2,21 ^b	0,03	
Ls	*		ÖS		ÖS		**		ÖS		
1	1,77 ^a	0,05	2,48	0,05	2,50	0,05	2,26 ^a	0,04	2,08	0,04	
2	2,02 ^b	0,08	2,51	0,08	2,59	0,08	2,26 ^{ab}	0,07	2,09	0,06	
3	1,75 ^a	0,04	2,50	0,05	2,51	0,05	2,45 ^b	0,04	2,17	0,04	
4+	1,85 ^a	0,05	2,47	0,05	2,66	0,05	2,53 ^b	0,04	2,17	0,04	
Grubu * Ls	**		**		**		*		**		
B	1	2,08	0,10	2,5	0,10	2,37	0,10	2,39	0,08	2,05	0,08
	2	2,09	0,09	2,77	0,09	2,87	0,09	2,62	0,07	2,28	0,07
	3	2,18	0,08	3,00	0,08	3,11	0,08	2,75	0,07	2,44	0,06
	4+	2,02	0,08	2,58	0,08	2,53	0,08	2,58	0,07	2,13	0,06
K	1	1,37	0,09	2,37	0,09	2,33	0,09	2,04	0,08	1,98	0,07
	2	1,90	0,19	2,1	0,19	2,4	0,19	2	0,16	1,9	0,15
	3	1,57	0,08	2,24	0,08	2,11	0,08	2,19	0,07	1,96	0,06
	4+	1,61	0,06	2,31	0,07	2,49	0,06	2,36	0,05	1,98	0,05
M	1	1,87	0,08	2,56	0,08	2,82	0,08	2,33	0,07	2,21	0,06
	2	2,07	0,09	2,66	0,10	2,49	0,09	2,17	0,08	2,10	0,07
	3	1,52	0,07	2,27	0,08	2,32	0,07	2,41	0,06	2,12	0,06
	4+	1,92	0,10	2,53	0,10	2,97	0,10	2,64	0,09	2,42	0,08

a –b-c: Bir sütündeki farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır. **: P<0.01 (Çok Önemli), *: P<0.05 (Önemli), ÖS: Önemsiz, Ls: Laktasyon sırası, B: Beton, K: Kauçuk M: Matress

Yapılan araştırmalara bakıldığında Schreiner and Ruegg (2003) sekiz farklı ticari çiftlikte toplam 1250 süt sığırında ayak ve meme temizlik skorlarına bakmışlar temizlik skorları bakımından işletmeler arasında çok önemli farklılıkların çıktığını bildirmişlerdir (P<0,01). Fulwider et al. (2007) yaptıkları çalışmada rubber mat ve su yataklı zemin tiplerinde barındırılan sığırlar kum zemin tipinde barındırılan sığırlara kıyasla daha az kirli olduğunu (P<0,01) belirtmişlerdir. Kara vd. (2011) iki farklı sistemde bağlı ve serbest duraklı ahır sisteminde 3 farklı altlık tipinin sığır temizliğine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Lowe et al. (2001) zemin tipinin birinci yılda kirlilik üzerine etkisinin çok önemli olduğunu (P<0,01) ikinci yılda ise kirlilik üzerine zemin tipinin bir etkisi olmadığını ancak rubber matte barındırılan sığırların daha kirli olduğunu bildirmiştir. Hultgren and Bergsten (2001) beton zeminli bölmelerdeki hayvanların ızgaralı rubber mat zeminine göre önemli derecede kirli olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara bakıldığında K ve M grubunda barındırılan süt sığırlarında temizlik skorları B grubuna kıyaslandığında daha az kirli olduğu görülmektedir. Bizim sonuçlarımız Fulwider et al. (2007) ve Hultgren and Bergesten (2001) sonuçlarıyla uyumludur.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada Esmer ırk ineklerde üç farklı zemin tipi kullanılmıştır. Davranış ve temizlik parametreleri komple düşünülüp değerlendirildiğinde mattress zemin tipinin Esmer süt sığırlarında bu parametrelere pozitif ve olumlu etkileri olduğu söylenebilir. Fakat daha kesin bir yargıya ulaşmak için benzer çalışmaların farklı çevrelerde, farklı altlık veya zemin tipleriyle ve farklı ırklar üzerinde yapılması faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Calamari, L., Calegari, F., Stefanini, L., 2009. Effect of different free stall surfaces on behavioural, productive and metabolic parameters in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* 120 (1): 9-17.
- Chaplin, S.J., Tierney, G., Stockwell, C., Logue, D.N., Kelly, M., 2000. An evaluation of mattresses and mats in two dairy units. *Applied Animal Behaviour Science*, 66(4):263-272.
- De Belie, N., Richardson, M., Braam, C R, Svennerstedt B., Lenahan J.J., Sonck, B., 1997. Durability of building materials and components in the agricultural environment, part I: the agricultural environment and timber structures. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 75(3): 225-241
- Dechamps, P., Nicks, B., Camart, B., Gielen, M., Istasse, L., 1989. A note on resting behaviour of cows before and after calving in two different housing systems. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 23: 89-105.
- Frogensi, J.A., Veria, D.M., von Keyserlink, M.A.G., Weary, D.M., 2007. Effect of bedding quality on laying behaviour of dairy cows. *J.Dairy Sci.* 90: 5468-5472
- Fulwider, W.K., Grandin, T., Garrick, D.J., Engle, T.E., Lamm, W.D., Dalsted, N.L., and Rollin, B.E., 2007. Influence of free-stall base on tarsal joint lesions and hygiene in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90: 3559-3566
- Gooch, C.A., 2004. Flooring consideration for dairy cows. <http://www.ansi.cornell.edu/prodairy/facilities/flooring.pdf>.
- Göncü, S., 2000. Adana entsansif süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen saf ve melez Siyah Alaca inek sütlerinde somatik hücre sayısına etki eden faktörler ve mastitis ile ilişkisi. *Ç.Ü.Fen Bil. Ens. Doktora Tezi (Basılmamış)*.
- Grant, R.J., 2006. Incorporating dairy cow behavior into management tools. *Penn State Dairy Cattle Nutrition Workshop*, pp. 31-41.
- Haley, D.B., Passille, A.M., Rushen, J., 2001. Assessing Cow Comfort: Effects of two floor types and two tie stall designs on the behaviour of lactating dairy cows. *App. Anim. Behav. Sci.*, 71: 105-117.
- Hultgren, J., 2001. Effects of two stall flooring systems on the behaviour of tied dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 73 (1): 167-177.
- Hultgren, J., Bergsten, C., 2001. Effects of a rubber-slatted flooring system on cleanliness and foot health in tied dairy cows. *Pre. Vet. Med.* 52 (1), 75-89.
- Kara, N.K., Galic, A., Koyuncu, M., 2011. Effects of stall type and bedding materials on lameness and hygiene score and effect of lameness on some reproductive problems in dairy cattle. *Journal of Applied Animal Research.* 39 (4): 334-338
- Karakök, S.G., Uslucan, B., Tapki, I., Gokce, G., 2009. The effect of straw bedding usage in loose housing systems on behavior and milk production of Holstein dairy cows. *Journal of Animal and Veterinary Advances.* 8 (9): 1824-1828.

- Krohn, C.C., Munksgaard, L., 1993. Behaviour of dairy cows kept in extensive (loose house/pasture) or intensive (tie-stall) environments. II. Lying and lying-down behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 37 (1): 1–16.
- Lowe, D.E., Steen, R.W.J., Beattie, V.E., Moss, B.W., 2001. The effects of floor type systems on the performance, cleanliness, carcass composition and meat quality of housed finishing beef cattle. *Livestock Production Science* 69 :33–42
- Maatta Jenni, Maarit Hellstedt, Risto Kuismaa, Hanna-Riitta Kyma` la`inen, Riitta Mahlberg , Anna-Maija Sjo`berg, 2009. Effects of chemical and mechanical wearing on the cleanability and surface properties of traditional and new surface materials in cattle barns – a laboratory study. *Biosystems Engineering* 103:464-473
- Manninen, E., de Passillé, A.M., Rushen, J., Norring, M., Saloniemi, H., 2002. Preferences of dairy cows kept in unheated buildings for different kind of cubicle flooring. *App. Anim. Behav. Sci.* 75 (4): 281-292.
- McDaniel B.; Wilk, J., 1991. Lameness in dairy cows. In: *Proceedings of British Cattle Veterinary Association*, pp 66–80.
- Metin, J., 2009. Klasik batı müziğinin Esmer sığırlarda süt verimi, süt bileşenleri , günlük davranış ve sağım öncesi davranış özellikleri üzerine etkisi.Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Erzurum.
- Mitev, J.,Varlyakov, I., Miteva, T., Vasilev, N., Gerkovska, J., Uzunova, K., Dimova., 2012. Preferences of freestall housed dairy cows to different bedding materials. *İstanbul Üniv.Vet. Fak. Derg.* 38 (2):135-140.
- Mogensen, L., Krohn, C.C., Sorensen, J. T., Hindhede, J., Nielsen, L. H., 1997. Association between resting behaviour and live weight gain in dairy heifers housed in pens with different space allowance and floor type. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 55: 11-19.
- Nilson, C., 1992. Walking and lying surfaces in livestock houses. 93-110, Ed.Phillips, C., Piggins, D., *Farm animals and the environment, cab international walingford oxon, ox10 8de uk. isbn 0 851987885.*
- Norring, M., Manninen, E., Passille, A.M., Rushen, J.,Saloniemi, H., 2010.Pereferences of dairy cows for three stall surface materials with small amounts of bedding. *J. Dairy Sci.* 93(1): 70-74.
- Reneau, J.K., A.J.Seykora, B.J. Heins, R.J. Farnsworth and Bey R.F., 2005 Association between hygiene scores and somatic cell scores in dairy cattle. *JAVMA-Journal of The American Veterinary Medical Association* 227 (8): 1297-1301
- Rushen, J., A.M.de Passillé. 2006.Effect of roughness and compressibility of flooring on cow locomation. *J.Dairy Sci.* 89 (8): 2965-2972.
- Rushen, J., Haley, D., de Passille, A. M., 2007 Effect of softer flooring in tie stalls on resting behavior and leg injuries of lactating cows. *Journal of Dairy Science* 90 : (8) 3647–3651
- Sainsbury, D., 1967. *Animal health and housing.* Great Britain, Billing and Sons Limited Guildford and London.
- Schreiner, D.,A Ruegg, P.L., 2003. Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis.*Journal of Dairy Science.* 86 (11): 3460-3465
- Soysal, M.İ., 2000. Biyometrinin Prensipleri (istatistik 1 ve 2 ders notları). Trakya. Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak. Zootekni Böl., Yay No: 95, Ders Notu No: 64, Tekirdağ.
- SPSS, 2004. *SPSS for Windows Release 13.0* SPSS Inc., Chicago, IL.
- Stefanowska, J. Swierstra, J., Van Den Berg, V., Metz, J.H.M., 2002. Do Cows Prefer a Barn Compartment with a Grooved or Slootted Flor? *J. Dairy Sci.* 85 (1): 79-88.
- Şeker, İ., Rişvanlı A., Kul S., Bayraktar M., Kaygusuzoğlu E., 2000. İsviçre Esmeri ineklerde meme özellikleri ve süt verimi ile CMT skoru arasındaki ilişkiler. *Lalahan Hay. Araş. Ens. Derg.* 40 (1):29–38.
- Telezhenko, E., and Bergsten, C., 2005. Influence of floor type on the locomotion of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 93(3-4): 183-197.

- Telezhenko, E., Lidfors, L., Bergsten, C., 2007. Dairy cow preferences for soft or hard flooring when standing or walking. *J. Dairy Sci.* 90 (8):3717–3724.
- Toshev, A., Varlyakov, I., Sivkova, K., 1989. Behaviour of cows under an intensive production system. AA-CSIT Sofia, pp.56.
- Tucker, C.B., and Weary, D.M., 2004. Bedding on Geotextile Mattresses: How Much is Needed to Improve Cow Comfort? © American Dairy Science Association, *J. Dairy Sci.* 87(9): 2889-2895.
- Uslucan, B., ve Özkütük, K., 2007. Entansif süt sığırı yetiştiriciliğinde altlık materyallerin kullanımı, önemi ve çeşitleri. 3. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, Kahramanmaraş.
- Uzmay, C., Kaya, İ., Akbaş, Y., Kaya, A., 2003. Effects of udder and teat morphology, parity and lactation stage on subclinical mastitis in Holstein cows. *Türk J. Vet. Anim. Sci.* 27(3): 695–701.
- Yanar, M., Kartal, T.Z., Aydın, R., Koçyiğit, R., Diler, A., 2010. Effect of different floor types on the growth performance and some behavioural traits of Holstein Friesian calves. *The Journal of Animal and Plant Sciences*, 20 (3): 175-179.

Türkiye Sarımsak Piyasasının Ekonomik Analizi

Emine AŞKAN Vedat DAĞDEMİR

*Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Erzurum
e-posta: emine_aksan@hotmail.com*

Geliş Tarihi/Received:08.04.2015 Kabul Tarihi/Accepted:20.06.2015

Öz: Bu çalışmada, 1995 – 2014 dönemini kapsayan sarımsak ekiliş ve üretim miktarı ile 2003 – 2014 döneminde sarımsak fiyatlarındaki dalgalanmalar ve dalgalanmaların ölçülmesi üzerinde durulmuştur. Cari ve reel fiyatlara göre pazarlama marjları hesap edilmiştir. Yine reel fiyatlara göre üretici ve tüketici zincirleme indeksleri hesaplanarak yıllık enflasyon oranları ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sarımsak, Fiyat Dalgalanmaları, Tarımsal Pazarlama, Endeks

Economic Analysis of Garlic Market in Turkey

Abstract: In this study, covering the period 1995–2014 garlic plantings and production with the amount of 2003–2014 periods are fluctuations and fluctuations in the prices of garlic focused on measurement. The current account deficit and has been marketing margins according to the account of the real price. Still, the real price according to the calculated annual chain index of producer and consumer inflation rates compared with.

Keywords: Garlic, Price Fluctuations, Agricultural Marketing, Index

1. GİRİŞ

Tarım ürünleri içerisinde yumru bitkilerden olan sarımsak, ülkemizde üretim ve fiyat açısından dalgalanma gösteren bir üründür. Sarımsak zambakgiller familyasından olan iki yıllık keskin kokulu bir bitkidir. Sarımsak ilk yıl birkaç dişten oluşan soğanını oluştururken, ikinci yıl çiçek açıp tohum vermektedir. Ancak sarımsak tarıma alındığı için tohumdan değil diş sarımsaktan üretilmektedir (Kutevin ve Turkeş, 1987).

Günümüzde, Batı, Güney ve Orta Asya ile Avrupa, Kuzey Afrika, Çin, Hindistan, Mısır, ABD, Meksika ve Türkiye’de yetiştirilmektedir (Taşkaya, 2003). Sarımsağın tüm dünyada yetiştirilen birçok türü vardır. Bunlardan en çok kullanılanları, baş sarımsak elde etmek için yetiştirilen beyaz sarımsak, taze yemek için yetiştirilen gri sarımsak ve İspanyol sarımsağı denen az acılı pembe kabuklu türlerdir. En iyi kalite sarımsak germanyum ve selenyumca zengin topraklarda yetişir.

Tedavi edici özelliklerinden dolayı hemen hemen bütün dünyaya yayılan sarımsak, eski çağlardan beri mutfağın dışında özellikle beyaz sarımsak ilaç olarak da kullanılmıştır (Taşkaya, 2003).

Doğal şartlara bağımlılık, tarımın en önemli özelliklerinden birisidir. İnsanlar tarımı tabiata bağımlılıktan bir ölçüde kurtarabilmek için asırlardan beri uğraşmışlarsa da bunda fazla başarılı olmuş sayılamazlar (Karagölge vd., 1995: 44-45). Ülkemizde tarım kesiminde üretimin doğa şartlarına bağımlılığını sürdürmesi hem ürün fiyatlarında hem de üretici gelirlerinde istikrarsızlığa neden olmaktadır. Ayrıca fiyatlardaki dalgalanmalar bir sonraki yılın üretim miktarında değişmeler meydana getirmektedir (Altundağ ve Güneş, 1992).

Ekonomik istikrar, genel politikanın esasını teşkil etmektedir. Fertler ve devletler bir yıl fazla gelir ertesi yıl düşük gelir yerine her yıl istikrarlı gelir elde etmek istemektedirler (Aksöz, 1973). Ekonomide önemli rolü olan fiyatların kendisinden bekleneni etkin bir şekilde yerine getirebilmesi için fiyatlarda istikrarın sağlanması bile ekonomi politikası için başlı başına bir amaçtır. Özellikle yüksek enflasyonun olduğu ülkelerde, fiyatların bilimsel yöntemlerle analiz edilip yorumlanabilmesi büyük bir önem taşımaktadır (Şengül ve Erkan, 1994).

Tarımsal ürünlerde arz elastikiyetinin düşük olması ve tarımın kendine özgü yapısı nedeniyle fiyatlar yıldan yıla büyük dalgalanmalar göstermektedir. Bu durum üreticiyi büyük bir

risk ve belirsizlikle karşı karşıya bırakmaktadır. Tarımsal ürün fiyatlarındaki dalgalanmalara farklı olaylar neden olabilmektedir (Karagölge ve ark., 1995). Ürün fiyatlarındaki dalgalanmalardan dolayı elde edilen tarımsal gelirlerde de zaman içinde büyük değişimler olmaktadır.

Ülkemizde tarım ürünlerinin her birinin ekim alanı ve dolayısıyla üretim miktarının fiyat hareketlerinden büyük ölçüde etkilendiği gözlenmektedir. Üretimin fiyata bağlı olarak değişmesi ve fiyatın üretimi etkilemesi, karşılıklı olarak üretim ve fiyat seyirleri ve fiyat değişmelerini, bunların karşılıklı etki derecelerinin ortaya konulmasının önemini göstermektedir (Altundağ ve Güneş, 1992).

Bu çalışmada, sarımsak üretici-tüketici fiyatları dikkate alınarak, bunların yıllar itibariyle göstermiş olduğu dalgalanma oranları belirlenmiş, trend hesaplamaları yapılmıştır. Yine üretici ve tüketici cari ve reel fiyatlarına göre pazarlama marjları tespit edilmiştir. Reel sarımsak fiyatlarından üretici ve tüketici zincirleme indeksleri hesap edilmiş, bu indekslerin farklarıyla yıllık enflasyon oranları karşılaştırılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmada Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) den elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu veriler 1995 - 2015 dönemine ait yıllık zaman serisi verileridir. Ayrıca çeşitli yayın ve kaynaklardan da yararlanılmıştır. Yem Materyali

Metot

Cari fiyatlar, üretici ve tüketici fiyat indeksleri dikkate alınarak reel fiyatlara dönüştürülmüştür. Üretici ve tüketici zincirleme indeksleri, üretici ve tüketici reel fiyatları dikkate alınarak yapılan hesaplamalar yolu ile bulunmuş ve yorumlanmıştır. Çiftçi eline geçen fiyatlar ile tüketicinin ödediği fiyatlar arasındaki fark "Pazarlama Marjı" olarak hesaplanmıştır.

Zincirleme fiyat endeksi hesap edilirken 2003 – 2014 yıl aralığı ele alınarak üretici ve tüketici reel fiyatları yıldan yıla karşılaştırmalı olarak hesap edilmiştir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Düzye 1 Tarım Bölgelerine ve Seçilmiş İllere Göre Ekiliş, Üretim ve Verim Durumu

Türkiye’de sarımsak ekim alanı, 2000 yılında toplam tarım alanının %0,029’unu, toplam işlenen tarım alanının %0,047’sini, sebze ekim alanının %1,25’ini oluşturmaktadır. 2014 yılında da tarım alanlarındaki oranlar değişmemiştir. Toplam tarım alanı içinde %0,027’sini, işlenen tarım alanının %0,050’sini ve sebze alanının %1,31’ini oluşturmaktadır.

Tablo 1’de görüldüğü gibi, 2014 yılı düzey 1 tarım bölgeleri itibariyle sarımsak ekiliş alanında ilk üç sırayı Akdeniz (TR6), Güneydoğu Anadolu (TRC) ve Güneydoğu Anadolu (TRC) Bölgeleri almaktadır.

Tablo 1. 2014 yılı bölgeler itibariyle sarımsak ekiliş alanı, üretim ve verim durumu

Düzye 1 Tarım Bölgeleri	Ekilen Alan (Da)	%	Üretim (Ton)	%	Verim (Kg/Da)
Kuzeydoğu Anadolu (TRA)	10	0.01	6	0.01	600
Ortadoğu Anadolu (TRB)	456	0.43	296	0.32	646.12
Güneydoğu Anadolu (TRC)	17 303	16.39	16 065	17.65	928.45
İstanbul (TR1)	50	0.05	38	0.04	760
Güneydoğu Anadolu (TRC)	15 482	14.66	9 463	10.4	611.22
Ege (TR3)	7 621	7.22	5 925	6,51	777.45
Doğu Marmara (TR4)	594	0.56	344	0.38	579.12
Batı Anadolu (TR5)	5 033	4.77	8 206	9.02	1 630.44
Akdeniz (TR6)	19 898	18.85	18 492	20.32	929.33
Orta Anadolu (TR7)	11 803	11.18	7 674	8.43	650.17
Batı Karadeniz (TR8)	27 299	25.86	24 484	26.91	896.88
Doğu Karadeniz (TR9)	23	0.02	7	0.01	304.34
Toplam	105 572	100,00	91 000	100,00	-

Kaynak: TUIK, 2015a

Tablo 2’de 2014 yılı itibari ile en fazla sarımsak ekilen ve üretilen iller verilmiştir. Buna göre en fazla sarımsak ekilen illerden ilk üç sırayı Kastamonu, Kahramanmaraş ve Balıkesir, üretimde ise Kastamonu, Kahramanmaraş ve Gaziantep almaktadır. Birim alandan en fazla verim Karaman (1 663,69 Kg/da), Gaziantep (1 216,46 Kg/da) ve Hatay (973,58 Kg/da) illerinden sağlanmaktadır.

