



TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ

ISSN 1302-4310

JOURNAL OF
FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME **13**

SAYI
NUMBER **1-2**

2004

TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ

JOURNAL OF
FIELD CROPS
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME

13

SAYI
NUMBER

1-2

2004

Şubat 2007'de basılmıştır

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS CENTRAL
RESEARCH INSTITUTE

CİLT SAYI
VOLUME 13 NUMBER 1-2 2004

ISSN 1302-4310

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ**

SAHİBİ
Dr. Fazıl DÜŞÜNCELİ
Enstitü Müdürü V.

Genel Yayın Yönetmeni

Dr. Nusret ZENCİRCİ

Yayın Kurulu

Dr. Kader MEYVECİ
Dr. Fazıl DÜŞÜNCELİ
Dr. Sabahattin ÜNAL

İsteme Adresi

Tarla Bitkileri Merkez
Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
P.K.. 226 06042
Ulus-ANKARA

Tel:2873334

Fax:2878958

Baskı
Yayın Dairesi Başkanlığı Matbaası

**İÇİNDEKİLER
CONTENTS**

AN ASSESSMENT OF THE PASTURE AND FORAGE PRODUCTION OF TURKEY

TÜRKİYE'NİN ÇAYIR-MERA YEM BİTKİLERİ ÜRETİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hüseyin Kansur FIRINCIOĞLU.....1

**GRASS PEA (*Lathyrus sativus* L.) AS A FEED CROP IN MIXED FARMING SYSTEMS
IN TURKEY**

TÜRKİYE'DE ÇEŞİTLİ ÇİFTLİK SİSTEMLERİ İÇİNDE BİR YEM BİTKİSİ OLARAK
MÜRDÜMÜK (*Lathyrus sativus* L.)

Hüseyin K. FIRINCIOĞLU, Sabahaddin ÜNAL, Hüseyin ÖZPINAR.....29

**GAP BÖLGESİ KOŞULLARINDA BAZI ADI FİĞ (*Vicia sativa* L.) HATLARININ VERİM
VE VERİMLE İLGİLİ ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI**

THE DETERMINING OF THE DRY HERBAGE YIELD AND OTHER RELATED
CHARACTERISTICS OF SOME COMMON VETCH (*Vicia sativa* L.) LINES IN THE GAP
REGION CONDITIONS

A.Nuran ÇİL, Celal YÜCEL, Abdullah ÇİL, Hüseyin Kansur FIRINCIOĞLU.....37

**ÇUKUROVA TABAN KOŞULLARINDA ADI FİĞ (*Vicia sativa* L.) HAT VE ÇEŞİTLERİNİN
OT VERİMİ VE KALİTESİ İLE İLİŞKİLİ ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI**

THE DETERMINING OF THE HAY YIELD AND QUALİTY OTHER RELATED
CHARACTERISTICS OF COMMON VETCH (*Vicia sativa* L.) LINES AND CULTIVAR
IN ÇUKUROVA DOWNLAND CONDITIONS

Celal YÜCEL, Mustafa AVCI, Hatice YÜCEL, Selahattin ÇINAR.....58

TÜRKİYE'NİN YÜKSEK ALANLARI İÇİN KIŞA DAYANIKLI ÇEŞİTLERİN GELİŞTİRİLMESİ

IMPROVEMENT OF WINTER HARDY LENTIL VARIETIES AT HIGH ELEVATIONS OF TURKEY

Abdulkadir AYDOĞAN, Nezahat AYDIN, İsmail KÜSMENOĞLU, Alptekin KARAGÖZ.....58

**ŞEKER MISIRINDA (*Zea mays saccharata* Sturt) KOLTUK VE UÇ ALMA İLE YAPRAK
SIYIRMANIN BAZI FENOLOJİK ÖZELLİKLER VE BİYOLOJİK VERİME ETKİSİ**

EFFECTS OF TILLER, LEAF AND TASSEL REMOVAL ON SOME FENOLOGICAL
TRAITS AND BIOLOGICAL YIELD IN SWEET CORN (*Zea mays saccharata* Sturt)

Burhan KARA, Zekeriya AKMAN.....63

ÜLKEMİZDE BULGURUN YERİ VE BULGURLUK ÇEŞİT GELİŞTİRME

SITUATION OF BULGUR IN TURKEY AND CULTIVAR DEVELOPMENT FOR BULGUR

Emin DÖNMEZ, Ayten SALANTUR, Selami YAZAR, Taner AKAR, Yılmaz YILDIRIM71.

YEM BİTKİLERİNDE TOHURLUK ÜRETİMİ

FORAGE SEED PRODUCTION IN TURKEY

Sabahaddin ÜNAL.....76

**TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ'NİN
BİLİM DANIŞMANLARI**

Prof. Dr. Celal ER

Prof. Dr. Cemalettin Y. ÇİFTÇİ

Prof. Dr. Hamit KÖKSEL

Prof. Dr. H. Hüseyin GEÇİT

Prof. Dr. Hayrettin EKİZ

Prof. Dr. Neşet ARSLAN

Prof. Dr. Özer KOLSARICI

Prof. Dr. Yavuz EMEKLİER

Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR

Prof. Dr. Bilal GÜRBÜZ

Prof. Dr. Saime ÜNVER

Prof. Dr. Sait ADAK

Prof. Dr. Sebahattin ÖZCAN

Prof. Dr. Suzan ALTINOK

Doç. Dr. Cafer S. SEVİMAY

Doç. Dr. Melahat AVCI

MAKALE YAZIM KURALLARI

Bildiri metni, şekil, grafik ve kaynaklar dahil en fazla 15 sayfa uzunlukta olacak şekilde, sayfanın tek yüzüne, 1,25 cm satır aralıklı, sol ve sağ marjin boşlukları 3,15 cm, üst ve alt marjin boşlukları 2,5 cm bırakılarak, “GİRİŞ” başlığı ile başlayan ana metin gövdesi Times New Roman yazı karakteri ile 11 punto ve A4 kağıdı üzerine yazılmalıdır. Bildirinin bir kopyası orijinal bilgisayar çıktısı ile birlikte, bir kopyası da 1.44” diskette kayıt edilmiş olarak Office 97 Word ya da Office 2000 Word’de hazırlanmış .doc file uzantısı ile gönderilmelidir. Sayfanın en fazla yarısı büyüklükte hazırlanacak olan şekil ve grafikler hem metine yerleştirilmeli hem de “aydinger” çıktısı olarak gönderilmelidir.

Dergi düzeni, **1)** Türkçe başlık (11 punto), **2)** Yazarlar ve adresleri (8 punto ve italic), **3)** Türkçe Özet (200 kelime, 10 punto ve Özet büyük harf), **4)** İngilizce Summary (200 kelime, 10 punto ve Summary büyük harf), **5)** GİRİŞ, **6)** MATERYAL ve METOT, **7)** BULGULAR ve TARTIŞMA, **8)** SONUÇ ve **9)** KAYNAKLAR şeklinde olmalıdır.

Kaynaklar verilirken aşağıdaki konulara dikkat edilmelidir;

a. Metin içinde: Örnek: Zencirci (1991); Zencirci, 1991); Zencirci ve Gürbüz (1994); (Zencirci ve Gürbüz, 1994); Zencirci ve ark. (1992) gibi.

b. Kaynaklar kısmında:

1. Dergide basılı bir makale ise;

Zencirci, N., 1998. Türkiye Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Genetik İlişkileri. Tr.J. of Agriculture and forestry. 22: 333-340.

2. Kitapta ya da Bildiri Kitabında basılı bir makale ise;

Karagöz, A. 1998. In situ conservation of plant genetic resources. IN: The Proceedings of International Symposium on In Situ Conservation of Plant Genetic Diversity (Eds.) N. Zencirci, Z. Kaya, Y. Anikster, and W.T. Adams. Published by CRIFC. Printed in Sistem Ofset, Ankara, 1998.

AN ASSESSMENT OF THE PASTURE AND FORAGE PRODUCTION OF TURKEY

Hüseyin Kansur FIRINCIOĞLU⁽¹⁾

¹Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü ,PK:226 Ulus/ANKARA

SUMMARY

In this essay, Turkey's present production patterns of forage and pasture have been evaluated, and the current opportunities available to maximize production have been examined. In the introductory part, as a general framework, the country geographic location, land area, arable and pastoral lands, ruminant and farming sectors have been delineated with the use of some statistics. In the second and third parts, the soil and topographic characteristics along with the climate and agro-ecological zones are presented in-depth. The fourth and fifth parts of the essay cover the ruminant livestock production systems with historical perspectives and pasture resources in the country. And, in the last section, the existing opportunities for improvement of pasture resources have been probed. As a conclusion, although Turkey has a great potential for forage and pasture production, it has not reached the desired level yet.

Key Words: Pasture, Meadow, Rangeland, Forage Crop, Livestock Sector, Production, Turkey

TÜRKİYE'NİN ÇAYIR-MERA YEM BİTKİLERİ ÜRETİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye'nin mevcut çayır-mera ve yem bitkileri üretim sistemleri değerlendirilmiş ve potansiyel üretime ulaşabilmek için mevcut fırsatlar incelenmiştir. Giriş kısmında, genel bir çerçeve olarak ülkemizin coğrafik konumu, arazi durumu, ekilebilir ve otlanan alanlar, hayvancılık ve çiftlik sektörleri bazı istatistikler kullanılarak tahlil edilmiştir. İkinci ve üçüncü bölümlerde, toprak ve topoğrafik özelliklerle birlikte iklim, tarımsal-ekolojik bölgeler kapsamlı olarak sunulmuştur. Bu tahlilin dördüncü ve beşinci bölümleri tarihi perspektifleriyle hayvancılık üretim sektörünü ve ülkedeki çayır mera kaynaklarını kapsamıştır. Son bölümde, mera kaynaklarının geliştirilmesi için mevcut fırsatlar incelenmiştir. Sonuç olarak, Türkiye, çayır-mera ve yem bitkileri üretimini geliştirmek için büyük bir potansiyele sahip olmasına rağmen, bu üretim henüz istenilen düzeye gelmemiştir

Anahtar Kelimeler: Çayır, Mera, Yem Bitkileri, Hayvancılık sektörü, Üretim, Türkiye

1. INTRODUCTION

1.1. Country Location

Turkey forms a natural bridge between Europe and Asia, which has a small part called Thrace in Europe and a larger part called Anatolia in Asia. Geographically, Anatolia is the westernmost point of Asia, which is separated from Europe by the Bosphorus and Dardanelles straits, and the Marmara Sea (Figure 1). In order to situate Turkey, one must look at the roughly rectangular region between the latitudes of 36° and 42° N, the longitudes of 26° and 45° E. Turkey covers the 774,815 sq km area, which makes it one of the biggest countries in Europe and the Middle East. Turkey is a huge peninsula bordered by seas on three sides; the Black Sea on the north, the Aegean on the west and the Mediterranean on the south. Its unique geographic location between Europe and Asia has exposed the region to diverse influences and contributed to its historical and cultural evolution. The neighbors are Greece and Bulgaria on the north-west, Armenia and Georgia on the northeast, Iran and Iraq on the southeast and Syria on the south.



Figure 1. Map of Turkey

1.2. Land Area, Arable and Pastoral Areas

Agriculture and Forest Area

The agricultural land and forest areas, as reported from 1985 to 2004, are given in Table 1. In the last 20 years, the cultivated area, forest land size, and land allocated to fruit trees have been more or less the same, and have not changed considerably. During the same period of time, land kept fallow or allocated to olive trees and vineyards have decreased while vegetable growing areas have significantly increased (Table 1)

Table 1. Agricultural land and forest area, (000 hectare (ha)) (SIS, 2005)

Years	Area (ha)						
	Area sown	Fallow land	Vegetable gardens	Vineyards	Area of fruit trees	Area of olive trees	Forests
1985	17,908	6,025	662	625	1,489	821	20,199
1990	18,868	5,324	635	580	1,583	866	20,199
1995	18,464	5,124	785	565	1,340	556	20,199
2000	18,207	4,826	793	535	1,418	600	20,703
2001	18,087	4,914	799	525	1,425	600	20,703
2002	18,123	5,040	831	530	1,435	620	20,703
2003	17,563	4,991	818	530	1,500	625	20,703
2004	18,107	4,956	805	520	1,558	644	20,703

Field crop area:

The area of field crops (cereals, industrial crops, oil seed crops, pulses and fodder) for 1985 to 2004 is shown in Table 2. In the last 20 years, the area allocated to cereal, industrial crops and oil seed crops has not changed much. Pulse cropping area reached a peak of 2 million (m) ha in 1990, and fell to 1.2 m ha in 2004, whereas the fodder crop sown area has steadily increased from 496,395 ha in 1985 to 758,940 ha in 2004.

Table 2. The cultivation areas (hectare) of the field crops; cereals, industrial crops, oil seed crops, pulses and forages in 1985 to 2004, (SIS, 2005)

Years	Cereals	Industrial crops	Oil seed crops	Pulses	Fodder crops
1985	13,844,625	1,258,097	1,489,566	1,193,800	494,395
1990	13,710,615	1,392,325	1,556,741	2,010,480	567,292
1995	13,816,470	1,401,116	1,537,137	1,585,200	587,219
2000	13,962,638	1,387,919	1,319,247	1,308,330	591,827
2001	13,907,355	1,346,839	1,335,816	1,313,150	601,575
2002	13,785,650	1,426,006	1,429,818	1,354,400	603,250
2003	13,413,600	1,298,456	1,384,710	1,255,150	659,900
2004	13,827,435	1,229,889	1,302,635	1,219,350	758,940

Cereals: wheat, barley, rye, oats, spelt, maize, millet, rice, canary grass, mixed grain; Industrial crops: tobacco, sugar beets, flax fibre, hemp fibre, poppy capsule, cotton lint, aniseed, dry pepper, cumin, lupin, hops; Oil seed: sesame, sunflower, flax seed, hemp seed, poppy seed, cotton seed, ground nuts, soybeans, safflower, rapeseed; Pulses: broad bean, pea, chick pea, dry bean, kidney bean, lentil, Fodder crops: alfalfa, sainfoin, common vetches, bitter (wild) vetches, fenugreek, grass pea, fodder beet

Pastoral Area:

In Turkey, the exact area of pastureland is not known. Table 3 shows the change of range area along with stocking rate and herbage production over 60 years. According to these estimations, the range area decreased from 44.2 million hectares in 1940 to 13.2 million hectares in 2001, and accordingly stocking rate declined from 4.3 in 1940 to 1.2 ha/Animal Unit (AU) in 2001.

The range area, herbage yield and stocking rate of the seven geographical regions are given in Table 4. The greatest portion of range area is located in Eastern Anatolia, followed by Central Anatolia. According to the 2001 census, 75.9 percent of the total range area is situated in the arid regions, which are Central, Eastern and South-Eastern Anatolian Regions. After 1950, the introduction of large-scale agricultural machinery enabled immense areas to be cultivated. The range areas were ploughed to grow crops, especially cereals, while meadows were converted to cropping lands mainly for industrial crops. It is generally accepted that the maximum extent of cultivation has been reached.

Table 3. The rangeland area, stocking rate and dry-herbage production in 1940 to 2001

Years	Rangeland Area (ha)	Animal Unit (AU) (Million)	Stocking rate (ha/AU)	Dry-herbage production (000 ton)
1940*	44,217,000	10.2	4.3	26,500
1950*	37,906,000	10.5	3.5	23,000
1960*	28,658,000	13.2	2.2	17,400
1970**	21,748,000	13.5	1.6	16,370
1991***	12,377,600	11.0	1.1	10,500
2001***	13,167,375	10.5	1.2	7,900

1 AU= 500 kg live weight

Sources: * Ö, Bakır, 1987; ** Anonymous, 1980;*** SIS, 1991 and 2001 Agriculture Census,

Livestock feeding largely depends upon pasture grazing, and it is especially true for small ruminant production. The Eastern and Central Anatolian regions have 35.4 and 33.3 percent of a total range area in Turkey. The ruminant population is the highest (2.2 million AU) in the Black Sea Region and the lowest (0.78 millions) in South East Anatolian Region.

Table 4. The range area and dry matter (DM) yield of the seven geographic regions in 1970 and 2001

Regions	1970 Rangeland Area (ha)*	Ratio (%)	2001 Rangeland Area (ha)**	Ratio (%)	DM yield (kg/ha)	Animal Unit(AU)***	Stocking rate (ha/ AU)
Marmara	463,600	2.20	518,501	3.94	600	1,318,171	0,393
Aegean	1,027,900	4.70	750,055	5.70	600	1,420,899	0,528
Mediterranean	1,002,400	4.60	630,729	4.79	500	923,487	0,683
Central Anatolia	5,884,200	27.10	4,388,276	33.33	450	1,779,075	2,467
Black Sea	1,993,100	9.20	1,269,176	9.64	1,000	2,235,450	0,568
Eastern Anatolia	9,162,600	42.30	4,662,289	35.41	900	2,056,029	2,268
SE Anatolia	2,165,100	9.90	948,349	7.20	450	787,356	1,204
Total	21,748,900	100.00	13,167,375	100.00	-	1,0520,468	1,252

Source: * Anonymous, 1980; **SIS, 2001 General Agriculture Census; ***1 AU=500 kg live weight

1.3. Ruminant Sector

The livestock sector is indispensable for its economic and social consequences in Turkey, i.e. 6 percent of the total gross production (Anonymous, 2004c). Since the establishment of the Republic, the large and small ruminant populations increased until after 1980, when several factors such as migration to big cities, implementation of changed agriculture policies and the reorganization of the administrative structure in the Ministry of Agriculture and Rural Affairs played a major role. Over the last 20 years, as number of livestock decreased, productivity per animal has increased; however, total production has not improved due to various prevailing constraints. The number of livestock changes from 1985 to 2004 is given in Table 5. The number of small ruminants has dramatically dropped from 42,500,000 in 1985 to 25,201,000 in 2004. In the same period, there was a decline in cattle number from 12,466,000 to 10,069,000; however the possession of high yielding breeds and cross-breeds has dramatically expanded.

Table 5. Number of livestock by type and race (SIS, 2005)

Years	Small ruminants (thousand head)					Large ruminants (thousand head)				
	Total	Sheep	Merino	Domestic	Goat	Ordinary goats	Angora goats	Total	Cattle (thousand heads)	Buffalos
1985	42,500	-	-	-	11,233	2,103	12,466	-	-	551
1990	40,553	842	39,711	9,698	1,279	11,377	1,013	3,670	6,694	371
1995	33,791	806	32,985	8,397	714	11,789	1,702	4,776	5,311	255
2000	28,492	773	27,719	6,828	373	10,761	1,806	4,738	4,217	146
2001	26,972	759	26,213	6,676	346	10,548	1,854	4,620	4,074	138
2002	25,174	700	24,474	6,519	261	9,804	1,860	4,358	3,586	121
2003	25,431	742	24,689	6,516	256	9,789	1,941	4,285	3 563	113
2004	25,201	763	24,439	6,380	230	10,069	2,109	4,395	3,565	102

Though Turkey has a great potential and suitable climatic condition for livestock husbandry, most of the growers exercise traditional methods of production with the primary purpose being for home-consumption. According to the General Agriculture Census (SIS, 2001), the sole livestock and the dual production of crop and animal growers constituted 2.36 and 97.64 percent, respectively. The completion of a livestock inventory is targeted in 2008. The vast majority of animal growers are subsistence farmers with limited choice of options. In general, because of inadequate record keeping the consequences are manifested as difficulties in breeding and production planning.

The vast majority of livestock owners have few animals, grown with little attention to management or breeding. A proper timing for slaughter is generally ignored, resulting in yield and revenue losses. Moreover, a shortage of good quality forage production from both native pastures and forage crops obliges a farmer to increase the use of cereal straw and concentrates,

which raises production costs. Some constraints in the livestock sector outlined by the Livestock and Seafood Production Committee (Anonymous, 2004c) are as follows: (1) Despite the significant effort to replace local races with new breeds or cross-breeds since the early years of the Republic, 18.97, 44.45 and 36.57 percent of ruminant population were the new breeds, cross-breeds and local races in 2002, respectively. (2) The number of the breeding-stock farms and their stock production is far from satisfactory for the current demand. (3) The artificial insemination has not been successful at the satisfactory level, and there is a need to improve the infrastructure. (4) In ruminant production, wide-implementation of extensive growing system and the unbalanced prices between livestock products and feed stuffs hinders yield quantity and quality. (5) The large proportion of subsistence farmers possessing few numbers livestock thwarts the implementation of development policies. (6) For the current livestock population, the shortage of good quality roughages is estimated to be 60 percent. Though in the developed countries, at least 20 to 30 percent of the cultivatable land is allocated to forage crop production, while it is barely 6 to 7 percent in Turkey.

Subsidies for Livestock Production

The objectives of the subsidy are (1) to improve livestock production, (2) to enhance breeding efforts through artificial insemination and pedigree-inventory, along with promoting the use of new-bred stocks. The conditions of subsidization can be outlined as follows (Anonymous, 2004d): (a) in the purchase of a heifer with a full-blooded certified or breeding-stock certificate, 400 YTL (267 USA\$)/head and 200 YTL (133 USA\$) /head are reimbursed respectively. (b) The growers with artificial insemination certificates are refunded with 7.5 to 15 YTL (5 to 10 USA\$)/head. (c) In the calves obtained from the insemination of crossing the same pedigree and same race of bull, then 30 to 60 YTL (20 to 40 USA\$) /calf are paid back.

Meat and Milk Production

Over the last ten years meat production has varied from 300,000 to 400,000 tons, and the largest part of production originates from large ruminants, followed by sheep (SIS, 2005). The milk production has fluctuated around 10 million tons, which was lowest in 2002. Large ruminants produced the major share of milk followed by sheep (SIS, 2005).

1.4. Farming Sector

Despite successful developmental efforts for urbanization, 35 percent of the population still lives in the rural areas (SIS, 2000). In 1927 one out of four people lived in cities; but in 2000 two-thirds of the population live in urban areas; while the total population increased about five fold.

Agriculture is not only an economic activity, but also a process with social, cultural and ecological consequences. In the last 40 years, the contribution of agriculture to the National Gross Production has steadily decreased from 39.8 percent in 1968 to 11.4 percent in 2003 (SIS, 1998; Anonymous, 2004a).

Since the establishment of the Turkish Republic, the introductions of new technologies and high yielding varieties have created many positive agricultural developments. Although Turkey still preserves its special stature as an agricultural country, it is no longer self-sufficient in its agricultural production. The existence of vast soil and water resources and wide climatic variation and topography enables growth of a large variety of crops. However, despite this great richness of flora and fauna, agricultural development has not reached its desired level. The high proportion of subsistence farming brings about many constraints to cropping practices, which hinders the use of sufficient inputs. As a result, low productivity and high production costs have dampened interest in the agricultural sector in general (Anonymous, 2004b).

SOIL AND TOPOGRAPHY

2.1. Topography.

Turkey, stretching from west (Aegean Sea) to east (Mountain Ararat), resembles a high plateau with a 1,000 m average elevation. The slope distribution map of Turkey is given in Figure 2 (Anonymous, 1987).

It is for the most part a mountainous country, and true lowlands are restricted to the coastal fringes. Roughly 25 percent of the total covering area has an altitude of more than 1,219 m, and less than 20 percent is positioned below 450 m. Mountain peaks go above 2,250 m. in many places, particularly in the Eastern Anatolian Region. Steep slopes are common throughout the country, while flat or gently sloping land makes up barely one-sixth of the total area. These relief features affect other aspects of the physical environment, producing climates often much harsher than might be expected for a country of Turkey's latitude and reducing the availability and productivity of agricultural land (Keskin, 2001). Land formation and topographic structure were described on a regional basis (Anonymous, 1987), which is summarized as below

1. *Central Anatolia:* This region has a rough topography with a 1,000 meter average altitude. While the south half is relatively flat, the areas in the north and east have gentle to steep slopes (6 to 20 percent) and encompass the Provinces of Sivas, Çankırı, Eskişehir and Kayseri.

2. *Coastal Mountains:* Taurus Mountains in the south and Black Sea Mountains in the north rise up immediately after the coast and reach 2,000-3,000 m elevation. Mountain ranges of the Black Sea Region are situated closer to the sea; therefore, generally there is no flat area between the coast line and mountains, except the Çarşamba and Bafra basins. In the south, one finds the alluvial plains of Antalya, Silifke and Çukurova; in the eastern Mediterranean the Taurus mountain ranges stretch towards the east. To the east of the city of İskenderun there is a low alluvial plain covering from Hatay to Kahramanmaraş Provinces.

3. *Eastern Anatolia:* The Eastern extension of the Taurus Mountain Ranges covers a wide swath across the Kahramanmaraş, Bingöl and Hakkari Provinces. Eastern Anatolia as far north as the Black Sea Mountain Ranges, possesses steep and ragged terrain varying from 1,500 to 2,500 m in altitude. The mountains exceed 3,000 m in elevation at high summits and mountain passes. To the north and east of Lake Van in Eastern Anatolia, the surrounding areas of Erzurum and Kars Provinces have relatively flat terrain, slope varying from 6 to 20 percent, with small and large alluvial plains (the plains of Erzurum, Hasankale, Muş, Saray and Iğdır), which have greater potential for animal husbandry and cereal cultivation. The mountain ranges stretching from Siirt Province to Hakkari are the most ragged topography in Turkey, in the deep valleys of which prevails the mild Mediterranean climatic effects.

4. *Southeastern Anatolia:* A broad area with gentle sloping (1 to 6 percent) topography forms an arch-shaped alluvial plain to the southeast of the Taurus Mountains with an elevation of 500 to 600 m.

5. *Aegean and South Marmara:* Mountain ranges with varying altitudes of 1,500-2,000 m and stretching out from east to west, are the typical topography of this region, where one finds the 10-20 km wide alluvial plains such as Gediz, Küçük Menderes, Büyük Menderes, Bakırçay, and Karacabey. There is a broad spectrum of terrain in this region, including highly jagged mountains and low-lying plains with great potential for agriculture. Mountains reach up to 2,500 m at their summits.

6. *Thrace and Kocaeli Peninsula:* This terrain, receiving 600 to 700 mm annual rainfall, with mildly sloping terrain (6 to 20 percent) and low altitudes varying from 600 to 700 m, provides the setting for considerable agricultural activity. The Sakarya Basin in particular has great agricultural potential. The flat Thrace terrain has an average of 100 m to 200 m elevation.

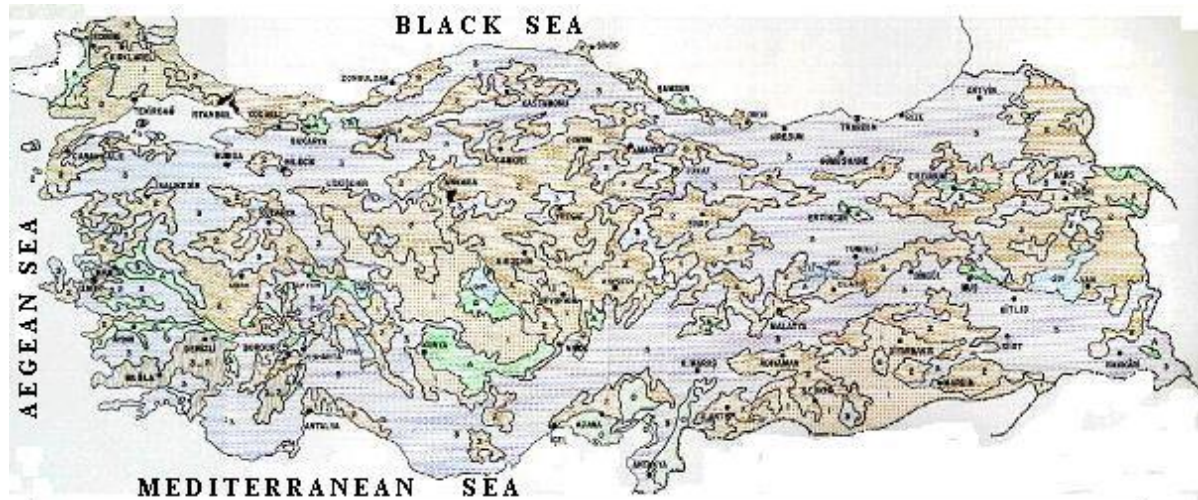


Figure 2. SLOPE DISTRIBUTION MAP OF TURKEY

Symbol	Color	Slope Group and %	Land use suitability	Area, (Ha)
0		Coastal alluvial plains % 0 - 2	Suitable for cultivation	7 776 008
A		High alluvial plains % 0 - 2	Suitable for cultivation	7 776 008
1		Gentle slopes % 0 - 6	Suitable for cultivation with cultural measures	10 405 156
2		Moderate slopes % 6 - 20	Mostly suitable for cultivation with cultural measures	21 261 850
3		Steep slopes % 20 +	Suitable for range and forestry	36 384 635
Lake				

2.2. The soils of major zones

The soil zone is described as the relatively homogeneous areas with similar climate and flora, and analogous soil origins. A summary of the soils of major zones (see Table 6.) follows (Anonymous, 1987):

1. *Central Anatolia Zone Soils:* The area receives limited rainfall (400 mm), has dry summers, and natural vegetation consists of forbs, shrubs and oak trees. In parallel with increasing elevation, the precipitation also increases and accordingly the plant cover pattern gradually changes from herbaceous plants to shrubs and to forest. Great Soil Groups of this zone are Brown and Chestnut soils.

Brown soils are the most widespread soil group, covering 15,298,750 ha, characterized by the formation of a fawn colored top layer of soil, and below which there are plain brown or reddish colored soil layers. A total depth of these two layers is generally 50-70 cm, and underneath is a white limestone layer. The humus content of soil is low (1-1.5 percent). In the warmer parts of south central and south east Anatolia, red-brown soils are prevalent. The wetter and colder north central, west central and east central Anatolian areas, covering 4,485,178 ha, have more densely populated herb cover, shrubs and oak trees, which grow on deep and fertile dark brown soils with richer humus content (1 to 3 percent).

2. *Transition Zone Soils:* Non-Calcic Brown Soils, enveloping the 6,091,544 ha, are formed under the mixture of herb-grass-bush-forest cover, transitioning from herb to forest sector or on non-calcareous existence and main acidic components. This soil type extensively covers the Aegean, Eastern Anatolia and Thrace regions. The top soil is brown and reddish-brown, underneath of which the soil stratum has more reddish color and clay buildup. The free-calcareous is totally washed out, or is not present in mother material. Under similar conditions, they have deeper soils than that of the herbaceous zone, but on steep sloppy topography, like in Eastern Anatolia, their soil layer becomes shallow. The variable

temperature and humidity along with the acidic mother material are factors in the formation of this soil in Eastern Anatolia.

3. *Humid Forest Zone Soils*: The humus rich forest soil, which occurs in the Black Sea, Mediterranean, Aegean, Marmara and south east Taurus Mountains areas, possess brush plants and trees, while receiving a minimum precipitation of 600 to 700 mm rainfall. *The brown forest soils* are pervasive in lower boundaries of the forest zone, next to the herb transition on limestone mother material, which covers 12,287,648 ha. These soils are dark colored, humus rich (2 to 3 percent), and fertile. The prevailing forest can have broad leaved trees like oaks or some pine trees. Brown and chestnut color soils are both found in the transition zones. Underneath the A and B layers a lime buildup may appear. *The non-Calcic brown forest soils* possess similar characteristics but the free-lime is totally washed out or posses acidic schist material. These soils dominate the 7,978,960 ha. When compared to the previous two soil types, these are relatively light in color. *The podsolic soils* cover 3,211,260 ha in areas receiving highest rainfall and permeable mother material (schist). These soil types commonly are widespread in the Black-Sea Region, and they are not well-suited to cropping due to steep topography and a rigid B layer. In the forest zone, but above the forest boundary (2,000 m.) and under the pasture plant cover, *the high mountain-pasture soils* (Alpine grasslands) occur with 10-30 cm depth and a rich content of humus. These soils cover 302,094 ha in the Eastern Black Sea region, which are not used for cropping but are important for grazing farm animals.

4. *Mediterranean Zone Soils*: This zone can be categorized as a true brush-forest area. The coast line of the Mediterranean-Aegean regions forms a distinctive zone, which is characterized by the prevailing conditions of high temperature and drought in summer and the largest part of precipitation in winter and spring. The *red Mediterranean soils* are formed by the high oxidation and intensive washing out of limestone. Lime in soil usually is washed away; it may contain high clay content and a build up of a lime layer. The natural plant cover is the lemur (maki) formations, e.g. *Quercus ilex*, or in some places pine trees become widespread. Although it may appear all over the forest zone, the Rendizans (with shallow depth 40-50 cm), blackish color and rich in humus forms on soft-lime mother material, prevail in the Mediterranean zone, partially including the Marmara region. The Mediterranean zone soils start to appear first south of Marmara Sea, and become ubiquitous in the south-west Aegean and east. *The Red-Brown Mediterranean soil group* is represented by red Mediterranean and Rendzina soils covering 2,239,629 and 602,172 ha respectively.

5. *The Excluded Zone Soils*: These soils, not pursuing a certain climate and plant cover, may appear in all zones, and they form under the conditions of mother material or specific topography (Table 6).