Tablo 2. 2014 Yılı itibari ile en çok sarımsak ekilen ve üretilen iller

İller	Ekilen Alan (da)	Yüzde (%)	Üretim (Ton)	Yüzde (%)
Kastamonu	20 550	19.46	19 871	21.84
Kahramanmaraş	12 048	11.41	11 682	12.84
Balıkesir	9 020	8.54	5 291	5.81
Gaziantep	8 782	8.31	10 683	11.74
Aksaray	8 330	7.89	5 628	6.18
Hatay	4 277	4.05	4 164	4.57
Adıyaman	4 090	3.87	3 209	3.53
Karaman	3 470	3.28	5 773	6.34
Kırklareli	2 981	2.82	1 655	1.82
Şanlıurfa	2 700	2.56	1 107	1.21
Tekirdağ	1 900	1.80	1 141	1.25
Antalya	1 868	1.77	1 217	1.33

Kaynak: TUIK, 2015a

Bütün bu veriler ışığında genel bir değerlendirme yapıldığında (TR7) Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan Kastamonu sarımsak ekiliş alanının %19,46’sını, üretimin %21,84’ünü, (TR6) Akdeniz Bölgesinde yer alan Kahramanmaraş, Hatay ve Antalya illeri toplam sarımsak ekiliş alanının %17,23’ünü, üretimin %18,75’ini, (TRC) Güneydoğu Anadolu Bölgesi Gaziantep, Adıyaman, Şanlıurfa illeri toplam sarımsak ekiliş alanının %14,75, üretimin %16,48’ini, (TR2) Batı Marmara Bölgesi Balıkesir, Kırklareli ve Tekirdağ illeri toplam

sarımsak ekiliş alanının %13,17'sini üretimin %8,89'unu, (TR5) Orta Anadolu Bölgesinde yer alan Aksaray ili toplam sarımsak ekiliş alanının %7,89'unu, üretimin %6,18'ini ve (TR2) Batı Anadolu Bölgesinde yer alan Karaman ili toplam sarımsak ekiliş alanının %3,29'unu ve üretimin %6,34'ünü oluşturmaktadır. Bu 6 bölge sarımsak ekiliş alanının %75,79'unu, üretimin %78,48'ini oluşturmaktadır.

Yıllara Göre Sarımsak Ekiliş, Üretim ve Verim Durumu ile İhracat ve İthalat

Tablo 3'de 1995- 2014 yılları arasında sarımsak ekiliş alanındaki artış oranının %5,57, üretim miktarındaki artış oranının %21,33, verimdeki artış oranının ise %14,93 olduğu görülmektedir.

Tablo 3. 1995- 2014 Yılları (20 yıllık periyot) sarımsak ekiliş, üretim ve verim durumu.

Yıllar	Ekiliş (da)	Değişim (%)	Üretim (ton)	Değişim (%)	Verim (kg/da)	Değişim (%)
1995	100 000	100.00	75 000	100.00	750.00	100.00
1996	110 000	110.00	80 000	106.67	727.27	96.97
1997	115 000	115.00	85 000	113.33	739.13	98.55
1998	110 000	110.00	80 000	106.67	727.27	96.97
1999	116 000	116.00	86 000	114.67	741.37	98.85
2000	113 000	113.50	81 000	108.00	713.66	95.15
2001	110 000	110.00	83 000	110.67	754.54	100.60
2002	90 000	90.00	75 000	100.00	833.33	111.11
2003	115 000	115.00	98 000	130.67	852.17	113.62
2004	109 000	109.50	84 000	112.00	767.12	102.28
2005	110 000	110.00	82 000	109.34	745.45	99.39
2006	83 160	83.16	68 800	91.73	827.32	110.31
2007	89 670	89.67	74 290	99.05	828.48	110.46
2008	93 060	93.06	81 070	108.09	871.16	116.15
2009	93 720	93.72	83 130	110.84	887.00	118.27
2010	95 100	95.10	76 940	102.58	809.04	107.87
2011	92 720	92.72	79 200	105.60	854.18	113.89
2012	117 940	117.94	79 430	105.91	673.48	89.79
2013	103 560	103.56	87 040	116.05	840.48	112.06
2014	105 570	105.57	91 000	121.33	861.98	114.93

Kaynak: TÜİK, 2015a

Sarımsak ekiliş alanı, üretim miktarı ve verimde yıllar itibari ile azalma ve artışlar görülmektedir. Üretimdeki azalma ekim alanındaki azalmalara ve sarımsak hastalıklara bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Sarımsak üretiminde büyük bir potansiyele sahip olmasına karşılık tablo 4'de de görüleceği gibi, ithalat miktarı yıllar itibari ile artış göstermiştir. İthalatçı ülkelerin başında Çin ve İran gelmektedir. İthalatın artması sonucu yurt içi fiyatlarında dalgalanmalar oluşmaktadır.

Tablo 4. 2000-2013 Yılları arasında sarımsak ihracatı.

Yıllar	İhracat Miktarı (Ton)	İthalat Miktarı (Ton)
2000	60	0
2001	101	1 586
2002	126	4 794
2003	117	351
2004	441	35
2005	5	1 153
2006	1	1 987
2007	71	3 055
2008	35	824
2009	527	1 544
2010	263	2 289
2011	155	4 124
2012	117	2 341
2013	15	3 141

Kaynak: TUIK, 2015b

Sarımsak, tıbbi bitki olma özelliğinden dolayı önemli bir besin maddesidir. Bu nedenle, dünyada doğal ürünlere olan talebin artmasına paralel olarak üretim ve ihracat miktarında önemli artışlar olmuştur. Ancak Türkiye'nin sahip olduğu üretim potansiyeline karşılık ihracat başarısı istenilen düzeyde değildir. Bunun nedenlerinin başında, ihracat amacıyla üretim yapılmayıp, üretim fazlası veya iç tüketimden arta kalan kısmın ihracata yönlendirilmesi gelmektedir. Diğer bir neden ise; uluslararası piyasalarda talep edilen çeşitlerin talep edilen miktarlarda üretilmemesi ve ihracata hazırlanan ürünlerin ithalatçı ülke standartlarına uygun hazırlanamayışdır. Sarımsak yetiştiriciliğinde farklı dönemlerde yetiştiricilik yapabilecek iklim potansiyeline sahip olan Türkiye, bu avantajını yeterli derecede kullanamamaktadır (Taşkaya, 2003).

Sarımsak Pazarlama Marjı ve Fiyat Dalgalanmaları

Tarımsal ürünler tüketici pazarlarına varıncaya kadar, fazla el değıştirdiği için ve dağıtım-daki düzensizlikler sebebiyle zayıf fazla ve masraflar yüksek olmaktadır. Bu durum yaş meyve ve sebzelerin pazarlanmasında daha da belirgin bir şekilde görülmektedir. Bu alanda, üretim miktarına bağlı olarak fiyat dalgalanmaları yüksek olmakta, üretici gelir istikrar-sızlığına düşmektedir. Tüketicinin ödediği paranın büyük bir kısmı ise pazarlama kanallarına gitmektedir.

Yaş meyve ve sebzeler, pazarlama yönünden en hassas olan ve dağıtım kanallarının en çok olduğu tarımsal ürünlerdir. Üreticiden ürünü nakliyeciyi, toptancı veya komisyoncu satın almakta, en iyi fiyatı bulacağına inandığı hal merkezine götürmekte, buradan perakendeciler vasıtasıyla tüketiciye veya doğrudan tüketim merkezindeki pazarlarda satmaktadır (Dağdemir, 1998).

Son yıllarda soğan veya karpuz, kavun, elma gibi büyük hacimli sebze ve meyveler, üretim bölgeleri yakınında, şehirlerarası yolların kavşak yerlerinde tahsis edilen alanlara kamyon veya traktörle getirilmekte, buradan toptancı veya perakendeci tarafından alındıktan sonra tüketici pazarlarında, manavlarda veya gezici araçlarda tüketiciye ulaştırılmaktadır (Dağdemir, 1998).

Yaş meyve ve sebze pazarlamasında 6 tür kanal belirlenmiştir. Üretici ve tüketici arasında bulunan araçlar 1 ile 4 arasında değişmektedir. Aracı sayısı artıka tüketicinin ödeyeceği

miktar da artmakta, pazarlama marjı yükselmektedir. Bu pazarlama kanallarındaki araçlar şematik olarak aşağıdaki gibidir (Dağdemir, 1998).

1. Üretici → Pazarcı → Tüketici
2. Üretici → İlk Toplayıcı → Perakendeci → Tüketici
3. Üretici → Üretim Merkezi Kom. → Tüketim Merkezi Kom. → Perakendeci → Tüketici
4. Üretici → Toplayıcı → Tüccar → Tüketim merkezi Kom. → Perakendeci → Tüketici
5. Üretici → Tüketim merkezi Komisyoncu → Perakendeci → Tüketici
6. Üretici → Tüccar → Üretim Merkezi Kom. → Tüketim Merkezi Kom. → Perakendeci → Tüketici

Üretici (çiftçi) eline geçen fiyatlar ile tüketicinin ödediği fiyatlar 2002-2014 yılları arasında tahlil edilmiş, satın alma gücü yönünden cari fiyattan ziyade reel fiyatlar göz önünde bulundurulmuştur (Tablo 5).

Tablo 5. Üretici – Tüketici Cari ve Reel Fiyatları ile Üretici ve Tüketici İndeksleri

Yıllar	Üretici Cari Sarımsak Fiyatları (TL)	Üretici İndeksi (2003=100)	Üretici Reel sarımsak Fiyatları (TL)	Tüketici Cari sarımsak Fiyatları (TL)	Tüketici İndeksi (2003=100)	Tüketici Reel sarımsak Fiyatları (TL)
2003	2.458	100.000	2.458	4.538	100.000	4.538
2004	1.860	114.566	1.624	2.698	108.600	2.485
2005	2.370	121.317	1.954	2.496	117.480	2.124
2006	2.420	132.643	1.824	5.168	128.760	4.014
2007	2.970	141.010	2.106	6.275	140.030	4.481
2008	3.180	158.943	2.001	4.704	154.660	3.041
2009	2.440	160.905	1.516	3.872	164.320	2.356
2010	3.640	174.608	2.085	6.312	178.400	3.538
2011	5.320	193.963	2.743	8.445	189.950	4.446
2012	4.230	205.780	2.056	6.672	206.840	3.226
2013	3.700	215.002	1.721	7.735	222.330	3.479
2014	4.000	237.039	1.687	8.199	242.020	3.388

Kaynak: TÜİK, 2015a

Üretici cari sarımsak fiyatlarında dalgalanma oranı %7,45'tir. Tüketici cari sarımsak fiyatlarında dalgalanma oranı %12,32'dir. Üretici reel sarımsak fiyatlarında dalgalanma oranı %0,75 iken tüketici reel sarımsak fiyatlarında dalgalanma oranı %3,62'dir.

Türk parasından 2005 yılında altı sıfır atıldığı için fiyatlardaki dalgalanma azalmış ve enflasyon tek haneli rakamlara düşmüştür. Tablo 6'da, üretici ve tüketici cari ve reel sarımsak fiyatlarında meydana gelen dalgalanmaya göre, bunların Pazarlama Marjlarında da yıllara göre dalgalanmalar olduğu görülmektedir.

Tablo 6. 2003–2014 Yılları Arasında Cari ve Reel Sarımsak Fiyatlarına Göre Pazarlama Marjı

Yıllar	Üretici Cari Sarımsak Fiyatları	Tüketici Cari Sarımsak Fiyatları	Cari Fiyatlar Pazarlama Marjı	Reel Fiyatlar Pazarlama Marjı	Üretici Reel Sarımsak Fiyatları	Tüketici Reel Sarımsak Fiyatları
2003	2.458	4.538	2.080	2.080	2.458	4.538
2004	1.860	2.698	0.838	0.861	1.624	2.485
2005	2.370	2.496	0.126	0.171	1.954	2.124
2006	2.420	5.168	2.748	2.189	1.824	4.014
2007	2.970	6.275	3.305	2.375	2.106	4.481
2008	3.180	4.704	1.524	1.041	2.001	3.041
2009	2.440	3.872	1.432	0.840	1.516	2.356
2010	3.640	6.312	2.672	1.453	2.085	3.538
2011	5.320	8.445	3.125	1.703	2.743	4.446
2012	4.230	6.672	2.442	1.170	2.056	3.226
2013	3.700	7.735	4.035	1.758	1.721	3.479
2014	4.000	8.199	4.199	1.700	1.687	3.388

Kaynak: TUIK, 2015a

Tablo 7’de reel sarımsak fiyatlarına göre üretici ve tüketici zincirleme indeksleri hesaplanmış ve bunların yıllara göre farkları alınarak enflasyon oranı ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda, çiftçi eline geçen fiyatlar ve tüketicinin ödediği fiyatlar, yıllara göre enflasyon oranının altında ve üstünde değerler olarak dalgalanma göstermiştir.

Tablo 7. 2003 -2014 Yılları Arasında Reel Sarımsak Fiyatlarına Göre Üretici ve Tüketici Zincirleme İndeksleri ve Yıllık Enflasyon Oranları.

Yıllar	Üretici Zincirleme İndeksi	Üretici İndeks Farkı	Enflasyon Oranı	Tüketici İndeks Farkı	Tüketici Zincirleme İndeksi
2003	-	-	18.36	-	-
2004	66.07	-33.93	9.32	-45.24	54.76
2005	120.32	20.32	7.72	-14.53	85.47
2006	93.35	-6.65	9.65	88.98	188.98
2007	115.46	15.46	8.39	11.63	111.63
2008	95.01	-4.99	10.06	-32.14	67.86
2009	75.76	-24.24	6.53	-22.53	77.47
2010	137.53	37.53	6.4	50.17	150.17
2011	131.56	31.56	10.45	32.48	132.48
2012	74.95	-25.05	6.16	-27.44	72.56
2013	83.71	-16.29	7.4	7.84	107.84
2014	98.02	-1.98	8.17	-2.62	97.38

Kaynak: Orijinal Hesaplamalar

Tarım ürünleri içerisinde sarımsak, ülkemizde üretim ve fiyat açısından şiddetli dalgalanma gösteren bir üründür. Sarımsak üretiminin fiyatlara uyumunun bir yıl gecikmeli olması şiddetli dalgalanmaları meydana getirebilmektedir. Bu durum sarımsak üreticilerinin gelir

lerinde istikrarsızlık oluşturmakta, tüketiciler açısından ise bir yıl düşük, bir başka yıl değerin çok üstünde ödeme yapmayı meydana getirmektedir.

KAYNAKLAR

- Aksöz, İ., 1973. Tarımsal Fiyat Politikası. "Genel Esasları Ve Muhtelif Memleketlerdeki Tatbikatı" Atatürk Üni. Yay. No: 186. Zir. Fak. Yay. No:96. Araştırma No: 58. Baylan Matbaası, Ankara.
- Altundağ, S. ve Güneş T., 1992. Türkiye'de Patates ve Soğanın Üretim Miktarı ile Fiyat İlişkileri. Ankara Üni. Zir. Fak. Yıllığı. Ankara Üni. Basımevi, Ankara. ss.52- 65.
- Dağdemir, V., 1998. Türkiye Soğan Piyasasının Ekonomik Analizi. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi Cilt:12, Sayı:1/2, Sayfa 99-114
- Karagölge, C., Kızıloğlu, S., Yavuz, O., 1995. Tarım Ekonomisi Temel İlkeleri. Atatürk Üni. Yay. No:801. Zir. Fak. Yay. No:324. Ders Kitapları Serisi No:73. Atatürk Üni. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.
- Kütevin, Z., Türkeş, T., 1987. Sebzeçilik, İnkılap Kitapevi, İstanbul.
- Şengül, H. ve Erkan, O., 1994. Türkiye'de 1970-1989 Dönemindeki Soğan Fiyatlarının Analizi. Ç.Ü.Z.F. Dergisi, Adana. ss.214-228.
- Taşkaya, B., 2003. Sarımsak. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayını, Sayı: 4, Ankara.
- TUİK, 2015a. Bitkisel Üretim İstatistikleri.(1995-2014), Ankara.
- TUİK, 2015b. Dış Ticaret Kayıtları. (Muhtelif Yıllar), Ankara.

İç Anadolu Bölgesinin Bitki Koruma Makineleri Projeksiyonu

Bünyamin DEMİR

*Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Kayseri
e-posta: bunyamindemir@erciyes.edu.tr*

Geliş Tarihi/Received:12.05.2015 Kabul Tarihi/Accepted:22.06.2015

Öz: Tarım ürünlerinde ekonomik kayıplara neden olan zararlılarla savaşmada en çok tercih edilen yöntemlerden biride kimyasal mücadeledir. Kimyasal mücadele uygulamalarında başarıya etki eden birçok unsur vardır. Doğru bitki koruma ürününün seçilerek uygun zamanda, uygun dozda ve uygun bitki koruma makineleri ile uygulanması, makine ayarlarının ve kalibrasyonunun doğru yapılması ilaçlama işinin en önemli basamaklarını oluşturmaktadır. Tarımsal üretimde, insan sağlığının korunduğu doğa dostu üretim sistemleri geliştirilirken, bitki koruma makinelerinin güvenli ve kontrollü kullanımı gün geçtikçe önem kazanmaya başlamıştır. Bu çalışmada bitki korumada kullanılan teknolojinin geçmiş on yıllık üretim ve kullanım miktarları baz alınarak projeksiyon katsayısı hesaplanmıştır. Projeksiyon katsayısının artış veya azalışına bağlı olarak İç Anadolu Bölgesinin bitki koruma makinelerine ait 2023 yılına kadar olan projeksiyonları belirlenmiş ve Türkiye verileri ile karşılaştırılmıştır. Projeksiyon katsayısı, traktör kuyruk milinden hareketli pülverizatör için %1.58, atomizör için %1.52, motorlu pülverizatör için %0.42, sırt pülverizatörü için %0.36, sedyeli kombine atomizör için %-7.09 ve tozlayıcı için %-8.61 olarak hesaplanmıştır. İç Anadolu Bölgesi için elde edilen bitki koruma makineleri projeksiyon değerleri Türkiye için elde edilen değerlere göre düşük bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tarım, Mekanizasyon, Projeksiyon, Bitki koruma

A Projection for Plant Protection Machinery of Central Anatolia Region

Abstract: Chemical treatments are the most preferred method used in disease and pests control to prevent economic losses in agricultural commodities. There are several factors affecting the success in chemical treatments. Proper plant protection agent should initially be selected, it should be applied in proper dose at proper time with proper plant protection machinery. Machine adjustments and calibrations should also be done properly to get the best results. While developing environment-friendly systems without any harm on human health, safe and reliable use of agricultural machinery have started to gain great significance. In this study, production and utilization of plant production machinery during the last decade were assessed to calculate a projection coefficient. Based on increase and decreases in projection coefficients, a projection was performed for plant protection machinery of Central Anatolia Region for the year 2023 and projection data were then compared with the country data of Turkey. The projection coefficient was calculated as 1.58% for pto-driven pulverizator, as 1.52% for atomizer, 0.42% for motorized pulverizator, 0.36% back pulverizator, as -7.09% for combined atomizer and -8.61% for duster. The values calculated for Central Anatolia Region were generally lower than the values calculated for Turkey.

Keywords: Agriculture, Mechanization, Projection, Plant protection

1. GİRİŞ

Kimyasal mücadele, etkisi hızlı ve kolay uygulanabilir olduğu için en fazla tercih edilen, en yüksek düzeyde zararlı etkenleri ortadan kaldırmayı amaçlayan tarımsal mücadele yöntemlerinden biridir. Bilinçli ve doğru yapılmayan bir kimyasal mücadelede ilaç kayıpları nedeni ile çevre kirliliği oluşmakta, hem ekosistem dengesi bozulmakta hem de insan sağlığı tehlikeye atılmakta olup, ilaç kayıplarından dolayı biyolojik etkinlik düşmekte ve aşırı ilaç tüketimi ile de ürün maliyetleri artmaktadır.

Tarımsal savaşta kullanılacak makinenin iyi olması demek, atılacak ilacı bitkinin her tarafına aynı derecede yayması ve ilaçtan tasarruf demektir (Tosun vd., 2013). Bitki koruma makineleri, üretimin nitelik ve niceliğini sınırlayıcı faktörlere karşı yapılan uygulamaların etkinliklerini arttırmaktadır. Bu etkinlikler hem bitki koruma makinelerinin iyi bilinerek

bilinçli kullanılmalarına hem de mücadele uygulamalarının gerekli düzeyde tutulmalarına bağlıdır. (Türkoğlu, 2013).