Zone	Great Soil Group	Area (ha)	Proportion to Turkey's total area (%)
Arid (grasslands)	Brown	15,298,750	19.7
	Chestnut	4,485,178	5.8
Transition	Non Calcic Brown	6,091,544	7.8
Humid Forest	Brown Forest	12,287,648	15.8
	Non Calcic Brown Forest	7,978,960	10.2
	Podsolic	3,211,260	4.1
	Alpine Meadow	302,094	0.4
Mediterranean	Red Mediterranean	2,239,629	2.9
	Rendzina	602,172	0.8
Azonal and Intrazonal	Vertisols	589,866	0.8
	Basaltic Vertisols	1,061,027	1.4
	Regosols	669,243	0.9
	Lithosols	9,136,719	11.7
	Alluvial and Colluvial	7,776,008	10.0
	Rock Surfaces	2,930,933	3.8
Total		74,661,031	96.1

3. CLIMATE AND AGRO-ECOLOGICAL ZONES

Because of Turkey's placement in the subtropical zone it can be divided into climatic subdivisions, which can be described in every respect as a Mediterranean climate. The climatic zones of Turkey are well described (Anonymous, 1987) and summarized herein;

1. *Marmara-Aegean-Mediterranean Zone*: This zone is characterized as a truly Mediterranean climate, and the mean annual temperature is 13-15⁰C in Marmara and 16-19⁰C near the Aegean and Mediterranean. The mean annual precipitation of this zone is 600-700 mm, but in the coastal line between the Muğla - Anamur and the highlands between İçel – Kahramanmaraş it exceeds 1,000 mm. The drought prevails during summers, 43 to 65 percent of the annual precipitation falls in winter, and spring rain is abundant in most years.

On coastal areas and low hill sides, there are typical Mediterranean scrub (maki) formations and oak trees, while with higher elevation, pine, fir, cedar and stone pines occur. In the arable land, the cultivation of citrus trees, olive trees, cotton, fig trees, grape and vegetables are customary.

2. *South-Eastern Anatolian Zone*: This zone is as warm as the Mediterranean zone, but it is relatively continental and dry. The mean annual rainfall varies from 400 to 600 mm, reaching 700 mm in Mardin and Siirt Provinces, and 800 mm in Adıyaman. The true and lengthy dry summer prevails and the average temperature of the coldest month varies from 2 to 5⁰C in January.

It is a grassland belt, and the oak trees and wild pistachio grow at higher altitudes. Cotton, cereals and lentil are grown on cultivated land; olive trees are widespread in the southwestern part of the region.

3. *Black Sea Zone*: The Black-Sea climatic zone has cooler weather and more precipitation than that of the Mediterranean zone. The average annual rainfall ranges from 650-1,200 mm, which reaches up to 2,500 mm in the east. When it is compared to the Mediterranean zone, the seasonal distribution of rainfall is much more even and 20 percent falls in summer. The temperatures of the mean annual and January and August months are 13-14⁰C, 3-7⁰C and 21-23⁰C respectively. The high elevation inlands have a dense bush and forest belt -- with oak, beech, pine, cedar, fir, spruce the common trees. Hazelnut is found across the region, and tea and citrus are widely grown in the eastern area.

4. *Central Anatolian Zone*: The Central Anatolian plateau is separated from the coastal areas by high mountains. The plateau has droughty summers with cold and rainy winters. The mean annual rainfall varies from 300-400 mm; with little rain during summer, and largest part of precipitation (70 percent) falling in winter. The temperatures of the mean annual and January and August months are 9-11.5⁰C, 0-2⁰C and 23⁰C respectively. It is a grassland belt, but in higher-elevation lands oak trees, wild pear and haw trees appear. Cereals are predominantly grown on cropped land.

5. *Central – West Central – North Transition Zones*: While passing from Central Anatolia towards the west and north, one finds a distinctive transition region, differing from both continental inlands and humid coastal areas. This linear zone, stretching from Burdur to Kütahya and Bolu to Tokat, is warmer and more humid (400-600 mm mean annual rainfall) than that of the Central Anatolia. This distinctness manifests itself through forest formations. The temperatures of the mean annual and January and August months are 10-13⁰C, -0.6-2.3⁰C and 24⁰C respectively. It is a mixed belt of grassland and forest, patchy brush plants, oak, pine trees, and wild pistachios.

6. *Eastern Anatolian Zone*: Due to high altitudes and far distances from the coastal areas, it is the coldest region of Turkey. The mean annual temperature varies from 5-10⁰C, but in some places it can exceed this average such as in the plains of Iğdır, Bingöl and Elazığ. The mean temperatures of January and August are -1⁰C and -10⁰C, and 20-26⁰C respectively. The north half of the region is colder and drier, whereas southern part of the region is warmer and wetter. The warm valleys, resembling the climatic conditions of the Mediterranean-southeast, occur in the southern half of the Van Province together with Hakkari and Bitlis

provinces. The average annual rainfall ranges from 350-600 mm, but reaches up to 1,250 mm on the south aspects. It is a grassland belt; there are oak trees in highlands, and wild pistachios in southern valleys of the region. The cereals are common crops, but cotton and some fruits can be grown in the Iğdır Basin.

4. RUMINANT LIVESTOCK PRODUCTION SYSTEMS

4.1. History of the Turkish pastoral culture:

Pastures are an integral ideological part of the “Steppe Culture” in a Turks’ life. And, principles of the Turkish steppe economics, by virtue of its unique landscape and climatic conditions of the highland plateaus and hill pastures, are forged by the shepherd and animal husbandry (Gökkuş and Koç, 2001). Turan (1965) determined from historical records that during Seljuk time (any one of the Turkish dynasties that ruled Asia Minor from the 11th to the 13th centuries) excess livestock was exported to Iran, Iraq and Syria and livestock feeding was largely dependent upon rangeland grazing. In 1226 A.D. two million sheep were dispatched to Tebriz City at once Turks traditionally regulated the communal pasture lands by dividing it into the over-wintering (*kışlak*) and summer (*yaylak*) grazing areas. The nomadic tribes use low pastures in winter and just prior to dry summers they move to cool highland grasslands (Ögel, 1991). The nomads became the major livestock growers. In the 18th Century of Ottoman times during the administrative restructuring period (*Tanzimat*) a land law was enacted on range use. According to this act, for a flock of 300 sheep a levy of one sheep was given to gain grazing rights to a particular piece of rangeland.

4.2. Pastoral Systems

In Turkey, the pastoral structure can be divided into two systems, which are (1) Quasi-nomadic and (2) Sedentary.

(1) *Quasi-nomadic system*: In this system, livestock flocks spend quite some time outside their settlements to seek fresh forage. The movement of small ruminant flocks from south-eastern Anatolia to eastern Anatolia is a good example of a quasi-nomadic system. Although the nomadic way of livestock production has slowed over the last two decades, it continues in some locations of east and south-eastern regions of Turkey. The small ruminants, sheep and goat, are the major livestock in the lives of Turkish nomadic people. The nomads, during winter dwell in low lands, and dry summers they move to cool highland pastures (*Yayla*). The early 1980s’ onwards, the production system was altered by abandoning the pasture dependent extensive system and migrating to the big cities. Since then use of highland pastures has become less intense and many highland pasturelands have been transformed to areas that attract tourists (Gökkuş and Koç, 2001).

Sedentary system: This system can be divided into three: (1) the exclusively—natural pasture dependent (extensive system) (2) partially-natural pasture dependent (semi-extensive) (3) hand feeding (intensive system). In the fully or partially natural pasture dependent systems, low and highland pastures are the main feed resources for livestock.

In general, the lowland pastures are grazed in spring and early summer, and their herbage are finished off with the initiation of the dry season. Then, the herds and flocks are driven to higher elevation pastures that are located nearby settlements. These highland pastures provide fresh feed to the animals. Tosun and Altın (1981) classified the high land pastures, according to their elevations, into three groups:

- (a) Low-elevated highland pastures: Their altitude varies from 900-1,200 m and they share territory with the settlement areas and arable lands. The animals are taken in May, and graze there for 140-160 days. The highland pastures of Aegean, Marmara and Thrace Regions can be grouped in this category.
- (b) Mid-elevated highland pastures; these pasturelands are situated nearby forest land and their altitudes vary from 1,200-1,600 m. Livestock is moved there in June, and stay for 100-140 days. The Central Anatolian highland pastures are part of this group.

- (c) High-elevated highland pastures; these pastures are confined to the areas with elevations of more than 1600 m. Livestock start to graze there in July and stay for a relatively short time of 60-80 days. Eastern Anatolian pastures are included in this group.

4.3. Feeding systems

Despite the fact that the pasture areas have substantially decreased over last fifty years, natural pastures play major role in animal feeding. The main portion (70-90 percent) of the roughages in the daily rations is obtained from natural pastures. Small ruminant sheep and goats acquire almost all of their feed needs from natural grazing lands, except during the winter indoor time when herbage is totally grazed out. The herbage obtained from the forage crops is usually used during winter-indoor-time, or is supplemented when pasture foliage is scarce. Almost all over Turkey, the residuals of field and horticultural crops, in the form of leaves, branches, tubers and straw are all used in livestock feeding. Furthermore, in coastal areas the residues of industrial and horticultural crops constitute the main source of feed stuffs. These crop residues are available in large quantities but they are generally of low quality; therefore of limited value without additional supplementation in animal feeding systems (Gökkuş and Koç, 2001). Natural pastures are the most cost effective source of quality feed, providing a good source of energy and protein.

In dryland farming (receiving less than 400 mm annual rainfall) areas of Turkey, the cereal-fallow cropping system is widely practiced, and a considerable size of land is allocated to fallow annually. The grazing of fallow-lands becomes critical, especially prior to cereal harvest when forage is scant on rangelands. Stubble grazing is very crucial after cereal harvesting for small ruminant feeding.

The major feeding systems employed in the Central Anatolian region are shown in Figure 1 (Fıncioğlu et al,1997). There are two different main systems represented as the mountain and plateau regions Small ruminants in the mountains are more dependent on rangeland, whereas-not surprisingly- much more cereal stubble grazing is found on the plateau. On the plateau, rangeland is grazed to some extent throughout the year, while in the mountains grazing starts in March and ends in mid-November. Vetch straw is used as a supplement in the mountains, while barley grain and concentrates are more common on the plateau (Figure 1 a).

Cattle depend on rangeland more in the mountains than the plateau, but in the mountains their diet is supplemented by a more diverse feed mix, including hay, vetch straw and grain, and smaller amounts of barley grain. Cattle start grazing on rangeland at the beginning of April, one month after small ruminants (Figure 1 b). Because large stubble areas of the cereals exist in plateau, small ruminants are mostly grazed on this stubble, after the cereal harvest (Figure 1 a)

In Turkey the roughages produced from the natural pastures and forage crop cultivation, and the shortages of the good quality dry-forage is estimated to be 8.9 and 2.6, and 17.3 million tons respectively (Fıncioğlu, 2005). The crop residuals, stubble and fallow grazing are predicted to provide the 43.7 million tons of additional feed (Kılıç, 2001). And, at this production level, the roughages supply a sufficient amount of energy, but they lack protein, and as a consequence all nutritive requirements cannot be obtained from the current roughage production (Kılıç, 2001).

Because the small family enterprises are predominant in small ruminant rearing in Turkey, the structure of small ruminant enterprises is of importance for continuation of extensive and conventional production pattern (Personal Communication with Dr. Sema Yaman). Especially in the east, south east and central Anatolia small ruminants are kept inside the barns and stall fed only in 3-4 months (winter) of the year. Except during harsh winter conditions, small ruminants are grazed almost year long and except stall feeding in winter there is no supply of feed during grazing. In winter time wheat and barley straw are fed to

animals together with very small amount of whole barley or compound feed. Compound feed consumption is not common and sufficient to supply animals in winter time (Personal Communication with Dr. Sema Yaman).

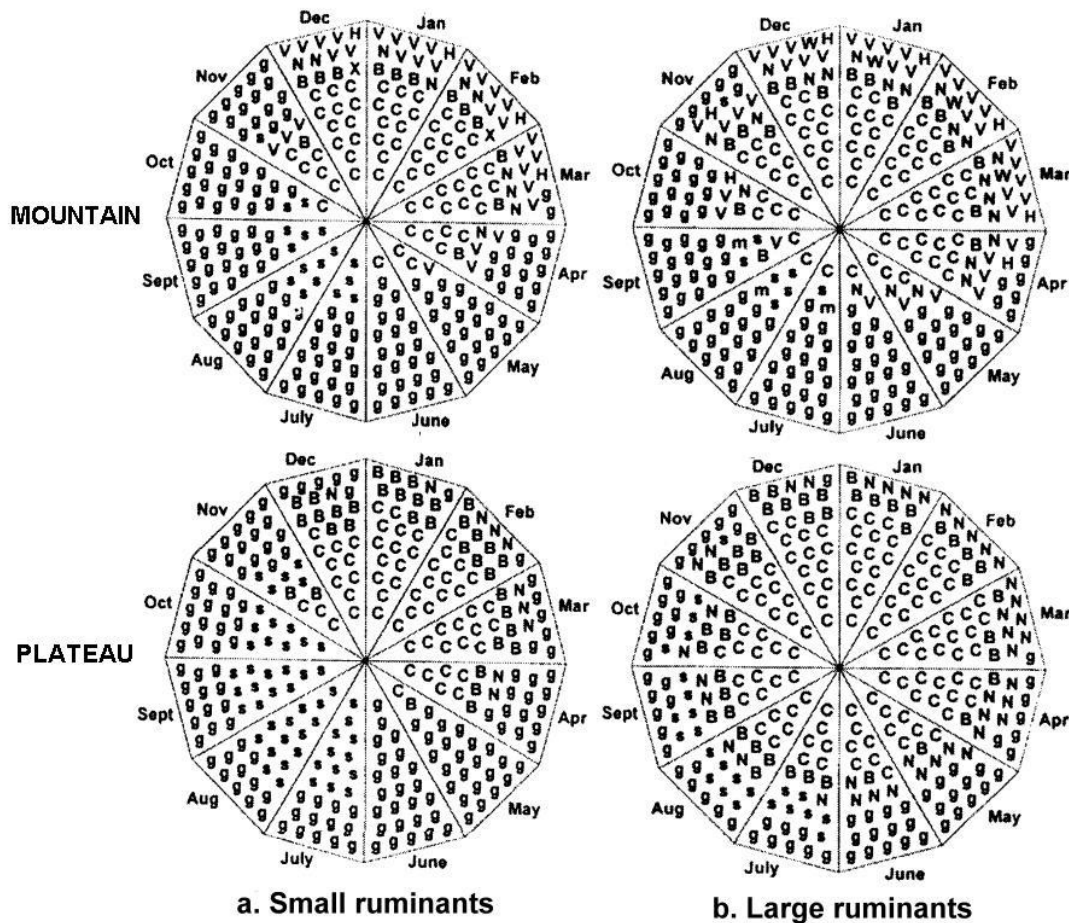


Figure 1. Grazing calendars of small and large ruminants in the Central Anatolian Highlands. Ingredients of diets are as reported by farmers; each symbol represents 4% of the diet in each month. Upper-case symbols denote hand feeding: C=cereal straw; B=barley; N=concentrates; V=vetch straw; H=hay; X=wheat grain. Lower-case symbols denote that animals were grazing: s=cereal stubble, m=meadow; g=rangeland. (Fırıncioğlu et al., 1997)

Feeding and rearing conditions are not much different for small ruminants. In winter animals are supplied mainly with straw and small amounts of hay and compound feed. During early spring animals go out to the meadow-pastures near the villages for grazing. During grazing they can get no supplementation. An exception would be in west Anatolia where the number of large modern dairies has increased in population, increasing the prevalence of intensive feeding in stalls and barns (Personal Communication with Dr. Sema Yaman). In these dairy enterprises feeding and rearing conditions have been improved. Silage making and usage are very common. Silage corn and fodder crop cultivation are increased and dairy producers are very mindful in preparation and feeding practices. Shortage of good quality fodders is the most limiting factor in feeding of animals leading producers to use higher quantities of compound feeds that compensate for good quality forage. Improper practices lead to uneconomic results and/or metabolic disorders in the animals (Personal Communication with Dr. Sema Yaman).

4.4. Integration of livestock into farming system:

Historically, crop-livestock integration has been managed through both intensive and extensive land-use systems. The small ruminant production, as an example of the extensive system, integrates natural pasture grazing with cereal cultivation in rainfed areas. Another example is the integration of highland pasture (*yayla*) with lowland systems (natural pastures and /or cereal stubble grazing)

There are two types of intensive agricultural systems, which are mainly located in the areas receiving sufficient rainfall in coastal areas and irrigated lands within the dryland farming. In coastal areas, major crops are the industrial crops such as sunflower, potato, and sugar beet, which produce residues that can be utilized in livestock feeding. This is also true for irrigated lands where sugar-beet production produces residues widely exploited in cattle fattening.

4.5. Limitations

Owing to high production cost and lack of awareness, the fattened cattle are slaughtered long after reaching an optimum live weight. This raises the costs of production but also worsens the meat quality (Anonymous, 2004c). Lack of forage crop production and good quality herbage from pastures leads to excessive use of the cereal straw as roughage, and need to use concentrates to offset the poor quality of the roughage

Turkey, having a common border with seven countries, is always in danger of introduced livestock diseases. The eradication of the cattle plague has recently been a success story. The act of animal movements within the country is regulated by the Act Number 3285 of the Animal Health and Constabulary Office so as to prevent the spread of disease. In recent years, the Ministry of Agriculture and Rural Affairs have initiated a promising program of livestock description and inventory in order to control animal movements and disease pandemics.

Low quality herbage from pastures and lack of good quality forage are the main reasons that explain the general practice of using high amount of compound feed for dairy, and this reality leads uneconomical feeding and metabolic syndromes in large ruminants (Personal Communication with Dr. Sema Yaman).

4.6. Socio-economic limitations

The vast majority of livestock growers are subsistence farmers, who do not have adequate basic knowledge and infrastructure for proper animal management. These growers are traditionally self-sufficient within the customary marketing system, and also strive to meet local market demand. In this system, because records are not kept, breeding practices are inefficient and production potential is not achieved. Growers do not acquire necessary tools and equipments (Anonymous, 2004c). Increasingly, it is recognized that a huge proportion of subsistence livestock producers could be considered as the main obstacle in the development of livestock sector. It should not be overlooked that the emergence of big commercial animal farms is not necessarily due to logical and progressive development of the sector (Akman et al., 2001).

In Turkey the dual constraints that harm the improvement of production are the farmers' unorganized structure and capital shortages. The main factor in supply of farm capital is from the net return stemming from the marketing of products. The need for credit is clear.

In 1995, the first Cattle Growers Union was established with the aim of resolving constraints and providing some services. Accordingly, some functions conducted by the Agriculture Ministry were displaced to Unions such as artificial insemination, health care, inventory and record keeping. Since their establishment they have achieved many goals but there is much work yet to accomplish.

4.7. The use of communal pastures

In Turkey nearly all of the native pastures are public lands and used communally. Smaller areas of meadowlands are in owned privately. When these public grazing lands were granted to the farmers for a communal use, there were a relatively small number of livestock, and overgrazing was not an issue. However, the development of cereal culture displaced common pastures, a side effect of which has increased environmental degradation. As a result, many of the permanent pastures have been converted to cropped land, particularly during an intense conversion period during 1940 to 1960 due to rapid mechanization in Turkey (Bakır, 1971). Rapid increase in human population has encouraged the conversion of pasture to cultivated land. Simultaneous enlargement in livestock number has concentrated more animals on a smaller area. The mismanagement of pasture lands by overgrazing has resulted in a reduction in the number of pasture species. The rangeland is grazed from early spring to winter as a common practice. The ideal grazing season, which enables pasture species to recover, is between 15 May and 15 September in the Central Anatolian Region (Büyükburç 1983a). As a result of this extended use and overstocking, the grazing capacity of the common land has been dramatically depleted. Socioeconomic constraints often restrict the sustainable use of common lands. Because of traditional and excessive use, rangelands never reach their full productive capacity, and farmers are not aware of the gains that could be obtained by adopting better management techniques (Fırıncioğlu et al., 1997). In fact, unorganized communal utilization of rangeland prevents land users from investing in improvements because there is no guarantee that they will receive the benefits from the investment. In the past, development projects on rangeland consisted of on-farm studies and demonstrations of seeding, fertilizing and feeding. However, the planted pasture demonstrations, initially accepted by farmers with great interest, failed because of the relatively high cost of establishment and the subsequent mismanagement of the pastures (Munzur, 1989).

5. PASTURE RESOURCES

5.1. Description of main vegetation zones

In Turkey the conditions, production and utilization pattern of the natural pastures were first described by Bakır (1971), whose region-based description is modified, updated and summarized below:

1. Grazing lands of the Black Sea region

The most productive rangelands of Turkey are located in this region. The annual precipitation increases from 600-2,000 mm from west to east. The climate is very supportive for growing pasture plants. In the east part of the region the rangelands are the most productive due to greater rainfall, which is generally localized on high mountains. Alpine pastures are frequently seen in this region. Highland pastures of the coastal area have alpine vegetation, while the pasturelands in inner areas of this region have the steppe vegetation type (Personal Communication with Tamer Yavuz). The average annual hay production is 900 kg/ha. In comparison with other regions, the green foliage production period of these rangelands is significantly longer. This region has the largest number of livestock with 2,235,450 Animal Units (AU) (SIS, 2001), and stocking rate is quite low at 0.568 hectare/Animal Unit.

2. Rangelands of Marmara region

Only 3.94 percent (SIS, 2001) of the rangelands of Turkey are located in this region, in which intensive farming is practiced. Environmental conditions are favorable for range plant growth, therefore, fairly productive grazing lands produce about 600 kg/ha hay, all of which is made during summer months. For large ruminant production, the intensive system with high output and input is widely employed; as a result, concentrated feeds are used more intensively than any other region. Milk cows and feed lots are situated around the big cities. According to the Agriculture Census (SIS, 2001) 1,318,171 AU exist, and stocking rate is the lowest with 0,393 ha/AU. The pasturelands of the Çanakkale Province possess sparse-shrub

formations along with some dominant herbs such as *Dactylis glomerata*, *Lolium* sp., *Poa bulbosa*, *Hordeum bulbosum*, and *Bromus arvensis*. *Sarcopoterium spinosum* is predominant in the abandoned lands, and oak trees (*Quercus* sp.) are also ubiquitous (Personal Communication with Dr. Hakan Hakyemez). The small ruminant extensive production system depends mostly on the communal pasture grazing, whereas the hand feeding as an intensive system is practiced in large ruminant production. In that region, the proper grazing season falls into the dates between 20 March and 20 November, while actual grazing lasts continuously year-round (Personal Communication with Cengiz Kurt and Dr. Arif Semerci).

3. Rangelands of Aegean region

This region resembles the Marmara region except that the Maki which is the characteristic shrub vegetation of the Mediterranean region occupies large parts of the coastal areas where there are 1,420,899 animal units of livestock, and a stocking rate of 0.528 ha/AU (SIS, 2001).

Gençkan (1970) identified the 35 legume plant species, of which *Medicago marina*, *M. polymorpha*, *M. hispida* and *Trifolium tomentosum* are widespread, whereas in the flora of the coastal line *Festuca* sp. *Bromus* sp. *Lotus* sp. and *Trifolium* sp. are the most common species (Avcioğlu, 1989). Dr. Hüseyin Özpınar (personal communication) reported that pasturelands are usually grazed, though in some flatlands pasture mowing is also practiced, but in general grazing is uncontrolled, and the village livestock production is largely dependent on the communal pasture. Some feed lots, mostly located in the coastal area, employ an intensive production system.

4. Grazing lands of the Mediterranean region

Intensive farming is practiced in most parts of the plain areas; however, in the mountainous areas the farming system is extensive in character. Almost all of the coastal areas up to 500 m are covered with maki vegetation being composed of shrubs and small trees which have no economic value for feed, but does serve a role as for fuel and soil protection. The dominant species of maki in this region is *Quercus coccifera*, a small shrub 1-2 m in height. Only goats can graze this shrub together with the other constituents of the vegetation, there being a sparse herbaceous cover in the openings between shrubs. The other rangelands of this region, which are mostly located in the Taurus Mountains, are not generally as productive as the rangelands of the Aegean and Marmara regions. On average, the grazing lands produce only about 450 kg/ha hay. Grazing livestock on native rangelands, on maki vegetation and on forest areas has resulted in a type of nomadic animal husbandry. Livestock in most of the villages are taken out of the barns in the early spring, they are grazed on the three types of vegetation mentioned above and after seven to eight months returned to the village. This region possesses 923,487 animal units (SIS, 2001) of livestock and 0.683 ha/AU stocking rate. In this region, the dominant plant species are *Hordeum* sp., *Poa* sp., *Cynodon dactylon*, *Lolium* sp., *Trifolium resupinatum*, *T. fragiferum*, *Plantago* sp., *Echinops* sp., *Eryngium* sp., *Euphorbia* sp., *Cirsium* sp., *Centaurea* sp. and *Cardus* sp.. The hill pasture grazing (Yayla) in the Taurus Mountains is greatly valued during summer; however, the year-round uncontrolled grazing is a common practice, though grazing is stopped in few villages from December to April (Personal Communication with Dr. Mustafa Avcı and Mr. Selahaddin Çınar).

5. Rangelands of Central Anatolia region

The most unproductive rangelands of Turkey are located in this region, because of the prevailing unfavorable climatic condition and the existence of overgrazing for extended periods over the past decades. The annual precipitation varies between 289-500 mm from Karapınar County to the northern transient zone. Since there are prevalent periods of hot temperature and drought during summer, most of the range plant species completely dries out for 2.5 months of grazing season. Due to excessive grazing pressure, the range vegetation has been severely deteriorated to the extent that the plant cover can not sufficiently protect the soil in some places. For this reason, in the Karapınar area, as a worst example wind erosion caused

formation of sand dunes. But, the deleterious effect of the water and wind erosion frequently occurs in most parts of the region. The Central Anatolian rangelands have a steppe character, but as the case in true steppes, the grass species are not dominant. Grass species such as *Festuca ovina*, *Bromus tomentellus* and *Poa bulbosa* var *vivipara* are accompanied by shrub species such as *Thymus squarrosus* and *Artemisia fragrans*. In some parts of region, as a result of further degradation, *Artemisia* rangelands have been replaced by *Thymus* pasturelands. Grasses constitute about 40 percent of the vegetation. Though the Central Anatolian region is a high plateau, unlike other regions there is no adjoining area of high mountain pastures on which livestock might be grazed during the hot summer season. After cereal harvest, animals are driven to graze on the stubble, which becomes an important part of the daily ration. Because of this heavy grazing, the dried hay production of the rangelands has been reduced to an average of 300 kg/ha. Central Anatolia, among others, has the largest stocking rate at 2.467 ha/AU (Personal Communication with Dr. Sabahaddin Ünal) with 1,779,075 animal units (SIS, 2001) . In the western and north-west transition zones of Central Anatolia, the major plant species are *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Agropyron desertorum*, *A. cristatum*, *Dactylis glomerata*, *Stipa* sp., *Astragalus* sp., *Thymus* sp., *Plantago* sp. in rangelands, whereas in meadows *Agropyron intermedium*, *Festuca arundinacea*, *Lotus corniculatus*, *Phleum* sp., *Trifolium repens*, *T. pretense*, *Carex* sp., *Lolium* sp. and *Juncus* sp. are common species. Shrub species such as *Crategus monogyna*, *Rubus caesius* and *Palirus spina* are prevalent in pasturelands (Personal communication with Mr. Levent Sever and İsmail Kara). In this part of Central Anatolia, *Juncus* sp. is intensely encroached upon in the meadows. Livestock grazing in the hill pastures is a common practice during hot summers. For small ruminant production, a quasi-nomadic system is practiced, e.g. the flocks are driven from the Aydın and Manisa Provinces to the Gölcük Hill pastures in the Simav district of Kütahya Province.

6. Rangelands of Eastern Anatolian region

The largest range area is found in the Eastern Anatolian Region. The grazing pressure is relatively low compared with other regions. Therefore, range condition is also in relatively better shape than that of other regions, and excluding the Eastern Black Sea region, the climatic condition is more favorable for plant growth than any other region. The botanical composition of this region's pasturelands is represented by grasses such as *Festuca ovina*, *Bromus tomentellus* and *Koeleria cristata*; the major leguminous family species are the spiny-*Astragalus ericephalus* and the various wild alfalfa species (*Medicago falcata*) are widespread (Personal communication with M. Merve Özgöz, Süreyya Dumlu, Erdal Aksakal, Mustafa Uzun). Eastern Anatolia is more suited to animal husbandry and the cropping of cereal and industrial crops have some constraints owing to high elevation. More interestingly, most of the productive meadows are situated in this region, which has a great capacity for animal husbandry and forage production and most of the villagers invest in livestock production for their livelihoods. A total of 2,056,029 AU of small and large ruminants (2001, SIS) with 2,268 ha/AU stocking rate exists in this region .

7. Rangelands of South-Eastern Anatolian region

The rangelands of this region have more or less the same conditions as the Central Anatolian pasturelands, mainly because of the dry climate. Since summer and high temperature become prevalent earlier, the pasture forage dries out quickly, and the small ruminants are driven towards higher plateaus and pasturelands of Eastern Anatolia and highlands of south -eastern Taurus Mountains. The rangelands of this region are grazed heavily. South-eastern Anatolia has 787,356 AU (SIS, 2001) equivalents of small and large ruminants with a 1.20 ha/AU stocking rate. Proper grazing times lie between 15 April and 30 June for spring, and from 15 September to 30 November for autumn, but these timeframes are not respected and uncontrolled grazing is widely practiced (Personal Communication with Mr. Mehmet Salih Sayar). In the South-eastern Anatolia Project (GAP) Area, confined mostly to the Urfa Province, the plant cover ratios of grass, legume and other species were determined to be the 11, 2.5 and 85.5 percent, respectively (Polat et al.,1996). *Dactylis* sp., *Avena* sp.,

Phlaris sp., *Bromus* sp. , *Hordeum* sp, *Festuca* sp. of the grass family, and *Astragalus* sp, *Vicia* sp., *Lathyrus* sp. *Pisum* sp., *Trifolium* sp., *Trigonella* sp., *Medicago* sp., *Coronilla* sp. of the legume family are the major species in the GAP region. In general, an uncontrolled use of the communal land is widespread. Livestock feeding is largely dependent upon rangeland; all of the small ruminants and major portion of cattle (local breeds) graze on pastureland for most of the year (Personal Communication with Mr. Abdullah Çil and Ayşe Çil).

5.2. Improved pastures, sown forages and crop residues

a) Rangeland Improvement

Bakır (1971) reported that in Turkey the range improvement studies first began in 1952-53 with the initial research on range fertilization, control of noxious weeds and clearing of stones. Since then, much more research work has been conducted and invaluable information has been generated. Altın et al. (2005) outlined several improvement methods that are in keeping with range condition classes, summarized in Table 7.

Table 7. Rehabilitation methods applicable and in accordance with vegetation condition class and structure.

Range condition	Applicable techniques
Excellent (climax)	Proper management (grazing complying with carrying capacity and grazing season; rotational grazing may be considered)
Good	Proper management + fertilization + weed control (if necessary)
Fair	Proper management + fertilization + weed control + artificial re-seeding (over-seeding or strip-seeding)
Poor	Proper management + fertilization + weed control + artificial re-seeding (strip-seeding or seeding after seed bed preparation)
Bushy rangelands with satisfactory plant cover	Proper management + prescribed burning/weed control + fertilization
Bushy rangelands with poor plant cover	Proper management + prescribed burning/weed control + fertilization + artificial seeding
Flat land with deep soil and deficiency of water	Proper management + fertilization + appropriate water regime + weed control (if necessary)
Flat land with deep soil and excess of water	Proper management + fertilization + water regime (especially drainage) + weed control (if necessary)

The rangeland rehabilitation can be achieved by employing the following techniques:

(1) **Re-seeding**

Two distinct methods of re-seeding can be employed, which are (1) natural re-seeding and (2) artificial re-seeding (Altın et al. 2005). The selection of method is largely dependent on (1) ratio of desirable plant species, (2) cost and benefit relations, (3) soil structure and (4) topography.

In Turkey, most of the rangelands are in poor condition, and in which ratio of the desirable plant species is not more than 25 percent; therefore, the long term exclusion of grazing animals did not necessarily achieve its goals (Alpay, 1970; Alınoğlu, 1971). Tükel (1988) suggested that a minimum annual 500 mm rainfall is required to be successful in such pastures situated on shallow soil and steep slopes. Bakır (1985) reported that for success in natural re-seeding, the ratio of desirable range species within the botanical composition should be at least 25 percent. In Central Anatolia near Ankara, despite eight years of complete resting, herbage production increased three fold, but its forage quality did not change considerably (Alınoğlu, 1971). Fertilization along with resting (natural re-seeding) increased the herbage yield, but it decreased the forage quality in Ankara Province (Büyükburç, 1983b). In Eastern Anatolia, in Erzurum Province, artificial seeding increased herbage yield as well as its feeding quality (Tosun et al. 1977a, Gökkuş, 1987).

(2)Fertilization

Altın (1975) suggested a 150 kg/ha dose of nitrogen fertilizer in meadows and the 50-100 kg/ha for the rangelands of Erzurum Province. Tosun and Altın (1981) recommended the same doses of nitrogen in the rangelands of Erzurum Province. The 40 kg/ha phosphorous was recommended for the meadowlands of Erzurum and Ankara Provinces. Büyükburç (1983b) investigated the fertilization responses in detail, in the rangelands of Yavrucak village of Ankara Province, where six years after annual fertilization application at the doses of 100 kg/ha nitrogen and phosphorous, the cover ratio of the shrub species *Thymus squarrosus* Fisch. Et. Mey. decreased from 38 to 1 percent, whereas grass species percentage in the botanical composition increased from 20.5 to 73 percent. But, an initial cover ratio (barely 0.5 percent) of the legume species did not increase significantly.