Tarımda makine kullanımı üretimde iş başarısını arttırmakta, daha hızlı ve verimli bir üretim yapılmasına sebep olmaktadır. Günümüzde toprak işleme, hasat, ürün işleme, ürün taşıma, gübreleme ve bitki koruma gibi çoğu işlemde makine kullanımı yaygın haldedir. Bitki koruma işlemlerinde kullanılan makinelerin tüm makine parkı içinde sayısal payı büyüktür. Bitki koruma mekanizasyonunda kullanılan makineler içerisinde pülverizatörler, tozlayıcılar, mikrogranüle uygulayıcılar, toprak enjektörleri, fumigasyon çadırları, sisleyiciler, ilaçlama uçakları ve helikopterleri en çok bilinen ve kullanılan makinelerdendir (Ürkmmez ve Özpınar, 2013). Ülkemizde kuyruk milinden hareketli pülverizatör sayısı 2004 yılında 239.126 iken 2013 yılında 312.651 olarak belirlenmiştir (Anonim, 2013). Bu veri tarımda bitki koruma makineleri kullanımının geçmiş yıllara nazaran arttığını göstermektedir.

Bu çalışmada İç Anadolu Bölgesi'nin bitki koruma makinelerine ait projeksiyonları belirlenmiş ve Türkiye verileri ile karşılaştırılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

İç Anadolu Bölgesi bitki koruma makineleri parkının Türkiye geneline göre yüzdelik payları; sırt pülverizatörü için %6.2, sedyeli kombine atomizör için %3.6, traktör kuyruk milinden hareketli pülverizatör için %13.9, motorlu pülverizatör için %3.7, tozlayıcı ve atomizör için %1.4'tür. En yüksek sayıdaki bitki koruma makineleri parkı traktör kuyruk milinden hareketli pülverizatörlere aittir (Anonim, 2013).

Çalışmanın materyalini Türkiye ve İç Anadolu Bölgesi'nin 2004-2013 yıllarına ait Türkiye İstatistik Kurumu bitki koruma makineleri verileri oluşturmuştur (Anonim, 2004-2011a-2013). Bitki koruma makinelerinin on yıllık üretim ve kullanım miktarları dikkate alınarak, sayılarındaki artış ve azalışların yüzdelik oranları hesaplanmış, bu yüzdelik oranların ortalama katsayıları tespit edilmiştir. Bir önceki yıla ait makine sayısı ile o makineye ait katsayıya bağlı olarak, Türkiye ve İç Anadolu Bölgesi'nde kullanılan sırt pülverizatörü (SP), sedyeli kombine atomizör (SKA), traktör kuyruk milinden hareketli pülverizatör (TKMHP), motorlu pülverizatör (MP), tozlayıcı (T) ve atomizör (A) için 2023 yılına kadar olan projeksiyonları hesaplanmıştır. Projeksiyon katsayısının pozitif elde edilmesi, mevcut alet ve makine sayısının artmasını, negatif elde edilmesi ise azalmasını ifade etmektedir (Anonim, 2011b, Demir vd., 2013).

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Atomizör, traktör kuyruk milinden hareketli pülverizatör ve motorlu pülverizatöre ait üretim ve kullanım miktarları, geçmiş yıl değişim oranları ve bu sayılara bağlı olarak elde edilen projeksiyon katsayıları Tablo 1'de verilmiştir.

Bölge genelinde yaygın olarak kullanılan bitki koruma makineleri içerisinde traktör kuyruk milinden hareketli pülverizatör ilk sırada yer almakta, bunu ise sırt pülverizatörü takip etmektedir.

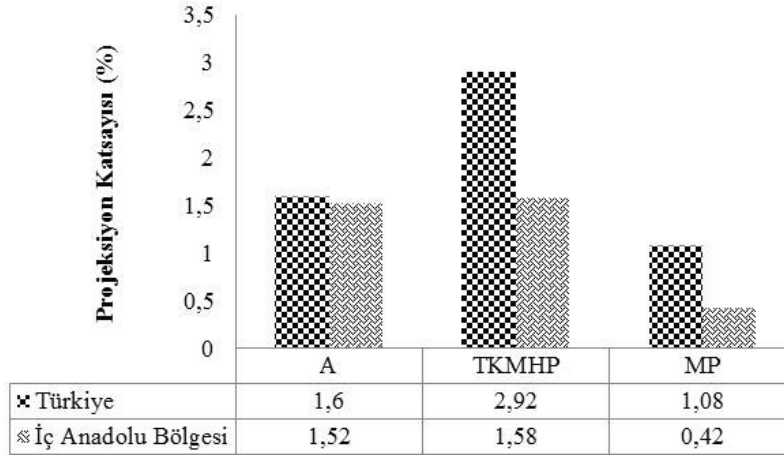
Tablo 1. Atomizör (A), traktör kuyruk milinden hareketli pülverizatör (TKMHP) ve motorlu pülverizatör (MP) projeksiyonu

		Bitki Koruma Makineleri (Adet)			
		A	TKMHP	MP	
Yıl	2004	1.392	37.289	2.377	
	2005	1.355	37.344	2.479	
	2006	1.290	35.009	4.283	
	2007	1.311	37.295	3.254	
	2008	1.336	37.537	3.266	
	2009	1.326	38.090	2.745	
	2010	1.319	39.916	2.748	
	2011	1.297	41.355	2.753	
	2012	1.347	42.436	2.875	
	2013	1.628	43.278	2.971	
	Geçmiş Yıl Değişim Oranları	2004-2005	-2.73	0.15	4.11
		2005-2006	-5.04	-6.67	42.12
		2006-2007	1.60	6.13	-31.62
2007-2008		1.87	0.64	0.37	
2008-2009		-0.75	1.45	-18.98	
2009-2010		-0.53	4.57	0.11	
2010-2011		-1.70	3.48	0.18	
2011-2012		3.71	2.55	4.24	
2012-2013	17.26	1.95	3.23		
Projeksiyon Katsayısı (%)		1.52	1.58	0.42	
Projeksiyon	2014	1.653	43.963	2.983	
	2015	1.678	44.659	2.996	
	2016	1.703	45.367	3.008	
	2017	1.729	46.085	3.021	
	2018	1.756	46.815	3.034	
	2019	1.782	47.556	3.046	
	2020	1.810	48.309	3.059	
	2021	1.837	49.074	3.072	
	2022	1.865	49.851	3.085	
	2023	1.893	50.640	3.098	

Tablo 1’de yıllara bağlı olarak hesaplanan projeksiyon katsayılarında en yüksek değer, traktör kuyruk milinden hareketli pülverizatör de %1.58 olarak elde edilmiştir. Traktör kuyruk milinden hareketli pülverizatörü %1.52 ile atomizör takip etmiştir. Motorlu pülverizatör için belirlenen projeksiyon katsayısı ise %0.42 ile sınırlı kalmıştır.

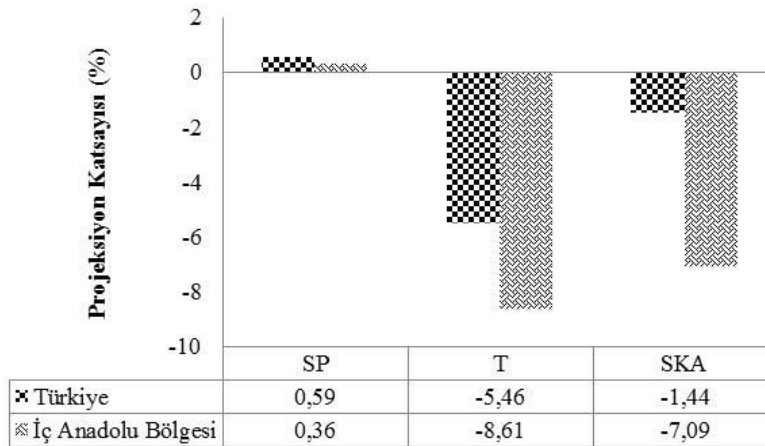
Türkiye için hesap edilen atomizör, traktör kuyruk milinden hareketli pülverizatör ve motorlu pülverizatöre ait projeksiyon katsayıları, İç Anadolu Bölgesi için elde edilen değerlerin üzerinde bulunmuştur (Şekil 1). Yıllara göre atomizöre ait %1.6’yı işaret eden projeksi-

yon katsayısı oranı, Türkiye’deki atomizör sayısının 2023 yılında 136.867 adete kadar yükselebileceğini öngörmektedir. Önümüzdeki yıllar itibariyle, traktör kuyruk milinden hareketli pülverizatör sayısındaki artış %2.92’lik bir oranla devam edecek olup 2023 yılında 417.070 adete, motorlu pülverizatör sayısındaki %1.08’lik bir artış oranıyla da 89.575 adete ulaşacağı varsayılmaktadır.



Şekil 1. Türkiye ve İç Anadolu Bölgesi’nin atomizör (A), traktör kuyruk milinden hareketli pülverizatör (TKMHP) ve motorlu pülverizatöre (MP) ait projeksiyon katsayıları

Sırt pülverizatörü, tozlayıcı ve sedyeli kombine atomizöre ait geçmiş on yıllık üretim ve kullanım miktarları, geçmiş yıl değişim oranları ve bu sayılara bağlı olarak hesaplanan projeksiyon katsayıları Tablo 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Türkiye ve İç Anadolu Bölgesi’nin sırt pülverizatörü (SP), tozlayıcı (T) ve sedyeli kombine atomizöre (SKA) ait projeksiyon katsayıları

İç Anadolu Bölgesi’nde 2004 yılında 36.954 adet olan sırt pülverizatörü 2013 yılında 38.226 adete ulaşmıştır. Tablonun bize verdiği %0.36 projeksiyon katsayısı ile sırt pülverizatörünün 2023 yılında 39.640 adete yükseleceğini söylemek mümkündür. Sırt pülverizatörünün aksine sedyeli kombine atomizör sayısının 2005 yılından sonraki sürekli azalışı da yine tabloda göze çarpan önemli bir bulgu olup projeksiyon katsayısının azalmasına neden olmuştur. Tozlayıcıya ait projeksiyon katsayısı, bu yılları kapsayan değişim oranlarının negatif çıkması nedeniyle %-8.61 olarak elde edilmiştir.

Sırt pülverizatörü projeksiyonu Türkiye için %0.59 olarak elde edilmiş ve İç Anadolu Böl

gesi için elde edilen değerin üzerinde bulunmuştur (Şekil 2). Bu projeksiyon katsayısı oranı, Türkiye’ye ait sırt pülverizatörü sayısının 2023 yılında 650.040 adete kadar yükselebileceğini öngörmektedir. Tozlayıcı ve sedyeli kombine atomizör sayılarının bir önceki yıla göre azalışı, bu yılları kapsayan değişim oranlarının negatif çıkmasına neden olmuş, bunun sonucu olarak da elde edilen projeksiyon katsayısında azalma görülmüştür. Bu katsayılara bağlı olarak hesap edilecek tozlayıcı ve sedyeli kombine atomizör sayılarının hem Türkiye hem de İç Anadolu Bölgesi için azalacağını söylemek mümkündür.

Tablo 2. Sırt pülverizatörü (SP), tozlayıcı (T) ve sedyeli kombine atomizör (SKA) projeksiyonu

Bitki Koruma Makineleri (Adet)				
	SP	T	SKA	
Yıl	2004	36.954	530	633
	2005	36.138	338	1.247
	2006	36.587	332	676
	2007	36.813	342	675
	2008	36.957	344	620
	2009	36.552	333	564
	2010	37.910	293	541
	2011	38.018	295	524
	2012	38.193	295	517
	2013	38.226	278	513
Geçmiş Yıl Değişim Oranları	2004-2005	-2.26	-56.80	49.24
	2005-2006	1.23	-1.81	-84.47
	2006-2007	0.61	2.92	-0.15
	2007-2008	0.39	0.58	-8.87
	2008-2009	-1.11	-3.30	-9.93
	2009-2010	3.58	-13.65	-4.25
	2010-2011	0.28	0.68	-3.24
	2011-2012	0.46	0.00	-1.35
2012-2013	0.09	-6.12	-0.78	
Projeksiyon Katsayısı (%)		0.36	-8.61	-7.09
Projeksiyon	2014	38.365	254	477
	2015	38.505	232	443
	2016	38.645	212	411
	2017	38.786	194	382
	2018	38.927	177	355
	2019	39.068	162	330
	2020	39.211	148	307
	2021	39.353	135	285
	2022	39.496	124	265
	2023	39.640	113	246

4. SONUÇ

Türkiye ve İç Anadolu Bölgesi'ne ait bitki koruma makineleri projeksiyonunun, belirlenen projeksiyon katsayılarının pozitif elde edilmesi doğrultusunda 2023 yılına kadar artacağı, negatif elde edilmesi doğrultusunda ise azalacağı sonucuna varılmıştır. İç Anadolu Bölgesi için elde edilen projeksiyon değerleri, Türkiye için elde edilen değerlere göre düşük bulunmuştur. Kimyasal mücadelenin avantajları ve uygulama kolaylığı yönünden tercih edilen mücadele uygulamalarında ilk sıralardaki yerini uzun yıllar daha koruyacağı görülmektedir. Bu nedenle, kimyasal ilaçların zararlı etkilerini ortadan kaldırmak ve tarımsal mücadelenin etkin bir şekilde yürütülmesini sağlamak için bitki koruma alet ve makinelerinin teknik özelliklerinin iyi bilinmesi, ayar ve bakımlarının doğru ve düzenli yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2004. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Ankara.
- Anonim, 2005. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Ankara.
- Anonim, 2006. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Ankara.
- Anonim, 2007. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Ankara.
- Anonim, 2008. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Ankara.
- Anonim, 2009. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Ankara.
- Anonim, 2010. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Ankara.
- Anonim, 2011a. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Ankara.
- Anonim, 2011b. T.C. Mersin Valiliği İl Tarım Müdürlüğü Mersin Tarım Master Planı, Mersin.
- Anonim, 2012. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Ankara.
- Anonim, 2013. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Ankara.
- Demir, B., Öztürk, İ., Sayıncı, B., Sakarya, A., 2013. Türkiyenin Bitki Koruma Makineleri Projeksiyonu. I. Bitki Koruma Ürünleri ve Makineleri Kongresi, 285-292, 2-5 Nisan 2013, Antalya.
- Tosun, N., Güler, H., Urkan, E., Güven, H., 2013. Bitki Korumada Elektrostatik İlaçlama Yöntemi. I. Bitki Koruma Ürünleri ve Makinaları Kongresi, 267-282, 2-5 Nisan 2013, Antalya.
- Türkoğlu, M., 2013. Zirai Mücadele Alet ve Makinalarının Piyasa Kontrolü Uygulamalarında Görülen Sorunlar ve Çözüm Önerileri. I. Bitki Koruma Ürünleri ve Makinaları Kongresi, 295-305, 2-5 Nisan 2013, Antalya.
- Ürkmez, Ü., Özpınar, S., 2013. Bitki Koruma Makinalarının Uygulamadaki Sorunlarının Belirlenmesi: Çanakkale İli. 28. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, 253-261, 4-6 Eylül 2013, Konya.

Kitosan Eklenmiş Hamsi Marinatlarının Soğuk Depolanmasında Meydana Gelen Fiziksel Ve Duyusal Değişimler

Ali Eslem KADAK^{1*}, Mehmet ÇELİK²

¹Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Kastamonu

²Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Adana

*e-posta: akadak@kastamonu.edu.tr

Geliş Tarihi/Received:04.04.2015 Kabul Tarihi/Accepted:07.06.2015

Öz: Bu çalışmada, kitosanın hamsi (*Engraulis encrasicolus*) marinatlarının buzdolabında depolanması süresince fiziksel ve duyuşal özellikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Marinasyon işlemi, kitosan grupları için, % 10 NaCl + % 1 ve % 0,5 kitosan (% 3 asetik asitte çözdürülmüş); kontrol grubu için % 10 NaCl + % 3 asetik asit solüsyonları ile 1:1.5 (balık:solüsyon) oranında 27 saatte yapılmıştır. Marinasyon işleminden sonra, hamsi filetoları buzdolabında 90 gün depolanmıştır. Marine edilmiş tüm hamsi gruplarında depolama süresince fiziksel ve duyuşal değerlerde istatistiki olarak önemli düzeyde değişimlerin olduğu gözlenmiştir ($p < 0,05$). Depolama süresince pH değeri tüm gruplarda 4.5 değerinin altında kalmıştır. Fiziksel analizlerden renk ölçümlerde L*, a*, b* değerlerinde gruplara göre önemli düzeyde farklılıklar görülmüştür ($p < 0,05$). Duyusal değerlendirme sonucunda en iyi grup %1 kitosan eklenen grup bulunurken bunu sırasıyla % 0.5 kitosan ve kontrol grubu takip etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kitosan, Hamsi, *Engraulis encrasicolus*, Marinasyon, Raf ömrü

Investigation of Physical and Sensory Changes during Cold Storage of Anchovy Marinades Added Chitosan

Abstract: This study investigates the effects of chitosan on physical and sensory properties of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) marinades during refrigerated storage. Marination process was performed with 10 % NaCl + 1% and 0.5 % chitosan solution (solved in 3% acetic acid) for chitosan groups and with 10 % NaCl + 3% acetic acid solution for control group at a rate of 1:1.5 (fish: solution) within 27 hours. After marination process, anchovy fillets were stored in a refrigerator for 90 days. Statistically significant changes were detected in physical and sensory properties of all marinated anchovy groups during storage ($p < 0.05$). pH stayed under 4.5 in all groups during storage. There were significant differences between groups in terms of L*, a*, and b* values on certain days of storage ($p < 0.05$). In the sensory analysis, 1 % chitosan supplemented group was concluded as the best group, which was followed by 0.5 % chitosan supplemented group and control group, respectively.

Keywords: Chitosan, Anchovy, *Engraulis encrasicolus*, Marination, Shelf life

1. GİRİŞ

Su ürünleri, özellikle balık ve balıktan elde edilen ürünler, günümüz şartlarında gerek sağlık yönünden gerekse lezzetindeki ayrıcalık sebebiyle diğer hayvansal kaynaklı gıdalardan daha önemli bir yere sahiptir. Sağlıklı ve dengeli beslenmede, yapısında bulunan çoklu doymamış yağ asitleri, esansiyel amino asitler, mineral maddeler ve vitaminler su ürünlerini oldukça değerli kılmaktadır. İçerdikleri çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) grubundan olan ω -3 yağ birçok hastalığın önüne geçtiği, eksikliğinde ise cilt hastalıkları ve görme bozuklukları gibi rahatsızlıkların ortaya çıktığı farklı araştırmalarda bildirilmiştir (Dyerberg ve Bang, 1979; Hunter ve Roberts, 2000; Uauy ve Valenzuela, 2000; Lin vd., 2003; Chol, 2005; Gladyshev vd., 2005; Mairesse vd., 2006). Bu kadar önemli bir besin maddesi olan su ürünleri, aynı zamanda son derece hassas bir gıda maddesi olması nedeni ile avlandığı andan itibaren fiziksel ve çevresel faktörlerden süratle etkilenmektedir.

Su ürünlerinde meydana gelen bozulmaları önlemek ya da geciktirmek üzere uygulanan başlıca muhafaza yöntemleri; dumanlama teknolojisi, tuzlama teknolojisi, dondurulmuş ürün teknolojisi, kurutulmuş ürün teknolojisi, konserve ürün teknolojisi, ezme ürün tekno-

lojisi, paketleme teknolojisi, marine ürün teknolojisi ve radyoaktif ışınlarla muhafaza teknolojisi (Varlık vd., 2004). Son zamanlarda Türkiye dahil olmak üzere bir çok ülkede özellikle marinyasyon teknolojisi, oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Marinatlar, balıkların organik asitler ve tuz çözeltisinde ısı işlem uygulanmaksızın olgunlaştırılmasıdır. Değişik tatlar kazanması amacıyla da şeker, baharatlar, salamura, sos ve sebzelerin ilave edildiği, cam şişe veya plastik kaplar içerisinde paketlenen ürünlerdir (McLay, 1972).

Marinatların depolama süresi büyük ölçüde depolama sıcaklığına bağlı olup, bozulmaları geciktirmek için farklı katkı maddeleri kullanılmaktadır. Bunlara örnek olarak, benzoik asit, sorbik asitin sodyum ve potasyum tuzları, p-hidroksibenzoik asitin etil ve propil esterleri verilebilmektedir (Gökoğlu, 2002). Fakat ticari koruyucu maddelerden ziyade doğal koruyucu maddelere olan ilgi her geçen yıl giderek artmaktadır. Gıdalarda antioksidan ve antimikrobiyal özelliği bilinen kitosanın da bu anlamda su ürünleri marinyasyonunda kullanımı oldukça önem arz etmektedir.

Kitin, Kitosan ve Kullanım Alanları

Kitin ve kitosan, doğal, toksik olmayan, su tutma kapasiteleri yüksek, film yapma özellikleri olan polimerlerdir. Bu özelliklerinden dolayı kitosan kimya, biyoteknoloji, ziraat, veterinerlik, kozmetik, tıp, dişçilik, çevre koruma, tekstil, paketleme gibi birçok sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır (Shahidi ve Synowiecki, 1991; Healy vd., 2003; Duman ve Şenel, 2004; Coward-Kelly vd., 2006; Duarte De Holanda ve Netto, 2006; Seo, 2006). Gıdaların raf ömrünün uzatılmasında kitosanın antimikrobiyal etkisinin önemli bir rolü vardır. Yapılan çalışmalar kitosanın birçok mikroorganizmanın (*Escherichia coli*, *Staphylococcus sp.*, *Bacillus sp.*, *Salmonella sp.*, *Listeria sp.*, *Micrococcus sp.* ve *Vibrio sp.*) gelişimini inhibe ettiğini göstermiştir (Gagne, 1993; Tsai ve Su, 1999; Tsai vd., 2002; No vd., 2006; Bostan vd., 2007; Hongpattarakere ve Riyaphan, 2008).

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Kitosan

Çalışmada düşük molekül ağırlığına ve yüksek deasetilasyon derecesine sahip kitosan (Moleküler ağırlık: 3,52 kDa; Deasetilasyon derecesi: % 86,92; Viskozite: 27,09 cP; Sigma Chemical Co., St Louis, MO, USA) kullanılmıştır.

Hamsi (*Engraulis encrasicolus*)

Araştırmada balık materyali olarak hamsi (*Engraulis encrasicolus* LINNAEUS, 1758) kullanılmıştır. Engraulidae familyasına ait olan ve dünya denizlerinde çeşitli türleri bulunan hamsi, Karadeniz ve Marmara denizinde sürüler halinde yaşayan pelajik, planktonla beslenen göçmen bir balıktır.

Yöntem

Marinyasyon çözeltisinin hazırlanması

Kitosan, % 0,5 ve % 1'lik konsantrasyonlarda olmak üzere % 3'lük asetik asitte (Merck) çözdürülmüştür. Kontrol grubu ile birlikte 3 farklı çözelti hazırlanmıştır. Bu çözeltiler;

1.Kontrol-%3 asetik asit+ %1 2.%0,5 kitosan+ %10 NaCl 3.%1 kitosan+ %10 NaCl

Balıkların hazırlanması, marinyasyon ve paketleme

Mart (2011) ayında Karadeniz'den avlanır avlanmaz strafor kutularda buzla kaplanarak soğuk zincir altında laboratuara getirilmiştir. Balıkların boy ve ağırlık ölçümleri alındıktan sonra hızlı bir şekilde iç organları ve solungaçları çıkarılmış, yıkanmış ve fileto edilmiştir. Balıkların ortalama boy ve ağırlıkları $11,33 \pm 0,44$ cm ve $10,55 \pm 0,88$ g olarak ölçülmüştür.

Hamsi filetoları yukarıda belirtilen marinyasyon çözeltilerinde (1:1.5 oranında) 27 saat süreyle buzdolabında olgunlaşmaya bırakılmıştır. Daha sonra filetolar çözeltilerden çıkartılarak süzdürülmüş ve steril poşetlerde (Baglight, 20x25 cm, 400 ml, Interscience) paketlenmiştir. Paketlenen filetolar buzdolabında ($4 \pm 1^\circ\text{C}$) depolanmıştır.

Analizler

Analizler fiziksel ve duyuşsal analizler olmak üzere 2 grupta yapılmıştır. Balıklar laboratuvara getirildiklerinde ilk olarak taze örnekte tüm analizler yapılmıştır. Marine edilen örnekler paketlenildikten sonra 0, 30,40, 50, 60, 70, 80 ve 90. günler olmak üzere balıkların derisiz filetoları olmak üzere 3 paralelli olarak yapılmıştır. Fiziksel analizlerde pH, ve renk ölçümü analizleri yapılmıştır.

Fiziksel Analizler

pH ve renk ölçümü

Örneklerin pH değerlerinin ölçümleri Lima Dos Santos ve ark. (1981)'nin yöntemine göre yapılmıştır. pH ölçümleri için örneklere 1:10 oranında saf su eklendikten sonra ultratoraksta homojenize edilmiş ve dijital bir pH metre ile ölçülmüştür.

Renk ölçümlerinde, Calder (2003)'in belirttiği yöntemine göre Hunter Lab Scan (Hunter Associates Laboratory, Inc., Reston, VA, USA) cihazı kullanılarak L*, a*, b* değerleri kaydedilmiştir. Her ölçüm için en az 5 hamsi filetosu kullanılmıştır. Analize başlamadan önce cihaz beyaz plaka ve siyah plaka ile kalibre edilmiştir.

'L*' değeri parlaklığı (beyazlık veya açıklık koyuluk);

'+a*' değeri kırmızı; '-a*' değeri yeşil;

'+b*' değeri sarı ve '-b*' değeri mavi renkleri temsil etmektedir.

Duyusal Analizler

Duyusal değerlendirme için Su Ürünleri Fakültesi İşleme Teknolojisi bölümünden 5 kişilik panelist grubu oluşturulmuş ve depolama süresince tüm değerlendirmelere aynı panelistlerin katılımı sağlanmıştır.

Marinasyonu yapılan hamsi filetolarının görünüş, koku, lezzet ve doku yapısı değerlerinde meydana gelen değişimler, Tablo 1'deki 1 ile 9 skalası baz alınarak değerlendirilmiştir. Burada "1" skalası tüketilemezlik sınırını göstermektedir. Tablo 1'de gösterilen duyuşsal değerlendirme formu Varlık ve ark. (1993)'nin kullandıkları duyuşsal değerlendirme formunda bazı değişiklikler yapılarak hazırlanmıştır.

Tablo 1. Marine Edilmiş Hamsiler İçin Duyusal Değerlendirme Çizelgesi

Verilen Puan									
GÖRÜNÜŞ	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Balık eti iyi görünümde									
KOKU- LEZZET									
Balık eti kendine özgü hoşa giden kokuda									
Balık eti kendine özgü, çeşnili, hoşa giden lezzette									
TEKSTÜR									
Balık eti gevrek, sulu									

İstatistiksel Analizler

Farklı uygulamaların, marine edilen hamsilerin buzdolabında 90 günlük muhafazası süresince kimyasal, fiziksel ve duyuşsal özelliklerini üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla

yapılan analiz sonuçları, SPSS 15 paket programı kullanılarak Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuş ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Temel Besin Bileşenleri

Mevcut çalışmada, öncelikle taze hamsinin temel besin kompozisyonu tespit edilmiştir. Tablo 2’de görüldüğü gibi hamsi filetoalarının ham protein oranı % 16,70; lipit oranı % 3,64; su oranı % 80,12 ve ham kül oranı ise % 1,03 olarak bulunmuştur. Boran (2004), farklı aylarda avladığı hamsilerin ham protein oranlarının % 12,76-16,42; lipit oranlarının % 8,96-15,33; su oranlarının ise % 65,90-74,01 arasında değiştiğini belirtirken, diğer bir çalışmada hamsinin protein oranının % 14,10; lipit oranının % 18,44; su oranının % 64,36 ve ham kül oranının ise % 1,05 olduğu rapor edilmiştir (Güner ve ark., 1998). Özden (2005), hamsinin protein oranını % 18,02; lipit oranını % 10,32; su oranını % 69,76 ve ham kül oranını % 1,62 olarak tespit etmiştir. Özellikle lipit içeriğindeki bu farklılık araştırmada kullanılan materyalin avlandığı mevsime, cinsiyetine, boyuna ve avlanma yerine göre değişiklik gösterebilmektedir.

Tablo 2. Taze Hamsinin Temel Besin Madde Bileşenleri (%)

Besin Maddeleri	%
Ham Protein	16,70±0,76
Lipit	3,64±0,20
Su	80,12±1,60
Ham Kül	1,03±0,03

pH Değerinde Meydana Gelen Değişimler

Tüm gruplarda pH değerleri öncelikle depolamanın 40. gününe kadar düşüş göstermiş daha sonra depolama süresine bağlı olarak tekrar yükselmiştir. Kontrol grubunda pH değeri başlangıçta 4,32 iken depolamanın son günü 4,19’e düşmüştür. % 0,5 kitosan ve % 1 kitosan içeren grupların ilk gün pH değerleri sırasıyla 4,23 ve 4,24 iken 90. gün 4,23 ve 4,30 olarak bulunmuştur.

Tablo 3. Hamsi Marinatlarının Buzdolabında Depolanması Süresince pH Değerinde Meydana Gelen Değişimler

Günler	Kontrol	% 0,5 Kitosan	% 1 Kitosan
0	4,32±0,07 ^{c,1}	4,23±0,01 ^{c,1}	4,24±0,01 ^{b,1}
30	4,06±0,04 ^{a,1}	4,17±0,00 ^{b,2}	4,18±0,00 ^{a,2}
40	4,06±0,04 ^{a,1}	4,12±0,01 ^{a,12}	4,18±0,00 ^{a,2}
50	4,22±0,02 ^{b,1}	4,27±0,04 ^{cd,1}	4,24±0,00 ^{b,1}
60	4,20±0,02 ^{b,1}	4,28±0,01 ^{d,2}	4,33±0,02 ^{c,2}
70	4,08±0,00 ^{a,1}	4,15±0,01 ^{ab,2}	4,23±0,03 ^{b,3}
80	4,07±0,02 ^{a,1}	4,14±0,00 ^{ab,2}	4,19±0,01 ^{a,3}
90	4,19±0,00 ^{b,1}	4,23±0,02 ^{cd,1}	4,30±0,00 ^{c,2}

± Standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütunda yer alan rakamlar üzerinde üstsel olarak gösterilen harfler günler arasındaki istatistikî farklılıkları (p<0,05); aynı satırda yer alan rakamlar üzerindeki sayılar ise gruplar arasındaki istatistikî farklılıkları (p<0,05) belirtmektedir

pH değeri mikrobiyal ve enzimatik değişimleri etkileyen önemli bir etkidir. Marinasyon sırasında taze balığın pH değeri, önemli ölçüde düşüş göstermektedir (Aksu ve ark., 1997). Çalışmamızda marinat yapımında kullanılan hamsi balıklarının ortalama pH değeri 6,77 olarak belirlenirken marine edilmiş hamside kontrol, % 0,5 ve % 1 kitosan içeren gruplarda sırasıyla 4,32; 4,23; 4,24 olarak belirlenmiştir. (Tablo 3). Benzer bir çalışmada, taze hamsinin pH değeri 6,21 iken marinasyondan sonra depolama süresince pH değeri 3,89-4,27 arasında değişim göstermiştir (Olgunoğlu, 2007). Hamsi marinatı ile yapılan diğer benzer bir çalışmada; taze balıkta 6,04 olarak bulunan pH değeri, marinasyondan sonra 3,64-4,13 arasında değişmiştir (Özden ve Baygar, 2003). Aksu ve ark., (1997) çalışmalarında üç farklı marinat çözeltisi kullanmış (A grubu: % 2 asetik asit + % 10 tuz, B grubu: % 4 asetik asit + % 12 tuz, C grubu: % 6 asetik asit + % 16) ve üç ayrı marine ürün elde etmişlerdir. Söz konusu çalışmada, A grubundaki marinatlarda pH değeri 4,25'ten depolama sonu olan 150. günde 4,53 değerine, B grubunda 4,18'den 4,31 değerine, C grubunda ise 4,10'dan 4,24 değerine ulaştığı belirtilmiştir. Araştırmada belirlediğimiz pH değerleri ile bu çalışmaların sonuçları oldukça benzerlik göstermektedir.

Balıklardaki pH değeri balıkların büyük ve küçük olmalarına göre farklılıklar gösterebilmektedir. Küçük balıklar büyüklere göre daha yüksek pH'ya sahip olmakla birlikte, canlı balık dokusundaki pH'ı nötre yakın bir değer sergilemektedir. Rigor mortisten sonra balıklardaki pH değeri doğrudan 6,2 ile 6,5 arasında bir değer arz etmektedir (Suvanich ve Marshall, 1998). Marine ürünlerde ise pH'ın 4-4,5 arasında olması gerektiği, ancak en uygun pH aralığının 3,8-4,3 olduğu Varlık ve ark. (1993), Özden ve Baygar (2003) tarafından vurgulanmıştır.

Renk Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler

*L** değerinde meydana gelen değişimler

Balıklarda fiziksel kalite parametrelerinden bir tanesi olan renk parlaklığı, depolama süresince balığın bayatlamasına paralel olarak düşüş göstermektedir (Tablo 4). Mevcut çalışmada kontrol grubunun *L** değeri ilk gün 63,64 iken son gün 64,08 olarak bulunmuştur. % 0,5 kitosan ve % 1 kitosan içeren gruplarda *L** değerleri ilk gün sırasıyla 64,74 ve 64,62 olarak tespit edilirken, son gün 63,14 ve 64,48 değerleri ölçülmüştür.

Tablo 4. Hamsi Marinatlarının Buzdolabında Depolanması Süresince *L** Değerinde Meydana Gelen Değişimler

Günler	Kontrol	% 0,5 Kitosan	% 1 Kitosan
0	63,65±2,51 ^{b,1}	64,74±0,79 ^{ab,1}	64,62±1,24 ^{b,1}
30	59,36±4,83 ^{a,1}	63,25±1,82 ^{ab,1}	64,11±2,43 ^{b,1}
40	65,66±2,44 ^{b,2}	62,36±2,36 ^{a,1}	64,21±1,07 ^{b,12}
50	64,32±3,86 ^{b,1}	63,35±2,62 ^{ab,1}	63,03±4,12 ^{b,1}
60	62,27±3,52 ^{ab,1}	64,13±3,29 ^{ab,1}	63,21±1,83 ^{b,1}
70	64,81±2,52 ^{b,2}	62,65±1,25 ^{a,2}	56,18±1,96 ^{a,1}
80	64,96±2,27 ^{b,1}	66,71±1,78 ^{b,1}	64,67±1,42 ^{b,1}
90	64,08±2,24 ^{b,1}	63,14±3,89 ^{a,1}	64,48±3,05 ^{b,1}

± Standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütunda yer alan rakamlar üzerinde üstsel olarak gösterilen harfler günler arasındaki istatistikî farklılıkları (p<0,05); aynı satırda yer alan rakamlar üzerindeki sayılar ise gruplar arasındaki istatistikî farklılıkları (p<0,05) belirtmektedir.

Szymczak (2011), donmuş ve taze ringa balıklarının marinasyon süresince fizikokimyasal değişimlerini incelediği çalışmada, donmuş ve taze örneklerin marinasyonun ikinci gününde *L** değerini sırasıyla 66,70; 64,90 olarak bulurken 18. gün 66,80; 64,70 olarak tespit etmiştir. Araştırmacının yaptığı çalışmada elde ettiği sonuçlar mevcut çalışma ile yaklaşık olarak aynı bulunmuştur.

a değerinde meydana gelen değişimler*

Kontrol, % 0,5 ve % 1 kitosan içeren gruplarının sırasıyla a^* değerleri ilk gün 1,71; 0,95 ve 1,15 iken son gün 0,81; 0,96 ve 0,18 olarak bulunmuştur.

Depolamanın ilk günü en düşük a^* değerine % 0,5 kitosan eklenen grup sahip olurken, bunu sırasıyla % 1 kitosan içeren grup ve kontrol grubu takip etmiştir. Depolamanın son gününde ise; en düşük a^* değeri sırasıyla % 1 kitosan eklenen grup, kontrol grubu ve % 0,5 kitosan içeren grup olarak belirlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Hamsi Marinatlarının Buzdolabında Depolanması Süresince a^* Değerinde Meydana Gelen Değişimler

Günler	Kontrol	% 0,5 Kitosan	% 1 Kitosan
0	1,71±0,60 ^{ec,2}	0,95±0,18 ^{bcd,1}	1,15±0,33 ^{b,12}
30	0,01±0,56 ^{ab,1}	0,33±0,36 ^{ab,1}	0,36±0,34 ^{a,1}
40	1,22±0,17 ^{de,1}	1,30±0,53 ^{cd,1}	1,13±0,43 ^{b,1}
50	-0,27±0,53 ^{a,1}	0,16±0,60 ^{a,1}	-0,10±0,46 ^{a,1}
60	0,54±0,49 ^{bc,1}	0,64±0,79 ^{abc,1}	0,35±0,47 ^{a,1}
70	1,59±0,43 ^{ec,2}	1,68±0,56 ^{d,2}	0,95±0,35 ^{b,1}
80	0,10±0,26 ^{ab,1}	-0,10±0,25 ^{a,1}	0,21±0,28 ^{a,1}
90	0,81±0,38 ^{cd,12}	0,96±0,76 ^{bcd,2}	0,18±0,39 ^{a,1}

± Standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütunda yer alan rakamlar üzerinde üstsel olarak gösterilen harfler günler arasındaki istatistikî farklılıkları ($p<0,05$); aynı satırda yer alan rakamlar üzerindeki sayılar ise gruplar arasındaki istatistikî farklılıkları ($p<0,05$) belirtmektedir

Marine edilmiş ve 4°C'de depolanan sardalya balıklarında marinasyon süresince meydana gelen değişimlerin incelendiği bir çalışmada araştırmacı a^* değerini marinasyonun 2. günü taze üründe 4,4 dondurulmuş üründe 3,3 bulurken, çalışmanın son günü olan 18. günde taze ve dondurulmuş üründe sırasıyla 4,1 ve 4,5 olarak bulmuştur (Szymczak, 2011). Balık filetolarında renk ölçüm sonuçlarına göre tespit edilen $+a^*$ değeri etin kırmızı rengini, $-a^*$ değeri ise yeşil rengini temsil etmektedir. Soğukta depolama süresince a^* değerindeki yükselme, renkte ilerleme olduğunu ve kabul edilebilirliğin azaldığını göstermektedir (Schubring, 2006).

Sonuçta mevcut çalışmada depolama boyunca a^* değerinin % 1 kitosan eklenen grupta en düşük düzeyde çıkmıştır. Buda % 1 kitosan miktarının a^* değeri üzerinde en etkili konsantrasyon olduğunu göstermektedir.

b değerinde meydana gelen değişimler*

Kontrol grubunda b^* değeri ilk gün 12,22 iken depolamanın 30. günü 9,89'a düşmüş ve daha sonra yükselme göstererek son gün, 14,19 olarak tespit edilmiştir. %0,5 kitosan içeren grupta yine aynı şekilde ilk gün 11,94 olarak ölçülen b^* değeri çalışmanın 80. günün en yüksek değeri olan 13,08 değerine yükselmiş ve son gün 12,98 olarak ölçülmüştür. % 1 kitosan içeren grupta ise ilk gün 12,13 olarak ölçülen b^* değeri 40. gün 10,36 değerine düşmüştür. 50. gün 12,37 değerine yükselen değer 70. güne kadar tekrar düşüş göstererek 9,55 değerine gerilemiş ve çalışmanın sonunda 11,09 değerine yükselmiştir.

Tablo 6. Hamsi Marinatlarının Buzdolabında Depolanması Süresince b* Değerinde Meydana Gelen Değişimler

Günler	Kontrol	% 0,5 Kitosan	% 1 Kitosan
0	12,22±0,36 ^{bc,1}	11,94±0,06 ^{abc,1}	12,13±0,63 ^{cd,1}
30	9,89±0,91 ^{a,1}	11,17±1,08 ^{ab,2}	11,54±0,15 ^{bcd,2}
40	11,24±0,67 ^{ab,1}	10,57±0,79 ^{a,1}	10,36±0,34 ^{ab,1}
50	13,60±3,50 ^{bc,1}	11,47±1,10 ^{abc,1}	12,37±1,28 ^{cd,1}
60	12,65±1,34 ^{bc,1}	12,97±1,28 ^{c,1}	11,72±1,26 ^{cd,1}
70	12,72±0,94 ^{bc,2}	12,26±1,39 ^{bc,2}	9,55±0,80 ^{a,1}
80	13,42±0,68 ^{bc,1}	13,08±1,68 ^{c,1}	12,80±1,50 ^{d,1}
90	14,19±2,56 ^{c,2}	12,98±0,87 ^{c,12}	11,09±0,55 ^{bc,1}

± Standart sapmayı göstermektedir. Aynı sütunda yer alan rakamlar üzerinde üstsel olarak gösterilen harfler günler arasındaki istatistikî farklılıkları (p<0,05); aynı satırda yer alan rakamlar üzerindeki sayılar ise gruplar arasındaki istatistikî farklılıkları (p<0,05) belirtmektedir

Mevcut sonuçlara benzer olarak, Kılınç (2009), buzdolabında depoladığı hamsi köftelerinin b* değerinde depolama süresince yükselmenin olduğunu bildirmiştir. Yapılan başka bir çalışmada ringa balıklarının gövdede yapılan b* değeri ölçümlerinde depolama süresince azalma gösterdiği, filetolarda yapılan ölçümlerde ise de b* değerlerinde artışın olduğu gözlemlenmiştir (Szymczak, 2011).

Mevcut çalışmada, farklı gruplardaki b* değerinde yükselme ve düşümler gözlemlenmiştir. Sarı rengi temsil eden b* değeri genel olarak değerlendirildiğinde, % 0,5 kitosan içeren grup ve kontrol grubunda sarılık değerini önemli düzeyde artırdığı (p<0,05) gözlemlenmiştir. Bunun aksine % 1 kitosan içeren grupta önemli düzeyde (p<0,05) azalma gözlemlenmiştir.