Altın et al (2005) summarized the broad doses of the fertilization for each regional grazinglands recommended for rangeland rehabilitation, as follows;

1. *Mediterranean and Aegean Regions:* In the rangelands with the vegetation predominantly annual grasses and encroached with bushy species, fertilization is not feasible. The rangelands, not severely degraded and located in low or middle altitudes require 100 kg/ha nitrogen and phosphorous for satisfactory development. In the highland pastures, 50-100 kg/ha nitrogen and the 50-75 kg/ha phosphorous are sufficient in lightly degraded rangelands. As the ratio of legume species increased, amount of nitrogen can be decreased in parallel with the increment of phosphorous.
2. *Marmara Region:* Due to high precipitation, even severely degraded grazing lands can be highly responsive to the fertilization. The 100 kg/ha nitrogen and 50 kg/ha phosphorous give satisfying results. Owing to wide distribution of the herbaceous and brush species, mere fertilization is not recommended for range improvement. Though the fertilization doses may change in accordance with plant species composition, in general 75-100 kg/ha nitrogen and 50-75 kg/ha are recommendable quantities.
3. *Black Sea Region:* This region receives highest precipitation, and studies have proved the good responses of grassland vegetation to fertilization. The amount of the 50-75 kg/ha nitrogen and phosphorous produce significant results in the inlands of the region, but the doses of 75 and 100 kg/ha nitrogen and phosphorous generate the satisfactory outcome in coastal areas and high elevation pastures.
4. *Central Anatolian Region:* The studies on the fertilization of rangelands in terms of the economic feasibility have not indicated consistent results. However, in parallel with the increment of perennial species 50 kg/ha nitrogen is recommended, and if the rangeland vegetation has an adequate amount of legume species, then 40 kg/ha phosphorous is a reasonable quantity. In the higher elevation rangelands with greater rainfall 50-75 kg/ha nitrogen and 50 kg/ha phosphorous are considered to be an effective amount.
5. *Eastern Anatolian Region:* The region is distinct because of its high elevation and short season for vegetative growth. Rangelands are in relatively better condition; this is especially true for hill pastures. The range areas without encroachment by spiny *Astragalus* sp. species are mostly inhabited by herbaceous plants that are grazed by livestock. When the grazinglands are near to populated areas and with poor content of leguminous species, then 50-75 kg/ha nitrogen application is the appropriate dose. If the ratio of leguminous species is not less than 10 percent, an additional 50 kg/ha phosphorous can be applied. In the high hill pastures with a good condition, 75-100 kg/ha nitrogen and 50-100 kg/ha phosphorous give satisfactory results.
6. *South-Eastern Anatolia:* The vegetation of the lowland grazing lands has been severely destroyed, and fertilization does not produce a desirable effect in these rangelands. In the highland pasture, if vegetation is not much deteriorated, then the quantities of the 50 to 75 kg/ha nitrogen and 50 kg/ha phosphate are advisable. In the GAP region, on the relatively flat pasturelands, over-sowing and fertilization with mostly phosphorous and the proper

grazing improve the range condition, and grazing on cereal stubble and the quasi-nomadic system is a common practice (Personal Communication with Mr. Abdullah Çil and Ms. Ayşe Çil).

b) Sown Forages

Although Turkey with its great ecologic variation is well suited to produce various kinds of forage crops, shortages of good quality forage have been stated by many authors. As a main goal, the cultivated area of forage crops has been targeted to increase from the current 5-6 percent of the arable land to 25 percent but it has not been achieved. Marketing constraints for animal products and low prices and mediocre yield potentials of livestock populations could be improved through proper exploitation of forage crop cultivation. The traditionally grown crops are common vetch (*Vicia sativa*), alfalfa (*Medicago sativa*), sainfoin (*Onobrychis sativa*) and bitter vetch (*V. ervillia*). Hungarian vetch (*V. pannonica*), silage maize (*Zea mays*), sorghum (*Sorghum bicolor*) and fodder beet (*Beta vulgaris rapa*), fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) and grass pea (*Lathyrus sativus*) are grown to a limited extent.

Vetches

Common Vetch: The common vetch is the largest cultivated annual forage crop in Turkey. In almost all parts of Turkey common vetch can be grown, but in general it is grown for hay in coastal areas as autumn sown forage, whereas in hinterlands such as Central and Eastern Anatolia it is produced for seed and straw as spring grown forage. Fırıncıoğlu et al. (1996) reported that in the Central Anatolian region three years average seed and straw yields of common vetch were 770 kg/ha and the 1,270 kg/ha respectively. In the coastal areas or irrigated lands, 5.0-7.5 tons/ha of the dried herbage can be produced (Çakmakçı et al. 1987, Gökkuş et al. 1996, Konak et al. 1997). The sown area, seed and dried herbage production of common vetch have increased from 212,000 ha, 162,000 tons and 301,990 tons in 1985 to 320,000 ha, 120,000 tons and 410,000 tons in 2004, respectively (Table 8).

Bitter vetch: Though it used to be widely grown in Anatolia for the feeding of oxen, gradual removal of draft animals from agriculture activities and difficulties in harvesting have helped to diminish the area grown. Today, the production area is limited to few provinces, its sown area dramatically decreased from 18,000 ha in 1985 to 3,200 in 2004. Three year average seed and straw yields of bitter vetch were 800 and 1010 kg/ha respectively in Central Anatolia (Fırıncıoğlu et al., 1997).

Hungarian vetch: Hungarian vetch is the most cold tolerant among annual forage legumes grown in Turkey. In recent years, its cultivation area has been extended in both inlands and transition zones. It can be grown in a mixture with barley for hay production, which can produce up to 3-4 tons/ha of dried herbage in rainfed areas.

Table 8. The sown area (ha) grain production (ton) of some chief annual feed legumes in the last 20 years (SIS, 2005)

	Common (cow) vetches		Bitter (wild) vetches		Fenugreek		Grass pea	
	Area sown (Hectare)	Production (Tons)	Area sown (Hectare)	Production (Tons)	Area sown (Hectare)	Production (Tons)	Area sown (Hectare)	Production (Tons)
1985	212,000	169,000	18,000	19,000	3,357	4,240	5,602	5 352
1990	259,000	175,000	11,000	11,000	846	1,031	1,698	1,862
1995	270,000	160,000	9,200	7,300	1,241	1,567	1,515	1,735
2000	225,300	134,000	3,550	3,600	700	670	877	1,037
2001	240,000	127,000	2,900	3,000	425	400	600	700
2002	234,227	129,124	2,850	3,000	1,500	1,900	2,373	2,876
2003	250,000	121,000	3,000	2300	2,000	2,100	3,500	3,750
2004	320,000	130,000	3,200	2,500	850	1,000	4,50	4,500

Alfalfa:

Alfalfa is generally distinguished as “*the queen of forage crops*” in written literature, but Elçi (2005) further upholds it to “*Empress of Forage Crops*” in Turkey. Actually, alfalfa named *Yonca* in Turkish is considered by many authors as the most important forage crop in Turkey. Alfalfa, depending on the climatic conditions, is usually sown in two different seasons as late summer and spring plantings. In general, in cold inlands of Central and Eastern Anatolia, it is planted in spring, but late summer sowing is also possible if irrigated to get established adequately and hardened before winter, whereas in the coastal areas planting season is more suited to autumn. In a growing season, the numbers of herbage cuttings in alfalfa stands are 2-4 in Eastern, 4-5 Central, 5-7 Aegean, 7-10 in Mediterranean and South-eastern regions. The cultivated area and herbage production of alfalfa have increased substantially from 137,439 ha and 1,848,825 tons of green and 1,105,819 tons of dried herbage in 1990 to 320,000 ha, 2,300,000 tons of green and 2,000,000 tons of dried herbage in 2004 respectively (Table 9).

Sainfoin:

Sainfoin is usually cultivated in Central Anatolia, transition zones and Eastern Anatolian Regions. Sainfoin with its high cold and drought tolerance can grow well in soils with high lime content and low water holding capacity, on which others can not prevail. Under the rainfed conditions its stand can only be cut once per year. The 10 tons/ha of green foliage or 2.5 to 5 tons/ha of dried hay can be produced if the sainfoin stand is timely mown (Balabanlı, 1999; Serin and Gökkuş, 1997). In dry farming areas, the life span of sainfoin stand is quite short and it only lasts the 3 years, due to the larva of the two insects; *Sphenoptera carcieli*, *Dipsosphesia scopigera* that infest the crown and cause serious root damage. The cultivation area of sainfoin has merely risen from 95,759 ha in 1990 to 107,000 ha in 2004 (Table. 9).

Table 9. The sown area (ha) and production (ton) of alfalfa and sainfoin in the last 15 years (SIS, 2005)

	Alfalfa					Sainfoin				
	Area (Ha)		Production (Tons)			Area (Ha)		Production (Tons)		
	Sown	Harvested	Grain	Green	Dried	Sown	Harvested	Grain	Green	Dried
1990	197,439	197,008	1,292	1,848,825	1,105,819	95,759	95,609	2,449	318,047	293,826
1995	214,010	212,283	953	1,803,190	1,399,341	88,953	87,816	2,349	271,909	316,391
2000	250,800	249,654	1,900	1,807,000	1,540,000	107,500	106,594	1,938	200,000	330,000
2001	249,000	246,712	1,910	1,830,000	1,563,000	105,500	103,869	1,925	203,000	334,000
2002	260,000	246,465	2,300	1,900,000	1,700,000	99,000	97,943	2,500	204,000	350,000
2003	290,000	287,232	3,200	2,100,000	1,800,000	108,000	107,666	2,000	220,000	360,000
2004	320,000	318,590	3,500	2,300,000	2,000,000	107,000	106,880	2,000	270,000	330,000

Grass pea:

The production area of grass pea (*Mürdüçük*) is limited to a few provinces. Since it is not cold resistant, in dry inland areas it is planted in spring and usually grown for its seed and straw yield. The cultivated area of grass pea has been very inconsistent in the last 15 years, varying widely from 600 ha in 2001 to 4,500 ha in 2005 (Table 8).

Fenugreek

Fenugreek named as *Çemen* in Turkish is an ancient crop and native to the Mediterranean region. To a limited extent, its grain and hay is used for animal feeding, and its sown area is restricted to a few thousand hectares, varying from 3,357 ha in 1990 to 425 ha in 2003 (Table 8). The dried herbage yield ranged from 1,500 kg/ha to 3,000 kg/ha (Açıköz, 2001).

Table 10. The fodder production (ton) of maize, common and bitter vetches and fodder beets (SIS, 2005).

	Maize		Common (Cow) vetches		Bitter (Wild) vetches Tons		Fodder beet	
	Silage	Green	Dried	Green	Dried	Area sown (Ha)	Production (Tons)	
1990	229,161	294,460	301,990	-	2,021	1,550	70,000	
1995	551,000	390,658	350,232	1,493	2,038	2,300	110,000	
2000	700,000	395,000	261,000	360	800	3,100	140,000	
2001	710,000	420,000	310,000	255	1,000	3,150	150,000	
2002	740,000	450,000	368,000	950	1,050	3,300	160,000	
2003	650,000	455,000	370,000	1,400	1,000	3,400	160,000	
2004	600,000	540,000	410,000	3,600	1,550	3,390	160,000	

Silage Maize:

In Turkey, the maize is mainly grown for grain production; however the area of silage maize has steadily increased over the last ten years. In silage making, maize has become a favorite crop in all regions. In Black Sea Region the maize stand planted after barley harvest as a second crop produced 6-8 tons/ha dry-matter yield, or 25-30 tons/ha green foliage (Acar and Tosun, 1988). In Central Anatolia as a second crop after barley harvest, 20-50 tons/ha of green maize should be considered an average yield (Açikgöz, 2001). The maize silage production substantially accelerated from 229,162 tons in 1990 to 600,000 tons in 2004 (Table 10.).

6. OPPORTUNITIES FOR IMPROVEMENT OF PASTURE RESOURCES

6.1. Adjustment of range legislation

In 1998, the new Range Law Number 4342 was ratified in the National Assembly. Within the framework of this act- to enforce the range law and to improve range conditions -a range fund was established. The utilization rights of rangelands (*Mera*), summer-hill pastures (*Yaylak*) and winter-pastures (*Kışlak*) belong to the local village(s) and municipality(s). But, these lands are in public ownership and under the authority and possession of the government. At present, for the enforcement of the Range Act the sub-structural and administrative systems have been established.

The purposes of the Range Act can be summarized as follows; (1) the allotment of range areas, (2) the exploitation of pastures in compliance with rules and regulations, (3) improvement of pasture condition and sustainable use, (4) supervision of usage and protection, (5) if necessary, amending of its exploitation type to tourism, mining, industrial production or other purposes. According to the Agriculture Production Development General Directorate (APDGD)'s records in 2005 between 1998 and 2004, the determination and delineation of pasturelands has been accomplished for 15,579 villages covering 5 million ha and in 6,500 municipalities, totaling to 2.9 million ha, respectively (Personal Communication with Ms. Emine İncediken). The village leader (*Muhtar*) or mayor (*Belediye Başkanı*) is responsible for the protection and appropriate usage of public pastures in their respective administrative units. With the purpose of supervising all management practices, the Pasture Management Body is set up in each entity (village or municipality). This unit is formed by electing a five member board among the livestock growers dwelling in the vicinity of the village or municipality area. So far, a total of the 706 Pasture Management Bodies have been established in 95 districts of 40 provinces (Personal Communication with Ms.Emine İncediken).

6.2. Developmental Projects

6.2.1. National Rangeland Restoration Project:

The Agricultural Production Development General Director (APDGD) and Agricultural Research General Directorate (ARGD), Universities and the Provincial Agriculture Directorates have collaboratively conducted the range rehabilitation project. This is the most ambitious project of its kind in Turkish history in terms of people and areas involved. In 2004 and 2005, the restoration projects were initiated in a total of 158,800 ha of pasturelands all over the country. A village is considered a unit with its pastureland, livestock inventory and crop production. First, range condition classes are determined and accordingly a restoration project is planned. To balance livestock inventory and feed production the forage crop production is encouraged by providing forage seeds such as alfalfa, vetches and sainfoin, and silage maize. In general, deferment of grazing is recommended, i.e., while half of the pasture area is rested during spring the other half is grazed and in autumn vice-versa.

6.2.2 National Pasture and Forage Crop Production Development Project:

In both the Eight and Ninth Five-year Development Programs of the State Planning Organization forage cultivation area has been targeted, aiming at increasing forage production and some projects have been implemented. This project was first initiated in a total of 18 provinces. In 1996, it was promoted to the National level and it was subsequently extended in a second term from 2000 to 2005 and further in a third term from 2006 to 2010. Up to present, 116,898 ha area of range rehabilitation and planted pastures have been realized, 293,598 ha of forage cultivated, and as a result 13,356,821 tons of silage have been produced. With the aim of expanding use of agricultural machinery, a total of the 410 agricultural implements were purchased and delivered to the Provincial Directorates (Personal Communication with Mr. Musa Kozan). Short training courses were organized on the subjects of silage making, range management and forage crop agronomy.

6.3. The subsidization of forage crop production

With the aim of eradicating feed shortages, forage crop cultivations have been subsidized since 2000. The Livestock Subsidization Decree Number-2000/467 was issued by the Council of Ministers in 2000. According to this by-law, a given portion of capital and production expenses for forage crop production was disbursed to the growers. Forage crops such as alfalfa, sainfoin, common and Hungarian vetches, silage maize, sorghum, feed beet, feed turnip, triticale -- as pure stands or in mixtures -- were included in the subsidy program. For the establishment year for perennial species, excluding the costs of freight, fertilizer and chemical, 35 percent of the capital and operational expenses, and 30 percent of agricultural machinery that is well-suited to the planted areas are provided to the farmers. For annual forage crops, 20 percent of operational expenses and machinery well-matched to the sown area are subsidized. The number of projects, sown area and funds disbursed in the subsidy program conducted between 2000 and 2004 are given in Table 11. The cultivated area and disbursements have substantially from 53,855 ha and 2.4 million YTL (1.6 mil. USA \$) in 2000 to the 362,641 ha and 73.5 million YTL (49 Mil USA \$) in 2004 (Table 11) (Personal Communication with Mr. Musa Kozan).

Table 11. Table. Number of projects, sown area and disbursed in the subsidizing program between 2000 and 2004 (source: APDGO records)

Years	Number of the projects	Sown area (Ha)	Funding (Million YTL)
2000	10,741	53,855	2.4
2001	28,769	127,513	17.4
2002	51,383	215,854	35.6
2003	67,034	269,875	62.3
2004	143,033	361,641	73.5
Total	300,960	1,028,738	191.2

6.4. Potentiality of the roughage production enhancement

Despite an expansion in forage crop cultivation, the natural pastures are still the main feed resources in Turkey. Principally, the rehabilitation of these grazing resources is first designed to foster roughage production, and the introduction of forage species into crop rotations is to ameliorate feed resources. However, with the large livestock inventory and a wide reliability of natural pasture production makes range rehabilitation almost impractical. Therefore, improving forage cultivation in cropping systems is very crucial.

According to research results, the expansion of forage production area without any decline in the area of the main crops such as cereals, industrial crops and oil seeds can be achieved in crop rotations. The perennial crops such as alfalfa and sainfoin are suitable for long-term rotations, while annual forages such as vetches and field pea are well-matched to short-term rotations. Research studies indicate that common vetch (*Vicia sativa*), Hungarian vetch (*V. pannonica*), hairy vetch (*V. villosa*), narbon vetch (*V. narbonensis*), and field pea (*Pisum sativum*) can be grown as pure stands or in a mixture with cereals such as barley, oats, rye and triticale. The planted mixtures can be harvested for hay or used for grazing. Use of forages in two areas will now be discussed.

a) Rainfed Areas (inland regions).

In dry-land farming systems, the cereal-fallow cropping pattern is widely practiced. In the first year wheat, barley or oats are grown and harvested for grain, and in the following year the field is left empty as fallow. In place of fallow, in Central Anatolia Hungarian vetch is grown as a winter crop, whereas common vetch as a summer crop, and also in mixtures with cereals they can produce a good quality hay. In Ankara, in a six year-long experiment designed to study fallow replacement, the annual forage legume as a pure stand or in mixture with cereal did significantly decrease yields of the subsequent wheat crop (Kurt and Tan, 1984). Similarly, various experiments conducted in the Ankara and Çorum Provinces of the Central Anatolian Region revealed that annual forage legumes can be successfully grown alone or in mixtures with a companion cereal crop (Tan, 1984a; Tan, 1984b). In Eskişehir Province, annual forage legumes, when grown for herbage, did not cause any yield losses of the following wheat, whereas for seed production it cause some losses in subsequent cereal grain yields, which was explained by the lower accumulation of nitrogen in the soil and reduced amounts of water in the soil profile (Gerek, 1987; Kalaycı, 1981).

b) Humid and sub-humid areas (coastal regions)

Studies revealed that beneficial effects of forages in rotations have been unarguably proven in wet areas or under irrigation. In coastal areas the forages can be well-matched to rotations as a second crop in (a) winter from November to April and (b) summer from May to October. In the humid-coastal areas, the main crops for winter and summer growing are wheat, barley, oats and rye, and maize, sunflower, tobacco, soybean, sugar beet, cotton and potato, respectively. If the cereals are grown as the main winter crop, then after their harvest, silage maize or sorghum for hay can be grown during summer. In the Black Sea Region after winter-barley harvest the silage maize produces 6,850 kg/ha dry-matter yield (Acar and Tosun, 1988). In a traditional cotton-cotton rotation the field is empty for a period of five to six months from November to April; so during that period of time short-lived annual forage crops can be grown. In Adana Province of Southern Turkey, the introduction of various forage species into rotations affected the subsequent cotton yield in a positive way (Aydemir, 1982). The irrigated and well watered rainfed areas cover approximately 14 million ha. Sixty percent and 40 percent of these areas are allocated to winter and the summer cropping respectively; hence 5.6 million ha of land is readily available for the planting of annual forage legumes alone or in mixtures with cereals in winter (Tosun, 1996).

In the Çukurova Basin, as a winter-crop from November to March, common vetch and field pea in mixture with cereals (especially with triticale) can be grown for hay production, and as a summer-crop silage maize or sorghum can be grown in mixture with kidney bean (Personal Communication with Dr. Celal Yücal).

In the Aegean Region, the cropping pattern is cotton-cotton or wheat-cotton; the winter crop can be pure vetch or vetch in a mixture with a companion cereal, which produces 5-7 tons/ha dry-matter yield. If silage maize is grown as a summer crop, after its harvest Persian clover (*Trifolium resupinatum*) or annual ryegrass are recommended as winter crops (Personal Communication with Dr. Hüseyin Özpınar).

7.CONCLUSION

An affirmative effect on forage production has clearly been evident as a consequence of the implementation of the subsidiary incentives over the last six years. And, the forage cultivation has significantly enlarged. Currently, there is a huge demand for forage seed, and the seed imports of alfalfa, vetch and sainfoin have sharply increased in the last two years. And, I believe, that unless government policies change, the forage crop growing area will continue to expand in near future. In addition there are always interactions between the livestock sector and forage cultivation, so as a matter of fact, the genuine determinant in forage production is its reliance on the demand from livestock sector.

Pasture restoration and its sustainable use are more social and environmental issues rather than economic and technical ones. The release of overgrazing pressure on communally used village pastures has always been problematic because of the excessive number of livestock on the pasture land. However, the conclusive results from the range rehabilitation attempts could be expected in the areas where grazing is controllable, fostering to the proper management.

As a conclusion, although Turkey has a great potential for forage and pasture production, it has not reached the desired level yet.

ACKNOWLEDGEMENTS

I am deeply grateful to the colleagues, from the Turkish National Forage and Pasture Program, who gladly contributed to the preparation of this manuscript, and whose names are given in the text, and also I wish to thank Dr. Scott Christiansen for his kind helps.

REFERENCES

- Acar, Z., F. Tosun. 1988. Comparisons of the herbage productions of the four silage maize cultivars sown in the four different row spacing, planted after winter cereal (barley), OMU, Agriculture Faculty, Agriculture Journal, 3(2): 121-128.
- Açıkgöz, E. 2001 Forage Crops, Uludağ University, Agriculture Faculty, Department of Field Crops, Reinforcement Foundation Publication Number: 58, Bursa.
- Akman, N., M. Ertuğrul, M. Türkoğlu. 2001. In the Centenary of Republic Livestock Sector of Turkey. IN: The Proceedings of the Centenary of Republic Symposium on the Agricultural Targets. 30 April to 01 May 2001. A publication of the Turkish Agriculture Engineers Union, p. 215-235)
- Alinoğlu, N. 1971. A research on the effects of the continuous grazing and the incrementally resting on the range vegetation, Grassland and Animal Husbandry Research Institute, Ankara, Publication No: 16.

- Alpay, O. 1970. The planted pasture investigations in the vicinity of Çamkoru and Aladağ areas. Forestry Research Institute, Technical Bulletin, Serial number: 43.
- Altın, M. 1975. An investigation on the effects of nitrogen, phosphorous and potassium fertilization on the herbage yield, the crude protein and ash contents of herbage and botanical compositions in the meadows and native pastures under the Erzurum conditions. Atatürk University Publication No: 326, Agricultural Faculty Publication No: 159, Research Serial Number: 95-141.
- Altın, M., A. Gökkuş, A. Koç. 2005. Meadow and Rangeland Rehabilitation. The Ministry of Agriculture and Rural Affairs. The department of The Meadow-Rangeland and Forage Crops, Publication ISBN 975-407-188-8.
- Anonymous 1980. "Soil-water Statistical Bulletin" The General Directorate of Soil-Water, Ankara
- Anonymous, 1987. General Soil Management Planning of Turkey, The Soil Protection Master Plan, the Ministry of Agriculture Forestry and Rural Affairs, The General Directorate of Rural Affairs, the Department of Watershed Rehabilitation and Ponds, Ankara.
- Anonymous, 2004a. Amendments and Developments in the Agricultural Structure. IN: The Proceedings of the second Agriculture Convention, p. 71-134.
- Anonymous, 2004b. Plant Husbandry Plant Protection and Environmental Health. IN: the Proceedings of the second Agriculture Convention, p.135-198.
- Anonymous 2004 d. Agricultural input and Subsidies. IN: The Proceedings of the second Agriculture Convention, p. 365-424.
- Anonymous, 2004c. Livestock, Marine Product Husbandry and Health. IN: The Proceedings of the second Agriculture Convention, p. 199-281.
- Avcıoğlu, R. 1986. The properties and examinations of the plant communities of the meadow and rangelands. Aegean University, Agricultural Faculty, Publication Number: 466, İzmir.
- Aydemir, M. 1982. Breeding, husbandry techniques and fibrous properties of the cotton. The Ministry of Agriculture and Forestry. Nazilli Cotton Research Institute, Publication number: 33.
- Bakır, Ö. 1971. Range Management in Turkey. IN: The proceedings of the development of feed resources and improvement of animal feeding methods in the CENTO region countries. p:69-78.
- Bakır Ö. 1985. Meadow-Rangeland Rehabilitation: Principals and Applications. Ankara University. Agriculture Faculty. Publication: 947, Text Book: 272, p.226 Ankara.
- Bakır Ö.1987. Meadow-Rangeland Management Ankara University. Agriculture Faculty. Publication: 992, Ankara.

- Balabanlı, C. 1999. The effects of phosphor dose applications and the mowing at different maturity stages on some agronomic traits of the sainfoin (*Onobrychis sativa* L.) grown under the Isparta ecological conditions. SÜ, Journal of Agriculture Faculty, 13: 86-94.
- Büyükburç, U. 1983a. The Characteristics and Restoration Possibilities of the Central Anatolian Rangelands. Grassland and Animal Research Institute, Publication Number: 80, Ankara.
- Büyükburç, U. 1983b. An investigation on the rehabilitation possibilities of Yavrucak village rangelands of Ankara through fertilization and resting applications. Grassland and Animal Research Institute, Publication Number: 79, Ankara.
- Çakmakçı, S. and E. Açıkgöz. 1987. The effects of planting date, row spacing and mowing periods on the herbage yield and quality of the common vetch (*Vicia sativa*). The Scientific and Technological Research Council of Turkey, Nature 1: p. 179-185.
- Elçi, Ş. 2005. Grass and Legume Forage Crops. The Ministry of Agriculture and Rural Affairs. The General Directorate of Agricultural Production, Publication: ISBN 975-407-189-6, Ankara.
- Fırıncioğlu, H.K., D. Uncuer, S. Ünal, F. Aydın. 1996. An investigation on the agronomic traits of some vetch (*Vicia* sp.) and grass pea species (*Lathyrus* sp.). IN: The Proceedings of Turkey third National Pasture and Forage Crops Congress. 17-19 June 1996, p. 685-691, Erzurum.
- Fırıncioğlu, H.K., S. Christiansen, E.J. Lamont, S. Ünal, M. Peşkirioğlu and S.P.S. Beniwal. 1997. Village, Farm, and Pasture Resources Assessment in Planning a forage, livestock and range improvement project for the Central Highlands of Turkey. in the proceedings of Regional Symposium on Integrated Crop-Livestock Systems in the Dry areas of West Asia and North Africa, 6-8 November, 1995, Amman, Jordan. Editors: Nasri Haddat, Richard Tutwiler and Euan Thomson, ICARDA, Aleppo, Syria.
- Fırıncioğlu, H.K., 2005. Agricultural Research Master Plan Revision; Meadow-rangeland and forage crops. The data evaluation reports and matrices for Research Opportunity Areas (ROA). The Ministry of Agriculture and Rural Affairs. The General Directorate of Agricultural Research Publication, p.183-190, Ankara.
- Gençkan, M.S. 1970. Investigations on the legume vegetation in the native pastures of the coastal strip area of Aegean Region. Aegean University, Agriculture University, Publication Number: 467, İzmir.
- Gerek, R., 1987. In the fallow agricultural system of the Central Anatolia, the possibilities of the removal or decrease of the fallow ratio. IN: The proceedings of Turkey Cereal Symposium, p. 9-15.
- Gökkuş, A., A. Koç. 2001. Range and Meadow Management. Atatürk University, Agriculture Faculty, Text Book Publication Number: 228, Atatürk University Agriculture Faculty, Erzurum.

- Gökkuş, A., A. Bakoğlu, A. Koç 1996. A research on the adaptation of some common vetch (*Vicia sativa*) lines and cultivars under the irrigated conditions of Erzurum. IN: The Proceedings of Turkey the third National Pasture and Forage Crops Congress. 17-19 June 1996, p. 674-678, Erzurum.
- Gökkuş, 1987. An investigation on the effects of the different rehabilitation methods and over-sowing on the dry-matter yield, crude protein and botanical composition of the rangelands. Journal of the Turkish Agriculture and Forestry; Nature, 11: 348-361.
- Kalaycı, M., 1981. The fallow reduction studies conducted hitherto by the Eskişehir Agricultural Research Institute. In The Proceedings of the Symposium on the utilization of the fallow lands in the rainfed areas. The Scientific and Technological Research Council of Turkey, TOAG, Serial number: 119, p. 195-2006.
- Keskin, S. 2001. Head of Data Collection and Analysis Department of Soil & Water Resources National Information Centre, General Directorate of Rural Services last updated: 28 June 2001. http://www.fao.org/ag/agl/swlwpnr/reports/y_nr/z_tr/tr.htm
- Kılıç, A. 2001. Roughages and concentrate feedstuffs, IN: The Proceedings of The Symposium on Targets of the Agriculture in the Centenary of Republic, p. 236-245., Ankara.
- Konak, C., A.E. Çelen, İ. Turgut and R. Yılmaz 1997. The studies on the herbage yield and some other characteristics of the vetch sown as a pure stand and in a mixture with barley, oat and triticale. IN: the Proceedings of The Second Field Crop Congress, 22-25 September 1997, Samsun, p. 446-449.
- Kurt, Ö., A. Tan. 1984. The studies on the feed production from the fallow lands through autumn and late-autumn planting under rainfed conditions. Grassland and Animal Husbandry Research Institute, publication number: 93, Ankara.
- Munzur, M., 1989. Fodder Development and Rangeland Rehabilitation and Improvement. General Number : 3, the Central Research Institute for The Field Crops, Ankara
- Ögel, B. 1991. Introduction to the Turkish Cultural History. Volume:1, The Ministry of Culture Publication number: 638, Culture Work Series: 46, p. 495. Ankara.
- Polat, T., Şılbır, Y., Baytekin, H., Okant, M., 1996. An investigation on the effects of the different restoration techniques on the yield potentials of the Tektek mountains in the Şanlıurfa province. IN: The Proceedings of Turkey third National Pasture and Forage Crops Congress. 17-19 June 1996, p. Erzurum.
- Serin, Y., A. Gökkuş. 1997. The effects of the sowing rate, row spacing and phosphorous fertilization on herbage and crude protein yields and crude protein ratios of sainfoin. IN: The Proceedings of Turkey II. Field Crops Congress, 22-25 September, 1997, Samsun, p. 416-420.
- SIS. 1991. General Census. State Statistic Institute, Ankara
- SIS 1998. Statistical Yearbook of State Statistic Institute, Ankara
- SIS 2000. General Census. State Statistic Institute, Ankara
- SIS 2005. Summary of agricultural statistics. State Statistic Institute, Ankara

- SIS, 2001. General Agriculture Census. State Statistic Institute, Ankara.
- Tan, A. 1984a. Hay production of the barley and annual legume mixtures through the autumn planting method under the rainfed conditions of Ankara. Grassland and Animal Husbandry Research Institute, Publication Number: 88, Ankara.
- Tan, A. 1984b. Hay production through the autumn and summer crop rotation from the intercropped legume mixtures in the fallow-wheat rotation under the rainfed conditions of Çorum. Grassland and Animal Husbandry Research Institute, Publication no: 91, Ankara.
- Tosun F., İ. Manga, A. Altın, Y. Serin. 1977. A study of the improvement of dry-land ranges developed under the ecological conditions of Erzurum (Eastern Anatolia). IN: The Proceedings of XIII. International Grassland Congress, 18-27 May 1977, Leipzig, p.607-611.
- Tosun, F. and M. Altın 1981. A crop rotation experiment under the rainfed conditions of Erzurum. IN: The Proceedings of The Symposium on the utilization of the fallow lands in the rainfed agricultural areas, 28-30 September, 1981, Ankara.
- Tosun, F. 1996. In the roughage production the past, present and future of the pasture and forage cultivation in Turkey. IN: The Proceedings of Turkey III. Pasture and Forage Congress, 17-19 June, 1996, Erzurum.
- Turan, O., 1965. Seljuk History and Turk-Islam Civilization. Turk Culture Research Institute, publication no: 7, Seri: III, Number: A, 1, 265-277, Ankara
- Tükel T. 1988. Meadow-Rangeland Rehabilitation, Çukurova University, Agriculture Faculty, and General Publication Number: 191, Text Book Publication Number: A-59, p.152., Adana

GRASS PEA (*Lathyrus sativus* L.) AS A FEED CROP IN MIXED FARMING SYSTEMS IN TURKEY

Hüseyin K. FIRINCIOĞLU⁽¹⁾, Sabahaddin ÜNAL⁽¹⁾ and Hüseyin ÖZPINAR⁽²⁾

⁽¹⁾ The Central Research Institute for Field Crops, Ankara, Turkey,

⁽²⁾ The Aegean Agricultural Research Institute, Menemen-İzmir, Turkey

SUMMARY: In Turkey the main feed resources are obtained from natural pastures, forage crops and crop residues. The grass pea (*Lathyrus sativus* L.) has a limited sown area with a few provinces. The farmers' preference for the grass pea can be outlined as follows; (1) its better adaptation to drought and less fertile soil, (2) lower input requirements to grow, and (3) more productive compared to common vetch. The research studies have mainly focused on the comparison of grass pea with feed legumes, in trying to understand how the grass pea is substitutable to others, and what its superiority is, if any. The grass pea studies have mostly generated positive results; such as its usefulness in crop rotations, herbage yield in mixtures and its superior seed and straw yields, and or it might be useful as a green manure crop. Grass pea may be regarded as a marginal crop in Turkey; however, its cultivation can be improved through enlarging of its growing area, better yielding varieties and suitable growing techniques. The objectives of this paper are to examine the current research and development potentials of the grass pea cultivation in Turkey, and to suggest the necessary future work for The enhancement of its production.

Key Words: Grass pea, *Lathyrus sativus* L., cultivation, research, development, cultivar

TÜRKİYE'DE ÇEŞİTLİ ÇİFTLİK SİSTEMLERİ İÇİNDE BİR YEM BİTKİSİ OLARAK MÜRDÜMÜK (*Lathyrus sativus* L.)