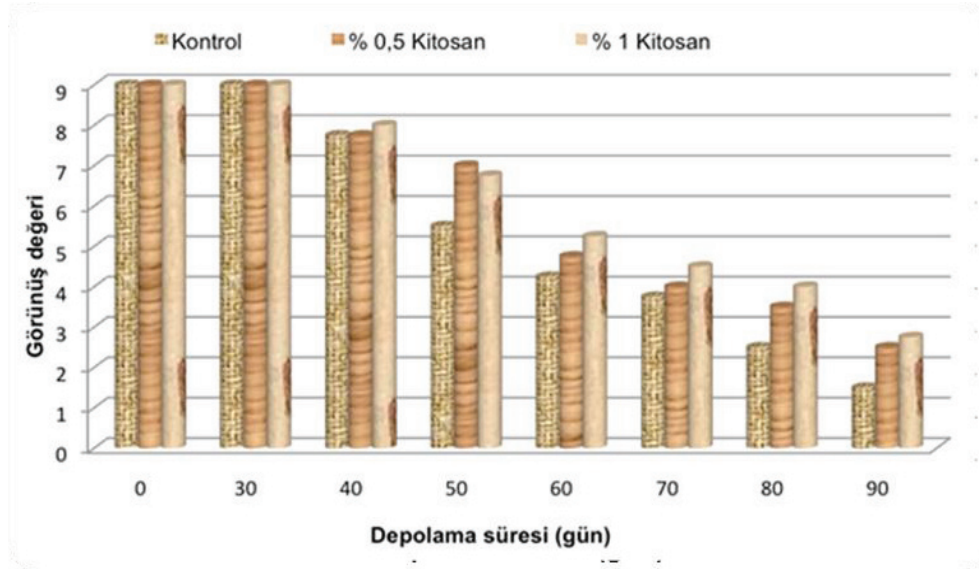
Duyusal Parametrelerde Meydana Gelen Değişimler

Görünüş

Hamsinin buzdolabında depolanması süresince görünüş kriterine verilen puanların ortalamalarına bakıldığında, depolamanın ilk 30 günü tüm gruplarda depolama süresine bağlı bir değişim gözlenmezken, depolamanın 40. gününden sonra önemli düşüşler belirlenmiştir (p<0,05).

Tüm grupların görünüş değerleri ilk gün 9,00 iken, depolamanın son günü kontrol grubunda, 1,50; % 0,5 kitosan içeren grupta 2,50 ve % 1 oranında kitosan içeren grupta 2,75 olarak kaydedilmiştir (Şekil 1).

Hamsi marinatlarının duyusal değerlendirilmesinde, 1-9 skalası kullanılmış olup bu skalada; 7-9 “çok iyi”, 4-6,9 “iyi” ve “1-3,9” ise “bozulmuş” olarak değerlendirilmektedir. Bu sınıflandırmaya göre, kontrol grubu depolamanın ilk 40 günü ‘çok iyi’; % 0,5 ve 1 kitosan içeren gruplar ise ilk 50 gün ‘çok iyi’ iken panelistler tarafından kontrol grubu 70. gün, % 0,5 kitosan içeren grup 80. gün ve % 1 kitosan içeren grup ise 90. gün ‘bozulmuş’ olarak değerlendirilmiştir.

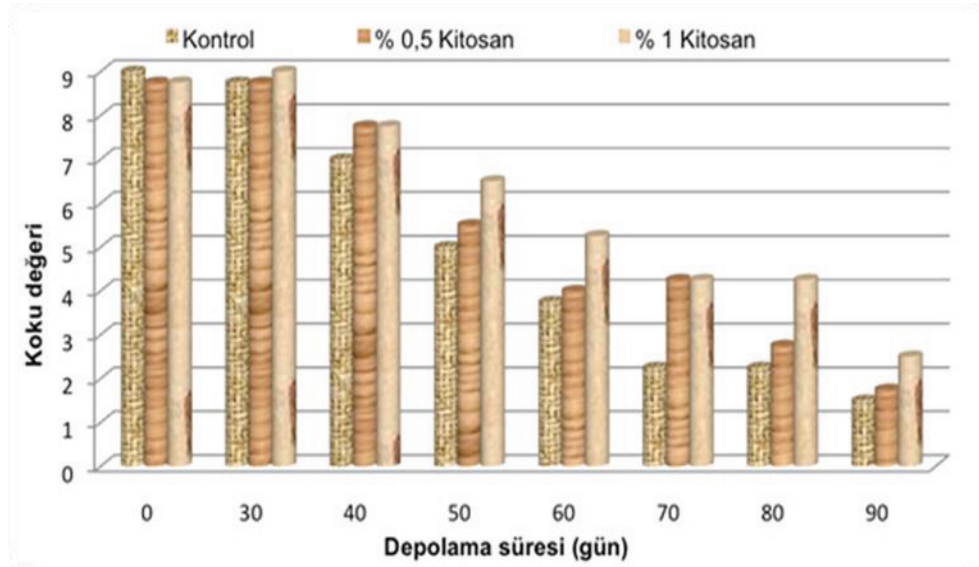


Şekil 1. Hamsinin Buzdolabında Depolanması Süresince Görünüş Değerinde Meydana Gelen Değişimler

Sonuç olarak, hamsi uygulama grupları arasında görünüş bakımından genel bir kıyaslama yapıldığında, depolamanın ilk günlerinde önemli bir fark gözlenmezken ($p>0,05$), depolamanın son günlerinde panelistlerce % 1 kitosan eklenen grubun diğer gruplara göre daha fazla tercih edildiği % 1 kitosan eklenen grubu sırasıyla, % 0,5 kitosan eklenen grup ve kontrol grubunun takip ettiği tespit edilmiştir (Şekil 1).

Koku

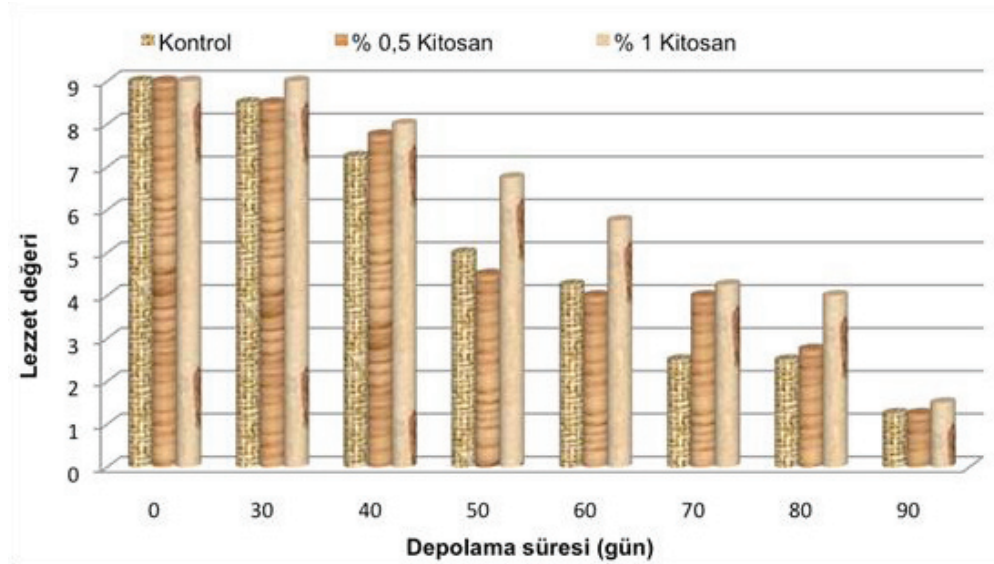
Tüm gruplarda, depolama süresinin ilk 40 günü hamsi marinatları ‘çok iyi’ olarak değerlendirilmiş, depolamanın 50. günü belirgin bir düşüş ($p<0,05$) gözlenmiştir. Kontrol grubunun koku değeri 9’dan depolamanın 50. günü 5’e; % 0,5 kitosan içeren grup ilk gün 8,75’den 50. gün 5,50’ye ve % 1 kitosan içeren grup ilk gün 8,75’den 50. gün 6,50’ye düşmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. Hamsinin Buzdolabında Depolanması Süresince Koku Değerinde Meydana Gelen Değişimler

Lezzet

Önceki duyuşal parametrelere paralel olarak, tüm grupların lezzet değerlerinde depolama süresinin ilk 30 günü önemli düzeyde bir değişim olmazken ($p>0,05$), depolamanın 40. günü lezzet değerlerinde istatistiksel olarak fark ($p<0,05$) gözlenmiştir. Kontrol, % 0,5 ve % 1 kitosan içeren grupların lezzet değerleri depolamanın başlangıcında en iyi skor olan 9 puanı iken, depolamanın 40. günü sırasıyla 7,25; 7,75 ve 8 olarak bulunmuştur (Şekil 3).

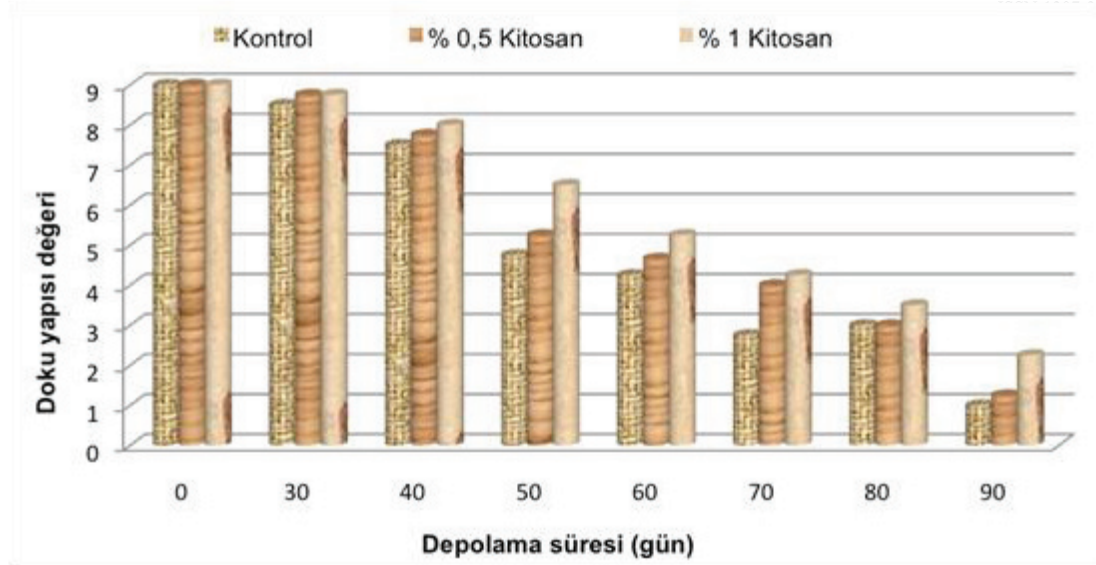


Şekil 3. Hamsinin Buzdolabında Depolanması Süresince Lezzet Değerinde Meydana Gelen Değişimler

Tüm gruplar depolamanın ilk 40 günü lezzet parametresi bakımından ‘çok iyi’ olarak değerlendirilmişlerdir. Kontrol grubu lezzet açısından 70. gün reddedilirken, % 0,5 kitosan içeren grup 80. gün ve % 1 kitosan eklenen grup 90. gün kabul edilebilirlik sınırı aşmışlardır.

Doku yapısı

Panelistler tarafından hamsilerin doku yapısına verilen puanlar değerlendirildiğinde, diğer duyuşal parametrelere paralel olarak tüm grupların doku yapısında ilk 30 gün önemli bir değişim olmazken, 40. gün düşüşler gözlenmeye başlamıştır ($p<0,05$). Depolamanın 40. günü, kontrol grubunda, % 0,5 ve % 1 kitosan eklenen gruplarda doku yapısına verilen puanlar sırasıyla 7,50; 7,75 ve 8 olarak bulunmuştur ve gruplar arasında önemli derecede fark ($p<0,05$) gözlenmemiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Hamsinin Buzdolabında Depolanması Süresince Doku Yapısı Değerinde Meydana Gelen Değişimler

Depolamanın ilk 30 günü “çok iyi” olarak değerlendirilen tüm gruplar, 60. güne kadar kontrol grubu, % 0,5 ve % 1 kitosan içeren gruplar 80. güne kadar “iyi” olarak özelliklerini korumuşlardır, tüm gruplar 90. gün ret noktasına gelmişlerdir.

Mevcut çalışmaya benzer olarak, Hecer (2011), marine edilmiş deniz ürünleri salatasında 150 günlük depolama süresince meydana gelen duysal değişimleri incelemiş olup, görünüş, koku, lezzet ve doku yapısı kriterlerini değerlendirmiştir. Yazar, depolama süresi arttıkça bu parametrelere verilen puanlarda da önemli düşüşlerin olduğunu gözlemlemiştir. Yine benzer bir çalışmada, tuzlama ve marinyasyon yöntemleriyle işlenmiş istavrit balığının 120 günlük depolanması süresince kalite değişimleri incelenmiş olup depolama süresine bağlı olarak verilen puanlarda düşüşler gözlenmiştir (Erdem ve ark., 2005).

Mevcut çalışmanın duysal değerlendirme sonuçları genel olarak incelendiğinde, kontrol grubu 60. gün, % 0,5 kitosan içeren grup 70. gün ve % 1 kitosan içeren grup ise 80. gün aldıkları puanlarla kabul edilebilirlik sınırını aşmışlardır. Sonuç olarak, marine edilmiş hamsilere doğal katkı maddesi olarak kitosan eklenmesinin ürünün beğenisini artırdığı görülmüştür.

Bu sonuçlara göre % 1 kitosan eklen grup % 0,5 kitosan eklenen gruba göre 10 gün, kontrol grubuna göre 20 gün daha fazla depolama avantajı sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

- Aksu, H., Erkan, N., Çolak, H., Varlık, C., Gökoğlu, N. ve Uğur, M., 1997. Farklı Asit Tuz Konsantrasyonlarıyla Hamsi Marinatı Ütümü Etnasında Oluşan Bazı Değişiklikler ve Raf Ömrünün Belirlenmesi. *Yüzüncüyıl Üniversitesi Veteriner ve Hayvancılık Dergisi*, 8 (1-2):86-89
- Boran, G., 2004. Balık Yağı Kalitesinin Depolama Sıcaklığına ve Süresine Bağlı Değişimi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Bostan, K., Aldemir, T. ve Aydın, A. 2007. Kitosan ve Antimikrobiyal Aktivitesi. *Türk Mikrobiyal Cem Dergisi*, 37(2):118-127.
- Calder, B. L., 2003. The Use of Polyphosphates to Maintain Yield and Quality of Whole Cooked, Cryogenically Frozen Lobster (*Homarus americanus*) and the Use of Sorbitol and Tocopherol to Maintain Quality of Whole Cooked, Cryogenically Frozen Crab (*Cancer irroratus*). The University of Maine, PhD Thesis, USA.
- Chol, S.P. 2005. Stability and Quality of Fish Oil During Typical Domestic Application. The United Nations University, Fisheries Training Programme, Final Project.

- Coward-Kelly, G., Agbogbo, F.K., and Holtzapfle, M.T. 2006. Lime Treatment of Shrimp Head Waste for the Generation of Highly Digestible Animal Feed. *Bioresource Technology*, 97:1515-1520.
- Dyerberg, J., and Bang, H.O. 1979. Haemostatic Functions and Platelet Polyunsaturated Fatty Acids in Eskimos. *Lancet*, 2:433-435.
- Duarte De Holanda, H., and Netto, F.M. 2006. Recovery of Components from Shrimp (*Xiphopenaeus kroyeri*) Processing Waste by Enzymatic Hydrolysis. *Journal of Food Science*, 71(5):298-303.
- Duman, S.S. ve Şenel, S. 2004. Kitosan ve Veteriner Alandaki Uygulamaları. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 10(3-4):62-72.
- Erdem, E.M., Bilgin, S. ve Çağlak, E., 2005. Tuzlama ve Marinasyon Yöntemleri İle İşlenmiş İstavrit Balığı'nın (*Trachurus mediterraneus*, Steindachner, 1868) Muhafazası Sırasındaki Kalite Değişimleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(3):1-6.
- Gagne, N. 1993. Production of Chitin and Chitosan from Crustacean Waste and Their Use as a Food Processing Aid. Master Thesis, Department of Food Science and Agricultural Chemistry, McGill University, Montreal, Canada.
- Gladyshev, M.I., Sushchik, N.N., Kravchuk, E.S., Ivanova, E.A., Ageev, A.V., and Kalacheva, G.S. 2005. Seasonal Changes in the Standing Stock of Essential Polyunsaturated Fatty Acids in the Biomass of Phyto and Zoobenthos on a Littoral Station of the Yenisei River. *Doklady Biological Sciences*, 403: 267-268.
- Gökoğlu, N. 2002. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. Su Vakfı Yayınları, ISBN: 975-9703-48-3, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Antalya.
- Güner, S., Dincer, B., Alemdag, N., Colak, A., and Tüfekçi, M., 1998. Proximate Composition and Selected Mineral Content of Commercially Important Fish Species from the Black Sea. *Journal of Science Food and Agriculture*, 78:337-342.
- Healy, M., Green, A. ve Healy, A. 2003. Bioprocessing of Marine Crustacean Shell Waste. *Acta Biotechnology*, 23(2-3):151-160.
- Hecer, C., 2011. Changes in Chemical, Microbiological and Sensory Properties of Marinated Seafood Salad During Storage Period. *African Journal of Agricultural Research*, 6(22):5087-5090.
- Hongpattarakere, T., and Riyaphan, O. 2008. Effect of Deacetylation Conditions on Antimicrobial Activity of Chitosans Prepared from Carapace of Black Tiger Shrimp (*Penaeus monodon*). *Songklanakarın Journal of Science and Technology*, 30(1):1-9.
- Hunter, B.J., and Roberts, D.C.K. 2000. Potential Impact of the Fat Composition of Farmed Fish on Human Health. *Nutrition Research*, 20:1047- 1058.
- Kılınç, B., 2009. Microbial, Sensory and Color Changes of Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) Patties During Refrigerated Storage. *Journal of Muscle Foods*, 20:129-137
- Lima Dos Santos, C., James, D., and Teutscher, F., 1981. Guidelines for Chilled Fish Storage Experiments. *FAO Fisheries Technical Paper*, p.210.
- Lin, H., Jiang, J., Xue, C., Zhang, B., and Xu, J. 2003. Seasonal Changes in Phospholipids of Mussel (*Mytilus edulis* Linne). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83:133-135.
- Mclay, B.R. 1972. Marinades. Ministry of Agriculture Fisheries and Food. Torry Advisory Note No:56 (14).
- Mairesse, G., Thomas, M., Gardeur, J., and Brun-Bellut, J. 2006. Effects of Geographic Source, Rearing System, and Season on the Nutritional Quality of Wild And Farmed *Perca fluviatilis*. *Lipids*, Vol. 41(3):221-229.
- No, H.K., Kim, S.H., Lee, S.H., Park, N.Y., and PrinyawiwatkuL, W. 2006. Stability and Antibacterial Activity of Chitosan Solutions Affected by Storage Temperature and Time. *Carbohydrate Polymers*, 65:174-178.
- Olgunoğlu, İ.A., 2007. Marine Edilmiş Hamside (*Engraulis engrasicolus* L., 1758) Duyusal, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Değişimler. T.C. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı Doktora Tezi, 111s.
- Özden, Ö., 2005. Changes in Amino Acid and Fatty Acid Composition During Shelf-life of Marinated Fish. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85:2015-2020.
- Özden, Ö. ve Baygar, T., 2003. Farklı Paketleme Yöntemlerinin Marine Edilmiş Balıkların Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 27:899-906.
- Schubring, R., 2006. Changes in Colour And Thermal Stability of Muscle Proteins in Smoked Trout During Chilled Storage. *Inf. Fischereiforsch.* 53:52–58
- Seo, S.W. 2006. Depolymerization and Decolorization of Chitosan by Ozone Treatment. Chung-Ang University, Master Thesis.

- Shahidi, F., and Synowiecki, J. 1991. Isolation and Characterization of Nutrients and Value-added Products from Snow Crab (*Chionoectes opilio*) and (*Pandalus borealis*) Processing Discards. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 39:1527-1532.
- Suvanich, V., and Marshall., D.L., 1998. Influence of Storage Time And Temperature on Quality of Catfish (*Ictalurus punctatus*) Frames. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 7(1):61-76.
- Szymczak, M., 2011. Comparison of Physicochemical and Sensory Changes in Fresh and Frozen Herring (*Clupea harengus* L.) During Marinating. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 91:68-74.
- Tsai, G.J., and Su, W.H. 1999. Antibacterial Activity of Shrimp Chitosan Against *Escherichia coli*. *Journal of Food Protection*, 62(3):239-243.
- Tsai, G.J., Su, W.H., Chen, H.C., and Pan, C.L. 2002. Antimicrobial Activity of Shrimp Chitin and Chitosan from Different Treatments and Applications of Fish Preservation. *Fisheries Science*, 68:170-177.
- Uauy, R., and Valenzuela, A. 2000. Marine Oils: The Health Benefits of n-3 Fatty Acids. *Nutrition*, 16:680-684.
- Varlık, C., Uğur, M., Gökoğlu, N., ve Gün, H. 1993. Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İlke ve Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No:17, İstanbul.
- Varlık, C., Erkan, N., Özden, Ö., Mol, S. ve Baygar, T. 2004. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi Müdürlüğü, Su Ürünleri Fakültesi No:7, 491 s. İstanbul.

Kanatlı Beslemede Antibiyotiklere Alternatif Olarak Kullanılan Bitki Ekstraktlarının Performans Değerleri Ve Diğer Bazı Parametreler Açısından Değerlendirilmesi

Muhammed Kuddusi ERHAN

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, AĞRI
e-posta : mkuddusi@hotmail.com

Geliş Tarihi/Received:27.05.2015 Kabul Tarihi/Accepted:28.06.2015

Öz: Hayvancılık sektöründe hayvanların büyümesi ve sağlık problemlerinin giderilmesi için kullanılan antibiyotikler hayvan besleme alanında büyüme faktörü olarak kullanılmaktaydı. Hayvan beslemede kullanılan antibiyotikler, hayvanlarda patojen mikroorganizmaların antibiyotiklere direnç kazanması ve bu hayvanlardan elde edilen ürünlerde kalıntı bırakarak insan sağlığını tehdit etmesinden dolayı başta Avrupa ülkeleri ve Amerika olmak üzere ülkemizde de hayvan beslemede büyüme faktörü olarak kullanılması yasaklanmıştır. Bu durum kısa sürede daha az yem ile hızlı canlı ağırlığının hedeflendiği besleme programlarını etkilemiş ve ekonomik açıdan büyük kayıplara neden olmuştur. Bu sebepler, araştırmacıları antibiyotiklerin yerini alabilecek ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemeyecek olan doğal yem katkı maddelerine yönlendirmiştir. Bu derlemede kanatlı beslemede kullanılan bazı bitkisel ekstraktlar ile yapılan çalışmalar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kanatlı, Besleme, Bitki ekstraktı, Performans değerleri

Evelation of Herbal Extracts which are Used as an Alternative to Antibiotics in Poultry Feeding on Performance Values and in Terms of some Parametres

Abstract: Antibiotics used for growing animals and overcoming some health problems in livestock sector has been used as a growth factor in animal breeding. Antibiotics used in animal breeding/ feeding were forbidden to be used as a growth factor notably in European countries and America and also in Turkey because these antibiotics caused the pathogen microorganisms to gain resistance to antibiotics and threaten human health by leaving residues in products from those animals. This affected the feeding programmes aiming fast live weight with less feedstuff in a very short time and caused big economic losses. Because of these reasons, researchers have started to looking for natural feed additives which would not affect human health negatively and replace antibiotics. Studies done on some herbal extracts used in poultry feeding were evaluated in this compilation.

Keywords: Poultry, Feed, Plant extract, Performance figures

1. GİRİŞ

Kanatlı hayvanlar olarak adlandırılan ve endüstriyel boyutta üretimi yapılan yumurta tavuğu, etlik piliç, hindi ve devekuşu gibi çiftlik hayvanlarının yetiştirilmesinde toplam üretim masraflarının yaklaşık % 70-80'ini beslenme masrafları oluşturmaktadır. Kanatlı hayvan türlerine göre farklı olan beslenme özellikleri ve yemleme çeşitlerinin doğru bir şekilde bilinmesi üretimde başarının temelini oluşturmaktadır. 'Kanatlı Besleme' bahsedilen hayvanların türü, yaşı, verim yönü, metabolik ve fizyolojik özelliklerinin dikkate alınarak uygun yem, yem katkıları ve yemleme teknikleri kullanılarak yapıldığında hem verim açısından hem de buna bağlı olarak ekonomik açıdan doğru olan beslenme yapılmış olmaktadır.

Broyler beslemede amaç; hayvanları en kısa zaman aralığında en az yem tüketimi ile en yüksek canlı ağırlığa ulaştırmaktır. En yüksek canlı ağırlığına en kısa sürede ulaştırmak için broyler yemlerinin hazırlanmasında rasyonda ki enerji, protein ve diğer besin maddelerinin dengeli tutulmasının yanında verim artırıcı çeşitli yem katkı maddelerinin de kullanılması önemlidir (Karademir ve Karademir 2003).

Hayvancılık sektöründe gerek hastalıkları ve metabolik bozuklukları önlemek, gerekse yemden yararlanmayı artırmak amacıyla yaklaşık 60 yıldan beri antibiyotikler yaygın olarak kullanılmaktadır (Nasir ve Grashorn 2006). Hem büyümeyi teşvik edici olarak hem de hastalıkları önlemek için kullanılan bazı antibiyotikler nedeniyle bakterilerin direncinin arttığı tespit edilmiştir (Nasir ve Grashorn 2006). Bu yüzden büyümeyi teşvik edici olarak antibiyotiklerin kullanımı 2006 yılında yasaklanmıştır (Nasir ve Grashorn 2006).

Bilim adamlarının antibiyotiklere alternatif olarak doğal kaynaklara yönelmesi, Avrupa Birliği'nin 2002 yılında almış olduğu kararla, 2006 yılından itibaren hayvan yemlerine yem katkı maddesinin (antibiyotik) katılmaması kararı ile ortaya çıkmıştır (Deschepper ve ark. 2003). Besleme için büyük önemi olan antibiyotiklerin rasyonlardan çıkarılması ile oluşabilecek performans düşüklüğü, üretimdeki karlılığın azalması ve hastalık sağaltımları için daha fazla antibiyotiğe gereksinim doğmasını önlemek amacıyla bakterileri öldüren, hayvanların sindirim sistemlerini geliştiren, büyüme genetik potansiyelini yakalayabilen alternatif doğal büyüme uyarıcıları arayışları başlamıştır (Deschepper ve ark. 2003)

Bugün itibari ile insanların gıda seçimine baktığımızda, doğal yemlerle beslenen ya da beslenmesinde herhangi bir kimyasal madde kullanılmayıp doğal yem katkı maddeleri kullanılmış rasyonlarla beslenen hayvanlardan elde edilen ürünleri tercih ettiklerini görmekteyiz. Avrupa Birliği'nin 2002'de almış olduğu kararla 2006 yılında antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanılmasını yasaklaması ve insanların kendi sağlıklarını tehdit etmeyecek gıdalara yönelmeleri hayvan beslemede doğal katkı maddelerinin kullanımını zorunlu kılmıştır. Kanatlı beslemede kullanılan doğal katkı maddelerinden biri olan bitki ekstraktlarının hayvan sağlığına olan faydalarının yanı sıra hayvanlarda yemden yararlanmayı artırdığı, yem tüketimini azalttığı ve canlı ağırlık artışını yükselttiği yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Gill 1999; Kutlu ve Görgülü 2001; Jamroz ve Kamel 2002; Çabuk ve ark. 2003). Bitki ekstraktlarının antibiyotiklerdeki etkiye benzer olarak patojen ve patojen olmayan bakteri türlerinin kolonizasyon ve gelişimini kontrol ettiğini yapılan çalışmalarda görmekteyiz (Kamel ve ark. 2001; Mitsch ve ark. 2004; Çördük ve ark. 2007).

Kanatlı hayvan beslemede antibiyotikler

Antibiyotikler kanatlı hayvan beslemede, biyoteknoloji alanındaki gelişmelere paralel olarak yıllardır büyütme faktörü olarak kullanılmaktaydı. Ancak antibiyotikler, bağırsak mikroflorasındaki yararlı mikroorganizmaların azalmasına neden olmaktadır. Antibiyotiklerin uzun süre kullanımlarında ise patojen mikroorganizmalar direnç kazanmakta ve zamanla antibiyotiklerin etkilerini azaltmaktadırlar (Jensen 1998). Antibiyotiklerin bu dezavantajlarının yanı sıra, antibiyotik katkılı yemlerle beslenen hayvanların ürünlerinde kalıntı bırakması ve bu hayvanların ürünleriyle beslenen insanların sağlığını tehdit etmesi, tüketicileri bu gibi gıdalardan uzaklaştırıp doğal kaynaklarla beslenen hayvanlardan elde edilen ürünlere yönlendirmiştir. Özellikle insan sağlığını tehdit eden bu sonuçlar nedeni ile Avrupa Birliği 2002 yılında aldığı kararla yemlerde antibiyotik kullanımını 1 Ocak 2006 tarihinden itibaren yasaklamıştır (Commission 2005). Gerek hayvan sağlığı için kullanımında ortaya çıkan, mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı direnç kazanması gibi olumsuzluklar gerekse hayvansal ürünlerde kalıntı halinde kalıp insan sağlığını olumsuz etkilemesi nedeni ile antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanılması yasaklanmıştır.

Kanatlı beslemede bitkisel ekstraktlar

Doğal yem katkı maddelerinden biri olan bitkisel ekstraktları, araştırmacıların yem katkı maddesi olarak kullanmalarının sebebi antibiyotiklerin kullanımının yasaklanması ve insanların sağlıklı yaşam için katkısız gıda seçimleri olmuştur. Ekolojik tarımın önem kazandığı günümüzde hayvancılık sektöründe de doğal maddelerden yararlanma ön plana çıkmıştır. Tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen bitkisel ekstraktlar antifungal (Türküsay ve Onoğur 1996; İlçim ve ark. 1998; Hammer ve ark. 1999; Svoboda ve Hampson 1999; Guynot ve ark. 2005), antibakteriyel, antiviral, (Svoboda ve Hampson 1999; Dorman ve Deans 2000; Lambert ve ark. 2001) antioksidan (Svoboda ve Hampson 1999; Botsoglou ve ark. 2002) ve antilipidemik özellikleri ile ön plana çıkmaktadır. Bitki ekstraktlarının bu genel etkilerine ek olarak etlik piliçlerin beslenmesinde iştahta artışa, sindirimin

uyarılmasına, günlük canlı ağırlık kazancında artışa ve yemden yararlanmada iyileşmeye neden olduğu belirtilmektedir. Ayrıca bu katkı maddelerinin etlik piliçlerin bağırsaklarında patojen mikroorganizmaları güçlü bir şekilde baskılayarak sindirim ve sağlık açısından uygun bir mikrofloranın oluşmasına büyük katkı sağladığı da belirtilmektedir. Diğer yandan aromatik bitkiler ve bunların ekstraktlarının doğal ve güvenli maddeler olduğu kabul edilip (Dalkılıç ve ark. 2005), çeşitli hastalıkların tedavisinde ve gıdaların raf ömrünün artırılmasında yoğun bir şekilde kullanıldığı bilinmektedir (Çabuk ve ark. 2003).

Aromatik bitkiler ve genel özellikleri

Aromatik bitkilerin çoğalmak, yaşamlarını devam ettirmek ve birtakım zararlılara karşı kendilerini korumak amacıyla bazı kimyasal maddeleri ürettikleri bilinmektedir. Bu maddelere; esansiyel yağ, aromatik yağ, uçucu yağ, eterik yağ veya bitkisel öz yağlar denilmektedir. Bitkilerden buhar damıtma veya sıkma yoluyla çıkarılan özler esansiyel yağ tabiatında olup çoğunlukla fenol bileşiklerdir. Bitkinin aromasından sorumlu olan esansiyel yağlar dezenfektan madde olarak da kullanılmaktadır (Adıyaman ve Ayhan 2010). Doğada yetişen 300'e yakın bitki familyasından 1/3'ü uçucu yağ içermektedir. Aromatik bitkilerin karakteristik kokusu ve olumlu etkileri, içerdikleri uçucu yağlardan kaynaklanmaktadır. Bu uçucu yağlar oda sıcaklığında sıvı olup, kuvvetli kokulu, uçucu ve su buharı ile sürüklenebilen yağimsı karışımlardır (Ceylan 1996). Bunlar açıkta bırakıldıklarında oda sıcaklığında bile buharlaşabildiklerinden uçucu yağ ya da eterik yağ olarak adlandırılır. Esansiyel yağlar çok kompleks ve değişken bir yapıya sahiptirler (Lee ve ark. 2003). Baharat olarak da adlandırılan aromatik bitkiler genelde çiçeklenme döneminde hasat edilmektedirler. Türkiye florası oldukça zengin bir yapıya sahiptir. Bu florada 9000' e yakın bitki türünün 3000 kadarı ilaç ve baharat bitkileridir. Bitkilerin taşıdığı uçucu yağ oranı geniş bir varyasyon aralığında olup % 0.01–10 arasında değişiklik göstermektedir. Aromatik bitkilerin kullanımı çok eski çağlardan beri bilinmekte olup Antik Mısır, Roma, Çin ve Yunanistan gibi ülkelerde kanser, astım, ağrı kesici, ülser tedavisinde ve sindirimin düzenlenmesinde uzun yıllar kullanılmıştır (Adıyaman ve Ayhan 2010). Değişik amaçlarla kullanılan her bir aromatik bitki içermiş oldukları aktif maddeler ile etkili olmaktadır. Çizelge 1'de bazı aromatik bitkiler, bunların kullanılan kısımları, aktif maddeleri ve etki şekilleri verilmiştir (Kamel 2000).

Aromatik bitkilerin performans ve bazı parametreler üzerine etkileri

Performans özellikleri olarak günlük yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve günlük canlı ağırlık artışı ele alınmıştır.

Canlı ağırlık artışının belirlenmesi

Canlı ağırlık artışı haftalık yapılan tartımlarda bir önceki hafta belirlenen ortalama canlı ağırlığın sonraki hafta belirlenen ortalama canlı ağırlık değerinden çıkartılması ile tespit edilmektedir.

Hertrampf (Hertrampf 2001) broyler rasyonlarına antibiyotik yerine kekikteki uçucu yağın ilavesinin, Jamroz and Kamel (Jamroz ve Kamel 2002) ise baharat ekstraktı kullanımının etlik piliçlerde günlük canlı ağırlık artışı üzerinde olumlu etki yaptığını tespit etmişlerdir.

Gunther (Gunther ve Adıarto 1992), yaptığı çalışmada etlik piliçlerin yemlerine 50-100 ppm miktarında esansiyel yağ içeren bitki ekstraktı ilavesinin, canlı ağırlık kazancında %6–12 oranında artış ve yemden yararlanmada %5–8 oranında iyileşme sağladığını bildirmiştir.

Etlik civciv rasyonlarına bitkisel ekstrakt ilavesinin canlı ağırlık artışını artırdığı birçok araştırmacı tarafından (Alçıçek ve ark. 2004; Alçıçek ve ark. 2004; Avcı 2004; Bozkurt ve ark. 2007; Çelik ve ark. 2007) bildirilmektedir.

Yem Tüketiminin Belirlenmesi

Denemelerde yem tüketiminin belirlenmesi amacıyla günlük verilen yem miktarı kayıtları tutulur, dara + yem olacak şekilde ölçülür, dara ve haftalık tartım sonucu artan yem toplam yemden çıkartılarak yem tüketimleri hesaplanır. Günlük tüketilen yem miktarı, haftalık

toplanarak kaydedilir ve deneme sonunda günlük yem tüketimlerinden kümülatif yem tüketimleri hesaplanır.

Kutlu (Kutlu 1999), etlik piliç yemlerine 120 ppm düzeyinde yucca (*Yucca schidigera*) ekstraktı katkısının, Özkaya (Özkaya 2005) ise karma yeme 0, 30, 60 ve 120 ppm düzeyinde katılan yucca ekstraktı ilavesinin broylerlerin yem tüketimlerini önemli düzeyde arttırdığını ifade etmişlerdir.

Alçiçek (Alçiçek ve ark. 2004), probiyotik, organik asit ve bitkisel esansiyel yağ karışımlarının broyler performansı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, esansiyel yağ ilavesi yapılan gruplarda yem tüketiminin önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Tekeli (Tekeli 2007), etlik piliçlerde doğal büyüme uyarıcısı olarak kullanılan bitkisel ekstraktlardan *Z. Officinale* ekstraktının unun artmasıyla (240 ppm) yem tüketiminin önemli düzeyde arttığını tespit etmişlerdir.

Bitki ekstraktlarının yemden yararlanma üzerine etkilerinin araştırıldığı birçok çalışmada (Gill 1999; Kutlu ve Görgülü 2001; Demir ve ark. 2003; Avcı 2004; Tekeli 2007) rasyona ilave edilen bitki ekstraktlarının yem tüketimini iyileştirdiği gözlemlenmiştir.

Yemden yararlanma oranının belirlenmesi

Yemden yararlanma oranı o haftaya kadar hesaplanan kümülatif yem tüketiminin o haftaya kadar gerçekleşen canlı ağırlık artışına bölünmesiyle tespit edilir.

$$\text{Yemden Yararlanma Oranı} = \frac{\text{Kümülatif Yem Tüketimi (g)}}{\text{Canlı Ağırlık Kazancı (g)}}$$

Çabuk (Çabuk ve ark. 2006), rasyona esansiyel yağ karışımı ilavesinin canlı ağırlık artışı ve iç organ ağırlıkları üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, canlı ağırlık artışı ve organ ağırlıklarının yağ karışımından etkilenmediğini, günlük yem tüketiminin azaldığını ve yemden yararlanma oranının iyileştiğini bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada ise yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından benzer sonuçlara ulaşılırken çörek otu yağının da canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı ve karkas randımanı üzerine olumlu etkileri tespit edilmiştir (Çelik ve ark. 2007).

Rasyona bitkisel ekstrakt ilavesinin yemden yararlanma oranını artırdığını bildiren araştırmacıların yapmış olduğu bir çok çalışma mevcuttur (Gill 1999; Halle ve ark. 2001; Kutlu ve Görgülü 2001; Williams ve Losa 2001).

Thiobarbituric Acid Reactive Substans (TBARS) değerinin belirlenmesi

Etin raf ömrüne etki eden en önemli faktör içerdiği lipidlerin acılaştırmasıdır. Bu acılaştırmanın ölçüsü, yani lipidlerin beta-oksidasyonunun bir göstergesi olan Thiobarbituric acid reactive substans (TBARS) değerinin belirlenmesi için dokulardan 2 g örnek alınarak üzerine 12 ml TCA çözeltisi % 7,5 TCA (Trichloroacetic Acid, Riedel-de Haën 27242), % 0,1 EDTA (Ethylenediaminetetraacetic Acid, Riedel-de Haën 34549), % 0,1 Propil galat (Propyl gallate, Fluka 48710-3 ml etanolde çözülür) ilave edilir, 15-20 sn ultra- turrax'da homojenize edildikten sonra Whatman 1 (Whatman® Schleicher&Schuell CAT No: 1001 125) filtre kağıdından süzülür. Bir sonraki aşamada üzerleri yazılı deney tüplerine üç ml TCA ve üç ml TBA konulur. Deney tüpleri 100°C'de 40 dakika su banyosunda bekletildikten sonra 5 dakika soğuk su içerisinde soğutulur. 2000 rpm'de 5 dakika santrifüj (Hermle ZK 380, Germany) işleminden sonra, spektrofotometrede (Shimadzu Corporation, Japan) 530 nm dalga boyunda absorpsiyon okunma işlemi gerçekleşir. TBARS değeri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\text{TBARS} = (\text{absorbans} / k (0,06) \times 2 / 1000) \times 6,8 \times 1000 / \text{örnek ağırlığı}$$

Bölükbaşı (Bölükbaşı ve Erhan 2006) rasyona vitamin E ve kekik yağı ilavesinin piliçlerin but ve göğüs eti dokularında 1., 3. ve 7.günlerde TBARS değerlerini kontrol grubuna göre çok önemli düzeyde düşürdüğünü bildirmişlerdir. Kontrol grubu dışında kalan gruplar da

TBARS değerlerinin depolama süresinden etkilenmediğini ve araştırmada bütün gruplarda göğüs dokularının but dokularına göre lipit oksidasyon bakımından daha stabil olduğunu bildirmişlerdir.

Yağ asidi kompozisyonu

Günümüze kadar yapılan çalışmalar doymamış yağ asitlerince (linoleik ve linolenik asit) zengin diyetler (yağlı tohumlar) ile beslenen hayvanlarda, bu yağ asitlerinin hayvanın ürününe geçtiğini, bu hayvansal ürünleri tüketen insanlarda da kalp-damar rahatsızlıkları üzerine olumlu etki gösterdiğini bildirilmektedir (Özdoğan ve ark. 2004; Wood ve ark. 2004). Genel olarak kısa zincirli yağ asitlerinin ana kaynağı keten tohumu, balık unu ve palmiye yağlarıdır. Linolenik asitin ana kaynağı balık unu, keten tohumu, pamuk tohumu ve soldurulmuş yeşil otlar olurken, linoleik asitin ana kaynağı ise ayçiçeği tohumu, mısır, soya, aspir ve susamdır (Raes ve ark. 2003; Wood ve ark. 2004; Demirel ve ark. 2006).

Bölükbaşı (Bölükbaşı ve Erhan 2006) rasyona ilave ettikleri vitamin E ve kekik yağının etlik piliç göğüs ve but dokularında yağ asidi kompozisyonu üzerine etkisini araştırmak için yapmış oldukları çalışmada, rasyona kekik yağı ilavesinin etlik piliç but ve göğüs dokularında yağ asidi kompozisyonunu önemli derecede değiştirdiğini tespit etmişlerdir. Rasyona kekik yağı ilavesinin SFA oranını artırdığı, bunun yanı sıra miristik, palmitik ve stearik asit oranını azalttığını bildirmişlerdir. Göğüs ve but dokularında MUFA oranının önemli derecede arttığını, PUFA oranının ise önemli derecede azaldığını tespit etmişlerdir. Linoleik asit oranının arttığı buna karşılık linolenik ve araşidonik asit oranlarının azaldığını bildirmişlerdir.