ÖZET: Türkiye'de ana yem kaynakları doğal meralar, yem bitkileri ve bitki artıklarından sağlanmaktadır. Mürdümük, ülkemizin muhtelif yerlerine dağılmış az sayıda ili kapsayan sınırlı bir ekiliş alanına sahiptir. Çiftçilerin Mürdümük'ü tercih etme sebepleri şu şekilde sıralanabilir; (1) kıraç topraklara ve kuraklığa karşı dayanıklılığı, (2) yetiştirilmesinde daha az girdiye ihtiyaç göstermesi ve (3) yaygın fiğ ile mukayese edildiğinde daha verimli olmasıdır. Araştırma çalışmaları, özellikle mürdümüğün diğer bitkilerin nasıl yerine kullanılabileceği ve varsa üstün özelliklerinin ortaya konulması üzerine yoğunlaşmıştır. Mürdümük çalışmaları genelde ekim nöbetindeki faydaları, karışımdaki ot verimi ve tohum ve kes verimindeki üstünlükleri ve/veya yeşil gübre bitkisi olarak yararları gibi pozitif sonuçlar üretmiştir. Mürdümük, Türkiye'de marjinal bitki olarak dikkate alınabilir, ancak onun kültürü yetiştirme alanının genişletilmesi, daha iyi verim veren çeşitlerin ve yetiştirme tekniklerinin geliştirilmesi ile iyileştirilebilir. Bu makalenin amacı, Türkiye'de Mürdümük tarımının mevcut araştırma ve üretim potansiyelini incelemek ve onun üretimini iyileştirmek için yapılması gereken çalışmaları önermektir.

Anahtar Kelimeler: Mürdümük, *Lathyrus sativus* L., kültürü, araştırma, geliştirme, çeşit

1. INTRODUCTION

Turkey has the total area of 776000 km², which is positioned between 36⁰ to 42⁰ N longitudes and 26⁰ to 45⁰ E latitudes. The climate and topography show a wide discrepancy from west to east and from hinterland towards coastal areas. Most of the country is located in arid and semi-arid regions; annual rainfall varies from an average of 350 mm in the central plateau to 2300 mm in Eastern Black Sea Region. The dry areas, which cover Central, Eastern and South-eastern Regions of the country,

receive less than 500 mm annual precipitation where about 70% of annual rainfall occurs between December and May, and its year to year variation is erratic. The arable and fallow lands and natural pastures occupy 23.5 and 4.5, and 13.1 million hectares, respectively (SSI, 2002).

Roughly, Turkey can be divided into two cropping areas; (1) dry inland (rainfed farming), and (2) coastal areas with sufficient rainfall. In dry inland, the traditional cereal-fallow cropping system is implemented in large areas. First year a cereal, mainly wheat and barley, is grown and in subsequent year the field is left empty to accumulate soil water as possible. Several research studies revealed that annual forage legumes could be successfully grown in place of the fallow, and produced high quality of the forage. In coastal areas, the cropping sequence of cereal and industrial crops is practiced in rotations. Two major crop groups are grown as cereals in winter, and as industrial crops in summer, which are maize, sunflower, cotton, potato, tobacco, sugar beet and soybean. In this cropping system, the annual forage legumes can only be cultivated as an intercrop in winter.

The most popular annual forage legumes are common vetch (*Vicia sativa* L.) and bitter vetch (*V. ervillia*). The common vetch cultivation area varied from 265 000 ha to 320 000 respectively, whereas bitter vetch cultivation area decreased dramatically from 96000 ha to 2900 ha in the same order (SSI, 2004). In much less extent grass pea (*Lathyrus sativus* L), is grown in limited areas, but its cultivation area is not recorded in the statistics, probably included in that of common vetch.

The objective of this paper is to outline and elaborate on the production potentials and research studies, and suggest necessary future work to improve the grass pea production.

2. GRASS PEA CULTIVATION

The grass pea cultivation is reported by the Agriculture Provincial Directorates of Denizli, Nevşehir and Elazığ. According to the Provincial Directorates in 2004, a total of 1045 farmers in 160 villages has grown grass pea, covering 1540 ha area. In these three provinces grass pea is grown for herbage, and straw and grain production. Its hay, straw and grinding seed are used to feed small and large ruminants.

Nevşehir Agriculture Directorate notifies that sowing method is broadcasting over a prepared seed bed, and it is harvested with hand, and grown in a rotation with cereals as spring crop. Farmers save their own seeds from harvested crop, or get from neighbors or purchase from local traders. They suggested that the certified seed in sufficient quantities should be made available to the farmers. They also explained that the preferential reasons for grass pea over other forages were that; (1) grass pea is well adapted to drought and unfertile soils, (2) input for its production is relatively low, (3) it is more nutritive and productive than common vetch.

The extension people in Denizli Agriculture Directorate reports that if it is harvested for seed grass pea hay was given to the livestock in winter-indoor time, but first it is roughly grinded. Moreover, they states that in irrigated land it is grown as an intercrop in winter, and after its harvest , the maize or cotton is planted. In dry areas, first year grass pea is grown as a winter crop, and following year a cereal is sown. They also point out that for hay, it is mown at 50% flowering stage, and the foliage is air-dried, baled and stored for winter feeding, and its great ability of drought resistance is the main reason to grow grass pea. And, the farmers mainly grow it for its grain, grind and mix it with maize or barley; hay is also mixed with the cereal straw.

Elazığ Agriculture Directorate informs that grass pea is grown in place of fallow as spring crop and sown by broadcasting. The agronomic practices such as irrigation, fertilization, and weed control are not common. The major constraints of its cultivation are lack of seed supply in the market and labor intensity due to hand harvesting.

3. RESEARCH EFFORTS ON GRASS PEA

Several research studies on grass pea have been conducted to determine its adaptation, agronomy, variety development and nutritive value. These works have mainly focused on the comparisons of the grass pea with the currently used feed legumes, in trying to understand how the grass pea is substitutable to others, and what its superiority is, if any. With these purposes a number of experiments have been carried out in different ecological zones of Turkey, and they have mostly generated the positive results such as greater straw and seed yield over that of vetch or others. Some agronomic studies revealed that it was beneficial crop in rotations for the herbage production mixtures, or it might be useful as a green manure crop. And also, some selections were made to develop the varieties. The various studies were conducted on its nutritive value in the poultry and sheep diets.

3.1. Growing Grass Pea in Crop Rotations

Grass pea is more suitable to grow for herbage production in coastal areas and to be best to produce for seed and straw in the arid hinterlands of Turkey. In fact, its adaptation and production purposes are exactly the same as common vetch. Because it is cold sensitive, it can only be grown as a summer crop in inland areas. There are several crop rotations in which grass pea can be successfully fitted in. In the dry regions, where cereal-fallow cropping is the main pattern, then it may replace the fallow. In the coastal areas with mild climate, it may be put in rotation with the cereals and industrial crops as an intercrop in winter.

In the Mediterranean Region of the country cotton, peanut and sesame are cultivated as the main crops from April to October, after their harvest the annual forages can be successfully grown as winter crops. Çakmakçı and Çecen (1999) studied on potentials of some annual forage legumes in the crop rotations in the Mediterranean coast of the Antalya province. The crop species of common vetch (*Vicia sativa* L), narbon vetch (*V. narbonensis* L.), hairy vetch (*V. villosa* Roth.), bitter vetch (*V. ervillia* L. Wild), grass pea (*Lathyrus sativus* L.), field pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L. Poir), fenugreek (*Trigonella foecum-graecum* L), berseem clover (*Trifolium alexandrinum*) and Persian clover (*Trifolium resupinatum*) were grown to compare the herbage yield and number of days from planting to cutting for hay. The two-year results revealed that grass pea produced the greatest herbage yield, followed by narbon vetch, time span to cutting was the shortest in the field pea with 141 days and the longest in the Persian clover with 182 days, whereas for grass pea it was at near middle.

In this region, the cash crops such as the cotton, peanut, sesame and wheat are grown as the main crops, but the forage legumes are regarded as the marginal crops. The main crop rotation is a combination of the cropping sequences as wheat in winter- cotton, peanut and sesame in summer – annual forages in winter. In such a rotation the forage crop, which would be adopted by the farmers, must have the properties; first its harvesting time for hay should be short enough to plant the following main crop in spring, and second it should produce satisfactory dry-matter yield. In light of these priorities, Çakmakçı and Çecen (1999) suggested that most of the species, studied on, allowed enough time to plant for the next crop, and especially field pea, narbon vetch, fenugreek, common vetch and grass pea were the most suitable species for harvesting time. Moreover, grass pea with its greatest dry-matter yield and relatively short growth period was the most important forage species and primarily recommendable to the farmers in that region.

As it is known, if the aim is to produce herbage, annual forage legumes yield better in quality and quantity when they are grown with a companion cereal in mixtures. These mixtures provide well-balanced diet of protein and energy. Karadağ and Büyükburç (2003) studied on the effects of seed sowing rates of the annual forage legumes-cereal mixtures on the dry-matter and crude protein yields. The lowest dry-matter yield (1.51 ton/ha) was obtained from pure vetch, and the highest (10.71

ton./ha) was produced by the common vetch (25%) + barley (75%) mixture, whereas grass pea + barley mixture formed the greatest crude protein yield. And, they concluded that by considering hay yield and the source of high protein concentration, the mixtures of 25% either vetch or grass pea with 75% barley outyielded other mixture types and pure stands. Karadağ and Büyükburç (2003) recommended 50% grass pea and 50% barley mixture for their highest crude protein yield.

Başbağ *et al.* (2001) investigated adaptation of some annual forage legumes in the Diyarbakır province of the South Eastern Region of Turkey. The dry-matter yield varied from 4817,9 kg/ha in narbon vetch to 1948,6 kg/ha in grass pea, whereas narbon vetch produced the highest seed yield with 2531,2 kg/ha and Hungarian vetch had the lowest with 440,7 kg/ha, but grass pea possessed only 809,3 kg/ha seed yield. In crop rotations Başbağ *et al.* (2001) concluded that for winter growing, the emphasis should be given to narbon vetch, common vetch and bitter vetch.

Sabancı *et al.* (1996) studied on adaptation of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) lines in the Aegean Region. All of the traits did not differ significantly, the mean biologic and seed yields were 1370 and 1018 kg/ha, respectively. The authors concluded that grass pea was well adapted to the Aegean Region climatic and soil conditions and the breeding efforts should be directed especially towards its seed production.

Andiç *et al.* (1996) studied on the dry-matter yield of some grass pea and dwarf chickling (*Lathyrus cicera*) lines in the Van province of East Anatolia Region in Turkey. The mean dry-matter yield of the grass pea lines (1574 kg/ha) was greater than that of the dwarf chickling lines (1229 kg/ha). And, they suggested that the lines 311, 463 and 459 were promising for herbage production in that region.

3.2. Grass pea as a green manure plant:

The green manuring is a common practice to ameliorate the soil properties. The purposes of the green manuring are (1) to increase the soil organic matter, (2) to improve the soil structure, (3) to enrich the soil nutritive elements and (4) to prevent the soil erosion. But the main objective is to rehabilitate the physical structure of the soil. For green manuring, the annual and perennial forages can be utilized, in some regions the green manure plant is first grazed and then residuals are ploughed down. If the hay is robustly needed the standing crop is mown and the crop residuals are buried. However, in both methods the organic matter is left less than that of the entire burial of the green crop stand (Açıkgöz, 2001). In the Black Sea Region of Turkey, the cropping patterns such as wheat-maize, maize-maize, maize-sunflower and sunflower-sunflower are widely implemented. But, repeatedly the same cropping causes the degradation of soil properties, and results in the yield losses, and naturally so as to compensate that the greater amount of fertilizer has to be applied. In order to overcome this problem, the annual forage legumes can be grown as an intercrop in winter for forage or green manure crop. Özyazıcı and Manga (2000) investigated the effects of some forage legume crops used as the green manure on yield and quality characteristics of subsequent maize and sunflower on the Black Sea coast of Samsun province. The forage legumes as the green manure crop were narbon vetch (*Vicia narbonensis* L.), common vetch (*V. sativa* L.), Persian clover (*Trifolium resipinatum* L.), grass pea (*Lathyrus sativus* L.), field pea (*Pisum arvense* L.) and lupin (*Lupinus albus* L.). The research results revealed that the burial treatment of both narbon and common vetch produced highest seed yield in both maize (9742 and 9633 kg/ha) and sunflower (4938 and 4925 kg/ha), respectively, in other words the green manure treatments of these species increased seed yield in order of 51.7 % and 50% in maize, and 36.8 % and 36.4 % in sunflower. Grass pea burials significantly produced less grain yields of maize and sunflower. They concluded that narbon and common vetch were useable as green manuring in winter part of the crop rotation, and in case of forage demand these crops could be mown

for hay and crop residues stubble and roots could be mixed to the soil. Therefore, this study indicated that grass pea is less favorable to use as the green manuring plant for the subsequent maize and sunflower in humid regions like Black Sea Region.

3.3. Germplasm enhancement

To be successful in any cultivar development, there should be (1) an adequate amount of variation in plant material to select, (2) a solid method suited to vegetative and generative characteristics of the interested plant species and (3) the clear objectives to follow. However, the variability out of the trio is the most important factor, if it is not sufficient, response to selection is unachievable. The simple selection is surely the oldest method, which is mainly to pick up the superior(s) from the base population(s). Fırıncioğlu *et al.* (1996) studied on the agronomic traits of some vetch (*Vicia* sp.) and chickling (*Lathyrus* sp.) lines, which were obtained from ICARDA and tested in 1993 to 1995 in Ankara, Haymana Research Farm of Central Research Institute for the Field Crops.

The certain number of lines of common vetch (*Vicia sativa* L.), bitter vetch (*V. ervillia*), narbon vetch (*V. narbonensis*), grass pea (*Lathyrus sativus*) and dwarf chickling (*L. cicer*) were compared for biologic, seed and straw yields, number of days to mature and grain crude protein (Table 1). The lines of common and narbon vetch did differ significantly for all aspects, and bitter vetch lines were significantly different for all attributes except the seed yield. But, neither grass pea nor dwarfchickling lines did significantly differ for the biologic, seed and straw yields, excluding days to maturity (Table 1). The grass pea produced the greatest biological (2850 kg/ha), seed (1190 kg/ha) and straw (1660 kg/ha) yields, followed by the dwarf chickling with 2490, 1080 and 1410 kg/ha yields in the same order (Table 1).

When the species was put in order, the grass pea was superior over other species in terms of the biologic, seed and straw yields. This makes it an alternative crop to common vetch, which is widely cultivated in the region. After the yield trials were completed, the registration trials of the selected lines of grass pea were conducted in the region, in both yield and registration trials, lines were compared with a local population, and the results did not display the significant difference between any of the lines and local population.

Therefore, one of the lines was registered with its relative superiority with the homogeneous maturity over the local population, and it was named as Gürbüz-2001. Its seed multiplication continues, and there is a demand for the certified seed.

Table 1. The biologic, seed and straw yields and number of days to maturity as overall means in the trials conducted in 1993 to 1995, the seed crude proteins only a year result (source: Fırıncioğlu *et al.* 1996)

Species	Number of accession	Biologic yield (kg/ha)	Seed yield (kg/ha)	Straw yield (kg/ha)	Days to maturity	Seed crude protein (%)
Common vetch	11	2030 **	770 **	1270 *	85 **	25,6
Bitter vetch	10	1810 *	800 ns	1010 **	79 **	19,22
Narbon vetch	5	2150 **	800 **	1360 *	90 **	22,6
Grass pea	10	2850 ns	1190 ns	1660 ns	95 **	25,4
Dwarfchickling	7	2490 ns	1080 ns	1410 ns	89 **	25.5

(**) the lines of that species do differ significantly at 1% level and (*) at 5% level; (ns) the lines do not differ significantly

Once more, our selection study proved that simply selection from the base material, which displayed invariability of the agronomic traits under concern, did not produce a variety with the greater yield potential. Forage species have been recently domesticated and retained many characteristics of wild species, and most of the varieties were simple selections from the wild populations. The simple selection may be a perfectly good improvement technique, but improved selections look the same as unimproved form, and indeed since the populations are variable, it may be difficult to identify and describe them as varieties (Turner, 1998). This may be true for our grass pea variety Gürbüz-2001, but it is the first registered cultivar, and we believe that it is reasonably acceptable for an initial step.

3.4. Grass pea as a feed crop

In Turkey, the grass pea is mainly used for livestock feeding, but not for human consumption. Although its utilization pattern varies from region to region, mostly its seed, straw and herbage are exploited for feeding. It may be used for other purposes, but there is not any evidence in the recorded literature. However, some studies have been conducted on feeding of poultry so as to substitute the grass pea seed with an expensive soybean cake.

Çetin and Bolat (1992) investigated the effects on the use of grass pea seed in the increasing ratios as 0, 5, 10, 15, 20 and 25% plus 0,17 % of the DL methyonin for each level added into to the broiler diets as a substitute to the soybean cake. The diets consisting of grass pea seed up to 15% level increased the feed intake, and there was no sign of any effect of the DL methyonin on the feed intake. Çetin (1996) reported that grass pea as a grain feed with its high energy value and protein content, when its grain without any treatment was used at ratios of up to 30%, the chicken egg production was greater than other groups, but the live weight gain and feed intake were affected negatively. Demirkuş et al (1999) studied the utilization possibilities of grass pea seed in the broiler rations. In this study, the live weight gain, the feed benefit ratios, the carcass, liver and hearth weights were positively affected, but with increasing level of grass pea seed in diet, its effect turned out to be negative. Çerçi and Özer (1993) studied on use of the rations with 0, 40, and 80 % grass pea grain content as a concentrate feed for the sheep in relation with the digestibility attributes. In this study the dry matter digestibility was 75.2%, 76.83% and 76.54% respectively, the crude protein digestibility was 80.24%, 80.33% and 81.96% in the same order. They recommended that grass pea seed could be efficiently used in the ruminant diets. As it is proved in results the above, the use of grass pea seeds in poultry feeding may not be satisfactory, but it is suitable as a protein supplementary feed for the ruminants.

4. CONCLUSION AND FUTURE RESEARCH NEEDS

Most of the research studies produced the positive results. In fact grass pea is a multi-purposes crop. It has been shown that grass pea is suitable to grow for herbage, straw and seed production and use for ruminant feeding. Additionally, it can be also grown in mixtures with cereals and produce a well-balanced diet of protein and energy. It may also be utilized for the green manuring. Since it is a quite drought resistant crop and its straw and seed production are superior over other annual feed legumes, it is reasonably recommendable in dry areas to replace fallow or some acreages of common vetch. The studies on the variety development of grass pea are limited exclusively with the simple selections. But, as a preliminary study they are worth for the future improvement studies. In fact the success of crop production is mainly dependent on the resistance to the abiotic-stress in the arid environments. Because of year to year variations in rainfall, the yield stability of a single crop species should not be expected. The grass pea with much greater yield should be regarded as an alternative crop to widely grown common vetch in dry areas.

Since the research results proved its superiority over common vetch in the dry areas, several actions that can be made to improve the grass pea cultivation are as follows:

(1) Expansion of its growing area; as it is mentioned earlier the grass pea cultivation area is limited to few provinces. Because of its superior yield potential and its appropriateness for the fallow replacement, its production area should be expanded through strong extension action. In dry areas, the farmers are usually not familiar with grass pea. Some demonstration trials can prove its importance.

(2) Seed production; seed is regarded as a key element in crop production, and it is the material used to establish a new crop each year, and the quality of the seed determines how effectively that is succeeded. Currently, grass pea's seed is produced as in informal seed sector, in which the farmers obtain seed by saving a part of the crop directly sowing the following season or buying from neighbors or local traders. The seed quality may not be satisfactory. A sufficient amount of the grass pea seed should be multiplied and distributed to the farmers, while the extension action is put in place.

(3) Research action; although several studies on grass pea have generated good results, there is a need to study further on its agronomy and breeding. Its place in crop rotations should be comprehensively investigated, and the seeding rate and fertilization ought to be studied. The breeding efforts should be focused on greater yield and nutritive value. And, after identification of the suitable parental lines, the relevant crosses may be made in order to incorporate the desirable plant characteristics. In Turkey, there is a wide range of bio-diversity of the genus *Lathyrus* sp., the basic plant material may be collected, classified and characterized, and be made available for the breeding purposes.

Last but not least, at present grass pea may be regarded as a marginal feed crop in Turkey, and its production with low input is realized in a traditional way. However, there appears to be a great potential to expand its cultivation area and improve its production.

a

REFERENCES

- Açıköz, E. 2001 Forage Crops. Field Crops Department, Agriculture Faculty, Uludağ University, Third edition, p: 419-420, Bursa, Turkey.
- Andiç, C., Ö. Terzioğlu, B. Keskin, İ. Yılmaz, M. Deveci, H. Akdeniz, Ö. Arvas. 1996. A study on the herbage yield of some grass pea (*Lathyrus sativus* L.) lines in the arid conditions of Van province. In the proceedings of the third Turkish Grassland and Forage Crops Congress, p: 704-709, Agriculture Faculty of Atatürk University, Erzurum, Turkey.
- Başbağ, M., V. Saruhan, İ. Gül. 2001. A study on the adaptations of some annual forage legumes under conditions of the Diyarbakır Province. In the proceedings of the Fourth Turkish Field Crops Congress, p. 169-173, 17-21 September, 2001, Agriculture Faculty, Trakya University, Tekirdağ, Turkey.
- Cakmakci, S. and S. Cecen. 1999. A study on the investigation of the utilization possibilities of the annual forage legumes in crop rotations in the Antalya province. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23 (1999), p. 119-123.
- Çerçi, I.H. and Özer H., 1993. The effects of the different ratios of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) in the sheep diets on the digestibility of the nutritive elements, used in place of the soybean cake. Journal of Livestock Research, 3(1): 16-19.

- Çetin, M., Bolat, D., 1992. The effects of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) at different ratios as protein resources in diets on the fattening performance of the broiler chicken in place of soybean cake. Science Institute of the Hundredth Year University, (Master Thesis), Van, Turkey.
- Çetin, M. 1996. The effects of grass pea seed used in the rations as protein and energy resources on the live weight gain, feed intake, egg production and quality of the egg type chicken. Science Institute of the Hundredth Year University, (Doctora Thesis), Van, Turkey.
- Demirkus, T., Çetin, M., Eratak, S., Aydın. A. 1999. The utilization possibilities of grass pea (*Lathyrus sativus* L.) in the broiler chicken diets. GAP I. Agriculture Congress, 26-28 May, 1097-1106, Şanlıurfa, Turkey.
- Fırıncioğlu, H.K., D. Uncuer, S. Unal and Fatma Aydın. 1996. A study on some agronomic traits of vetch (*Vicia* sp.) and grass pea (*Lathyrus* sp.) species. In the proceedings of the third Turkish Grassland and Forage Crops Congress, p.685-691, Agriculture Faculty of Atatürk University, Erzurum, Turkey.
- Karadağ, Y., U. Büyükburç 2003. Effects of seed rates on forage production, seed yield and hay quality of annual legume-barley mixtures. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27, p. 169-174
- Özyazıcı, M.A, İ. Manga. 2000. The effects of some annual forage legumes used as the green manure crop on the yield and quality of the subsequent maize and sunflower crops under the irrigated conditions Bafra basin. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 24 (2000), p. 95-103.
- Sabancı, C., G. Eđinliođlu, H. Özpınar. 1996. A study on the adaptation of the narbon vetch (*Vicia narbonensis* L.) and grass pea (*Lathyrus sativus* L.) in the Menemen county conditions. In the proceedings of the third Turkish Grassland and Forage Crops Congress, Agriculture Faculty of Atatürk University, p: 287-292, Erzurum, Turkey.
- SSI 2002, Statistic Yearbook of the Turkish State Statistic Institute, Ankara
- SSI 2004, Statistic Yearbook of the Turkish State Statistic Institute, Ankara
- Turner, M.R., 1998. Current status of seed program development and implications for forage seed supply. In Proceedings of the Pasture and Forage Seed Production Workshop Eds. L. Grass and MR Turner, Addis Ababa, Ethiopia 27-31 October 1997.

GAP BÖLGESİ KOŞULLARINDA BAZI ADI FİĞ (*Vicia sativa* L.) HATLARININ VERİM VE VERİMLE İLGİLİ ÖZELLİKLERİNİN SAPTANMASI (*)

A. Nuran ÇİL¹, Celal YÜCEL², Abdullah ÇİL¹, Hüseyin K. FIRINCIOĞLU³

1. GAP Eğitim Yayım ve Araştırma Merkezi, Şanlıurfa
2. Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Adana
3. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara

ÖZET: Araştırma, farklı 19 adi fiğ hattının ot ve tane verimlerinin saptanması amacıyla 2003-04, 2004-05 kışlık ara ürün yetiştirme döneminde, GAP Eğitim Yayım ve Araştırma Merkezine bağlı Şanlıurfa ili Akçakale İlçesi Tatlıca İşletmesinde, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Araştırmada 2 yıllık birleştirilmiş ortalamalara göre; çiçeklenme gün sayısı 129-145 gün, ana sap uzunluğu 56-75 cm, kuru ot verimi 392-521 kg da⁻¹, biyolojik verim 735-1145 kg da⁻¹, tane verimi 214-366 kg da⁻¹, 1000 tane ağırlığı 56.8-78.5 g ve hasat indeksi %27.74-40.15 arasında değişmiştir.

Çiçeklenme gün sayısı ile kuru ot verimi arasında önemli ve olumlu, tane verimi arasında ise önemsiz; tane verimi ile biyolojik verim, 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksi arasında önemli ve olumlu; 1000 tane ağırlığı ile hasat indeksi arasında önemli ve olumlu ilişkiler saptanmıştır.

İki yıllık ortalamalara göre GAP koşullarında 1, 12 ve 13 no'lu hatların kuru ot verimi; 10, 11 ve 12 no'lu hatların ise tane (tohum) verimi bakımından kontrol çeşidi olarak kullanılan Farukbey-2001 çeşidinden daha yüksek verime sahip olmaları nedeniyle, bu hatların bölgemizde kışlık ara ürün döneminde ot ve tane amaçlı olarak rahatlıkla yetiştirilebileceği ve ileride yapılacak ıslah çalışmalarında değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adi fiğ (*Vicia sativa* L.), ot verimi, tane verimi, çeşit, korelasyon

THE DETERMINING OF THE DRY HERBAGE YIELD AND OTHER RELATED CHARACTERISTICS OF SOME COMMON VETCH (*Vicia sativa* L.) LINES IN THE GAP REGION CONDITIONS

SUMMARY: The objective of *this study* was to determine the herbage, seed yields and related characters of the 19 common vetch (*Vicia sativa* L.) lines. The experiment was *conducted in the cropping seasons of 2003 to 2004 and 2004 to 2005 in the GAP Region Agriculture Research Station in Akçakale county-Şanlıurfa province. The experiment was established in a complete randomized block design with three replications.*

According to the two years average; days to flowering, stem length, dry herbage yield, biological yield, seed yield, 1000-seed weight and harvesting index were varied between 129-145 (days), 56-75 (cm), 429-567 (kg da⁻¹), 735-1145 (kg da⁻¹), 214-366 (kg da⁻¹), 56.8-78.5 g and 27.74-40.15 (%), respectively.

The days to flowering was correlated positively and significantly with the dry herbage yield, but not with the seed yield. Moreover, the seed yield was associated significantly and positively with biological yield, 1000 seed weight and harvest index. And, the 1000-seed weight is related significantly and positively related with the harvest index.

Due to the superiority of the three common vetch lines (1, 12 and 13) for dry-matter yield and other three lines for grain yield over Farukbey-2001 control variety under the GAP conditions, it was concluded that these lines could be successfully grown as the winter crop in the region, and accordingly, they were selected for further breeding studies.

Key Words: Common vetch (*Vicia sativa* L.), dry-herbage yield, seed yield, cultivar, correlation

(*) Bu çalışma, Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca desteklenen TAGEM/TA/02/04/01/001 No'lu projenin bir kısmıdır.

GİRİŞ

Son yıllarda yüksek verimli ve kaliteli fiğ çeşitlerin geliştirilmesi ile Türkiye genelinde fiğ ekim alanı artmıştır. Ancak, bu çeşitler, bölge bazında yeterli düzeyde ekilir hale gelememiştir. Ülkemizde toplam ekilebilir arazi, 17.724 mil. ha. yem bitkileri ekim alanı ise 945 bin ha ile bu ekilebilir alanların ancak %5-5.5'ini karşıladığı görülmektedir (Anonim, 2002).

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) bölgesinde kaba yem gereksiniminin büyük bir kısmı çayır-mera alanları, anız otlatılması ve samanla (buğday-mercimek) karşılanmaktadır. Bölgede, çayır ve meraların tahrip edilmesi sonucu birim alandaki verimlerinin düşük olmasının yanında yem bitkileri ekim alanlarının da çok düşük düzeyde olduğu bilinmektedir (%0.3) (Baytekin ve ark., 1996). Hayvanların ihtiyacı olan kaliteli kaba yemin yetersiz olması ve hayvanların düşük kaliteli yemlerle beslenme sonucu hayvandan alınan hayvansal ürünlerin kalitesi gibi verimi de düşük düzeydedir (Bakır ve ark., 1986).

Bölgenin sulamaya açılmasıyla öngörülen bitki deseni içerisinde %10 oranında yem bitkileri ekilişin yer alması öngörülmüştür. Bu nedenle, bölge koşullarına uyum gösterebilecek değişik yem bitkileri cins ve türlerinin saptanması gerekmektedir (Sağlamtimur ve ark., 1991).

GAP'da sulu tarıma geçilmesiyle birlikte yem bitkileri üretimi ve hayvancılıkta önemli değişimler meydana gelecektir. Sulu tarıma açılan ovalarda nadaslı tarım sistemi ve dolayısıyla anıza dayalı otlatma önemli ölçüde azalacak, halen hayvan varlığının çoğunluğunu oluşturan küçük baş ve özellikle koyun varlığı azalacak bunun yerini intensif süt sığırcılığı alacaktır. Diğer yandan sulama imkanları ile birlikte çok çeşitli yazlık, kışlık, çok ve tek yıllık, baklagil, buğdaygil ve diğer familyalardan yem bitkileri yetiştirme imkanları ortaya çıkacaktır (Baysal ve ark., 1991; Şılbir ve ark., 1991).

Ekolojik koşullar yönünden kışlık ara ürün tarımına uygun olan GAP bölgesinde, halen uygulanmakta olan ekim nöbeti sistemleri içerisinde tek yıllık baklagil yem bitkileri, saf veya tahıllarla karışım halinde yetiştirilerek kaba yem üretimi yanında, toprağın organik madde ve azot içeriğinin zenginleştirilmesine de katkıda bulunacaktır (Sağlamtimur ve ark., 1991).

Hem otundan hem de tanesinden yararlanılabilen fiğ bitkisi kısa vejetasyon süresine sahip, hemen her tip toprak ve iklim koşullarında yetişebilen, yem değeri yoncaya yakın olan ve hayvanlara yeşil ot olarak verildiğinde şişkinlik yapmayan bir yem bitkisidir. Fiğ taneleri kırılarak kesif yem olarak hayvanlara verilmektedir. Tanelerinin protein içerikleri ise %20'nin üzerindedir. Ayrıca, tane verimi için hasat edilen bitkilerden arta kalan saman iyi bir hayvan yemidir (Açıkgöz, 2001).

Değişik ekolojilerde adi fiğ hat ve çeşitleri ile yapılan çalışmalarda ot, tane verimi ve verimle ilişkili bir çok sonuç elde edilmiş olup, kısaca aşağıda özetlenmiştir. Çukurova koşullarında çiçeklenme gün sayısının 113-134.5 gün, ana sap uzunluğunun 75.8-105.9 cm, kuru ot veriminin 306-587 kg da⁻¹ (Anlarsal ve ark. 1999); çiçeklenme gün sayısının 116-137 gün, tane veriminin 181-284 kg da⁻¹, 1000 tane ağırlığının 52.8-77.4 g, biyolojik verimin 712-1137 kg da⁻¹ ve hasat indeksinin %20.44-29.57 (Yücel ve ark. 2005) arasında değiştiği bildirilmektedir. GAP koşullarında bitki yüksekliği 31.6-43.2 cm, kuru ot ağırlığı 190.3-425.3 kg da⁻¹ (Şılbir ve Sağlamtimur, 1991); tane verimi 30-249 kg da⁻¹ (Şılbir ve ark., 1994); kuru ot verimi 190.0-425.0 kg da⁻¹ (Şılbir ve ark., 1991) olarak saptanmıştır. Başbağ (2004), Diyarbakır koşullarında bitki boyunu 49.6-61.4 cm, kuru ot verimini 337.1-583.0 kg da⁻¹, 1000 tane ağırlığını 40.7-75.5 g ve tohum verimini 110.2-162.0 kg da⁻¹ arasında değiştiğini saptamıştır. Büyükburç ve ark. (2003), Tokat-Kozova koşullarında tane verimin 56.1-203.7 kg da⁻¹, biyolojik verimin 363.4-808.3 kg da⁻¹, 1000 tane ağırlığının 34.0-89.0 g, hasat indeksinin %19.5-35.1 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Vejetatif gelişme dönemi ile kuru ot verimi arasında olumlu bir ilişkinin bulunduğu, ot verimi yüksek olan tiplerin, sap uzunluğu fazla ve geç çiçeklenen çeşitler olduğu bildirilmektedir (Blum ve Lehrer, 1973; Paccuci ve Trocelli, 1982, Anlarsal ve ark., 1999). Kuru ot verimi ile bitki boyu arasında olumlu ve önemli (Avcı ve Gökkuş, 1997; Tosun ve ark., 1991; Anlarsal ve Gülcan, 1989; Anlarsal ve ark., 1999); tane verimi ile çiçeklenme gün sayısı arasında önemli ve olumsuz, hasat indeksi arasında önemli ve olumlu (Yücel ve ark., 2005); tane verimi ile biyolojik verim ve hasat indeksi arasında önemli ve olumlu (Çakmakçı ve ark., 2003) ilişkilerin bulunduğu bildirilmiştir.