Lee (Lee ve ark. 2003), etlik piliç rasyonlarına bitkisel ekstrakt ilavesinin oleik asit oranını azalttığı ancak linoleik asit oranını artırdığını tespit etmişlerdir.

Tablo 1. Kekik yağı ve vitamin E'nin etlik piliçlerin performansı üzerine etkisi. (Bölükbaşı ve Erhan 2006)

	Kontrol	E100	E200	K 100	K 200	SH	ÖD
Canlı ağırlık artışı g	2278.71 ^a	2209.6 ^b	2287.28 ^a	2265 ^a	2282.5 ^a	1.38	**
Yem tüketimi g	3900.59 ^c	4096 ^a	3964.4 ^b	4031.8 ^a	4058.2 ^a	12.61	*
YY g:g	1.75 ^c	1.85 ^a	1.73 ^d	1.78 ^b	1.77 ^b	0.002	**

*: P<0.05 **: P<0.01 SH:standart hata ÖD: önem durumu YY:yemden yararlanma

Tablo 2. Aromatik bitkiler, kullanılan kısımları, aktif maddeleri ve etki şekilleri

Bitki Adı	Kullanılan Kısım	Aktif Madde	Etki Şekli
Karanfil	Çiçek	Eugenol	Eugenol İştah artırıcı
Tarçın	Kabuk	Cinnamaldehyde	Sindirim uyarıcı ve antiseptik
Kişiş	Yaprak, tohum	Linalol	İştah artırıcı ve sindirim uyarıcı
Kimyon	Tohum	Cuminaldehyde	Sindirim uyarıcı
Anason	Tohum	Anothole	Sindirim uyarıcı
Maydanoz	Yaprak	Apiol	İştah artırıcı, sindirim uyarıcı ve antiseptik
Karabiber	Meyve	Piperine	Sindirim uyarıcı
Zencefil	Rhizoma	Zingorole	Sindirim uyarıcı
Sarımsak	Soğan	Alicin	Sindirim uyarıcı ve antiseptik
Biberiye	Yaprak	Cineole	Sindirim uyarıcı ve antiseptik
Kekik	Tüm bitki	Thmol, Carvacrol	Sindirim uyarıcı ve antiseptik
Adaçayı	Yaprak	Cineole	Sindirim uyarıcı ve antiseptik
Defne	Yaprak	Cineole	Sindirim uyarıcı ve antiseptik
Nane	Yaprak	Menthol	Sindirim uyarıcı ve antiseptik

Tablo 3. Kekik yağı ve vitamin E'nin but ve göğüs dokusunda TBARS değeri üzerine etkisi (mg MDA /kg doku) (Bölükbaşı ve Erhan 2006)

DS	But					Göğüs				
	Kontrol	E100	E200	K100	K200	Kontrol	E100	E200	K100	K200
1.gün	0.99 ^b	0.18 ^d	0.16 ^e	0.24 ^c	0.11 ^f	0.74 ^b	0.09 ^f	0.09 ^f	0.17 ^d	0.10 ^e
3.gün	1 ^b	0.14 ^e	0.17 ^d	0.23 ^c	0.12 ^f	0.76 ^b	0.17 ^d	0.09 ^f	0.17 ^d	0.11 ^e
7.gün	4.81 ^a	0.15 ^e	0.18 ^d	0.22 ^c	0.12 ^f	4.63 ^a	0.24 ^e	0.12 ^e	0.18 ^d	0.12 ^e
SH	0.001					0.003				
Yem	**					**				
Günler	**					**				
Y x G	**					**				

** : P < 0.01 DS: depolama süresi SH: standart hata ÖD: önem durumu YxG: yem x günler

Tablo 4. Kekik yağı ve vitamin E'nin but ve göğüs dokusunda yağ asit kompozisyonu üzerine etkisi (Bölükbaşı ve Erhan 2006)

	14:0	16:0	16:1	18:0	18:1	18:2	18:3	20:4	SFA	MUFA	PUFA
But (%)											
K	1.67 ^a	18.5	2.32 ^c	5.11 ^a	26.8 ^a	33.7 ^c	3.57 ^a	5.44 ^a	25.2 ^a	29.1 ^b	42.7 ^a
E100	1.66 ^a	18.4	2.30 ^c	5.11 ^a	26.8 ^a	33.7 ^c	3.57 ^a	5.42 ^a	25.2 ^a	29.1 ^b	42.7 ^a
E200	1.67 ^a	18.5	2.31 ^c	5.10 ^a	26.8 ^a	33.7 ^c	3.57 ^a	5.43 ^a	25.2 ^a	29.1 ^b	42.7 ^a
K100	1.61 ^b	18.4	3.69 ^b	4.58 ^b	26.8 ^a	36.7 ^b	1.53 ^b	2.66 ^c	24.6 ^b	30.5 ^a	40.8 ^c
K200	1.59 ^c	18.5	5.53 ^a	3.44 ^c	25.4 ^b	37.6 ^a	1.39 ^c	2.81 ^b	23.5 ^c	30.9 ^a	41.8 ^b
SH	0.002	0.001	0.003	0.002	0.003	0.005	0.002	0.002	0.004	0.003	0.002
ÖD	**	ÖS	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Gö-ğüs (%)											
K	3.42 ^a	15.0 ^b	2.20 ^c	5.66 ^a	18.8 ^c	30.5 ^c	1.45 ^a	8.08 ^a	24.1 ^a	21.0 ^c	40.1 ^a
E100	3.41 ^a	15.0 ^b	2.20 ^c	5.64 ^a	18.8 ^c	30.6 ^c	1.45 ^a	8.06 ^a	24.0 ^a	21.0 ^c	40.1 ^a
E200	3.43 ^a	15.0 ^b	2.21 ^c	5.64 ^a	18.8 ^c	30.5 ^c	1.44 ^a	8.05 ^a	24.0 ^a	21.0 ^c	40.0 ^a
K100	2.68 ^b	15.9 ^a	3.33 ^b	5.29 ^b	19.7 ^b	31.5 ^b	1.22 ^c	5.84 ^b	23.9 ^b	23.1 ^b	38.5 ^b
K200	2.25 ^c	16.0 ^a	5.09 ^a	3.31 ^c	20.5 ^a	33.5 ^a	1.27 ^b	4.06 ^c	21.5 ^c	25.6 ^a	38.8 ^b
SH	0.002	0.007	0.008	0.002	0.005	0.001	0.001	0.003	0.003	0.002	0.002
ÖD	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

** : P < 0.01 K:kontrol SH:standart hata ÖD:önem durumu

2. SONUÇ VE TARTIŞMA

Sonuç olarak; kanatlı hayvanlarda hastalıklarla mücadelenin yanı sıra büyütme faktörü olarak kullanılan antibiyotikler, vücuda alınan besin maddelerinin bağırsaklardan daha fazla emilimini sağlayarak hayvanların büyümesini ve yemden yararlanmasını iyileştirmelerine rağmen,

- Hayvansal gıdalarda sağlık açısından zararlı kalıntı bırakmaları,
- Patojenik bakterilere direnç kazandırmaları,
- Sindirim sistemindeki patojen mikroorganizmalarla beraber faydalı mikroorganizmaların da ölümüne sebep olmaları,

Gibi bazı olumsuzluklardan dolayı Avrupa Birliği tarafından 1 Ocak 2006 tarihinden itibaren antibiyotiklerin büyümeyi uyarıcı olarak kullanılması resmi olarak yasaklanmıştır. Bu yasak, antibiyotiklerin hayvan beslemede sağlamış olduğu pozitif yöndeki faydalarının ortadan kalkması nedeni ile büyük kayıpların ortaya çıkabileceğini gündeme taşımıştır. Araştırmacıları doğal yem katkı maddelerine yönlendiren en önemli sebeplerden birisi de, yem katkı maddesi olarak antibiyotiklerin kullanıldığı rasyonlarla beslenen hayvanlardan elde edilen hayvansal gıdalarda kalıntı bırakmasının insan sağlığını tehdit etmesi olmuştur.

Günümüzde hem insanların sağlıklı beslenmeye yönelmeleri hem de kanatlı beslenme açısından sağlamış olduğu faydalardan dolayı araştırmacılar bitkisel ekstraktları antibiyotiklere alternatif yem katkı maddesi olarak kullandıkları birçok çalışma yapmışlardır. Bu çalışmalar gözden geçirildiğinde yem katkı maddesi olarak kullanılan bitki ekstraktlarının, yem tüketimini azalttığı, yemden yararlanma oranını artırdığı ve canlı

ağırlık artışını artırdığını görmekteyiz. Bunların yanı sıra katkı maddesi olarak bitkisel ekstraktların kullanıldığı rasyonlarla beslenen hayvanlardan elde edilen ürünler de raf ömrünün uzadığı ve yine bu hayvanlardan elde edilen etlerde yağ asidi kompozisyonunu istenilen yönde olumlu bir şekilde değiştiğini yapılan çalışmalarda görmekteyiz. Sonuç olarak şunu ifade edebiliriz; rasyona yem katkı maddesi olarak bitkisel ekstrakt katılması hem hayvan besleme açısından olumlu sonuçlar ortaya çıkarmakta hem de insan sağlığını tehdit etmeyecek hayvansal gıdalar elde etmemizi sağlamaktadır. Bu bağlamda yapılan önceki çalışmaları destekleyen çalışmaların yapılması gerektiğini ve böylece bitkisel ekstraktların yem katkı maddesi olarak kullanılmasının tam netlik kazanacağı ön görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Adıyaman, E. ve Ayhan, V. 2010. Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Aromatik Bitkilerin Kullanımı. Hayvansal Üretim 51(1): 57-63.
- Alçıçek, A., Bozkurt, M. ve Çabuk, M. 2004. The effect of a mixture of herbal essential oils, an organic acid or a probiotic on broiler performance. South African Journal of Animal Science 34(4): p. 217-222.
- Alçıçek, A., Bozkurt, M. ve Çabuk, M. 2004. The effect of an essential oil combination derived from selected herbs growing wild in Turkey on broiler performance. South African Journal of Animal Science 33(2): 89-94.
- Avcı, S. 2004. Etlik Piliç Karma Yemlerinde Bitkisel Ekstrakt Kullanımının Besi Performansına Etkileri. ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi). Adana, 50s.
- Botsoglou, N. A., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Fletouris, D. J. ve Spais, A. B. 2002. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. British poultry science 43(2): 223-230.
- Bozkurt, M., Çatlı, A. U., Küçükylmaz, K., Çınar, M. ve Bintaş, E. 2007. Etlik Piliç Yemlerine Organik Asit ve Esansiyel Yağ Karışımı ile Kombinasyonlarının İlave Edilmesinin Besi Performansı Üzerine Etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi: 217-220.
- Bölükbaşı, Ş. C. ve Erhan, M. K. 2006. Etlik Piliçlerin Yemlerine İlave Edilen Kekik Yağı ve Vitamin E'nin Performans, Doku Yağ Asidi Kompozisyonu ve Raf Ömrüne Etkileri.
- Cabuk, M., Bozkurt, M., Alcıcek, A., Akbaş, Y. ve Küçükylmaz, K. 2006. Effect of a herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. South African Journal of Animal Science 36(2): 135-141.
- Ceylan, A. 1996. Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri), Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayını(481).
- Commission, E. U. 2005. Ban on antibiotics as growth promoters in animal feed enters into effect (1831/2003/EC) In: safety. Ef (Ed.), Europa, Brussels.
- Çabuk, M., Alçıçek, A., Bozkurt, M. ve İmre, N. 2003. Aromatik bitkilerden elde edilen esans yağların antimikrobiyel özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak kullanım imkanı. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi: 184-187.
- Çelik, L., Bozkurt, Z., Tekeli, A. ve Kutlu, H. R. 2007. Yüksek Sıcaklık Altında Beslenen Etlik Piliçlerin Rasyonlarına Çörek Out Yağı Katkısının Büyüme Performansı, Karkas ve Bazı Kan Ölçütleri Üzerine Etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi: 224-227.
- Çördük, M., Ceylan, N., Toprak, N. N. ve Tel, Y. 2007. Etlik Piliç Yemlerine Organik Asit, Prebiyotik, Probiyotik ve Bitkisel Ekstrat İlavesinin Performans Ve Bağırsak Mikroflorası Üzerine Etkisi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi: 325-329.
- Dalkılıç, B., Güler, T., Ertaş, O. N. ve Çiftci, M. 2005. Broyler Rasyonlarına Katılan Kekik Ve Anason Yağları İle Antibiyotiğin Toplam Sekal Koliform Bakteri Sayısı Üzerine Etkisi. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi: 7-10.
- Demir, E., Sarica, Ş., Özcan, M. A. ve Sui, Mez, M. 2003. The use of natural feed additives as alternatives for an antibiotic growth promoter in broiler diets. British poultry science 44(S1): 44-45.
- Demirel, G., Ozpınar, H., Nazlı, B. ve Keser, O. 2006. Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. Meat Science 72(2): 229-235.
- Deschepper, K., Lippens, M., Huyghebaert, G. ve Molly, K. Year. The effect of aromabiotic and GALI D'OR on technical performances and intestinal morphology of broilers. Proc. 14th European Symp. on Poultry Nutrition, August, Lillehammer, Norway.

- Dorman, H. J. D. ve Deans, S. G. 2000. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of applied microbiology* 88(2): 308-316.
- Gill, C. 1999. Herbs and plant extracts as growth enhancers. *Feed international* 4: 20-23.
- Gunther, K. D. ve Adiarto, E. 1992. Essential oils in livestock feeding. *Muhle-Mischfuttertechnik* 129(20): 273-277.
- Guynot, M. E., Marín, S., SetÚ, L., Sanchis, V. ve Ramos, A. J. 2005. Screening for antifungal activity of some essential oils against common spoilage fungi of bakery products. *Food Science and Technology International* 11(1): 25-32.
- Halle, I., Schubert, R., Flachowsky, G., Jahreis, G. ve Bitsch, R. Year. Effects of essential oils and herbal mixtures on the growth of broiler chicks. *Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung von Mensch und Tier. 8. Symposium, 26. und 27. September, 2001, Jena/Thüringen, Germany., Friedrich-Schiller-Universität.*
- Hammer, K. A., Carson, C. F. ve Riley, T. V. 1999. Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts. *Journal of applied microbiology* 86(6): 985-990.
- Hertrampf, J. W. 2001. Alternative antibacterial performances.
- İlçim, A., Dığrak, M. ve Bağcı, E. 1998. Bazı bitki ekstraktlarının antimikrobiyal etkilerinin araştırılması. *Turkish Journal of Biology* 22: 119-125.
- Jamroz, D. ve Kamel, C. 2002. Plant extracts enhance broiler performance. In *non-ruminant nutrition: Antimicrobial agents and plant extracts on immunity, health and performance.*
- Jensen, B. B. 1998. The impact of feed additives on the microbial ecology of the gut in young pigs. *Journal of animal and feed sciences* 7: 45-64.
- Kamel, C. 2000. A novel look at a classic approach of plant extracts The focus on herbs and spices in modern animal feeding is too often forgotten. Since the prohibition of most of the antimicrobial growth promoters, plant extracts have gained interest in alternative feed strategies. *Feed Mix* 8(4; SPI/1): 19-23.
- Kamel, C., Garnsworthy, P. C. ve Wiseman, J. 2001. Tracing modes of action and the roles of plant extracts in non-ruminants. *Recent advances in animal nutrition: 2001: 135-150.*
- Karademir, G. ve Karademir, B. 2003. Yem katkı maddesi olarak kullanılan biyoteknolojik ürünler. *Lalahan Hay. Arařt. Enst. Derg* 43(1): 61-74.
- Kutlu, H. R. 1999. *Yucca schidigera* ekstraktının kanatlı beslenmesindeki önemi. *Yem Sanayi Semineri Tebliđi* 3.
- Kutlu, H. R. ve Görgülü, M. 2001. Kanatlı Yemlerinde Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanılan Antibiyotik-Büyüme Faktörleri İçin Alternatifler. *Yem Magazin Dergisi* 27: 45-62.
- Lambert, R. J. W., Skandamis, P. N., Coote, P. J. ve Nychas, G. J. 2001. A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. *Journal of applied microbiology* 91(3): 453-462.
- Lee, K. W., Everts, H., Kappert, H. J., Frehner, M., Losa, R. ve Beynen, A. C. 2003. Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British poultry science* 44(3): 450-457.
- Mitsch, P., Zitterl-Eglseer, K., Köhler, B., Gabler, C., Losa, R. ve Zimpf, I. 2004. The effect of two different blends of essential oil components on the proliferation of *Clostridium perfringens* in the intestines of broiler chickens. *Poultry Science* 83(4): 669-675.
- Nasir, Z. ve Grashorn, M. A. 2006. Use of Black cumin (*Nigella sativa* Linn.) as alternative to antibiotics in poultry diets. 9 Tagung. *Schweine und Geflügelernahrung, Martin Luther Universität Halle Wittenberg, Halle, Germany, 28-30 November, 210 213.*
- Özdoğan, M., Önenç, A., Önenç, S. S. ve Köknaröđlu, H. 2004. Sığır eti kalitesi üzerine beslemenin etkisi. 4. *Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Bildiriler Kitabı, sayfa: 517-523.*
- Özkaya, H. 2005. *Yucca schidigera* Ekstraktı (DK 35 Toz)'nın Broiler Performansına Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek lisans tezi), Antakya, 27s.*
- Raes, K., De Smet, S., Balcaen, A., Claeys, E. ve Demeyer, D. 2003. Effect of diets rich in N-3 polyunsaturated fatty acids on muscle lipids and fatty acids in Belgian Blue double-muscled young bulls. *Reproduction Nutrition Development* 43(4): 331-345.
- Svoboda, K. P. ve Hampson, J. B. 1999. Bioactivity of essential oils of selected temperate aromatic plants: antibacterial, antioxidant, antiinflammatory and other related pharmacological activities. *Plant Biology Department, SAC Auchincruive, Ayr, Scotland, UK., KA6 5HW: 1-17.*

- Tekeli, A. 2007. Etlik Cıvciv Rasyonlarında Ekstraktların, Büyüme Uyarıcı Olarak Bitkisel Olanakları, Propolisin Kullanım Olanakları, Doktora tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Doktora Programı. Adana-Türkiye.
- Türküsay, H. ve Onoğur, E. 1996. Bazı bitki ekstraktlarının antifungal etkileri üzerine araştırmalar. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 22: 267-271.
- Williams, P. ve Losa, R. 2001. The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition. World Poult 17(4): 14-15.
- Wood, J. D., Richardson, R. I., Nute, G. R., Fisher, A. V., Campo, M. M., Kasapidou, E., et al. 2004. Effects of fatty acids on meat quality: a review. Meat Science 66(1): 21-32.

Kuraklığın Doğal Mera Alanları Üzerine Muhtemel Etkileri

Adnan BİLGİLİ¹ Mahmut DAŞCI²

¹ Doğu Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
² Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum
e-posta: mtasci@atauni.edu.tr

Geliş Tarihi/Received: 14.05.2015 Kabul Tarihi/Accepted: 29.06.2015

Öz: Bir bölgede tarımsal üretim toprak koşulları, iklim ve bitki üçgenine bağımlı olarak şekillenmekte olup, o bölgede yetiştirilebilecek bitki türleri ve bu türlerin verimlilikleri üzerine bölgenin ekolojik koşulları, özellikle iklim faktörleri önemli derecede belirleyici olmaktadır. Uzun dönemlere ait ortalama yağış değerlerine göre, daha düşük yağışın gerçekleşmesi durumu olan kuraklık sonucu ortaya çıkan su kısıtlılığı, insan, hayvan ve vejetasyonlar üzerine olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Kuraklığa bağlı olarak verimdeki azalmanın yanı sıra vejetasyonunun tür kompozisyonu, kapalılık derecesi ve yem kalitesi de olumsuz yönde etkilenmektedir.

Mera alanlarımızın büyük bir çoğunluğu yıllık toplam yağış miktarı düşük ve yağışın yıl içerisindeki dağılımı da düzensiz olan Doğu ve İç Anadolu bölgeleri gibi kurak veya yarı kurak olarak kabul edilebilecek bölgelerde bulunmaktadır. Bu gibi bölgelerde uzun süreli kuraklık meralarda verimi önemli ölçüde azaltmaktadır. Kuraklığa ilaveten zamansız ve ağır otlatma meraların hayvan olatılarak değerlendirilemeyecek bir duruma gelmesine sebep olabilmektedir. Bu yüzden kurak dönemlerde otlatma uygulamalarının yeniden planlanması mera bitki örtülerinin devamlılığı açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mera, İklim faktörleri, Kuraklık

The Possible Effects Of Drought On Natural Pastures

Abstract: Agricultural production in a region, depending on soil conditions, climate and plant species is being shaped triangle, plant species that can be grown in the region and ecological conditions, especially climatic factors are significant determinants of the region on the productivity of this species. The drought is defined as lower rainfall values than the long-term average precipitation values, the water restriction that results from drought have negative effects on human, animal and plant vegetation. As well as the reduction in yield, species composition of the vegetation, canopy coverage and forage quality is also affected negatively due to drought.

The majority of our rangelands are located in East and Central Anatolian regions considered as arid or semi-arid because in these regions annual total rainfall is low and rainfall distribution is irregular. In such areas, prolonged drought, the production of rangeland decreases significantly. In addition to drought, untimely and heavy grazing in the pasture can cause to come into a situation that cannot be evaluated animal grazing of rangelands. So rearrangement of grazing practices in during dry periods is important for the maintenance of pasture vegetation.

Keywords: Rangeland, Klimatic factors, Rought.

1. GİRİŞ

Karasal bitki süksesyonu toprak ve bitki örtüsünden mahrum kaya yüzeylerinde, kabuksu likenlerle başlayıp nem faktörünün zamanla artış göstermesi ile bağlantılı olarak değişim ve gelişim gösteren bitki örtüsü, mevcut koşullar içerisinde dengeli ve sürekli bir yapı kazanan doruk bitki örtüsünü oluşturmaktadır. Bu süreçte bir yandan bitki örtüsü gelişim gösterirken, aynı zamanda toprak oluşumu da bu değişime paralel olarak gerçekleşmektedir.

Bir bölgenin tarımsal üretimi toprak, iklim ve bitki üçgenine bağımlı olarak şekillenmekte olup, o bölgede yetiştirilebilecek bitki türleri ve bu türlerin verimlilikleri üzerine bölgenin ekolojik koşulları, özellikle iklim faktörleri önemli derecede belirleyici olmaktadır. Kuru

tarım yapılan arazilerde her yıl üretim yapılamamakta, yağışın yetersiz olduğu bölgelerde nadaslı tarım yapılmaktadır. Yağışın her yıl bitki yetiştirebilmek için yeterli olmamasından dolayı, nadas sistemi zorunlu olarak devreye konulmakta ve nadas yılında toprağın nem birikimine katkı sağlamak amaçlanmaktadır. Arazinin nadasa bırakıldığı yıl her hangi bir ürün alınmamasının yanı sıra, bitki örtüsünden mahrum verimli toprak yüzeyi erozyonla uzaklaşması durumu da ortaya çıkmaktadır. Bitki yetiştiriciliği için yeterli seviyede olan bölgenin uzun yıllar ortalamasının altında gerçekleşen yağışların, uzun süre seyretmesi tarla tarım sistemlerine olduğu gibi doğal ekosistemleri de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durumun olumsuz etkileri ortalama yağış miktarının düşük olduğu bölgelerde yağışın yüksek olduğu bölgelere göre çok daha fazla olabilmektedir (Klages 1942).

Mera alanları yaban hayatı ve çiftlik hayvanları için en önemli yem kaynağı olmalarının yanı sıra su kaynaklarının oluşumu ve kalitesi üzerine olumlu etkide bulunmaları, dinlenme alanları olmaları, biyolojik çeşitlilik, doğa koruma ve ekolojik denge açısından da oldukça önemli doğal bitki örtüleridir.

Meralar için iklim faktörlerinin önemi

Bitkisel üretim için ışık, sıcaklık ve yağış önemli faktörler olup, bu unsurların bitkilerin ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde olması gerekmektedir. Normal değerlerin üzerinde veya altında uzun süre devam eden sıcaklık veya yağış, bitki yaşamını olumsuz yönde etkileyerek verimliliğin önemli ölçüde azalmasına hatta tamamen yok olmasına sebep olabilmektedir. Yaşamsal faaliyetler için çok önemli bir unsur olan su, doğal mera alanları için yağın yağışlardan karşılanmakta olup, yağışın toplam miktarında ortaya çıkabilecek azalma veya mevsimsel dağılımındaki anormallikler, özellikle büyük çoğunluğu kurak ve yarı kurak bölgelerde yer alan mera alanlarında üretim için oldukça önemli bir faktördür. Atmosferdeki değişimlerin hızlandırıcı etkide bulunduğu iklim değişiklikleri, bütün bitkisel üretimlerde olduğu gibi, mera alanlarının verimliliklerinde de değişiklikler ortaya çıkarmakta (Herbel and Pieper 1991, Pittcock 1995), kullarımdaki yanlışlıklarla birlikte ortaya çıkan anormal iklim koşulları bu değişimi olumsuz yönde hızlandırmakta, belki de geri dönüşümsüz olarak elden çıkması sonucunu doğurmaktadır.

Yıllık toplam yağış miktarı kadar yağışın mevsimlere göre dağılışı da meralarda verim üzerine etkide bulunmaktadır (Le Houerou, 1984). Özellikle serin mevsim buğdaygillerinin yaygın olduğu mera alanlarında sonbahar ve kış yağışları üretim için büyük öneme sahiptir (Hanson ve Lewis 1978, Herbel ve Gibbens 1989, Vallentine 1990, TeKrony ve Egli 1991, Hafercamp et al. 1993, Koç 1995, Koç 2001). Çünkü yalnızca ilkbahar ve yazın gerçekleşen yağışlar sadece toprağın üst kısmına nem temin etmekte olup (Smoliak 1956, Rickart ve Murdock 1963, Jensen 1989) toprağın üst kısmına düşen bu nemden çoğunlukla bazı kısa ömürlü, tek yıllık bitkiler yararlanabilmektedirler (Borman et al. 1992). Bu durum ise mera bitki örtüsünde tür kalitesinin azalması ve yemin besleme değerinin düşmesi durumunu ortaya çıkarmaktadır. Diğer yandan özellikle yüksek rakımlı bölgelerde kış yağışları bitki kök gelişimi ve verim açısından oldukça önemlidir (Koç 2001). Ayrıca sonbahar ve kış yağışları kurak bölgelerdeki yaz döneminde ortaya çıkan dormansiye kırarak yeniden sürgün gelişimi için de önem arz etmektedir (Ogden 1980, McDonald et al. 1996).

Mera bitki örtülerinin kendi kendini yenileyebilmeleri açısından yeterli miktarda tohum oluşturmaları gerekir. İlkbaharda güçlü bir şekilde gelişim gösteren bitkiler daha fazla generatif aksam üreterek daha fazla tohum üretebilmektedir.

Kuraklığın Meralar Üzerine Etkileri

Uzun dönemlere ait ortalama yağış değerlerine göre, daha düşük yağışın gerçekleşmesi durumu olan kuraklık sonucu ortaya çıkan su kısıtlılığı, insan, hayvan ve vejetasyonlar üzerine olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Kuraklığa bağlı olarak bitkisel üretimdeki azalmanın yanı sıra mera vejetasyonunun tür kompozisyonu, kaplılık derecesi (Snyman and Fouche 1993, Moldenhauer 1998) ve yem kalitesi de olumsuz yönde etkilenmektedir (Peterson et al. 1992). Yine toprak mikroorganizma faaliyetleri ile diğer toprak özelliklerinin düzenli bir şekilde devam etmesi açısından toprakta yeterli düzeyde nem bulunması gerekmekte olup, kuraklığın şiddetli ve uzun süre devam etmesi durumunda

toprak özellikleri de olumsuz yönde etkilenecektir. Diğer yandan yağış, mera alanlarında verim üzerine doğrudan etkide bulunmasının yanı sıra, meraya dayalı tarımsal faaliyetlerin yerine getirilmesi üzerine de etkide bulunmaktadır. Yağışın düşük olduğu dönemlerde meralarda bitkisel üretim azalmakta (Holechek et al. 2004) ve yağışsız günlerde yüksek hava sıcaklığının etkisiyle hayvanlar mera alanında sağlıklı bir şekilde otlayamamaktadırlar (Tuvaansuren and Bayarbaatar 2003). Ayrıca iklimde meydana gelen değişiklikler, hayvan sağlığı üzerine de olumsuz etkilerde bulunabilmektedir (Batima et al. 2006).

Kuraklığın bitki örtüsü üzerine olan olumsuz etkisi, durumu kötü olan meralarda iyi olan meralara göre daha şiddetli olabilmekte, yağışın düşük olduğu kurak dönem boyunca mera bitkileri fizyolojik ihtiyaçlarını karşılayamamaktadırlar. Bu durum mera alanlarında verimin hızlı bir şekilde düşmesine sebep olmaktadır. Ayrıca kurak periyod öncesi yoğun otlama uygulamasının bitki örtüsünün besin maddesi rezervini olumsuz yönde etkilemesi durumunda bitkiler fizyolojik strese girmekte, kuraklık boyutunun artması ile meranın taşıma kapasitesi azalış göstermektedir (Thurow et al. 1999). Yine mera vejetasyonlarında meydana gelebilecek önemli bozulmalar yüzeyin yansıtabilirliğini değiştirmekte ve bu da bulut oluşumunu ve yağışın azalması sonucunu ortaya çıkarabilmektedir (Charney et al. 1975).

Uzun yıllar yağış değerlerinin değişimi göz önünde bulundurulduğunda, mera vejetasyonları iki veya daha fazla yıl devam eden kuraklıktan önemli derecede etkilenebildiği, 1 yıl ortaya çıkan kuraklık sonrası gerçekleşen normal veya normalin üzerinde yağışlı yılların kısa süreli kuraklığın vejetasyon üzerine etkisini azaltabileceği (Holechek et al., 2004) göz önünde bulundurulduğunda, kuraklığın ard arda birkaç yıl devam etmesi durumunda mera alanlarının verimliliği önemli derecede düşüş gösterecektir. Kurak yıllarda mera vejetasyonları uygun yoğunlukta otlatılmalı, aşırı otlatma veya hiç otlatmama yoluna gidilmemelidir. Çünkü kurak yıllarda meralarda hafif veya orta derecede otlatmanın bitki verimi üzerine hiç otlatma yapmamak kadar (Ganskopp ve Bedell 1981) veya daha fazla olumlu etkide bulunabileceği (Weaver ve Albertson 1936) buna karşılık kurak dönemde yapılacak aşırı otlatma kurak geçen yılda ve ertesi yılda vejetasyonun verim ve kaplılığı üzerine olumsuz etkide bulunmaktadır (Pieper ve Donart 1975).

2. TARTIŞMA VE SONUÇ

Ülkemiz yüzölçümünün yaklaşık %20'sini oluşturan mera alanlarımızın (TÜİK 2014) büyük bir çoğunluğu yıllık toplam yağış miktarı düşük ve yağışın yıl içerisindeki dağılımı da düzensiz olan Doğu ve İç Anadolu bölgeleri gibi kurak veya yarı kurak olarak ifade edilebilecek bölgelerde bulunmaktadır. Düşük yağış alan bu bölgelerde ortaya çıkabilecek kuraklığın, birkaç yıl devam etmesi durumunda meralarda bitkisel üretimi önemli ölçüde azaltmakta, kuraklığa ilaveten zamansız ve ağır otlatmanın devam ettirilmesi meraların hayvan otlatılarak değerlendirilemeyecek bir duruma gelmesine sebep olabilmektedir. Ayrıca ortaya çıkabilecek bu durumlar mera vejetasyonları ile ilişkili olan birçok sistemin devamlılığını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu yüzden kurak dönemlerde otlatma uygulamalarının yeniden planlanması ve bu dönemde hayvanların besin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik alternatif yem kaynaklarının oluşturulması mera bitki örtülerinin devamlılığı açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Batima P, Bat B. and Tserendorj Ts (2006) Evaluation of Adaptation Measures for Livestock Sector in Mongolia. AIACC Working papers, available at: www.aiaccproject.org. (18.12.2009)
- Borman MM, Johnson DE and Krueger WC (1992) Soil moisture extraction by vegetation in a Mediterranean/maritime climatic region. *Agron. J.*, 82, 1093-1098.
- Charney J, Stone PH and Quirk WJ (1975) Drought in the Sahara: a biophysical feedback mechanism. *Sci.* 187,434-435.
- Ganskopp DC, and Bedell TE (1981) An assesment of vigor and production of range grasses following drought. *Journal of Range Manag.*, 34,137141.
- Hafercamp MR, Volesky JD, Borman MM, Heitschmidt RK and Currie PG (1993) Effect of mechanical treatments and climatic factors on the productivity of Northern Great Plains rangelands. *J. Range Manage.*, 46, 346-350.

- Hanson CL and Lewis JK (1978) Winter runoff and soil water storage as affected by range condition. Proc. First Int. Rangel. Cong., 1978. USA, 284-287.
- Herbel CH and Pieper RD (1991) Grazing Management. In Semiarid Lands and Deserts: Soil Resources and Reclamation (Ed. J. Skujin). Marcel Dekker, New York, 361-385.
- Herbel CH and Gibbens RP (1989) Metric potential of clay loam soils on arid rangelands of the Southwestern United States. Proc. XVI. Int. Grassl. Cong., 1989, France, 519-520.
- Holechek JL, Pieper RD and Herbel CH (2004) Range Management: Principles and Practices. Prentice Hall, New Jersey 607 p.
- Jensen ME (1989) Soil climate and plant community relationship on some rangelands of Northeastern Nevada. J. Range Manage., 42, 275-278.
- Klages KHW (1942) Ecological crop geography. The Macmillan Company, NY.
- Koç A (1995) Topoğrafya ile Toprak Nem ve Sıcaklığının Mera Bitki Örtülerinin Bazı Özelliklerine Etkileri (Doktora Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı, Erzurum.
- Koç A (2001) Autumn and spring drought periods affect vegetation on high elevation rangelands of Turkey. J. Range Manage., 54, 622-627.
- Le Houerou HN (1984) Rein use efficiency: a unifying concept in arid-land ecology. J. Arid Environ., 7,213-247.
- McDonald Jr MB, Copeland LO, Knapp AD and Grabe DF (1996) Seed development, germination and quality. In: L.E. Moser, D.R. Buxton and M.D. Casler(eds.) Cool-season grasses, p.15-17. Amer. Soc. Agron. No:34, Madison, Wis.
- Moldenhauer L (1998) Drought, no fear! Rangelands 20,30-31.
- Ogden PR, (1980) Meeting The Physiological requirements of a plant with grazing systems. Proc. Grazing Manage. Systems SW Rangel. Symp., 1980, New Mexico, 37-48.
- Peterson PR, Sheaffer CC and Hall MH (1992) Drought effects on perennial legume yield and quality. Agron. Journal. 84,774-779.
- Pieper RD, Donart GB (1975) Drought on the range: Drought and southwestern range vegetation. Rangeland's j., 2,176-178.
- Pittock AB (1995) Climate change and world food supply: special issue of global environmental changes and food policy. Environment, 37, 25-30.
- Rickart WH, Murdock JR (1963) Soil moisture and temperature survey of a desert vegetation mosaic. Ecology, 44, 821-824.
- Smoliak S (1956) Influence of climatic conditions on forage production of shortgrass rangeland. J. Range Manage., 9, 89-91.
- Snyman HA, Fouche HJ (1993) Estimating seasonal herbage production of a semi arid grassland based on veld condition, rainfall and evapotranspiration. Afr. J. Range For. Sci., 10,21-24.
- TeKrony DM, Egli DB (1991) Relationship of seed vigor to crop yield: a review. Crop Sci., 31, 816-822.
- Thurow TL, Charles A, Taylor Jr (1999) Viewpoint: The role of drought in range management. Journal of Range Manag., 52 (5), 413-419.
- Tuvaansuren G, Bayarbaatar B (2003) Future climate change impacts on livestock. Vulnerability and Adaptation Assessment for Grassland Ecosystem and Livestock Sector in Mongolia project. AIACC annual report. Ulaanbaatar. 19 pp.
- Vallentine JF (1990) Grazing Management. Academic Pres Inc., 533 p
- Weaver JE, Albertson FW (1936) Effect of the great drought on the prairies of Iowa, Nebraska and Kansas. Ecology, 17,567-639.

ALİNERİ ZİRAİ BİLİMLER DERGİSİ YAZIM KURALLARI

Alinteri Zira Bilimler Dergisi tarım alanındaki bilimsel çalışmalarını yayınlamak için tarım bilimcileri arasında iletişimi sağlamak amacıyla orijinal araştırma ve derleme makalelerini Türkçe ya da İngilizce olarak kabul etmektedir.

Makaleler Word 6.0 ya da Word 6.0 uyumlu programlarda hazırlanmalı ve cd eşliğinde iki adet lazer yazıcı çıktısı (isimsiz), 1 adet isimli çıktı ile birlikte 3 kopya halinde Yayın Kuruluna ulaştırılmalıdır.

Yayın Kurulu Adresi: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü - ERZURUM
e-mail: alinteridergisi@hotmail.com
www.alinteridergisi.com

Genel Yazım Esasları

- 1) Metin sayfanın tek yüzüne 1,5 satır aralığı ile sol kenardan 4 cm (40 mm.) sağ, alt ve üst kenarlardan 3 cm (30 mm) boşluk bırakılarak Times New Roman yazı karakteri seçilerek kullanılarak A4 (210 mm x 297 mm) kağıda yazılmalıdır. Araştırma makalelerinde, metin kaynaklar, şekiller ve tablolar dahil 12 sayfayı, derlemelerde ise 12 sayfayı geçmemelidir.
- 2) Başlık olabildiğince kısa ve açıklayıcı olmalıdır. Büyük harf ile koyu (bold) ve 12 punto ile yazılmalıdır. İngilizce başlık 10 punto, koyu (bold) ve ilk harfler büyük olacak şekilde yazılmalıdır. Abstract'ın hemen üzerinde yer almalıdır.
- 3) Yazar isimleri 10 punto, koyu (bold) ve yalnızca soyadlar büyük harf olacak şekilde yazılmalıdır. Yazar adresleri hemen isimlerin altında gerektiği hallerde numaralandırılarak verilmelidir.
- 4) Metin içerisinde kaynak gösterimi (Yazar, yıl) esasına göre yapılmalıdır. 2'den fazla yazarın bulunduğu kaynakların gösteriminde (ilk yazarın soyadı ve ark., yıl) kuralı uygulanmalıdır.
- 5) Özet ve Abstract, her biri 250 kelimeyi geçmeyecek şekilde 10 punto ile Türkçe ve İngilizce olarak 1,5 satır aralığında yazılmalıdır. Özet ve Abstract'ın hemen altına en çok 4'er adet Türkçe ve İngilizce Anahtar Kelimeler 7 Key Words eklenmelidir.
- 6) Metin genel olarak GİRİŞ, MATERYAL ve METOT, ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA ve KAYNAKLAR şeklinde olmalıdır.
Ana bölüm başlıkları: Büyük harf koyu
Birinci alt bölüm başlıkları: Küçük harf koyu
İkinci alt bölüm başlıkları: Küçük harf koyu olmalıdır.
- i) GİRİŞ. Literatür özeti ve çalışmanın amacı ve önemi bu kısımda verilmelidir. ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- ii) MATERYAL ve METOT. Araştırma materyali ve yöntemi ayrıntılı olarak bu kısımda belirtilmeli ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- iii) ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA. Araştırma sonuçları ve (varsa) öneriler bu kısımda verilmeli ve 10 punto ile yazılmalıdır.
- iv) **KAYNAKLAR.** 10 punto ile yazılmalı ve alfabetik sıraya göre sıralandırılmalıdır.
- 7) Resim, şekil ve grafikler "Şekil", tablolar ise "Çizelge" adı altında verilmelidir. Şekil başlığı şeklin altında, Çizelge başlığı ise Çizelgenin üstünde yer almalıdır. Başlıkların ilk harfi büyük, diğer sözcükler ise küçük harf ile başlamalı ve satır sonuna konmalıdır. Çizelge ile ilgili açıklamalar asteriks (*) ile simgelenilerek çizelgenin altında verilmelidir. Çizelge ve şekil bilgileri 10 punto (Başlık ve Çizelge içi bilgiler dahil), açıklamalar 10 punto ile yazılmalıdır. Çizelgelerde yatay çizgi olabildiğince az olmalıdır.
- 8) **Kaynak gösterimi:**
 - a) **Kaynak dergi ise**
Canbaş, A. ve Deryaoğlu, A. 1993. Şalgam suyunun üretim tekniği ve bileşimi üzerinde bir araştırma. Doğa, 17 (1), 119-129.
 - b) **Kaynak kitap ise**
Robinson, R.K. ve Tamime, A.Y. 1985. Yoghurt: Science and Technology. Pergamon Press Inc., London, 300 s.
 - c) **Kaynak kitaptan bir bölüm ise**
Walstra, P., ve Vliet, T. ve Bremer, C.G.B. 1990. Oh the fractal nature of particle gels. "Alınmıştır: Food Polymers, Gels and Colloids. (ed) Dickinson, E., The Royal Society of Chemistry, Norwich, UK, 369-382"
 - d) **Yazarı ve / veya tarihi bilinmeyen bir kaynak ise**
Anonim. 1985.T.S.E. Peynir Standardı, TS 591, Ankara
Anonim, tarihsiz. Microbiology Handbook, Chr.Hansen Laboratory
 - e) **Kaynak kongre / sempozyum / konferans kitabı ise**
Özer, B.H. ve Akın, M.S. 1999. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Süt Endüstrisinin mevcut durumu. I.GAP Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs, Şanlıurfa, s. 87-96.
- 9) **Makale yazımında "Uluslararası Birim Sistemi" (SI)'ye uyulmalıdır. Buna göre;**
g/l yerine g l-l
mg/l yerine mg l-l ya da ppm kullanılmalıdır.
Yüzde ifadeleri açıklayıcı olmalıdır. Örneğin %3 yerine %3 (w/v)
%3 (v/v)
%3 (w/w) gibi