Bu araştırmada, bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının GAP bölgesi koşullarında kışlık ara ürün yetiştirme döneminde verim ve verimle ilişkili özelliklerin saptanması, üstün özellik gösteren hatların seçilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Araştırmada, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'ünde sağlanan, 59998 (1), 59999(2), 60265(3), 60279(4), 60334(5), 61340(6), 61487(7), 61600(8), 61626(9), 61721(10), 61724(11), 61731(12), 61877(13), 61938(14), 61946(15), 292/1(16), 2617(17), 581(18) hatları ile birlikte Farukbey-2001(19) kontrol çeşidi olmak üzere toplam 19 hat ve çeşit materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Araştırmanın sürdürüldüğü 2003-2004 ve 2004-2005 yılları, kışlık ara ürün dönemine ait (kasım-haziran) bazı iklim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmanın Sürdürüldüğü Yıllara Ait Bazı İklim Değerleri *)

İklim Değerleri*	Aylar								
	Yıllar	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haz.
Ort. Sıcaklık (°C)**	2003-04	11.5	6.6	6.4	6.3	12.3	15.7	21.9	28.7
	2004-05	11.8	5.0	5.5	5.8	10.7	16.2	21.6	26.4
	Uzun yıllar	11.9	6.9	5.5	7.0	11.0	16.3	22.4	28.1
Yağış mik.(mm)	2003-04	25.4	63.1	68.9	52.8	2.1	27.0	14.0	0.0
	2004-05	109.5	3.9	82.7	64.8	29.7	24.3	2.3	0.8
	Uzun yıllar	31.8	51.4	54.7	44.5	47.6	24.2	23.0	2.5
Nisbi Nem (%)	2003-04	65.9	76.0	82.0	77.0	56.1	53.4	46.5	40.7
	2004-05	74.9	68.6	76.0	81.0	67.0	60.0	46.0	36.0
	Uzun yıllar	65.7	74.5	76.5	71.5	67.1	62.2	51.8	40.9

*) Akçakale ilçesi meteoroloji istasyonu aylık iklim verileri

***) Sıcaklık ve Nisbi nem değerleri, aylık ortalama; yağış, aylık toplam değerlerdir

Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Denemelerin kurulduğu alanda, 0-30 cm derinlikte alınan toprak örneklerinde yapılan analizler sonucunda; toplam tuz % 0.107, pH 7.76, kireç %22, organik madde %1.45, yarıyışlı fosfor (P₂O₅) 1.2 kg da⁻¹, potas (K₂O) 119 kg da⁻¹ olarak saptanmıştır.

Metot

Araştırma, Gap Eğitim Yayım ve Araştırma Merkezine bağlı Şanlıurfa-Akçakale İlçesi Tatlıca İşletmesinde 2003-04, 2004-05 yıllarında, kışlık ara ürün yetiştirme döneminde, tesadüf bloklar deneme deseninde 3 tekrarlamalı kurulmuştur. Ekimler, birinci yılda 21 Kasım, çıkışlar 11 Aralık 2004; ikinci yılda 4 Aralık 2004 (20 aralık yağış), çıkışlar 4 Ocak 2005'de tamamlanmıştır. Ekimde, parsel alanı 6 x 1.2= 7.2 m² olarak düzenlenmiş olup, hasatta 0.5 m kenar tesiri atıldıktan sonra geriye kalan 6 m²'nin yarısı 3 m² ot amaçlı, 3 m²'si de tohum (tane) amaçlı hasat edilmiştir. Her çeşit, 6 sıra olarak ve sıra arası 20 cm, m²'ye 200 tohum gelecek şekilde ekim yapılmıştır. Ekimden önce parsellere 3 kg da⁻¹ N ve 6 kg da⁻¹ P₂O₅ uygulanmıştır. Parsellerin yarısı ota biçilmiş, yarısı da tohuma bırakılmıştır. GAP bölgesinde toplam yıllık yağışın tohum üretimi için yetersiz olduğu bu dönemde, bitkinin ihtiyacı olan su gereksinimi sulamayla giderilmiştir. Araştırmanın sürdürüldüğü ikinci yılı Mayıs ayındaki yağışın çok düşük olması nedeniyle bu dönemde birinci yıldan farklı olarak bir sulama daha yapılmıştır. Ot için biçimler, tam çiçeklenme döneminde birinci yılda 21 Nisan-5 Mayıs 2004, ikinci yılda 25 Nisan- 7 Mayıs 2005, tohum hasatları ise her iki yılda da 5-10 Haziran tarihleri arasında yapılmıştır.

Araştırmada incelenen özellikler, ve alınan 500 g yaş ot örnekleri, Anonim (2001)' de belirlenen yöntemlerle 70 °C de 48 saat kurutma dolabında kurutulduktan sonra tartılıp, % oranları bulunarak dekara yeşil ot verimleri ile çarpılıp kuru ot verimleri saptanmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler, MSTAT-C istatistiki paket programında yıllar ayrı ayrı ve yıllar birleştirilerek varyans analizleri yapılmış, ortalamalar arası farklılık, Duncan (%5) çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark. 1987).

BULGULAR VE TARTIŞMA

GAP bölgesi koşullarında adi fiğ hatları ile yapılan ve iki yıl süren araştırmada elde edilen çiçeklenme gün sayısı (gün) ve ana sap uzunluğu (cm) ve kuru ot verimi ortalamaları, Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Adi fiğ Hatlarının 2004, 2005 ve İki Yılı Birleştirilmiş Çiçeklenme Gün Sayısı (gün), Ana Sap Uzunluğu (cm) ve Kuru Ot Verimi (kg da⁻¹) Ortalamaları ve Oluşan Gruplar*

Hatlar	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)			Ana Sap Uzunluğu (cm)			Kuru Ot Verimi (kg da ⁻¹)		
	2004	2005	Ort.	2004	2004	Ort.	2004	2005	Ort.
1**	142 a *	142 a	142 b	62 bcd	67	64 a-d	496 cd	534 ab	515 a
2	142 a	142 a	142 b	68 bc	59	63 bcd	444 de	447 a-e	446 b-e
3	129 d	129 d	129 e	55 cd	65	60 bcd	348 g	435 b-e	392 e
4	142 a	142 a	142 b	52 d	63	58 cd	376 fg	458 a-e	417 de
5	142 a	142 a	142 b	63 bcd	63	63 bcd	374 fg	489 a-e	432 cde
6	142 a	142 a	142 b	55 cd	57	56 d	418 ef	538 ab	478 a-d
7	142 a	142 a	142 b	62 bcd	58	60 bcd	421 ef	472 a-e	447 b-e
8	142 a	142 a	142 b	64 bcd	61	63 bcd	403 efg	497 a-d	450 b-e
9	142 a	142 a	142 b	64 bcd	64	64 a-d	434 ef	386 e	410 e
10	142 a	142 a	142 b	64 bcd	68	66 a-d	400 efg	398 de	399 e
11	142 a	142 a	142 b	61 bcd	73	67 a-d	456 de	500 a-d	478 a-d
12	142 a	142 a	142 b	68 bc	71	69 ab	518 bc	519 abc	519 a
13	143 a	143 a	143 b	64 bcd	66	65 a-d	538 bc	512 abc	525 a
14	135 c	133 c	134 d	71 bcd	67	69 ab	454 de	499 a-d	477 a-d
15	142 a	142 a	142 b	63 bcd	72	68 abc	433 ef	555 a	494 abc
16	136 c	134 c	135 d	65 bcd	70	67 a-d	497 cd	398 de	448 b-e
17	139 b	138 b	139 c	61 bcd	63	62 bcd	599 a	390 de	494 abc
18	139 b	138 b	139 c	86 a	65	75 a	558 ab	422 cde	490 abc
Farukbey-2001	144 a	145 a	145 a	72 ab	67	70 ab	521 bc	482 a-e	502 ab
Ortalama	140.5	140.2	140.4	64.0	65.0	64.5	457	470	464
DK(%)	0.87	1.30	1.11	12.48	13.6	15.33	7.13	11.92	9.89

*) Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, Duncan (%5)’e göre farklı değildir

***) Hatların adları materyal kısmında açıklanmıştır.

Çiçeklenme gün sayısı (gün): Çizelge 2’de görüleceği üzere, çiçeklenme gün sayısı bakımından araştırmanın sürdürüldüğü her iki yılda ve yılların birleştirildiği ortalamalarda hatlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Çiçeklenme gün sayısı bakımından yıl x çeşit interaksyonu önemsiz bulunmuştur. İki yıllık ortalamalara göre çiçeklenme gün sayısının 129-145 gün arasında değiştiği, 3 no’lu hattın en erken, kontrol çeşidi olarak araştırmada yer alan Farukbey-2001 çeşidinin ise en geç çiçeklendiği saptanmıştır. Çiçeklenme gün sayısı, Çukurova koşullarında 113.0-134.5 gün (Anlarsal ve ark. 1999); 116-137 gün (Yücel ve ark., 2005) olarak bildirilmektedir. Araştırmada yer alan erkenci hatların ot verimlerinin geçici olan hatlara göre daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Bulgularımıza benzer şekilde, fiğde çiçeklenme süresi geç olan çeşitlerin ot verimlerinin de yüksek olduğu bir çok araştırmacı tarafından da bildirilmektedir (Blum ve lehrer, 1973; Paccuci ve Trocelli, 1982, Anlarsal ve ark., 1999).

Ana Sap Uzunluğu (cm): Çizelge 2’de görüleceği üzere araştırmanın sürdürüldüğü birinci yılda ve yılların birleştirildiği ortalamalarda ana sap uzunluğu bakımından hatlar arasında

istatistiki olarak önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Ana sap uzunluğu bakımından yıl x çeşit interaksyonu önemsiz bulunmuştur. Araştırmanın birinci yılında ana sap uzunluğu 52-86 cm, ikinci yılda 57-73 cm, yılların birleştirildiği ortalamalarda 56-75 cm arasında değiştiği, 6 no'lu hattın en düşük, 18 no'lu hattın ise en yüksek ana sap uzunluğuna sahip olduğu saptanmıştır. Ana sap uzunluğunun, Çukurova koşullarında 75.8-105.9 cm (Anlarsal ve ark., 1999), Harran Ovası koşullarında 38.1-52.4 cm (Şilbir ve Sağlamtimur, 1991) arasında değiştiği saptanmıştır. Ana sap uzunluğu yüksek olan çeşitlerin ot verimlerinin de yüksek olduğu bilinmektedir (Blum ve Lehrer, 1973; Paccuci ve Trocelli, 1982, Tosun ve ark., 1991; Avcı ve Gökkuş, 1997; Anlarsal ve ark., 1999).

Kuru Ot Verimi (kg da⁻¹): Araştırmada elde edilen kuru ot verimi ortalamaları Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'de görüleceği üzere araştırmanın sürdürüldüğü her iki yıl ve yılların birleştirildiği ortalamalarda kuru ot verimi bakımından hatlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Araştırmanın birinci yılında kuru ot verimi 348-599 kg da⁻¹, ikinci yılında 386-555 kg da⁻¹, yılların birleştirildiği ortalamalarda ise 392-525 kg da⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır. Kuru ot verimi bakımından yıl x interaksyonu önemli bulunmuştur. Fiğlerde kuru ot verimi bakımından yıl x çeşit interaksyonunun önemli bulunduğu bir çok araştırmacı tarafından da bildirilmektedir (Anlarsal, 1987; Anlarsal ve Gülcan, 1989; Gramsh, 1982). Araştırmanın birinci yılında 17 ve 18 nolu hatlar, kontrol çeşidi olarak kullanılan Farukbey-2001 çeşidinde daha yüksek verim vermiş ve istatistiki olarak aynı gruba girmiştir. Araştırmanın ikinci yılında 1,5, 6, 8, 10, 12, 13, 14 ve 15, no'lu hatlar kuru ot verimi bakımından kontrol çeşidi olarak araştırmada yer alan Farukbey-2001 çeşidinin ortalamasından daha yüksek verim verdikleri saptanmıştır. Yılların birleştirildiği ortalamalarda ise 1, 12, 13 no'lu hatların kuru ot verimi bakımından ilk sıralarda yer aldıkları ve Farukbey-2001 çeşidinde daha yüksek verim verdikleri görülmektedir (Çizelge 2). Değişik ekolojilerde farklı genotiplerle yapılan çalışmalarda kuru ot verimi, Çukurova'da 306-587 kg da⁻¹ (Anlarsal ve ark., 1999); GAP bölgesinde 190.0-425.0 kg da⁻¹ (Şilbir ve ark.1991), Diyarbakır koşullarında 337.1-583.0 kg da⁻¹ (Başbağ, 2004) olarak saptanmıştır.

Tane Verimi (kg da⁻¹): Çizelge 3'de görüleceği üzere araştırmanın sürdürüldüğü her iki yılda da tane verimi bakımından çeşitler ve yıllar arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Araştırmanın birinci yılında tane verimi 166-346 kg da⁻¹, ikinci yılında 261-415 kg da⁻¹, yılların birleştirildiği ortalamalarda ise 214-366 kg da⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır. Araştırmada, tane verimi bakımından yıl x çeşit interaksyonu önemli bulunmuştur. Araştırmanın birinci yılında 1, 8, 10, 11, 12, 15, 17 ve 18, ikinci yılında 11, 12, 10, 18, 2, 5 ve 16 no'lu hatların tane verimi bakımından ilk sıralarda yer aldıkları saptanmıştır. Yılların birleştirildiği ortalamalarda ise en yüksek tane verimi 11, 12 ve 10 no'lu hatlarda elde edilmiştir. Tane veriminin, Harran ovası koşullarında 30-249 kg da⁻¹ (Şilbir ve ark., 1994), Diyarbakır koşullarında 110.2-162.0 kg da⁻¹ (Başbağ, 2004); Çukurova koşullarında 180.9-284.0 kg da⁻¹ (Yücel ve ark., 2005) arasında değiştiği bildirilmiştir. Araştırmanın birinci yılındaki tane verimi (263 kg da⁻¹), ikinci yıla göre (330 kg da⁻¹) düşük bulunmuştur. Araştırmanın sürdürüldüğü ikinci yılı mayıs ayındaki yağışın çok düşük olması nedeniyle bu dönemde birinci yıldan farklı olarak bir sulama daha yapılmıştır (Çizelge 1). Bitkinin ihtiyacı olan su gereksinimi, sulama suyu ile karşılandığında, bitkinin gereksinim duyduğu suyun, tane verimi ve verimle ilişkili özellikler üzerine olumlu etkide bulunduğu kanısındayız. Nitekim, söz konusu olan ikinci yılda, 1000 tane ağırlığı değerleri de birinci yıla göre artmıştır.

Biyolojik Verim (kg da⁻¹): Araştırmada elde edilen biyolojik verim ortalamaları, Çizelge 3'de verilmiştir. Adı geçen çizelgeden görüleceği üzere, araştırmanın sürdürüldüğü her iki yılda ve yılların birleştirildiği ortalamalarda biyolojik verim bakımından hat ve çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların olduğu, görülmektedir. Araştırmanın birinci yılında biyolojik verim 763-1377 kg da⁻¹, ikinci yılında 648-1006 kg da⁻¹ yılların birleştirildiği ortalamalarda ise 735-1145 kg da⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır. Araştırmada, biyolojik verim bakımından yıl x interaksyonu önemli bulunmuştur. Araştırmanın birinci

yılında 11, 12, 14 ve 15, ikinci yılında 16 ve 11 no'lu hatların en yüksek biyolojik verime sahip olduğu saptanmıştır. Yılların birleştirildiği ortalamalarda ise 12 ve 11 no'lu hatların en yüksek biyolojik verime sahip olduğu saptanmıştır. Çukurova koşullarında biyolojik verim 712-1137 kg da⁻¹ (Yücel ve ark., 2005), Tokat-Kozova koşullarında 363-808 kg da⁻¹ (Büyükburç ve ark., 2003), arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 3. Adi fiğ Hatlarının 2004, 2005 ve İki Yılı Birleştirilmiş Tane Verimi (kg da⁻¹) ve Biyolojik Verimi (kg da⁻¹) Ortalamaları ve Oluşan Gruplar*

Hatlar	Tane Verimi (kg da ⁻¹)			Biyolojik Verim (kg da ⁻¹)		
	2004	2005	Ortalama	2004	2005	Ortalama
1	284 a-d *	348 a-f	316 a-e	863 def	924 a-d	894 c-f
2	269 cde	375 abc	322 a-d	821 ef	857 a-h	839 c-f
3	214 e-h	339 a-g	277 d-g	797 ef	752 d-ı	775 ef
4	206 fgh	273 efg	240 gh	800 ef	772 d-ı	786 def
5	231 d-g	369 a-d	300 c-f	786 ef	862 a-h	824 def
6	275 b-e	300 b-g	288 c-g	823 ef	648 ı	735 f
7	201 gh	329 a-g	265 e-f	893 c-f	735 e-ı	814 def
8	287 a-d	321 b-g	304 c-f	992 c-f	792 b-ı	892 c-f
9	205 fgh	323 a-g	264 e-h	834 def	723 f-ı	779 ef
10	343 a	378 ab	360 ab	967 c-f	881 a-g	924 b-e
11	317 abc	415 a	366 a	1147 abc	971 ab	1059 ab
12	346 a	385 ab	366 a	1377 a	913 a-e	1145 a
13	166 h	261 fg	214 h	763 cde	788 b-ı	776 ef
14	265 c-f	252 g	258 fgh	1028 ab	679 hı	853 c-f
15	333 a-b	280 d-g	306 b-f	1288 ab	701 ghı	994 bc
16	251 d-g	365 a-e	308 b-f	794 ef	1006 a	900 c-f
17	318 abc	302 b-g	310 b-f	1107 bcd	786 c-ı	947 bcd
18	289 a-d	380 ab	335 abc	1009 c-f	888 a-f	949 bcd
Farukbey-2001	192 gh	282 c-g	237 gh	732 f	961 abc	846 c-f
Ortalama	263 b	330 a	297	938	823	881
DK (%)	12.54	14.51	13.87	15.37	11.50	13.85

*) Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, Duncun (%5)'e göre farklı değildir

Bin Tane Ağırlığı (g): Çizelge 4'de görüleceği üzere araştırmanın sürdürüldüğü her iki yılda ve yılların birleştirildiği ortalamalarda 1000 tane ağırlığı bakımından hatlar arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Araştırmanın birinci yılında 1000 tane ağırlığı 57.0-77.0 g, ikinci yılında 56.3-79.9 g, yılların birleştirildiği ortalamalarda ise 56.8-78.5 g arasında değiştiği saptanmıştır. Araştırmada, 1000 tane ağırlığı bakımından yıl x interaksyonu önemli bulunmuştur. Araştırmanın birinci yılında 3, 15 ve 16, ikinci yılında 3, 10 ve 1, yılların birleştirildiği ortalamalarda ise 3 ve 10 no'lu hatların 1000 tane ağırlığı bakımından ilk sıralarda yer aldığı saptanmıştır. 1000 tane ağırlığının, Diyarbakır koşullarında 40.7-75.5 g (Başbağ, 2004); Çukurova koşullarında 52.8-77.4 g (Yücel ve ark. 2005), arasında değiştiği bildirilmiştir. Araştırmanın sürdürüldüğü yılların istatistiki olarak önemli olduğu, ikinci yıl ortalaması (67.3 g) birinci yıl ortalamasına göre (65.4 g) yüksek bulunmuştur. Araştırmanın ikinci yılı, bakla bağlama ve tane doldurma dönemine denk gelen mayıs ayındaki yağışın çok düşük olması, bu dönemde bitkinin ihtiyacı olan su gereksinimi sulama suyu ile karşılandığında, daha fazla bakla bağlama ve tane oluşturmanın yanı sıra tanelerin daha iri olmasından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4. Adi fiğ Hat ve Çeşitlerinin 2004, 2005 ve İki Yılı Birleştirilmiş 1000 Tane Ağırlığı (g), Hasat İndeksi (%) Ortalamaları ve Oluşan Gruplar*

Hatlar	1000 Tane ağırlığı (g)			Hasat İndeksi (%)		
	2004	2005	Ort.	2004	2005	Ort.
1	63.0 fg*	73.7 abc	68.4 de	33.05 abc	37.65 a-d	35.35 a-d
2	56.7 h	63.0 efg	59.8 hi	32.78 abc	44.22 ab	38.50 abc
3	77.0 a	79.9 a	78.5 a	27.77 b-f	45.43 a	36.60 abc
4	60.6 gh	67.2 c-f	63.9 e-h	25.74 def	35.01 bcd	30.37 de
5	70.3 bcd	68.5 c-f	69.4 cd	30.23 a-d	42.78 abc	36.51 abc
6	61.7 fgh	64.7 ef	63.2 fgh	33.90 ab	46.41 a	40.15 a
7	65.7 dg	66.1 def	65.9 def	22.49 ef	44.77 ab	33.63 bcd
8	66.3 cf	69.6 cde	68.0 de	28.95 a-f	40.55 abc	34.75 a-d
9	64.3 efg	70.0 cde	67.2 def	25.45 d-f	45.04 ab	35.24 a-d
10	71.5 bc	77.8 ab	74.6 ab	35.62 a	42.86 abc	39.24 ab
11	65.8 dg	64.5 ef	65.2 d-g	27.60 b-f	42.70 abc	35.15 a-d
12	64.8 efg	61.7 fg	63.3 fgh	25.06 def	42.45 abc	33.76 bcd
13	60.7 gh	61.2 fg	61.0 gh	22.07 f	33.41 cd	27.74 e
14	68.7 be	65.0 ef	66.8 def	27.57 b-f	37.20 a-d	32.39 cde
15	72.6 ab	64.3 ef	68.5 d	26.40 c-f	39.80 abc	33.10 b-e
16	74.0 ab	72.2 bcd	73.1 bc	31.61 a-d	36.24 a-d	33.92 bcd
17	57.0h	64.6 ef	60.8 gh	29.29 a-e	39.03 a-d	34.16 a-d
18	64.8 efg	67.5 c-f	66.2 def	28.34 b-f	42.96 abc	35.65 a-d
Farukbey-2001	57.2 h	56.3 g	56.8 ı	26.16 cf	29.35 d	27.76 e
Ortalama	65.4 b	67.3 a	66.3	28.42 b	40.41 a	34.4
DK (%)	4.44	5.56	5.05	12.44	12.79	12.87

*) Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, Duncun (%)'e göre farklı değildir

Hasat İndeksi: Çizelge 4'de görüleceği üzere araştırmanın sürdürüldüğü her iki yılda çeşitler ve yıllar arasında hasat indeksi bakımından istatistiki olarak önemli farklılıkların oluştuğu görülmektedir. Araştırmanın birinci yılında hasat indeksi %22.07-35.62, ikinci yılında %29.35-46.41, yılların birleştirildiği ortalamalarda ise hasat indeksi %27.76-40.15 arasında değiştiği saptanmıştır. Hasat indeksi bakımından yıl x interaksyonu önemli bulunmuştur. Araştırmanın sürdürüldüğü birinci yılda 1, 2, 6, 10 ve 16, ikinci yılında ise 2, 3, 6, 7, 9 no'lu, yılların birleştirildiği ortalamalarda ise 2, 6 ve 10 no'lu hatların en yüksek hasat indeksi değerine sahip olduğu saptanmıştır. Hasat indeksi Çukurova koşullarında %20.44-29.57 (Yücel ve ark. 2005), Tokat-Kozova koşullarında %19.5-35.1 (Büyükburç ve ark. 2003), arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Hasat indeksi bakımından yılların önemli olduğu görülmektedir. Tane veriminde olduğu gibi birinci yılındaki hasat indeksi ortalaması (%28.42), ikinci yıla (%40.41) göre düşük bulunmuştur. Araştırmanın sürdürüldüğü birinci yılda ot verimleri ve buna paralel olarak da biyolojik verimleri yüksek bulunmuştur. Araştırmanın ikinci yılında sulamanın yeterli olması nedeniyle bakla bağlama, tane sayısı ve 1000 tane ağırlığı gibi tane verimi üzerine doğrudan etkili olan özelliklerin ortalamalarının yüksek olması, tane verimini ve bunun sonucunda da hasat indeksi değerlerinin yüksek çıkmasına neden olmuştur. Nitekim, Çakmakçı ve ark. (2003) ve Yücel ve ark. (2005), tane verimi ile hasat indeksi arasında olumlu ve önemli ilişkilerin bulunduğunu bildirmişlerdir.

İncelenen özellikler arası ilişkiler

Araştırmada ot ve tane verimi ile ilişkili incelenen özellikler arası ilişkiler Çizelge 5'da verilmiştir. Çiçeklenme gün sayısı ile kuru ot verimi arasında önemli ve olumlu, tane verimi arasında ise önemsiz; ana sap uzunluğu ile kuru ot verimi arasında önemli ve olumlu, diğer incelenen özellikler arasında önemsiz; kuru ot verimi ile 1000 tane tane ağırlığı arasında önemli ve olumsuz, diğer özellikler arasında önemsiz ilişkiler saptanmıştır. Tane verimi ile biyolojik verim, 1000 tane ağırlığı ve hasat indeksi arasında önemli ve olumlu; biyolojik verim ile 1000 tane ağırlığı arasında önemsiz, hasat indeksi arasında ise önemli ve olumsuz;

1000 tane ağırlığı ile hasat indeksi arasında olumlu ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Tosun ve ark. (1991), tane verimi ile 1000 tane ağırlığı arasında olumlu bir ilişkinin olduğu; Avcı ve Gökkuş (1997), tane verimi ile 1000 tane ağırlığı ve çiçeklenme süresi arasında önemli ve olumsuz; Anlarsal ve ark. (1999), çiçeklenme süresi ile tane verimi arasında olumlu ve önemsiz; Yücel ve ark. (2005), tane verimi ile hasat indeksi arasında olumlu ve önemli, çiçeklenme gün sayısı arasında ise önemli ve olumsuz; Çakmakçı ve ark., (2003), tane verimi ile biyolojik verim ve hasat indeksi arasında önemli ve olumlu; Yücel ve ark. (2005), biyolojik verim ile tane verimi arasında önemsiz ilişkilerin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 5. Adi Fiğde Verim ve Verim ile İlişkili İncelenen Özellikler Arası İlişkiler.

Özellikler	ASU	KOV	TV	BV	BTA	HI
Çiçeklenme Gün Sayısı	0.053	0.191*	0.022	0.081	-0.497**	-0.089
Ana Sap Uzunluğu	---	0.211*	0.157	0.162	-0.013	0.007
Kuru Ot Verimi			0.113	0.096	-0.356**	0.039
Tane Verimi,				0.452**	0.212*	0.609**
Biyolojik Verim					0.045	-0.398**
Bin Tane Ağırlığı						0.210*
Hasat İndeksi.						

(*) 0.05. (**) 0.01 düzeyinde önemlidir.

SONUÇ

Bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının GAP bölgesi koşullarında kışlık ara ürün yetiştirme döneminde verim ve verimle ilişkili özelliklerin saptanması amacıyla kışlık ara ürün döneminde (kasım-mayıs) sürdürülen araştırmada; 1, 12 ve 13 no'lu hatların ot verimi, 10 ve 11 no'lu hatların ise tane verimi bakımından ilk sıralarda yer alması, 12 no'lu hattın ise hem ot verimi ve hem de tane veriminin yüksek olması nedeniyle adı geçen bu hatlar, ot ve tane amaçlı olarak bölgemizde kışlık ara ürün döneminde ekim nöbeti sistemleri içerisinde rahatlıkla yetiştirilebilir. Ayrıca, adı geçen bu umutvar hatların, ileride yapılacak ıslah çalışmalarında değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

Açıkgöz, E. 2001. *Yem Bitkileri*. Uludağ Üniversitesi Yayınları. Bursa. 633 s.

Anlarsal, A.E. 1987. Çukurova koşullarında bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinde bitkisel ve tarımsal özellikler ve bunlar arası ilişkiler üzerinde araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Toktora Tezi. Adana.

Anlarsal, A.E., Yücel, C. ve Özveren, D. 1999. Bazı Fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının Çukurova Koşullarına Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi., Cilt III Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller. 15-20 Kasım. Adana, s. 86-91.

Anlarsal, A.E. ve Gülcan, H. 1989. Çukurova koşullarında uygun fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinin saptanması üzerine araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 4(5):57-68. Adana.

Anonim. 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı (Baklagil Yem Bitkileri).T.C. Tarım ve Köyüşleri Bakanlığı. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.

Anonim. 2002. T.S.E. Tarımsal Yapı Ve Üretim, Ankara

- Avcı, M. ve Gökkuş, A. 1997. Kıraç şartlarda yetiştirilen bazı adi fiğ genotiplerinin morfolojik, fenolojik ve agronomik özellikleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (6)2, Ankara, s. 39-47.
- Bakır, Ö., Elçi, Ş. ve Eraç, A. 1986. Yem bitkileri çayır mera tarımının geliştirilmesi. GAP Tarımsal Kalkınma Sempozyumu, 170-188.
- Başbağ, M. 2004. Diyarbakır koşullarında bazı fiğ tür ve varyetelerinde (*Vicia ssp.*) verim ve verim unsurlarının incelenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 8(3/4):37-43.
- Baysal, İ., Baytekin, H. ve Şılbr, Y. 1991. Güney Doğu Anadolu Bölgesinde çayır mera yem bitkileri ve hayvancılığı geliştirme projesinde karşılaşılabilecek sorunlar ve çözüm Yolları. Türkiye 2. Çayır Mera Yem Bitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs, İzmir, s.74-82.
- Baytekin, H., Bengisu, G. ve Hacıkamiloğlu, Ö. 1996. GAP Bölgesindeki tarım alanlarında bazı sorunların çözümünde yem bitkileri yetiştiriciliğinin önemi. Türkiye 3. Çayır Mera Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum, s.802-809.
- Blum, A. and Lehrer, W. 1973. Genetik ve environmental variability in some agronomical and botanical character of common vetch. Euphytica, 2:88-97.
- Büyükburç, U., İptaş, S., Karadağ, Y. ve Acar, A. A. 2003. Tokat-Kozova koşullarında kışlık ekilen bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hat ve çeşitlerinin tohum verimi ve bazı verim karakterlerinin belirlenmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s. 357-362.
- Çakmakçı, S., Aydınoglu, B. and Karaca, M. 2003. Determining relationships among yield and yield components using correlation and path coefficient analysis in summer sown common vetch (*Vicia sativa* L.) genotypes. Pak. J. Bot.,35(3):387-400.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma Deneme Metotları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1021. Ders Kitabı: 295, s.381, Ankara.
- Gramsh, E.S. 1982. Variation in the quantitative characters of vicia sativa. Plant Bred. Abst. 52(5).
- Paccuci, G. and Trocelli, C. 1982. Bio-agronomic valuation of vetch types southern Italia. Della Faculta di Agrara Dell'Università di Baria. Xxxıı, pp. 708-723.
- Sağlamtimur, T., Tükel, T., Gülcan, H., Anlarsal, A.E. ve Tansı, V. 1991. GAP bölgesinde yem bitkileri yetiştirme olanakları. Türkiye 2. Çayır Mera Yem Bitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs, İzmir, s.213-223.

Şılbr, Y. ve Sağlamtimur, T. 1991. Harran ovası kıraç koşullarına uygun fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinin saptanması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 6(3):155-166.

Şılbr, Y., Polat, T., Sağlamtimur, T. ve Tansı, V. 1994. Harran Ovası şartlarında fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinde tohum verimi ve karakterler arası ilişkilerin saptanması üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Çayır Mera Yem Bitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs, s.6-10, İzmir.

Şılbr, Y., Tansı, V. ve Sağlamtimur, T. 1991. GAP bölgesinde kışlık ara ürün tarımı ve bölge için önemi. Türkiye 2. Çayır Mera Yem Bitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs, İzmir, s. 292-301.

Tosun, M., Altınbaş, M. ve Soya, H. 1991. Bazı adi fiğ (*Vicia sp.*) türlerinde yeşil ot ve tane verimi ile kimi agronomik özellikler arasındaki ilişkiler. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi. 28-31 Mayıs. s. 574-583, İzmir.

Yücel, C. , M. Avcı ve Anlarsal, A.E. 2005. Bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hat ve çeşitlerinin Çukurova taban koşullarında tane verimi ve verimle ilgili özelliklerinin saptanması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 20 (3): 99-108.

ÇUKUROVA TABAN KOŞULLARINDA ADI FİĞ (*Vicia sativa* L.) HAT VE ÇEŞİTLERİNİN OT VERİMİ VE KALİTESİ İLE İLİŞKİLİ ÖZELLİKLERİN SAPTANMASI (*)

Celal YÜCEL⁽¹⁾, Mustafa AVCI⁽¹⁾, Hatice YÜCEL⁽¹⁾, Selahattin ÇINAR⁽¹⁾

⁽¹⁾ Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Karataş Yolu 17. Km, Doğan kent/Adana

ÖZET

Araştırma, Çukurova taban koşullarında farklı 19 adi fiğ hat ve çeşidinde ot verimi ve verimle ilişkili özelliklerin saptanması amacıyla sürdürülmüştür. Araştırma, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsünün bölgenin taban koşullarını temsil eden Doğan kent'de (Adana) 2001-02, 2002-03, 2003-04 yıllarında, kışlık ara ürün yetiştirme döneminde, tesadüf bloklar deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Araştırmada 3 yıllık birleştirilmiş ortalamalara göre; çiçeklenme gün sayısının 114-135 gün, ana sap uzunluğunun 90-114.8 cm, yeşil ot veriminin 2582-4157 kg da⁻¹, kuru ot veriminin 504-673 kg da⁻¹, ham protein oranlarının %19.41-22.30, ham protein verimlerinin 105.3-140.4 kg da⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır.

Kuru ot verimi ile çiçeklenme gün sayısı, ana sap uzunluğu, yeşil ot verimi, ham protein verimi arasında önemli ve olumlu; ham protein oranları arasında ise önemli ve olumsuz ilişkiler saptanmıştır.

Bölgemiz koşullarında 22, 2637, 2505, 2639 ve 2558 hatları ile Kubilay-82 çeşidinin ot verimlerinin yanı sıra birim alandaki protein verimlerinin de diğer hat ve çeşitlerden yüksek olması, adı geçen hatların bölgemizde kışlık ara ürün döneminde ot amaçlı olarak rahatlıkla yetiştirilebileceği ve adı geçen hatların ise ileride yapılacak ıslah çalışmalarında değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adi fiğ (*Vicia sativa* L.), ot verimi, ot kalitesi, çeşit, korelasyon

THE DETERMINING OF THE HAY YIELD AND QUALITY OTHER RELATED CHARACTERISTICS OF COMMON VETCH (*Vicia sativa* L.) LINES AND CULTIVAR IN ÇUKUROVA DOWNLAND CONDITIONS.

SUMMARY

This study has been conducted to determine the forage yield and other related characteristics of different 19 common vetch (*Vicia sativa* L.) lines and cultivars in Çukurova downland conditions. The research was designed in complete randomized block with three replication at the Experimental Field of Agricultural Research Institute in Dogankent (Adana) in the 2001/02 and 2002/03 and 2003/2004 years.

According to the means of the combined three years; days to flowering, plant height, fresh hay yield, hay yield, crude protein ratio and crude protein yield were changed between 114-135 days, 90-114 cm, 2582-4157 kg da⁻¹, 526-673 kg da⁻¹, 19.41-22.30 (%) and 105.3-140.7 kg da⁻¹, respectively.

Positively and significant correlations were obtained between hay yield with days to flowering, plant height, fresh hay yield, crude protein yield whereas negatively correlations were obtained between dry matter yield with crude protein ratio.

According to the result, it was concluded that there were significant differences among the common vetch lines and cultivars in terms of dry matter yield and other related characteristics. Common vetch cv. 22, 2637, 2505, 2639, 2558 and Kubilay-82 was superior than other cultivars in Çukurova conditions.

Key words: Common vetch (*Vicia sativa* L.), forage yield, quality, cultivar, correlations

(*) Bu çalışma, Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca Desteklenen TAGEM/TA/02/04/01/001 No'lu projenin bir bölümüdür.

GİRİŞ

Hem otundan hem de tanesinden yararlanılabilen fiğ bitkisi gereğinde yeşil gübre olarak kullanılabilen, kısa vejetasyon süresine sahip, hemen her tip toprak ve iklim koşullarında yetişebilen, yem değeri yonca kadar yüksek olan ve hayvanlara yeşil ot olarak verildiğinde şişkinlik yapmayan bir yem bitkisidir (Açıkgöz, 2001).

Hayvansal üretimin artırılmasına yönelik olarak görülen temel sorunlardan birisi de a kaba yem gereksiniminin yeterince karşılanmamasıdır. Hayvanlarımızın yeteri kadar kaliteli kaba yemlerle beslenemediği için ülke hayvanlarının ortalama et ve süt verimlerinin düşük olmasının yanı sıra hayvansal ürünlerin kalitesi de düşük düzeydedir

Ülkemizde toplam ekilebilir arazi 17.724 mil. ha, yem bitkileri ekim alanı ise 945 bin ha ile bu ekilebilir alanların ancak %5-5.5'ini karşıladığı görülmektedir (Anonim, 2002). Adana ilinde işlenen tarım arazisi 540 bin ha, yem bitkileri ekim alanları ise 6.151 ha düzeyinde olup ekilebilir alanların ancak %1.2 ini kapsamaktadır. Fiğ, 1521 da ekim alanı ile adana ilinde en çok ekim alanına sahip yem bitkisidir (Anonim, 2004)

Ekolojik koşullar yönünden kışlık ara ürün tarımına uygun olan Çukurova'da, ekim nöbeti sistemleri içerisinde tek yıllık yem bitkilerinden adi fiğ, koca fiğ, iskenderiye üçgülü, çemen, yem bezelyesi, italyan çimi ve tritikale, gerek saf ve gerekse de karışım şeklinde yetiştirilerek hayvancılığın ihtiyacı olan kaba yem üretimini karşılanmasına katkıda bulunacaktır.

Adi fiğ hat ve çeşitleri ile yapılan çalışmalarda ot verimi ve verimle ilişkili bir çok sonuç elde edilmiştir.

Açıkgöz ve ark. (1996), Ankara'da yazlık ekimlerde kuru madde veriminin 506-630 kg da⁻¹, kuru otta protein veriminin 77.7-108 kg da⁻¹ arasında değiştiğini saptamışlardır

Anlarsal (1994), Çukurova bölgesinde fiğde ana sap uzunluğunun 52-102 cm, yeşil ot veriminin 1505-3061 kg da⁻¹, kuru ot veriminin 254-604 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmiştir. Anlarsal ve ark. (1999), Çukurova'da çiçeklenme süresinin 113-135 gün, yeşil ot veriminin 2303-3945 kg da⁻¹ ve ana sap uzunluğunun 76-106 cm ve kuru ot veriminin 306-587 kg da⁻¹ arasında değiştiğini saptamışlardır.

Bulur ve Çelik (1996), Bursa koşullarında yeşil ot veriminin 1213-2171 kg da⁻¹, kuru madde veriminin 360-728 kg da⁻¹, ham protein oranının %9.08-%16.5, ham protein veriminin 48.9-100.8 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Avcı ve Gökkuş (1997), Erzurum Pasinler'de, %50 çiçeklenme süresinin 69-113 gün, bitki boyunun 40-52 cm, yeşil ot veriminin 907-1023 kg da⁻¹, kuru ot veriminin 220-256 kg da⁻¹, ham protein oranlarının %17.39-19.53 arasında değişebileceğini saptamışlardır.

Şilbir ve ark. (1991), GAP bölgesinde, yaş ot veriminin 711-1842 kg da⁻¹, kuru ot veriminin 190-425 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmiştir.

Albayrak ve Töngel (2003), Samsun koşullarında %50 çiçeklenme gün sayısının 162-183 gün, ana sap uzunluğunun 93-103 cm, kuru ot veriminin 521-814 kg da⁻¹ arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Geren ve ark. (2003), İzmir Bornova'da kuru ot veriminin 768-845 kg da⁻¹, hasıl verimin 3692-4042 kg da⁻¹, ham protein oranlarının ve verimlerinin istatistiki olarak önemsiz olduğu, HP oranlarının %19.8-21.4, ham protein verimlerinin 160-177 kg da⁻¹ arasında değiştiğini saptamışlardır.

Caballero et al. (1995), ham protein oranının fiğın yapraklarında %16.8, sapında % 7.7, baklasında %18.9 olduğunu saptamışlardır.

Anlarsal (1987), adi fiğde yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve çiçeklenme süresi yönünden yıl x çeşit interaksiyonun önemli olduğunu bildirilmektedir.

Adi fiğde vejetatif gelişme dönemi ile kuru ot verimi arasında olumlu bir ilişkinin bulunduğu, ot verimi yüksek olan tiplerin, sap uzunluğu fazla ve geç çiçeklenen çeşitler olduğunu (Blum ve Lehrer, 1973; Anlarsal, 1987; Paccuci ve Trocelli, 1982), kuru ot verimi ile bitki boyu, yeşil ot ve ham protein verimi arasında olumlu ve önemli (Avcı ve Gökkuş, 1997; Tosun ve ark., 1991; Anlarsal ve Gülcan, 1989), kuru ot verimi ile çiçeklenme süresi arasında ise önemsiz ilişkiler saptanmıştır (Anlarsal ve ark., 1999).

Bölgemizde daha önce yapılan çalışmalarda Ürem-79, Karaelçi ve Kubilay-82 gibi adi fiğ çeşitlerinin başarılı bir şekilde yetiştirilebileceği ortaya konmuştur. Bununla birlikte, bölge koşullarında yüksek ot verimine sahip yeni hat ve çeşitlerin saptanması da fiğ tarımının yaygınlaştırılması açısından önem göstermektedir.

Araştırmada, daha önce yapılan adaptasyon ve seleksiyon çalışmaları sonucu umutvar görülen bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının yanı sıra son yıllarda geliştirilen bazı ticari çeşitlerin, Çukurova bölgesi taban koşullarında kışlık ara ürün yetiştirme döneminde ot verimi ve kalitesi ile ilişkili özelliklerin saptanması amacıyla sürdürülmüştür.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Araştırmada, ICARDA'dan sağlanan ve daha önce yapılan çalışmalar sonucunu erkenci ve umutvar görülen 2505, 2558, 2559, 2568, 2637 ve 2639 hatları; doğal florada toplanan ve yapılan seleksiyon çalışmaları sonucunda umutvar görülen 2, 7, 10 ve 22 no'lu hatlarının yanı sıra, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünden Cumhuriyet-99, Kubilay-82, Selçuk-99, Ürem-79; Prof. Dr. Şehabettin Elçi'den sağlanan Karaelçi; Uludağ Üniversitesinden sağlanan Emir, Nilüfer ve Uludağ çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır.

Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Denemenin kurulduğu topraklar Arıklı serisidir. Eski nehir teraslarının aluviyal depositleri üzerinde gelişen bu topraklar, oldukça yüksek kil ve silt içeriğine sahiptir. Denemelerin kurulduğu alanda 0-30 cm derinlikte alınan toprak örneklerinde yapılan analizler sonucunda; toplam tuz %0.026, pH değerleri 7.72, ortalama kireç içerikleri %20, organik madde %2, kum %27.8, kil %31.2, silt ise %41 arasında değiştiği saptanmıştır (Köy Hizmetleri 3. Bölge Müdürlüğü, Toprak Analiz Laboratuvar Sonuçları).

Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ve uzun yıllara ait bazı iklim parametrelerinin ortalama değerleri Çizelge 1' de verilmiştir. Çizelge 1'den de görüleceği üzere araştırmanın sürdürüldüğü 2003-04 yetiştirme sezonun Mart ve Nisan aylarının diğer yıllara göre kurak geçtiği ve aynı yılın Şubat ve Mart aylarının minimum sıcaklık ortalamalarının daha düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Deneme Alanının 2001-02, 2002-03, 2003-04 Yıllarının Kasım-Nisan Dönemi ve Uzun Yıllara Ait Ortalama İklim Değerleri*.

Aylar	Yıllar	Sıcaklık (°C)			Yağış miktarı (mm)	Nisbi Nem (%)
		Ortalama	Min.	Max.		
Kasım	2001	13.9	1.0	28.0	88.1	67.4
	2002	10.4	7.1	29.2	25.7	64.2
	2003	15.4	3.7	31.3	22.3	59.8
	Uzun yıllar	15.5	-4.3	34.5	73.3	63.0
Aralık	2001	11.0	1.0	20.6	320.9	78.9
	2002	8.8	-2.0	22.8	77.9	61.0
	2003	11.0	1.7	22.4	167.2	66.6
	Uzun yıllar	11.0	-4.4	26.7	123.8	67.0
Ocak	2002	7.9	-0.5	20.0	109.2	66.2
	2003	11.1	2.0	20.8	84.5	75.1
	2004	16.7	0.0	12.6	251.9	77.4
	Uzun yıllar	9.4	-8.1	26.5	109.4	65.0
Şubat	2002	12.3	2.0	23.8	68.1	64.7
	2003	8.2	-0.5	18.3	111.7	68.8
	2004	9.5	-3.2	21.4	102.1	69.2
	Uzun yıllar	10.4	-6.6	26.2	88.6	65.0
Mart	2002	14.7	4.5	28.4	40.3	67.4
	2003	11.5	1.6	24.4	92.3	64.0
	2004	14.0	-0.1	29.7	2.4	57.9
	Uzun yıllar	13.1	-4.9	30.7	65.4	65.0
Nisan	2002	16.5	7.7	25.8	88.8	76.0
	2003	17.1	7.0	31.0	61.1	68.9
	2004	16.3	2.7	31.5	32.8	59.2
	Uzun yıllar	17.2	-1.3	36.8	53.0	67.0

*) Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Verileri

Metot

Araştırma, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Araştırma Alanında (Doğankent), 2001/02, 2002/03 ve 2003/04 yıllarında üç yıl süreyle kışlık ara ürün yetiştirme döneminde (Kasım-Nisan ayları arası) yürütülmüştür. Parsel alanı $4 \times 0.8 = 3.2 \text{ m}^2$ olarak düzenlenmiştir. Her çeşit, 4 sıra olarak ekildi ve sıra arası 20 cm, m^2 'ye 200 tohum, gelecek şekilde elle ekimleri yapıldı. Denemelerin kurulduğu her yılda, ekimlerden önce, dekara 3 kg N ve 6 kg P_2O_5 olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Araştırmada yer alan materyalin ekimleri; birinci yıl 13 Kasım 2001, ikinci yıl 20 Kasım 2002 ve üçüncü yıl 15 Kasım 2003 de yapılmıştır. Parsellerin biçimleri; tam çiçeklenme dönemine denk gelen dönem olarak saptanan, birinci yıl 15-29 Nisan 2002, ikinci yıl 14-30 Nisan 2003, üçüncü yıl 19-26 Nisan 2004 tarihleri arasında yapılmıştır.

Araştırmada: çiçeklenme gün sayısı (gün), ana sap uzunluğu (gün), yeşil ot verimi (kg da^{-1}), kuru madde verimi (kg da^{-1}) gibi özellikler Anonymous, (2001)' e, ham protein oranı (%) Kjeldahl yöntemine (AOAC, 1995) göre saptanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler, MSTAT-C istatistiki paket programında yıllar ayrı ayrı ve yıllar birleştirilerek varyans analizleri yapılmış, ortalamalar Duncun (%5) çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan adi fiğ hat ve çeşitlerinde her üç yılda ve üç yılı birleşik analizlerde elde edilen çiçeklenme gün sayısı ve ana sap uzunluğu ortalama değerleri Çizelge 2’de; yeşil ve kuru ot verimi ortalama değerleri Çizelge 3’de; ham protein oranları ve ham protein verimi ortalama değerleri ise Çizelge 4’ verilmiştir.

Çiçeklenme gün sayısı (gün)

Çizelge 2’de görüleceği üzere, araştırmanın sürdürüldüğü her üç yılda da çiçeklenme gün sayısı bakımından hatlar ve çeşitler ile yıllar arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların oluştuğu görülmektedir. Araştırmanın birinci yılında çiçeklenme gün sayısı değerleri 103-135 gün, ikinci yılında 122-138 gün, üçüncü yılında 117-132 gün arasında değiştiği görülmektedir. Yılların birleştirildiği ortalamalarda ise yıllar ve yıl x çeşit interaksyonu önemli bulunmuştur. Yılların birleştirildiği ortalamalarda; çiçeklenme gün sayısının 114-135 gün arasında değiştiği, 2638 no’lu hattın en erkenci, Uludağ, Nilüfer, Karaelçi çeşitleri ile 22 no’lu hattın geçici olduğu görülmektedir. Değişik ekolojilerde ve farklı genotiplerle yapılan çalışmalarda; çiçeklenme gün sayısının Çukurova koşullarında 113-135 gün (Anlarsal ve ark., 1999), Erzurum Pasinler’de 69-113 gün (Avcı ve Gökkuş, 1997); Samsun koşullarında 162-183 gün (Albayrak ve Töngel, 2003) arasında değiştiği bildirilmiştir. Yıllara bakıldığında yıllar arasında farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ve bununda en önemli nedeninin; çiçeklenmeden önceki ve çiçeklenme dönemine denk gelen Şubat ve Mart aylarındaki ortalama sıcaklığın etkili olduğu görülmüştür (Çizelge 1). Bu dönemdeki en yüksek sıcaklıkların olduğu birinci yıl en erken çiçeklenmiş (114 gün), sıcaklığın düşük olduğu ikinci yıl daha geç çiçeklenmiş (128 gün) ve sıcaklık değerlerinin diğer iki yıla göre orta olduğu üçüncü yılda ise çiçeklenme süresinin de orta düzeyde olduğu (123 gün) görülmektedir. Nitekim, Açıköz (2001), yüksek sıcaklıkların çiçeklenme süresini kısalttığını ve düşük sıcaklıkların çiçeklenme süresini uzattığını bildirmektedir.

Ana Sap Uzunluğu (cm)

Çizelge 2’de görüleceği üzere, araştırmanın sürdürüldüğü her üç yılda da ana sap uzunluğu bakımından hatlar ve çeşitler ile yıllar arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların oluştuğu görülmektedir. Araştırmanın birinci yılında ana sap uzunluğu değerleri 105-139 cm, ikinci yılında 110-149 cm, üçüncü yılında 51-79 cm arasında değiştiği görülmektedir. Yılların birleştirildiği ortalamalarda ise yıllar ve yıl x çeşit interaksyonu önemli bulunmuş ve ana sap uzunluğu 90-115 cm arasında değiştiği, 2638 no’lu hattın daha kısa boylu olduğu, Nilüfer, Uludağ ve Karaelçi çeşitlerinin ise uzun boylu olduğu saptanmıştır. Çukurova koşullarında sap uzunluğunun 76-106 cm (Anlarsal ve ark., 1999), 52-102 cm (Anlarsal, 1994); Erzurum Pasinler’de bitki boyunun 40-52 cm arasında değiştiğini (Avcı ve Gökkuş, 1997), Samsun koşullarında ana sap uzunluğunun 93-103 cm arasında değiştiğini (Albayrak ve Töngel, 2003) bildirmişlerdir. Yıllara bakıldığında ise denemenin üçüncü yılında ana sap uzunluğu (61 cm) diğer yıllara göre daha düşük olduğu görülmektedir. Denemenin üçüncü yılında özellikle vejetatif gelişmenin olduğu döneme denk gelen Mart ve Nisan aylarında düşük sıcaklıkların yanı sıra, ağışın yok denecek kadar az olması (Çizelge 1) vejetatif gelişmeyi, yani bitkilerin büyümesini engellemesi sonucu bitkilerin kısa boylu kaldığı görülmektedir.

Çizelge 2. Adi fiğ Hat ve Çeşitlerinin 2002, 2003, 2004 ve Üç Yılı Birleştirilmiş Çiçeklenme Gün Sayısı (gün) ve Ana Sap Uzunluğu (cm) Ortalamaları ve Oluşan Gruplar*.

Hat ve Çeşit	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)				Ana Sap Uzunluğu (cm)			
	2002	2003	2004	Ort.	2002	2003	2004	Ort.
2505	110 cde	125 c-g	122 cd	119 def	129 a-d	123 efg	66 bcd	106 b-e
2558	110 cde	125 c-g	122 cd	119 def	139 a	127 c-f	69 ab	112 a-c
2559	109 cde	126 cde	117 g	118 fg	120 de	119 fg	55 cde	98 fg
2568	110 cde	127 cd	120 ef	119 def	132 a-d	122 efg	68 a-d	108 a-d
2637	111 cde	126 c-f	122 cd	120 d-f	134 a-d	140 abc	63 b-e	112 ab
2638	103 f	123 efg	117 g	114 ı	105 f	110 g	55 de	90 h
2639	112 cd	127 bcd	122 cd	120 d	126 a-e	135 b-e	67 a-d	109 a-d
2	108 def	124 efg	121 de	118 efg	131 a-d	123 d-g	57 b-e	104 d-f
7	114 c	130 b	123 bc	122 c	126 a-e	136 a-d	51 e	104 c-f
10	114 c	130 b	124 b	123 c	133 a-d	144 ab	59 b-e	112 ab
22	126 b	136 a	132 a	131 b	126 a-e	148 ab	68 abc	114 a
Emir	103 f	123 fg	120 f	115 hı	121 cde	122 efg	53 e	99 fg
Nilufer	132 a	138 a	132 a	134 a	137 ab	148 ab	59 b-e	115 a
Uludağ	135 a	138 a	132 a	135 a	135 abc	138 abc	61 e	111 a-c
Cum-99	106 ef	122 g	121 de	116 gh	115 ef	114 fg	51 e	93 gh
Kub-82	106 def	127 bcd	122 cd	118 d-g	123 b-e	147 ab	62 b-e	111 a-d
Selçuk-99	111 cde	124 d-g	122 cd	119 d-f	122 cde	119 fg	60 b-e	100 e-g
Ürem-79	110 cde	128 bc	122 cd	120 de	122 cde	149 a	57 b-e	113 ab
Karaelçi	133 a	138 a	132 a	134 a	132 a-d	140 abc	79 a	114 a
Ortalama	114 C	128 A	124 B	122	127 A	132 A	61 B	107
CV (%)	2.70	1.32	0.56	1.69	5.80	5.30	10.93	6.58

*) Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, Duncun (%5)'e göre farklı değildir

Yeşil Ot Verimi (kg da⁻¹)

Araştırmada elde edilen yeşil ot verimi ortalamaları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge 3'de görüleceği üzere araştırmanın sürdürüldüğü her üç yılda da yeşil ot verimi bakımından hatlar ve çeşitler ile yıllar arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların oluştuğu görülmektedir. Araştırmanın birinci yılında yeşil ot verimi 2455-3948 kg da⁻¹, ikinci yılında 2812-6563 kg da⁻¹, üçüncü yılında 1802-3172 kg da⁻¹ arasında, yılların birleştirildiği ortalamalarda ise 2582-4157 kg da⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır.

Yılların birleştirildiği ortalamalarda ise yıllar ve yıl x çeşit interaksyonu önemli bulunmuştur. Araştırmanın birinci yılında 2639 (3948 kg da⁻¹) ve ikinci yılında 2505 (6563 kg da⁻¹) no'lu hatlar, üçüncü yılında Karaelçi çeşidi (3172 kg da⁻¹) ve birleşik ortalamalarda ise 2558 no'lu hattın (4157 kg da⁻¹) en yüksek verime sahip olduğu saptanmıştır.

Değişik ekolojilerde farklı genotiplerle yapılan çalışmalarda yeşil ot veriminin; Çukurova koşullarında 1505-3061 kg da⁻¹ (Anlarsal,1994) ve 2303-3945 kg da⁻¹ (Anlarsal ve ark., 1999); Bursa koşullarında 1213-2171 kg da⁻¹ (Bulur ve Çelik, 1996), Erzurum Pasinler'de 907-1023 kg da⁻¹ (Avcı ve Gökkuş, 1997), GAP bölgesinde 711-1842 kg da⁻¹ (Şılbr ve ark., 1991), İzmir Bornova'da 3692-4042 kg da⁻¹ (Geren ve ark., 2003) arasında değiştiği bildirilmektedir. Araştırmada, ana sap uzunluğu yüksek olan hat ve çeşitlerin yeşil ot verimlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Nitekim, vejetatif gelişme dönemi ile kuru ot verimi ile olumlu bir ilişkinin bulunduğu, ot verimi yüksek olan tiplerin, sap uzunluğu fazla

ve geç çiçeklenen çeşitler olduğu bir çok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Blum ve Lehrer, 1973; Paccuci ve Maisto, 1969; Anlarsal ve ark., 1999).

Denemenin ikinci yılındaki yeşil ot verimi ortalamalarının (4704 kg da^{-1}) diğer yıllara göre yüksek olmasının nedeni, özellikle Şubat, Mart ve Nisan ayında (Çizelge 1) meydana gelen yağışlardan dolayı bitkilerin vejetatif aksamında artışlar meydana getirmesinin yanı sıra biçim döneminde devam eden yağışlardan dolayı ve yeşil aksamdaki su içeriğinin yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Üçüncü yılda yeşil ot verimlerinin diğer iki yıla göre düşük olmasının nedeni, özellikle Mart ve Nisan ayında minimum sıcaklık ortalamalarının düşük olmasının yanı sıra yağışında yetersiz olması sonucu bitkilerin vejetatif aksamının çok büyümemesi nedeniyle ana sap uzunluğu ve bunun sonucunda ise ot verimleri düşük çıkmıştır. İncelenen özellikler arası ilişkilerde de görüleceği üzere ana sap uzunluğu ile yeşil ot verimi arasında önemli ve olumlu ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 5). Benzer sonuçlar, Anlarsal ve Gülcan (1989), tarafından da bildirilmiştir.

Kuru Ot Verimi (kg da^{-1})

Araştırmada elde edilen kuru ot verimi ortalamaları Çizelge 3'de verilmiştir. Araştırmanın sürdürüldüğü her üç yılda ve üç yıllık ortalamalarda kuru ot verimi bakımından hatlar ve çeşitler ile yıllar arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Araştırmanın birinci yılında kuru ot verimi $443-669 \text{ kg da}^{-1}$, ikinci yılında $638-916 \text{ kg da}^{-1}$, üçüncü yılında $339-620 \text{ kg da}^{-1}$, birleşik ortalamalarda $526-673 \text{ kg da}^{-1}$ arasında değiştiği saptanmıştır. Yılların birleştirildiği ortalamalarda ise yıl x çeşit interaksyonu da önemli bulunmuştur. Adi fiğde kuru ot verimi yönünden yıl x çeşit interaksyonunun önemli olduğu bir çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Anlarsal, 1987; Anlarsal ve Gülcan, 1989). Araştırmanın birinci yılında Uludağ (669 kg da^{-1}), ikinci yılında 22 no lu hat, üçüncü yılında 2637 no lu hat izlemiştir. Birleşik ortalamalarda ise 22 no lu hattın (673 kg da^{-1}) en yüksek kuru ot verimine sahip olduğu, bu hattı 2637 (656 kg da^{-1}) 2505 hattı (636 kg da^{-1}), 2558 hattı (630 kg da^{-1}) ve Kubilay-82 çeşidi (618 kg da^{-1}) izlemiştir. Araştırmada yer alan hat ve çeşitlerin kuru ot verimlerinin, denemelerin sürdürüldüğü yıllara göre farklılık göstermesi, adı geçen hat ve çeşitlerin değişen çevre koşullarına farklı adaptasyon göstermelerinden kaynaklanmıştır. Araştırmada, geçici olan hat ve çeşitlerin ot verimlerinin erkenci hat ve çeşitlere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Yem bitkilerinde büyüme ve gelişme dönemi ilerledikçe yeşil ot veriminin özellikle de kuru madde birikiminin arttığı, bildirmektedirler (Avcıoğlu ve ark. 1999; Soya ve ark., 1999).

Değişik ekolojilerde farklı genotiplerle yapılan çalışmalarda kuru ot veriminin; Ankara'da yazlık ekimlerde $506-630 \text{ kg da}^{-1}$ (Açıkgöz ve ark. 1996), Çukurova koşullarında kuru madde verimini $254-604 \text{ kg da}^{-1}$ (Anlarsal, 1994), Çukurova koşullarında $306-587 \text{ kg da}^{-1}$ (Anlarsal ve ark., 1999); Bursa koşullarında $360-728 \text{ kg da}^{-1}$ (Bulur ve Çelik, 1996); GAP bölgesinde $190-425 \text{ kg da}^{-1}$ (Şilbir ve ark., 1991), Samsun koşullarında $521-814 \text{ kg da}^{-1}$, (Albayrak ve Töngel, 2003), İzmir Bornova'da $768-845 \text{ kg da}^{-1}$ arasında değiştiği (Geren ve ark. 2003) bir çok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir.

Yıllara bakıldığında ise denemenin ikinci yılındaki kuru ot verimi ortalamalarının (755 kg da^{-1}) yeşil ot verimi ve ana sap uzunluğuna paralel olarak diğer yıllara göre yüksek olduğu görülmektedir. İncelenen özellikler arası ilişkilerde görüleceği üzere (Çizelge 5) kuru ot verimi ile yeşil ot ve ana sap sayısı arasında olumlu ilişkiler saptanmıştır. Bulgularımıza benzer sonuçlar (Blum ve Lehrer, 1973; Paccuci ve Maisto, 1969; Anlarsal ve ark., 1999) tarafından da bildirilmiştir.

Çizelge 3. Adi fiğ Hat ve Çeşitlerinin 2002, 2003, 2004 ve Üç Yılı Birleştirilmiş Yeşil ve Kuru Ot Verimi (kg da⁻¹) Ortalamaları ve Oluşan Gruplar*.

Hat ve Çeşit	Yeşil Ot Verimi (kg/da)				Kuru Ot Verimi (kg da ⁻¹)			
	2002	2003	2004	Ort.	2002	2003	2004	Ort.
2505	3042 c-f	6563	2709 abc	4104 ab	631 ab	807 a-d	471 bcd	636 a-c
2558	3407 bcd	6250 ab	2813 ab	4157 a	569 a-d	790 a-d	531 abc	630 a-c
2559	3583 abc	5443 bc	2302 b-e	3776 a-e	544 b-e	638 d	455 bcd	546 d-f
2568	3583 abc	6016 ab	2459 bcd	4019 a-c	499 cde	792 a-d	466 bcd	586 b-f
2637	2875 d-g	3802 def	2782 ab	3153 f-h	611 abc	736 b-d	620 a	656 ab
2638	2833 efg	5417 bc	2016 de	3422 e-g	476 de	721 bcd	399 cd	532 ef
2639	3948 a	4427 d	2323 b-e	3566 de	560 a-d	897 ab	442 bcd	633 a-c
2	3333 b-e	6042 ab	1802 e	3726 b-e	560 a-d	789 a-d	339 d	563 c-f
7	2455 g	3386 efg	1904 de	2582 ı	535 b-e	669 d	380 d	528 ef
10	2702 fg	3907 de	2154 de	2921 hı	570 a-d	796 a-d	402 cd	589 b-e
22	3136 c-f	4636 cd	2764 abc	3512 ef	558 a-d	916 a	544 ab	673 a
Emir	3315 cde	5781 ab	1813 e	3636 c-e	524 b-e	697 d	357 d	526 ef
Nilufer	3052 c-f	2917 fg	2735 abc	2901 hı	573 a-d	705 cd	399 cd	559 c-f
Uludağ	3365 b-e	3281 efg	2453 bcd	3033 h	669 a	681 d	394 cd	581 b-f
Cum-99	3240 c-f	5521 bc	1957 de	3573 de	501 cde	655 d	356 d	504 f
Kub-82	3375 b-e	3907 de	2219 cde	3167 f-h	569 a-d	882 abc	403 cd	618 a-d
Selçuk-99	3865 ab	5469 bc	2407 bcd	3914 a-d	552 b-e	729 bcd	401 cd	561 c-f
Ürem-79	2948 d-g	3803 def	2422 bcd	3058 gh	560 a-d	727 bcd	454 bcd	580 b-f
Karaelçi	2931d-g	2812 g	3172 a	2972 h	443 e	723 bcd	548 ab	571 c-f
Ortalama	3153 B	4704 A	2379 C	3412	553 B	755 A	440 C	583
CV (%)	8.96	10.75	11.97	10.92	10.34	12.32	15.94	12.86

*) Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, Duncun (%)'e göre farklı değildir

Ham Protein Oranı (%)

Çizelge 4'de görüleceği üzere araştırmanın sürdürüldüğü birinci ve ikinci yılda ham protein oranları (%) bakımından hatlar ve çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların oluşmadığı, denemenin üçüncü yılında ve üç yıllık ortalamalarda ise çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Araştırmanın birinci yılında ham protein oranları %18.67-22.83, ikinci yılında %16.56-23.12, üçüncü yılında %18.32-23.50, yılların birleştirildiği ortalamalarda ise ham protein oranlarının %19.41-22.30 arasında değiştiği saptanmıştır. Yılların birleştirildiği ortalamalarda ise yıllar ve yılçeşit interaksyonu önemli bulunmuştur. Araştırmanın birinci yılında Kubilay-82, Ürem-79 ve Cumhuriyet-79 çeşitleri, ikinci yılında 22 no lu hat, üçüncü yılında 2 no lu hat, birleşik ortalamalarda ise Ürem-79 ve Cumhuriyet-99 çeşitleri ilk sıraları paylaşmışlardır.

Araştırmanın ikinci yılındaki ham protein oranları diğer iki yıla göre düşük bulunmuştur. Araştırmanın ikinci yılındaki yeşil ot, ana sap uzunluğu ve kuru ot verimlerinin aksine, ham protein verimleri düşük bulunmuştur. Avcıoğlu ve ark. (1999), yem bitkilerinde büyüme ve gelişme dönemi ilerledikçe yeşil ot veriminin özellikle de kuru madde birikiminin arttığı, buna karşılık kaliteyi olumsuz yönde etkileyen unsurların da yükseldiğini bildirmişlerdir. Soya ve ark. (1999), biçim zamanı ilerledikçe yeşil ot ile kuru madde ve ham protein verimleri artmakta, oranları ise önemli ölçüde değişmediğini bildirmişlerdir. İncelenen özellikler arası ilişkilerde de görüleceği üzere, ham protein oranı ile yeşil ot, ana sap uzunluğu ve kuru ot verimi arasında önemli ve olumsuz ilişkiler saptanmıştır. (Çizelge 5).

Ham protein oranları ile bir çok araştırma yapılmış olup elde edilen sonuçların bulgularımıza benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Erzurum Pasinler’de ham protein oranlarını %17.39-19.53 (Avcı ve Gökkuş,1997), İzmir Bornova’da ham protein oranlarını istatistiki olarak önemsiz bulmalarına rağmen bu oranın %19.8-21.4 arasında değiştiği (Geren ve ark., 2003), Bursa koşullarında ham protein oranının %9.08-%16.5 (Bulur ve Çelik, 1996) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Caballero et al. (1995), fiğde bitkinin değişik kısımlarında yaptıkları kalite analizleri sonucunda, ham protein oranını yapraklarda %16.8, sapta % 7.7, baklada %18.9 olarak saptamışlardır.

Çizelge 4. Adi fiğ Hat ve Çeşitlerinin 2002, 2003, 2004 ve Üç Yılı Birleştirilmiş Ham Protein Oranları (%) ve Ham Protein Verimi (kg da⁻¹) Ortalamaları ve Oluşan Gruplar*.

Hat ve Çeşit	Ham Protein Oranı (%)				Ham Protein Verimi (kg da ⁻¹)			
	2002	2003	2004	Ort.	2002	2003	2004	Ort.
2505	19.42	17.95	21.85 ab	19.74 d	123.2	144.2 bc	102.4 b-e	123.3 a-d
2558	20.11	17.86	21.45 ab	19.81 d	113.9	125.7 bc	113.1 a-c	117.6 b-d
2559	21.37	17.55	21.15 ab	20.03 cd	114.9	111.9 c	95.2 b-e	107.3 cd
2568	21.37	16.56	23.34 ab	20.42 a-d	114.3	131.5 bc	108.1 b-e	117.9 b-d
2637	18.83	18.19	22.22 ab	19.75 d	115.2	134.1 bc	136.9 a	128.7 ab
2638	22.01	20.47	23.01 ab	21.83 abc	104.7	146.6 bc	91.8 b-e	114.4 b-d
2639	19.55	18.71	21.82 ab	20.03 cd	109.3	167.1 bc	96.6 b-e	124.3 a-d
2	18.67	17.61	23.50 a	19.93 cd	104.5	138.4 bc	79.7 de	107.6 cd
7	18.94	18.91	23.04 ab	20.30 bcd	101.5	126.5 bc	87.8 c-e	105.3 d
10	19.58	20.09	18.56 c	19.41 d	111.5	159.5 b	74.6 e	115.2 b-d
22	19.89	23.12	18.32 c	20.44 a-d	110.2	211.9 a	99.1 b-e	140.4 a
Emir	21.32	18.44	22.47 ab	20.75 a-d	111.5	127.6 bc	80.1 de	106.4 d
Nilufer	19.97	19.20	22.81 ab	20.66 a-d	115.9	135.9 bc	91.0 b-e	114.2 b-d
Uludağ	19.29	18.22	22.65 ab	20.05 cd	129.0	123.2 bc	89.0 b-e	113.7 b-d
Cum-99	22.35	21.65	22.21 ab	22.07 ab	111.9	141.8 bc	79.0 de	110.9 b-d
Kub-82	22.83	18.31	22.48 ab	21.21 a-d	130.0	161.7 b	90.8 b-e	127.5 a-c
Selçuk-99	19.24	19.02	21.16 ab	19.81 d	105.7	136.9 bc	84.6 c-e	109.1 b-d
Ürem-79	22.44	21.33	23.14 ab	22.30 a	125.6	154.2 bc	104.4 b-d	128.0 ab
Karaelçi	19.48	17.94	21.07 b	19.58 d	87.8	129.7 bc	117.2 ab	111.5 b-d
Ortalama	20.37 AB	19.01 B	21.91 A	20.43	112.7 B	142.5 A	95.9 C	117.0
CV (%)	8.49	11.72	5.39	8.64	13.62	15.75	15.45	15.28

*) Aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, Duncun (%5)’e göre farklı değildir

Ham Protein Verimi (kg da⁻¹)

Araştırmanın sürdürüldüğü birinci yılda ham protein verimleri bakımından çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların oluşmadığı, diğer iki yılda ve üç yıllık ortalamalarda ise çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklılıkların oluştuğu görülmektedir. Birinci yılda ham protein verimleri 87.8-130 kg da⁻¹, ikinci yılda 111.9-211.9 kg da⁻¹, üçüncü yılda 74.6-136.9 kg da⁻¹, yılların birleştirildiği ortalamalarda 105.3-140.4 kg da⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır. Yılların birleştirildiği ortalamalarda ise yıllar ve yıl x çeşit etkisi önemli bulunmuştur. Araştırmanın birinci yılında Kubilay-82, ikinci yılda 22 no lu hat, üçüncü yılda 2637 nolu hat, yılların birleştirildiği ortalamalarda ise 22 ve 2637 no lu hatlar ile Ürem-79 ve Kubilay-82 çeşitleri en yüksek ham protein verimi

vermişlerdir. Birim alandaki ham protein verimleri yüksek olan çeşitlerin ham protein oranlarının yüksek olmasının yanı sıra kuru ot verimlerinin de yüksek olduğu görülmektedir. Açıkgöz ve ark. (1996), Ankara'da yazlık ekimlerde ham protein veriminin 77.7-108 kg da⁻¹ arasında, Bursa koşullarında 48.9-100.8 kg da⁻¹ arasında (Bulur ve Çelik, 1996), İzmir Bornova'da 160-177 kg da⁻¹ (Geren ve ark., 2003) arasında değiştiğini saptamışlardır. Bulgularımız, Açıkgöz ve ark. (1996) ve Bulur ve Çelik (1996)'in sonuçlarına yakın, Geren ve ark. (2003)'in sonuçlarından düşük bulunmuştur.

Yıllar incelendiğinde, denemenin ikinci yılındaki ham protein oranlarının diğer yıllara göre düşük olmasına rağmen ham protein verimlerinin yüksek olması, ikinci yıldaki kuru madde verimlerinin yüksek olmasından kaynaklanmıştır. İncelenen özellikler arası ilişkilerde görüldüğü gibi, kuru ot verimi ile ham protein verimi arasında olumlu ve önemli ilişkilerin saptanmıştır. Benzer sonuçlar, Avcı ve Gökkuş (1997) ve Tosun ve ark. (1991) tarafından da bildirilmiştir.

İncelenen Özellikler Arası İlişkiler

Çizelge 5. İncelenen Özellikler Arasındaki Basit Korelasyon Katsayıları.

Özellikler	ASU	YOY	KOV	HPO	HPV
Çiçeklenme Gün Sayısı	0.020	0.111	0.277**	-0.170*	0.215**
Ana Sap Uzunluğu		0.528**	0.688**	-0.442**	0.581**
Yeşil Ot Verimi			0.726**	-0.429**	0.577**
Kuru Ot verimi				-0.483**	0.874**
Ham Protein Oranı					-0.033
Ham Protein Verimi					

(*) 0.05, (**) 0.01 düzeyinde önemlidir.

Adi fiğ hat ve çeşitleri ile sürdürülen araştırmada incelenen özellikler arası ilişkiler Çizelge 5'de verilmiştir.

Söz konusu çizelgeden görüleceği üzere, incelenen özellikler arası ilişkilerde, çiçeklenme gün sayısı ile kuru ot verimi ve ham protein verimi arasında olumlu ve önemli; ana sap uzunluğu ve yeşil ot verimi arasında önemsiz; ham protein oranları arasında ise önemli ve olumsuz ilişkiler saptanmıştır. Anlarsal ve ark. (1999), çiçeklenme gün sayısı ile kuru ot verimi arasında önemsiz bir ilişkinin olduğunu bildirmektedirler.

Ana sap uzunluğu ile yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve ham protein verimi arasında olumlu ve önemli; ham protein oranları arasında ise önemli ve olumsuz ilişkiler saptanmıştır (Çizelge 5). Ana sap uzunluğu ile kuru ot verimi ve yeşil ot verimi arasında önemli ve olumlu ilişkilerin bulunduğu bir çok araştırmacı tarafından da bildirilmektedir (Anlarsal ve ark., 1999; Anlarsal ve Gülcan, 1989).

Yeşil ot verimi ile kuru ot verimi ve ham protein verimi arasında olumlu ve önemli; ham protein oranları arasında ise önemli ve olumsuz ilişkiler saptanmıştır. Anlarsal ve Gülcan (1989), yeşil ot verimi ile kuru ot verimi ve ham protein verimi arasında olumlu ve önemli; ham protein oranı arasında ise önemli ve olumsuz ilişkilerin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Kuru ot verimi ile ham protein verimi arasında olumlu ve önemli; ham protein oranları arasında ise önemli ve olumsuz ilişkiler saptanmıştır. Benzer sonuçlar, Avcı ve Gökkuş (1997) ve Tosun ve ark. (1991) tarafından da bildirilmektedir.

Ham protein verimi ile ham protein oranları arasında önemsiz ve olumsuz ilişkiler saptanmıştır.

SONUÇ

Adi fiğ hat ve çeşitleri ile sürdürülen üç yıllık çalışmalar sonucu, hat ve çeşitlere göre değişmekle birlikte yeşil ot veriminin 2582-4157 kg da⁻¹ arasında değiştiği ortalama 3412 kg da⁻¹ verim alındığı görülmektedir. Söz konusu hat ve çeşitlerden 504-673 kg da⁻¹ arasında değişen, ortalama 583 kg da⁻¹ kuru ot verimleri alındığı saptanmış bulunmaktadır. Bölgemiz koşullarında 22, 2637, 2505 2639 ve 2558 hatları ile Kubilay-82 çeşidinin ot verimlerinin (sırasıyla 673, 656, 636, 633, 630 ve 618 kg da⁻¹) diğer hat ve çeşitlerden yüksek olması, birim alandaki ham proteinlerinin (sırasıyla 140.4, 128.7, 123.3, 124.3, 117.6 ve 127.5 kg da⁻¹) de ilk sıralarda olması, 22 nolu hat haric diğer hat ve çeşitlerin erkenci olmaları, adı geçen hatların bölgemizde kışlık ara ürün döneminde ot amaçlı olarak rahatlıkla yetiştirilebileceği ve 2637 no'lu hattın tescile sunulduğu, diğer hatların ise ileride yapılacak ıslah çalışmalarında değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Yayınları, Bursa, 633 S.
- Açıkgöz, E., Çakmakçı, S., Turgut, İ., Bulur, V., Uzun, A. ve Aydoğdu, L. 1996. Adi fiğ (*Vicia sativa* L.) ıslah çalışmaları. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s.219-223, Erzurum.
- Albayrak, S. ve Töngel, M.Ö. 2003. Fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının samsun koşullarına adaptasyonu. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, s.86-91, Diyarbakır.
- Anlarsal, A.E. 1987. Çukurova koşullarında bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinde bitkisel ve tarımsal özellikler ve bunlar arası ilişkiler üzerinde araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri ABD, Doktora Tezi, Adana.
- Anlarsal, A.E. 1994. Determining the potential forage and seed production of vetch (*V. sativa* L. and *V. villosa* roth) lines selected from Çukurova Flora In Southern Turkey. Agriculture Med. Vol.124, 213-217.
- Anlarsal, A.E. ve Gülcan, H. 1989. Çukurova koşullarında uygun fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinin saptanması üzerine araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(5):57-68, Adana.
- Anlarsal, A.E., Yücel, C. ve Özveren, D. 1999. Bazı fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının Çukurova koşullarına adaptasyonu üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım 1999, Cilt III Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, s.86-91, Adana.
- Anonim. 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı (Baklagil Yem Bitkileri). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müd., Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.

- Anonim. 2002. DİE, Tarımsal Yapı Ve Üretim.
- Aoac. 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- Avcı, M. ve Gökkuş, A. 1997. Kıraç şartlarda yetiştirilen bazı adi fiğ genotiplerinin morfolojik, fenolojik ve agronomik özellikleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (6)2, s. 39-47. Ankara.
- Avcıoğlu, R., Soya, H., Geren, H., Demiroğlu, G. ve Salman, A. 1999. Hasat dönemlerinin bazı değerli yem bitkilerinin verimine ve yem kalitesine etkileri üzerinde araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-20 Kasım 1999, Cilt III Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemlik Tane Baklagiller, s.29-34, Adana.
- Blum, A. and Lehrer, W. 1973. Genetik ve environmental variability in some agronomical and botanical character of common vetch. Euphytica 2:88-97.
- Bulur, V. ve Çelik, N. 1996. Bazı seçilmiş adi fiğ (*vicia sativa*) hat ve çeşitlerinin verim ve önemli tarımsal özellikleri. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, s.479-485, Erzurum.
- Büyükburç, U., İptaş, S., Karadağ, Y. ve Acar, A.A. 2003. Tokat-Kazova koşullarında kışlık ekilen bazı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) hat ve çeşitlerinin tohum verimi ve bazı verim karakterlerinin belirlenmesi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, s. 357-362, Diyarbakır.
- Caballero, R., Haj Ayed, M., Galvez, J.F. and Hernaiz, P.J. 1995. Yield components and chemical composition of some annual legumes under continental Mediterranean conditions. Agriculture Mediterranean 125, pp.220-230.
- Geren, H., Avcıoğlu, R. ve Soya, H. 2003. Bazı ümitvar yeni fiğ (*Vicia sativa*) çeşitlerinin Ege bölgesindeki hasıl performansları üzerinde araştırmalar. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, s.363-367, Diyarbakır.
- Lechner, L. 1959. Wicken (*Vicia*). Arter Hand Buch der Pflanzenzüchtung. 2 Aufl Band IV. Paul Parey in Berlin und Hamburg, 52-95.
- Paccuci, G. and Trocelli, C. 1982. Bio-agronomic valuation of vetch types southern Italia. Della Faculta di Agraria Dell'Università di Baria, xxxii, 708-723.
- Soya, H., Avcıoğlu, R. ve Tapsun, M. 1991. Pamuk tarımında ara ürün olarak fiğ kültürü. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 18-31 Mayıs, s.224-233, İzmir.
- Şılbr, Y. ve Sağlamtimur, T. 1991. Harran Ovası kıraç koşullarına uygun fiğ (*Vicia sativa* L.) çeşitlerinin saptanması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(3):155-166.
- Tosun, M., Altınbaş., M. ve Soya, H. 1991. Bazı adi fiğ (*Vicia sp.*) türlerinde yeşil ot ve tane verimi ile kimi agronomik özellikler arasındaki ilişkiler. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, s.574-583, İzmir.

TÜRKİYE’NİN YÜKSEK ALANLARI İÇİN KIŞA DAYANIKLI ÇEŞİTLERİN GELİŞTİRİLMESİ

Abdulkadir AYDOĞAN¹, Nezahat AYDIN¹, İsmail KÜSMENOĞLU¹, Alptekin KARAGÖZ¹

¹ Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, P.O. 226, Ulus, Ankara, Turkey

Özet

Türkiye’nin yüksek alanlarında mercimeğin verimliliğini sınırlayan temel faktörler düşük sıcaklıktır. Bu nedenle Türkiye’nin böyle alanları için kışa dayanıklı çeşitlere ihtiyaç bulunmaktadır. Yüksek alanlara adapte olabilen kırmızı mercimek çeşidi geliştirmek için Güneydoğu Anadolu Bölgesinden yerel çeşitler toplandı ve tek bitki seleksiyon metodu uygulandı. İslah çalışmaları sonunda geleneksel yazlık tiplere göre önemli verim artışları sağlayan kışlık kırmızı Kafkas, Özbek ve Çiftçi mercimek çeşitlerinin geliştirildi.

Anahtar Kelimeler: Kışlık Mercimek, Kışa Dayanıklılık, Çeşit, Yerel Çeşit, Yüksek Alanlar, Kafkas, Özbek, Çiftçi

IMPROVEMENT OF WINTER HARDY LENTIL VARIETIES AT HIGH ELEVATIONS OF TURKEY

Summary

Low temperature is the major limitation to the productivity of lentil as winter crops at high elevations of Turkey. Therefore, winter- hardy lentil cultivars are needed for such areas of Turkey. For this purpose, Landraces were collected from Southeastern Anatolia and single plant selection procedure was used to develop germplasm with red lentil cultivars adapted to highland areas. Breeding efforts led to development and release of ‘Kafkas, Özbek and Çiftçi’ winter lentil cultivars ensuring significant yield increase over traditional spring types.

Keywords: Winter lentil, Breeding, winter hardiness, Cultivar, Landraces, Highlands, Kafkas, Özbek, Çiftçi

Introduction

Two types of Lentil (*Lens culinaris* Medik.) are grown in Turkey. Yellow cotyledon lentil (*Lens culinaris* var. *macrosperma*) is traditionally grown as a spring crop in highlands of Central Anatolia while the red cotyledon (*Lens culinaris* var. *microsperma*) is mainly grown as a winter crop in the lowlands such as southeastern Anatolia. Total lentil production of Turkey is 520,000 t. Yellow and red cotyledon lentil are accounting for 12 % and 88 % of the total production respectively in Turkey (Sis, 2001). Red lentil is produced not only for domestic consumption but it is produced mostly for exportation.

However, it is expected that implementation of an extensive irrigation program in the GAP (South Eastern Anatolia Project) will result in substitution of dry land crops such as lentil, with more profitable irrigated crops (Tekinel et al., 1990). Indeed, in irrigated areas of southeastern Anatolia, cotton areas were increased rapidly lately (Timurağaoğlu, 2001). This probable substitution of lentil in southeastern Anatolia presents a risk to Turkey to lose its competitiveness in world export markets, but this market share could be maintained if alternative production zones could be brought into utilization in the central Anatolia highlands (Küsmenoglu and Aydın, 1995).

Central Anatolia is characterized by higher altitude (mean elevation 1025 m) and colder in winter than South Eastern Anatolia (mean elevation: 790 m). In these highland areas, it almost covers

with snow in winter. February is the coldest month. More than 65 % of the raining is received in winter and spring (Annual main rainfall is 425 mm in long period). In addition, temperature raises and it becomes hot rapidly in spring. Summer is dry season (Mızrak, 1983 and Guler *et al.*, 1990).

Green lentil is planted in spring in central Anatolia whereas red lentil is sown in late autumn in southeastern Anatolia. The average yield of the spring and sown lentil is lower than 1 t ha⁻¹ (Sis, 2001). Because of dry period is suitable to produced period. In regions where lentil is grown moisture supply is limited, excessive vegetative growth of food legume may lead to increased evapotranspiration. Flowering and pod filling stages are sensitive phases of development in all legume crops, and seed yield could be reduced due to greater moisture stress during (Cooper *et al.*, 1988).

However, shifting of lentil sowing time from spring to winter facilitated yield improvement of over 50 % in fall planted winter hardy types in cold highland areas of Turkey (Sakar *at el.*, 1988). The major limiting factors to crop growth are the cold temperature in winter and both low moisture availability and high temperature stress in spring. In highland areas spring –sowing is practiced at elevations above 800 m. because of the severe winter cold.

Our specific objectives were to: determine the tolerance genotypes to winter injury and develop winter hardy lentil varieties, are productive and have desirable quality properties for consumer and market demands for use at high elevation of Turkey and regional countries.

Materials and Methods

Single plant selection procedure was used to identify winter- hardy and lentil cultivars adapted to the central Anatolia Highland.

A total of 156 land race lentil collected from southeastern Anatolia were evaluated at Haymana in 1 m x 1 m row plot in two replications and at three different planting times in the fall of 1990. In the summer of 1991, a total of 5064 single plants were selected. These single plants were planted in a 1 m single row nursery in the 1991/92 crop season, and 880 lines of them were selected for winter hardiness and desirable morphological traits. An experiment with these selected lines was conducted in 2 m x 2 rows plots without replication in the 1992/93 crop season. The lines were rated for cold tolerance and some were selected morphologic traits. After analysing the results, 340 lines were selected. In the 1993/94 crop season, based on seed availability, 211 lines were planted in two replications and 129 lines without replication in 5 m and four-row plots. 322 lines of 340 lines were selected for cold tolerance and some agronomical traits. In the fall of 1994, selected 322 lines were planted in Haymana and 292 lines of 322 selected lines in Sivas-Ulař with two replications. Of the season, 172 lines were selected for cold tolerance and some morphological traits.

In 1995/96 crop season, 8 winter lentil regional yield trials including 172 selected lines were conducted in 4 locations (Hayman, Yozgat, Konya and Sivas). Of the season, 45 lines were selected and in fall of 1996/97 crop season, were evaluated in Haymana and at 3 locations using lattice design with four replications. During the fall of 1997-98, 1998-99 and 1999-2000, 7 promising lines and 3 checks, for cold tolerance yield and some agronomical traits were evaluated in variety release trials in randomised complete block design. Seed was drilled in 4 row plots, 5m-long at a rate of 375 seed/m² with row 20 cm apart. Fertilizer was applied at rate of 12 kg/da DAP (Diammonium phosphates). Inoculation was not undertaken but nodulation was adequate throughout.

Following characters were measured during growth, as described by Erskine & Witcombe (1984): time to 50% flowering (days), time to 90% pod maturity (days), plant height (cm). The rating

scale used for cold tolerance was as described by Singh et al. (1989) (1: Resistant-no symptoms, 9: all plants killed). The program MSTATC was used for variance analysis.

Results and Discussion

156 land race lentils were firstly evaluated for cold tolerance at Haymana from 1991 to 1994. Minimum temperatures during that period, were -16, -18.9, -20, -21.3 °C respectively. 1 992/93Crop seasons, minimum cold score was 2 whereas maximum cold score was 9 in 880 lines from 5064 selected single plants in 1991/92. At the end of season, 340 lines were selected for cold tolerance, days to first flower, days to maturity and plant height. For Haymana location from 1992 to 1997, minimum and maximum days to first flower, days to maturity and cold tolerance data for are given in Table 1. Cold score was not taken because of poor crop emergence before winter in 1993/94 crop season but 340 lines were evaluated for morphologic traits. Flowering days and maturity days were ranged from 218 to 239, from 253 to 269. Plant height (cm) in these selected lines changed from 12 to 31 in this year. After analysing the results, 322 lines were selected.

Table 1. The minimum and maximum values of winter hardiness and morphological traits at Haymana.

	1992-1993		1993-1994		1994-1995		1995-1996		1996-1997	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Cold tolerance	4	9	-	-	2	6	2	6	2	4
Days to first flower	212	235	218	239	193	213	231	241	222	231
Days to maturity	259	276	253	269	232	245	263	270	260	271
Plant height (cm)	20	46	12	31	22	56	18	32	25	46
Yield (kg/ha)	-	-	262	1830	1112	4847	934	2496	1333	3230

In period of 1994 and 1997 number of tested and selected lines in each reaction group to winter cold at Haymana and Sivas are given in Table 2. For winter hardiness, in the coldest year (1996/97, Sivas), 3 lines scored 3 whereas 6 lines scored 6. As a result of cold damage observation, of 1996/97 season, total of lines was 7 whereas this number was 322 in 1994/95-crop season.

Table 2. Number of tested and selected lines in each reaction group to winter cold at Haymana and Sivas.

Cold Score	1994-1995		1995-96		1996/97		
	Haymana	Sivas	Haymana	Selected	Haymana	Sivas	Selected
	Min.Tem.(° C)	Min.Tem.(° C)	Min.Tem.(° C)		Min.Tem.(° C)	Min.Tem.(° C)	
	-21.3	-23.8	-19.6		-16.7	-29	
1	-	-	-	-	-	-	-
2	31	102	18	3	18	-	3
3	168	145	92	6	21	3	4
4	105	44	58	24	6	16	-
5	17	1	1	12	-	20	-
6	1	-	-	-	-	6	-
7	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-
Total	322	292	172	45	45	45	7

Winter Hardiness 1 = winter Hardiness 9 = winter susceptible (Singh et al, 1989)

Selected 7 lines in 1997 had excellent winter hardiness and they were evaluated for additional years in different environments (Haymana, Konya and Yozgat) for during the winters of 1997-98, 1998-99 and 1999-00. Analysis of variance table for 7 lines tolerant to cold and 3 checks three years and locations are given Table 3. Differences between locations was not significant. But among genotypes and AxB (locations X genotypes) were significant ($P < 0.01$). Replication (among years) was significant ($P < 0.05$). This indicated that the variation for yield in these sets of experiment were due to years and genotypic differences rather than location differences.

Table 3. Analysis of variance table for three years and locations.

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
Replication	2	233946.208	116973.104	10.0853	0.0274
Factor A	2	47152.048	23576.024	2.0327	0.2460
Error	4	46393.653	11598.413		
Factor B	9	25300.153	2811.128	3.4872	0.0019
AB	18	37056.126	2058.474	2.5538	0.0041
Error	54	43531.337	806.136		
Total	89	433379.523			

Replication (Var 1: rep.) with values from 1 to 3

Factor A (Var 2: location) with values from 1 to 3

Factor B (Var 3: varieties) with values from 1 to 10

The lines TUR 01174 (AkM 62), TUR 01261 (AkM 196) and TUR 01661 (AkM 302) and checks were especially promising for cold tolerance, high yields and crop quality over a three-year period 1998 to 2000 (Table 4). When compared to spring planted lentils, promising lines when planted in the fall out yielded all spring planted lines by 37 % and the best yielding spring lentil lines including varieties by 19%. This advantage for yield is derived from establishment in the fall and early spring growth when evapo- transpiration demand is minimal thus improving water-use- efficiency. Also, winter-sown plants are exposed to better water-distribution than spring sown plants in vegetative and generative stages (ICARDA, 1988). Because of winter planting, plant indicates more vegetative development and in reproductive stage, plant is supported by the more vegetative development. Therefore, the yield is 20-60% higher in winter planted than spring planted (Andrews, 1987)

Table 4. Compared to spring planted and registered winter lines.

Lines and Checks	Y e a r s			Mean
	1998	1999	2000	
AkM 49	244,3	103,3	147,5	165,1
AkM 62 (Çiftci)	231,4	121,8	197,2	183,5
AkM 196 (Kafkas)	259,3	108,3	187,0	184,8
AkM 302 (Özbek)	207,8	99,9	174,8	160,8
AkM 362	192,3	104,6	191,3	162,7
AkM 363	232,6	104,4	173,0	170,0

AkM 395	200,1	92,8	165,8	152,9
Yerli Kırmızı	231,4	115,1	147,4	164,6
Seyran 96	200,1	75,5	115,2	130,3
Fırat 87	231,4	112,5	196,4	180,1
Means of promising lines	232,8	110	186,3	176,4
All winter	223,1	103,8	169,6	165,5
All spring	169,7	73,4	143,1	128,7
Best Spring	197,7	97,1	149,4	148,1

As a result of the study, TUR 01261 (AkM 196), TUR 01661 (AkM 302) and TUR 01174 (AkM 62) were released under the names “Kafkas”, “Özbek” and “Çiftçi” respectively as winter lentil varieties where mostly spring green lentil is grown in the highland areas of Turkey.

References

- Andrews,C.J.1987.Low- temperature stress in field and forage crop production-an overview. Canadian J. of Plant Science 67:1121-1133.
- Erskine,W. And Witcombe, J.R.1984. Lentil Germplasm Catalog . ICARDA, P.O.Box 5466, Aleppo,Syria
- Guler,M.,Karaca,M.,And Durutan,N.1990.Türkiye Tarımsal İklim Bölgeleri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü,Ankara,Turkey.
- Icarda, 1988.Annual Report. Food Legume Improvement Program. Aleppo, Syria.
- Kusmenoğlu,I. And Aydın,N.1995. The current Statute of Lentil Germplasm Exploitation for Adaptation to winter Sowing in the Anatolian Highlands. Autumn Sowing of West Asia and North Africa. CRIFC. Ankara, Turkey.
- Mızrak,G.1983. Türkiye İklim Bölgeleri ve Haritası. Teknik Yayınlar No: 2. Genel Yayın No:52 Orta Anadolu Bölgesi Ziraat Araştırma Enstitüsü,Ankara, Türkiye.
- Sakar,D.,Durutan,N, And Meyveci,K.1988. Factors which limit the productivity of cool season food legumes in Turkey. In: World Crops : Cool Season Food Legumes (Summerfiels, R.J. EDS). Kluwer Academic, Dordrecht, Netherlands,pp.137-146.
- Sis.2001.Agricultural Structure and Production. State Institute of Statistics. Ankara, Turkey
- Tekinel,O.,Pekel,E.,Dinc,U.,Erkan,O.,Gencer.O.,Cevik,B.,Tuzcu,O.,And Sağlamtimur,T.1990. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Tarımsal Araştırma ve Geliştirme Proje Paketi. Kesin Sonuç Raporu. GAP Yayınları No. 33. Adana, Türkiye.

ŞEKER MISIRINDA (*Zea mays saccharata* Sturt) KOLTUK VE UÇ ALMA İLE YAPRAK SIYIRMANIN BAZI FENOLOJİK ÖZELLİKLER VE BİYOLOJİK VERİME ETKİSİ *

Burhan KARA¹

Zekeriya AKMAN¹

¹: Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü – ISPARTA

ÖZET

Çalışma, Isparta ekolojik koşullarında koltuk ve uç alma ile yaprak sıyırmanın şeker mısırında (*Zea mays saccharata* Sturt) bazı fenolojik özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2000 - 2001 yıllarında iki yıl süreyle S.D.Ü. Ziraat Fakültesi Kuleönü Araştırma ve Uygulama Arazisi'nde yürütülmüştür. Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş olup, materyal olarak "Merit" hibrit (F₁) şeker mısırı çeşidi kullanılmıştır.

Çalışmada iki yıllık ortalamalara göre; koltuk alma uygulaması tepe püskülü çıkarma süresini etkilememiş ve bu süre 55.8 gün olarak saptanmıştır. Koltuk alma, koçan püskülü çıkarma süresini uzatmış ve bu süre 60.5 gün olarak belirlenmiştir. Olgunlaşma süresi 76.1 - 84.0 gün arasında değişmiş ve uygulamalar olgunlaşma süresini kısaltmıştır. İlk koçan bağlama yüksekliği 45.3-51.1 cm arasında değişmiş, uygulamalar ilk koçan bağlama yüksekliğini kısaltmıştır. Biyolojik verim 4446 - 3369 kg/da arasında değişmiş olup, koltuk, uç alma ve yaprak sıyırma uygulamaları biyolojik verimi düşürmüştür.

Anahtar kelimeler: Şeker mısırı, koltuk alma, yaprak sıyırma, uç alma

EFFECTS OF TILLER, LEAF AND TASSEL REMOVAL ON SOME FENOLOGICAL TRAITS AND BIOLOGICAL YIELD IN SWEET CORN (*Zea mays saccharata* Sturt).

SUMMARY

This research was carried out to determine the effects on some fenological observations and biological yield of tiller, tassel and leave removal of sweet corn Isparta ecological conditions in 2000 and 2001 vegetation periods. The research was designed according to randomized block with three replications and it was used "merit" hybrid (F₁) sweet corn cultivar as experimental material.

According to two years average results; tassel period of tiller removal didn't effect and this period was determined as 55.8 days. The tiller removal was extended the period of ear silking and this period was determined as 60.5 days. The maturity period changed between 76.1-84.0 day and treatment shorted maturity period. The first ear hight ranged from 45.3 cm to 51.1 cm and the high was reduced by the treatments. The biological yield changed between 4446-3369 kg/da, the treatmets of the tiller, tassel and leaf removal reduced the yield.

Key words: Sweet corn, tiller removal, leaf removal, tassel removal

1.GİRİŞ

Bitkilerde verim; asimilasyon hızı ve üretilen asimilat miktarı ile su, ışık, sıcaklık, karbondioksit ve bitki besin maddeleri gibi çevre faktörleriyle, hücre fizyolojisi, yaprak alanı ve şekli gibi morfolojik özelliklerin doğrudan ya da dolaylı etkisi altındadır (Donald, 1962; Çelik, 1998). Mısır, yaprak boyutları ve toplam fotosentez yüzeyi bakımından tahıllar

* : Bu makale SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilen çalışmanın bir bölümüdür.

içerisinde en yüksek değere sahip olan bitkidir (Aldrich ve ark., 1982). Mısır bitkisinde yaprakların yanı sıra yaprak kını, yaprak sapı, sap ve generatif organlar (koçan yaprağı) da fotosentez yapmakta ve besin maddesi üretimine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Yaprakların yaşlanması ve sararmaya başlamasından itibaren bu organların fotosentetik etkinliği ve inorganik maddelerin mobilizasyonu azalmakta, yaşlanan organlar tüketici konumuna düşmektedir (Hay ve Walker, 1989). Bu nedenle yaprak örtüsünde tutulan ışık enerjisi miktarı, bu ışık enerjisinin kuru madde verimine dönüşmesi ve üretilen kuru maddenin ve bitkinin diğer kısımlarına taşınması ve depolanması gibi verim ve kalite özelliklerine etki eden fizyolojik araştırmalar önem taşımaktadır.

Bitkilerde vejetatif gelişme ile generatif gelişme arasında bir yarış vardır. Eğer bu yarış generatif gelişmenin kazanması istenirse, vejetatif gelişme durdurularak generatif aksam teşvik edilir (Sevgican, 1989).

Şeker mısırında koltuk almanın tepe püskülü çıkarma süresi üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, koltuk alma ile tepe püskülü çıkarma süresinin etkilenmediği belirtilmiştir (Hanna ve Story, 1992).

Makinelili hasat için ilk koçan bağlama yüksekliği önemli bir özellik olup, şeker mısırında kardeşlerin koparılmasıyla ilk koçan yüksekliğinin düştüğü ve bu düşüşün bitki boyunda oluşan kısalmadan kaynaklandığı bildirilmiştir (Cummunis ve Dobson, 1973). Benzer bir çalışmada şeker mısırında kardeşlerin koparılmasının ilk koçan yüksekliğini düşürdüğü belirtilmiştir (Sencar ve ark., 1999). Bilgen ve Çakmakçı (1999), tepe püskülü ile birlikte koçan üstü aksamının alındığı bir çalışmada ilk koçan yüksekliğinin etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Kardeş almanın koçan püskülü çıkarma süresini kısalttığı bu kısalmanın koltuk alma sonucunda kısmen vejetatif periyodun kısalmasının etkili olduğu tespit edilmiştir (Sharma ve Adamu, 1984)

Yodpetch ve Bautista (1986), şeker mısırında yaprak sıyırma koltuk ve uç alma uygulamaları sonucu bitkideki yaralanan doku sayısındaki artışa paralel olarak daha erken olgunlaşma eğilimi göstermesi sonucu erkencilik sağlandığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı; yaprak sıyırma, koltuk ve uç alma işlemlerinin şeker mısırında bazı fenolojik özellikler ve biyolojik verim olan etkilerini belirlemektir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal

Araştırma, S.D.Ü. Ziraat Fakültesi Kuleönü Araştırma ve Uygulama Arazisi'nde 2000 ve 2001 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak hibrit "Merit" şeker mısırı çeşidi kullanılmıştır.

2.1.1. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2000 ve 2001 yıllarında Nisan-Temmuz aylarına ilişkin toplam yağış miktarı sırasıyla 163.8 mm - 135.7 mm arasında, uzun yıllar ortalaması ise 143.2 mm olarak gerçekleşmiştir.

Nisan-Temmuz ayları içerisinde ortalama sıcaklık her iki yılda da 18.7 °C olup, uzun yıllar ortalamasından (17.6°C) yüksek olmuştur.

Nisan-Temmuz ayları nispi nem oranı ortalama % 48.3-45.5, uzun yıllar ortalaması ise % 45.8 olmuştur. Mısır için en uygun nispi nemin % 60 olduğu göz önüne alınırsa (Kün, 1994) gelişme dönemi içerisinde nispi nem oranı düşük olmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Denemenin yapıldığı dönemler ile uzun yıllar ortalamasına ilişkin bazı iklim verileri.

İklim faktörleri	Yıllar	Aylar				Toplam Ortalama
		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	
Yağış (mm)	2000	66.4	61.1	24.4	11.9	163.8
	2001	43.4	58.9	19.9	13.5	135.7
	1972-2000	56.6	50.8	24.4	11.4	143.2
Ort. Sıc. (°C)	2000	11.9	15.3	21.2	26.7	18.7
	2001	11.2	15.7	22.1	26.1	18.7
	1972-2000	10.8	15.6	20.1	23.9	17.6
Nispi nem (%)	2000	59.6	58.7	43.3	31.7	48.3
	2001	59.3	52.7	35.6	34.5	45.5
	1972-2000	54.2	50.3	43.0	35.8	45.8

Kaynak: Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

2.1.2. Araştırma yeri toprağının bazı özellikleri

Deneme yeri toprağının 0-50 cm derinliğinden (Kacar, 1994) alınan örneklerle ait bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Deneme alanının toprağı killi bünyeye sahip olup, alkali, elverişli fosfor yönünden fakir, potasyumca zengin, organik madde bakımından yetersizdir.

Tablo 2. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri*

Tekstür Sınıfı	PH	Kation değişim kapasitesi (%)	Kireç (%) (CaO ₃)	Elverişli		Organik madde (%)
				Fosfor (P ₂ O ₅ kg/da)	Potasyum (K ₂ O kg/da)	
% 58 Kil %25 Silt %17 Kum	8.2	3.6	5.7	2.15	104	1.3

*) Toprak analizi SDÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.

2.2.Yöntem

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parsel boyutları 5 m x 2.8 m olup, her parsel 4 sıradan oluşmuştur. Her blok 8 parselden meydana gelmiştir. Denemede koltuk alma, uç alma, yaprak sıyırma, yaprak sıyırma+uç alma, yaprak sıyırma+koltuk alma, koltuk alma+uç alma, yaprak sıyırma+koltuk alma+uç alma ve kontrol olmak üzere 8 uygulama denenmiştir. Kardeşler 10-15 cm boylandıktan sonra koparılmıştır. Uç alma işlemi ise döllenmeden sonra tepe püsküllerini koparmak suretiyle gerçekleştirilmiştir. Yaprak sıyırma işlemi alt yaprakların sararmaya başladığı ve yaprakların fotosentez etkinliğini kaybettiği dönemde ilk koçana kadar yaprakların koparılması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bloklar arasında 1.5 m’lik boşluklar bırakılmış, toplam deneme alanı

yollar dahil 403.2 m²'den meydana gelmiştir. Deneme alanının toprağı sonbaharda derince sürülerek ilkbahara kadar bırakılmıştır. İlkbaharda ekimden önce diskaro ardından tapan çekilerek tohum yatağı hazırlanmıştır Ekim, sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm olacak şekilde markörle açılan çizilere elle yapılmış ve üzeri kapatılarak bastırılmıştır. Denemede her bir parselde 14 kg/da N ve 8 kg/da P₂O₅ hesabıyla gübre verilmiştir. Azotlu gübrenin yarısı ve fosforlu gübrenin tamamı ekimle birlikte, azotlu gübrenin diğer yarısı ise boğaz doldurma döneminde uygulanmıştır. Gübre her iki uygulama zamanında da elle serpmeye şeklinde uygulanarak, çapa ile toprağı karıştırılmıştır. Yabancı ot mücadelesi; çıkıştan sonra bitki boyu 5-10 cm olunca birinci çapa yapılmış ve yabancı ot gelişimine bağılı olarak ikinci bir çapa daha yapılmıştır. İkinci çapadan sonra bitkiler 25-30 cm boylandığında boğaz doldurulmuştur.

Topraktaki neme bağılı olarak birinci sulama boğaz doldurma işleminden sonra yapılmış olup, bu devreden sonra daimi solma noktasının üzerinde toprağı nemli tutacak şekilde karık usulü sulama yapılmıştır.

Elde edilen verilerin varyans analizleri yapılmış ve muameleler arasında incelenen özellikler yönünden görülen farklılıklar F testi ile belirlenmiş ve analizler için MSTAT-C istatistik paket programından faydalanılmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1. Tepe Püskülü Çıkarma Süresi

Şeker mısırında, tepe püskülü çıkarma sürelerine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonucunda, koltuk almanın tepe püskülü çıkarma süresi üzerine etkileri istatistiki yönden her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda önemsiz çıkmıştır.

Kontrol parselinde tepe püskülü çıkarma süresi her iki yılda ve yılların ortalamasında sırasıyla 54.3, 57.6 ve 55.9 gün olarak tespit edilmiştir. Koltuk almanın tepe püskülü çıkarma süresine etkisi her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda sırasıyla 54.3, 57.3 ve 55.8 gün ile kontrol parseli ile aynı çıkmıştır (Çizelge 3)

Çalışmanın her iki yılında elde edilen sonuçlar, şeker mısırında koltuk almanın tepe püskülü çıkarma süresine etkili olmadığını bildiren Bilgen ve Çakmakçı (1999), Sencar ve ark. (1999)'nın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Shaw (1988), tepe püskülü çıkarma süresinin daha çok çevre ve genetik faktörlere bağılı bir çeşit özelliğı olduğunu vurgulamaktadır.

3.2. Koçan Püskülü Çıkarma Süresi

Şeker mısırında, koltuk ve uç alma uygulamalarının koçan püskülü çıkarma süresine etkisi her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Koçan püskülü çıkarma süresi her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda sırasıyla 59.0, 62.0 ve 60.5 gün olarak tespit edilmiştir. Her iki deneme yılında da koltuk alma koçan püskülü çıkarma süresini kontrol parseline göre düşürmüştür (Çizelge 3).

Kontrol parseline göre koçan püskülü çıkarma süresinin kısılması bu uygulamalar sonucunda bitki dokularının yaralanmasına bağılı olarak bitkilerin strese girmesi ve solunumun artması sonucu enerji kaybına bağılı olarak bitkinin olgunlaşma eğilimine girmesi ile açıklanabilir (Çelik, 1998). Ayrıca elde edilen bu sonuç üzerinde koltuk alma ile birim alanda azalan bitki sayısına bağılı olarak bitkilerin daha iyi ışık alması sonucunda kısmen vejetatif periyodun kısılmasının da (Sharma ve Adamu, 1984) etkili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 3. Şeker mısırında yaprak sıyırma, koltuk ve uç almanın tepe ve koçan püskülü çıkarma ile olgunlaşma sürelerine etkileri

Uygulamalar	Tepe püskülü çıkarma süresi (Gün)			Koçan püskülü çıkarma süresi (Gün)			Olgunlaşma süresi (Gün)		
	2000	2001	Ortalama	2000	2001	Ortalama	2000	2001	Ortalama
Kontrol	54.3	57.6	55.9	62.6 a**	65.0a**	63.6a**	86.7a**	81.3a**	84.0a**
UA	-	-	-	-	-	-	83.0 b	75.6 bc	79.3 bc
KA	54.3	57.3	55.8	59.0 b	62.0 b	60.5 b	83.0 b	76.6 b	79.8 bc
YS+UÇ	-	-	-	-	-	-	81.0 c	75.3 bc	78.1 bc
YS+KA	-	-	-	-	-	-	81.0 c	76.0 bc	78.5 bc
YS+KA+UA	-	-	-	-	-	-	78.0 d	74.3 c	76.1 b
YS	-	-	-	-	-	-	83.7 b	80.3 a	82.0 a
KA+UA	-	-	-	-	-	-	80.3 c	75.3 bc	77.8 bc
C.V	0.97	1.15	2.16	1.09	2.12	1.92	0.90	0.88	0.85

UA: Uç alma, KA: Koltuk alma, YS: Yaprak sıyırma

** : Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında % 1 düzeyinde farklılık yoktur

3.3.Olgunlaşma Süresi

Şeker mısırında, olgunlaşma sürelerine ilişkin elde edilen verilerle yapılan varyans analizi sonucunda, yaprak sıyırma, koltuk ve uç (tepe püskülü) alma ile bunların birlikte kombinasyonlarının olgunlaşma süresi üzerine etkileri, istatistiksel yönden her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Olgunlaşma süresi birinci yıl 78.0-86.7 gün arasında, ikinci yıl 74.3-81.3 gün ve yılların ortalamasında ise 76.1-84.0 gün arasında değişmiştir. Her iki yılda da kontrol parseli dışında tüm uygulamalar olgunlaşma süresini kısaltmış olup, en erken olgunlaşma süresi birinci yılda 78.0 gün ile yaprak sıyırma + koltuk + uç alma uygulamasında, ikinci yılda 74.3 gün ile yine aynı uygulamada belirlenmiştir. En geç olgunlaşma süresi birinci yılda 86.7 gün, ikinci yılda ise 81.3 gün ile kontrol parsellerinde tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Araştırmada kontrol dışında tüm uygulamalar bitkinin taze koçan hasadı açısından olgunlaşma süresini kısaltmıştır. Bu erkencilik tekli uygulamalardan birlikte uygulanan ikili ve üçlü uygulamalarda daha belirgin olmuştur (Çizelge 3). Bu durum koltuk ve uç alma ile yaprak sıyırmanın ve bunların kombinasyonlarının bitkide yaralanan doku sayısını artırmış ve buna paralel olarak bitkinin strese girerek daha erken olgunlaşma eğilimi göstermesinin (Sharma ve Adamu, 1984; Yodpetch ve Bautista, 1986) bir sonucu olabileceği kabul düşünülmektedir.

3. 4. İlk Koçan Bağlama Yüksekliği

Şeker mısırında, yaprak sıyırma, koltuk ve uç (tepe püskülü) alma ile bunların birlikte uygulamalarının ilk koçan bağlama yüksekliğine etkileri istatistiksel yönden her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelgede 4'de görüldüğü gibi, ilk koçan bağlama yüksekliği birinci yılda 50.7-45.2 cm, ikinci yılda 51.7-45.3 cm arasında ve yılların ortalamasında ise 45.4-51.1 cm arasında değişmiştir. En uzun ilk koçan bağlama yüksekliği birinci yılda 50.7 cm ile koltuk alma uygulamasında, ikinci yılda 51.7 cm ile kontrol uygulamasında belirlenirken, en kısa ilk koçan

bağlama yüksekliği birinci yılda 47.0 cm ile yaprak sıyırma+uç alma uygulamasında, ikinci yılda ise 45.3 cm ile uç alma uygulamasında belirlenmiştir.

Araştırmada uç (tepe püskülü) alma, yaprak sıyırma ve bunların koltuk alma ile birlikte üçlü kombinasyonlarına ait uygulamalar, ilk koçan bağlama yüksekliğini kontrole göre her iki yılda da düşürmüştür. Ancak uygulamalara ait bu sonuçlar ikili kombinasyonlardan elde edilen bulgular tarafından desteklenmemiş ve bu nedenle sonuçlara anlamlı bir yorum getirmek güçleşmiştir. Üçlü uygulamalardan elde edilen sonuçlara göre, genel olarak yara dokularının artışının bitkide büyüme performansını olumsuz etkilemesi ve bunun ilk koçan yüksekliğini kısalttığı söylenebilir. Koltuk alma işleminin tek başına yapıldığı uygulamada ise ilk koçan yüksekliğinin uygulamadan etkilenmemesine ilişkin elde ettiğimiz sonuç; Cummunis ve ark. (1973) ve Vasconcellos ve ark. (1995)'nin bulguları ile desteklenmiştir. Koltuk almanın da bulunduğu üçlü uygulamada ilk koçan bağlama yüksekliğinin kısılmasının ise her üç uygulamanın ortak etkisine bağlı bir sonuç olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4. Şeker mısırında yaprak sıyırma, koltuk ve uç almanın ilk koçan bağlama yüksekliği ve biyolojik verim üzerine etkileri

Uygulamalar	İlk koçan bağlama yüksekliği (cm)			Biyolojik verim (kg/da)		
	2000	2001	Ortalama	2000	2001	Ortalama
Kontrol	50.5 a**	51.7 a**	51.1 a**	4392 a**	4500 a**	4446 a**
UA	45.2 b	45.4 c	45.3 c	4308 a	4400 b	4354 a
KA	50.7 a	51.2 a	50.9 a	4198 b	4210 c	4204 b
YS+UÇ	47.0 ab	49.6 ab	48.3 ab	3803 cd	3860 e	3831d
YS+KA	50.1 a	51.1 a	50.6 a	3642 d	3752 f	3697 e
YS+KA+UA	45.8 b	46.0 bc	45.9 c	3388 e	3350 g	3369 f
YS	45.6 b	45.3 c	45.4 c	4066 bc	4090 d	4078 c
KA+UA	48.9 ab	47.3 bc	48.1 ab	3962 bc	3760 f	3861 d
C.V	3.39	4.12	4.00	3.77	5.15	4.79

UA: Uç alma, KA: Koltuk alma, YS: Yaprak sıyırma

** : Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında % 1 düzeyinde farklılık yoktur

3.5. Biyolojik Verim

Şeker mısırında, yaprak sıyırma, koltuk ve uç alma ile bunların kombinasyonlarının biyolojik verime etkisi, yapılan varyans analizi sonucunda, denemenin yürütüldüğü her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda istatistiksel yönden % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Biyolojik verim birinci yıl 4392-3388 kg/da, ikinci yıl 4500-3350 kg/da ve birleştirilmiş yıllarda ise 3369-4446 kg/da arasında değişmiştir. Birinci yılda kontrol parseli ve bu uygulama ile aynı grupta yer alan ve ikinci yılda ise farklı grupta yer almasına rağmen fazla verim farkı olmayan uç alma uygulaması dışında diğer tüm uygulamalar biyolojik verimi düşürmüştür. En yüksek biyolojik verim her iki yılda da sırasıyla 4392-4500 kg/da ile kontrol uygulamasında elde edilirken, en düşük biyolojik verim ise her iki yılda da sırasıyla 3388-3350 kg/da olarak yaprak sıyırma + koltuk + uç alma yapılan uygulamada saptanmıştır (Çizelge 4).

Çalışmada, Kontrol ve uç alma uygulamaları dışında tüm uygulamalar biyolojik verimi düşürmüştür. Bu düşüşün tekli uygulamalardan üçlü uygulamalara doğru gidildikçe artması, yaprak sıyırma, koltuk ve uç alma işlemleri ile bitkiden önemli miktarda yeşil kütlelerin uzaklaştırılması ile açıklanabilir. Uç alma uygulaması ile kontrol parseli arasında istatistiksel olarak önemli bir fark çıkmaması ise tepe püskülünün yeşil kütle üzerindeki katkısının oldukça sınırlı olduğunu göstermektedir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada yaprak sıyırma, koltuk ve uç alma ile bunların ikili ve üçlü birlikte uygulamalarından elde edilen sonuçlara göre tekli uygulamalardan ikili ve üçlü uygulamalara doğru tepe püskülü çıkarma süresi dışındaki incelenen tüm özellikler etkilenmiştir. Elde edilen iki yıllık araştırma sonuçlarında yaprak sıyırma, koltuk ve uç alma uygulamaları koçan püskülü çıkarma süresi ile olgunlaşma süresini daha fazla kısaltmıştır. Bu durum taze tüketime yönelik olarak yetiştirilen şeker mısırında, erkenciliği sağlamak ve piyasaya daha erken mısır sürülmesi anlamına gelmektedir. Bütün ürünlerde olduğu gibi erken piyasaya sürülen mısırın fiyatı daha yüksek olmakta ve daha fazla gelir elde edilmektedir.

Sonuç olarak, taze tüketime yönelik olarak yetiştirilen şeker mısırında amaç erkencilik ise yaprak sıyırma, koltuk ve uç alma uygulamaları önerilebilir. Ancak amaç verim ise biyolojik verimi düşüren ve işçilik masraflarını artıran bu uygulamalar önerilmemektedir.

5. KAYNAKLAR

- Akman, Z., Sencar, Ö. 1998. Effects of Sowing Density and Tiller Removal on Yield and Other Agronomic Characters of Sweet Corn Cultivars. XXV. International Horticultural Congress (IHC), 2-7 August 1998, S:303, Brussels.
- Aldrich, S. R., Scott, W. O., Leng, E. R. 1982. Modern Corn Production A & L Publications, Illionis, pps: 100-105, U.S.A.
- Anonim, 2000/2001. Isparta Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Isparta
- Bilgen, M., Çakmakçı, S. 1999. Mısır Koçan Üstü Aksamının Kesilerek Yem Olarak Kullanılmasının Dane Verimi ve Gelişimi Üzerine Etkisi. Turkish Journal of Agriculture & Forestry (Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi), Sayı:5, Cilt:3, S: 1041-1049, Ankara.
- Cummunis, D. G., Dobson, Jr. J. W., 1973. Corn For Silage as Influenced by Hybrid Maturity, Row Spacing, Plant Population and Climate. Agron. J. 65, pps:240-243.
- Çelik, N. 1998. Ürün Fizyolojisi. U. Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:79, S: 36-39, Bursa.
- Çetinkol, M. 1989. Tatlı Mısır Üretimi. Hasat Aylık Tarım ve Ormancılık Dergisi, 4(46). S:20-23.

- Donald, C. M. 1962. In Research of Yield. Journal Aust. Aric. Sci, 28, pps: 171-178.
- Ertekin, Ü. 1987. Örtüaltı Domates Yetiştiriciliği. s.54-55, Antalya.
- Gençtan, T., Emekliler, Y., Çölkesen, M., Başer, İ. 1995. Serin İklim Tahılları Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. TMMOB Ziraat Mühendisliği Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, S: 255-259, Ankara.
- Hanna, H. Y., Story, R. N. 1992. Yield and Super Sweet Corn as Affected by N Application Timing Plant Densty, Tiller Removal and Insecticides Proc. Flo. State Hort. Sci,105: S: 343-344.
- Hay, R. K. M., Walker, A. J. 1989. An Introduction to the Physiology of Crop Yield. Co-published in the United States With John Wiley&Sons, Inc., pps: 39-40, New York.
- Kacar, B. 1994. Toprak Analizleri. A. Ü. Ziraat Fakültesi Eğitim Araş. ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, S: 89-95, Ankara.
- Koçak, A. N. 1987. Mısırın İnsan Gıdası Olarak Önemi ve Gıda Endüstrisindeki Yeri. Türkiye Mısır Üretimini Geliştirilmesi, Problemler ve Çözüm Yolları Sempozyumu, TARM, Ankara.
- Kün, E. 1994. Sıcak İklim Tahılları (Tahıllar II). A.Ü.Z.F. Ders Kitabı, s:25-29, Ankara.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Yıldırım, A. 1993. Tarımsal Ekoloji. Gaziosmanpaşa Üni. Zir. Fak. Ders Notları Yayın No:1, S:15-45, Tokat.
- Sencar, Ö., Gökmen, S., Sakin, M. A., Ocakdan, M. 1999. Şeker Mısırında (*Zea mays saccharata Sturt*) Koltuk Almanın Verim ve Bazı Özelliklere Etkileri. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt : I, S: 456-459,Adana.
- Sevgican, A. 1989. Örtüaltı Sebzeçiliği. Tarımsal Araştırma Destekleme ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No. 19, s.111, Yalova.
- Sharma, T. R. Adamu, I. M. 1984. The Effect of Plant Population on the Yield and Yield Attributing Charecters in Maize (*Zea mays L.*) Z. Ackereund Pflanzen, 153, pps: 315-318.
- Shaw, R. H. 1988. Climate Requirement (G. F. Sprague and J. W. Dudley Ed.) Corn and Corn Improvement. Asa. Cssa ve Sssa, Wisconsin, pps: 609-638, USA.
- Yoodpetch, C., Bautista, O. K. 1986. Sweet Corn (*Zea may saccharata L.*) as Potential Young Cob Corn, II. Fertilization and Population Density. Field Crop Ab 39:4,:29-38.

Vasconcellos, C.A., Magalhaes, P.C., Duraes, F., Fernandes, F.T. 1995. Detaselling Practiceson Tropical Maize and Their Effect on Mineral Nutritionand Nutritional Efficiency. Pesquisa - Agropecuaria, 30:3, pps: 353-358, Brazil.

White, J. M. 1984. Effect of Plant Spacing and Planting Date of Sweet Corn on Muck Soil in the Spring. Proceeding Of the Florida State Horticultural Society, 97:52, pps:163.

ÜLKEMİZDE BULGURUN YERİ VE BULGURLUK ÇEŞİT GELİŞTİRME

Emin DÖNMEZ, Ayten SALANTUR, Selami YAZAR, Taner AKAR, Yılmaz YILDIRIM

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü -Ankara

ÖZET: Bütün dünyada Türkçe ismiyle bilinen bulgur, Amerikan Bilim Merkezince en besleyici besin maddelerinin başında yer almaktadır. İçerdiği besinsel lif, vitaminler ve mineral maddeler nedeniyle bulgur, insanımızın geleneksel olarak beslenmesinde önemli rol oynamaktadır. Bununla beraber, bulgur yapımı için tescil ettirilmiş özel bir çeşit yoktur. Genel olarak, makarna üretimine uygun olmayan çeşitler bulgur için kullanılmaktadır. Bundan dolayı, daha kaliteli üretim için acilen bulgur yapımına uygun renk ve kalitede çeşit geliştirilmesi gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Bulgur, Kalite, Çeşit Geliştirme, Bitki Islahı

SITUATION OF BULGUR IN TURKEY AND CULTIVAR DEVELOPMENT FOR BULGUR

SUMMARY: ‘Bulgur’ known as its Turkish name in the world is ranked among the most nutritious food resources by the American Science Center. It has traditionally played a crucial role for food requirements of Turkish people with its dietary fiber, vitamins and mineral contents. However, any special new cultivar for bulgur making hasn’t been developed, yet. Generally, cultivars not suitable for macaroni at industrial level has been used for bulgur making.. Therefore, new durum wheat cultivars with reasonable bulgur color and quality parameters such as should be urgently developed.

Key Words: Bulgur, Quality, Development of Cultivars, Plant Breeding

Tarihçesi: Anadolu’nun temel gıda maddelerinden birisi olan bulgur, Dünya’da ilk işlenen gıda maddelerinden bir tanesidir. Sözlük anlamı; kaynatılıp kurutulan kısmen kabuğu çıkarılıp kırılmış buğdaydır. Türkçe kökenli olarak bilinen bulgur, Anadolu dillerinden Orta doğu ve Batı dillerine bulgur, burgul olarak geçmiştir (Kent, 1975; Eyüboğlu, 1988; Bayram ve Öner, 2002). Moğol imparatoru Cengiz Han’ın uzun seferlerinde taşınması kolay ve uzun süre bozulmadan kalabilen bulguru, ordu erzakları arasında bulundurduğu bilinmektedir. Babil, Hitit ve İbraniler 4 bin yıl önce, Mısırlılar ve Doğu Akdeniz uygarlıklarının ise 3 bin yıl önce pişirilmiş kurutulmuş buğdayı kullandıkları belirlenmiştir (Anonim, 2005).

Üretim ve Tüketimi: Bulgur Anadolu’da 3–4 bin yıldan beri Türk halkının en önemli besin maddelerinden biri olmuştur. Anadolu’da hala her evde en fazla pişirilen yemek bulgur pilavıdır. Bulgur ayrıca, çiğ köfte, ekşili köfte, içli köfte, kısır vb. birçok yemeğin ana malzemesidir. Sadece Malatya’da bulgur ve etin kullanılmasıyla 70 çeşit köfte yapıldığı belirtilmektedir (Anonim, 2004). Binlerce yıl evlerde üretilen bulgur Birinci Dünya Savaşı sırasında ordunun ihtiyacını karşılamak üzere Karaman’da kurulan fabrika ile ilk defa fabrikasyon üretimine geçmiştir. Bu tarihten sonra bulgur üreten fabrikaların sayısı her geçen gün artmıştır (Anonim 2005).

Türkiye’de bulgur üretimi yılda 1 milyon tondan fazla olup, makarna üretiminin 2,5 katı kadardır. Bulgur tüketimi kişi başına 12 kg’dır. Doğu bölgelerimizde 23 kg olan bulgur tüketimi, batı bölgelerimizde 7 kg’a kadar düşmektedir (Bayram 2000, Bayram ve Öner 2002). Ülkemizde son 30 yılda artan pirinç tüketimi bulgur tüketimimizi azaltmıştır.

Türkiye’de 500 civarında bulgur fabrikası vardır. Üretim yapan başlıca iller Gaziantep, Karaman ve Çorum’dur. Diğer birçok ilde de irili ufaklı birçok fabrika bulunmaktadır. Türkiye’nin 2,5 milyon dolarlık bulgur ihracatı olduğu, ancak gerçek rakamın 7,5 milyon doları bulduğunu savunan bulgur sanayicileri yüksek gümrük vergisi ödememek için dış pazarlara bulgur değil kuşyemi adıyla bulgur ihraç edildiğini belirtmektedirler. Kuşyemi adıyla ihraç edilen miktarın yılda 400,000 tona ulaştığına, devletin bundan dolayı vergi kaybının 5 milyon doları bulduğuna dikkat çekilmektedir (Anonim, 2007a).

Bulgurun Besin Değeri ve Özellikleri: Bulgur genellikle durum buğdayından yapılır. Durum buğdayı bulunamadığı takdirde ekmeklik buğdaylarda bulgur yapımında kullanılabilir. Ancak buğdayın sert ekmeklik buğday olması ve beyaz renkli olması önemlidir. Temizlenmiş buğdayın 2-3 misli su ile pişirilerek kurutulması ve taneye yaklaşık %3 su verilerek 10 dakikalık bir tavlama ile kabuğunun kısmen soyulması, kırılarak iriliğine göre pilavlık, köftelik veya çorbalık olarak tasnif edilmesiyle üretilmektedir (Certel ve Ertugay, 1991; Anonim, 2007b). Üretimi sırasında temizlenen, pişirilen, kurutulan ve kırılarak sınıflandırılan bulgur; pişme suyunda çözülen vitamin ve diğer besin maddelerini tekrar danenin içerisine emerek besin maddelerinin kaybına engel olur. Ayrıca kaynatma esnasında karbonhidratlar ve proteinler ısının etkisi ile basit formlara dönüşerek insan vücudunda daha çabuk sindirilebilecek şekle dönüşmektedirler. Nişastasını, ısı, kaynama ve soğuma sonucunda jelleşerek yapısını korumakta, karmaşık karbonhidratlar basit yapıları oluşturmaktadır. Bunun sonucunda bulgurun ön sindirimi önceden gerçekleştirilmiş olmaktadır (Anonim 2005).

1992 yılında Amerikan Bilim Merkezi tarafından yapılan bir araştırmada besin tablosunda 69 puanla bir numarayı almış, onu buğday, arpa, esmer pirinç, makarna ve yulaf takip etmiştir. Aynı araştırmada bulgur lif yönünden arpa ve yulaftan sonra üçüncü sırayı almış ve makarna ile buğdayı geride bırakmıştır (Anonim, 2005).

Bulgurun karbonhidrat oranı buğdaya yakın pirinç, un ve makarnadan düşüktür. Protein ve kalsiyum oranı bahsedilen ürünlerden yüksek, niacin oranı pirinçten (kavuzsuz) ve undan yüksek, buğdayla aynıdır (Tablo 1).

Bulgurun yukarıdaki besin üstünlükleri yanında daha birçok avantajları vardır. Bunlar şöyle sıralanabilir:

1. Pişirme ve kurutma işlemlerinden dolayı küf oluşturmaz, böcek ve larva gelişimi olmaz.
2. Pişirme ve kurutma işlemleri enzimleri ve mikroorganizmaları etkisizleştirir.
3. Buğdayın sahip olduğu mineral ve vitaminler pişirme sırasında tane tarafından (emilen su ile birlikte) tutulduğu için kaybolmaz.
4. Embriyo kısmı ayrılmadığından ve burada bulunan besin maddeleri pişirme esnasında danenin içine geçtiğinden ekmek ve makarnaya göre besin değeri daha yüksektir.
5. Pişirme ve kurutma sonucu raf ömrü birçok ürüne göre daha uzundur.
6. Kolesterol içermez ve doymamış yağa sahip olduğundan sağlıklı beslenme açısından önemlidir.
7. Makarna ve ekmeğe göre oldukça ucuzdur ve hazırlanması kolaydır.

8. Radyasyon emmez, sıcak ve rutubetli ortamlarda stoklanmaya elverişlidir.
9. İçerdiği folik asitten dolayı çocuk ve hamile kadınlar açısından çok önemli bir gıda maddesidir. Çocukların beyin gelişiminde çok önemli bir etkiye sahiptir.
10. Hububat ürünlerinde dezavantaj olan ve bazı besinlerin emilimini engelleyen fitik asit bulgurun pişirme ve kurutma işleminden dolayı bulgurda bulunmaz.
11. Yüksek mineral ve selülozdan dolayı besin emilimini hızlandırır; kabızlığı engeller ve bağırsak kanserini önlemede önemli etkiye sahiptir.

Tablo-1. Bulgur, diğer tahıl ve tahıl ürünlerinin bazı besin değerleri.

100 gr üründe	Kalori (kcal)	K.hidrat (gr)	Protein (gr)	Yağ (gr)	Kalsiyum (mg)	Demir (mg)	Vit.A (I.U.)	Vit.B1 (mg)	Vit.B2 (mg)	Niacin (mg)	Vit.C (mg)
Buğday	354	69.3	11.5	2.2	36	3.1	0	0.57	0.12	4.3	0
Mısır	351	72.0	9.4	4.2	9	2.5	200	0.43	0.10	1.9	0
Pirinç (kavuzsuz)	359	78.0	7.1	1.1	14	1.0	0	0.16	0.04	2.5	0
Pirinç (Kavuzlu)	360	68.9	9.7	1.9	50	4.0	15	0.38	0.20	7.2	0
Un (Rand.%85)	350	74.3	11.7	1.5	24	2.4	0	0.32	0.07	1.7	0
Un (Rand.%72)	364	75.5	10.9	1.5	16	1.0	0	0.13	0.04	4.3	0
Bulgur	350	69.8	12.5	1.5	40	3.5	0	0.40	0.04	4.3	0
Ekmek	247	53.1	7.2	1.1	20	1.3	--	0.25	0.06	2.1	0
Makarna	367	76.3	11.0	1.1	16	1.0	0	0.13	0.04	1.1	0
Tarhana	329	58.8	14.4	3,9	78	1.8	--	--	0.07	4.1	0
Bisküvi	341	----	8.1	10.5	217	0,5	--	--	0.08	0.4	0

Kaynak: Anonim, 2005.

Türkiye’de Bulgur Üretimi ve Dünyadaki Yeri: Bulgur pirinçle aynı tüketim sınıfında yer alan ve birbirlerinin yerine geçebilen ürünlerdir. 1980’lerin başlangıcında pirinç tüketimi kişi başına 3 kg. iken bugün 7.5-8 kg’a kadar yükselmiştir. Pirinç tüketim düzeyi Avrupa ile aynı seviyededir. Pirinç tüketiminin artması, bulgurun aleyhine olmuş bulgur tüketimi azalmıştır. Bu azalışa rağmen bulgur fabrikalarının üretiminin azalmamasının nedeni, son yıllarda köyden kente olan göçler ve bulgur üretiminin zor olması nedeniyle ev tipi üretimdeki azalmadır. Tüm bunlara rağmen hala kişi başına bulgur tüketimi pirinç tüketiminin % 50 fazlasıdır ve bu oran doğu ve güneydoğu bölgemizde diğer bölgelerimize göre 2-3 kat daha fazladır. Son yıllarda büyük market zincirlerinin yaygınlaşması ile birlikte bulgur üretiminin daha çok tüketiciye ulaşması yakın gelecekte bulgur tüketiminin artacağına dönük önemli bir göstergedir. Buna ek olarak bulgurun tanıtımının yeterince yapılmadığı ve insanlarımızın da genelde önyargı ile bu geleneksel ürünüme yaklaştığı dolayısıyla daha fazla bilgilendirmenin yapılması gerekmektedir.

Bulgur Üretim Sistemleri: Türkiye’de iki tür bulgur üretim sistemi vardır. Bunlardan birincisinde ön temizlikten geçirilen buğday pişirilip kurutulduktan sonra diskli veya çekiçli değirmenlerde kırılır (G.anteptip). İkincisinde ise buğday ön temizlikten sonra pişirilip kurutulduktan sonra

tavlanır ve taş değirmenlerde hem kabuğu çıkarılır hem de kırılır (Karaman tipi). Karaman tipi üretim G.antepp tipi üretimden daha zordur. Karaman tipi bulgurda renk ve oval kırım şekli üstünlük sağlamaktadır. Son yıllardaki üretimdeki teknolojik gelişmeler sonucu G.antepp tipi üretim ile Karman tipi üretim arasındaki bu şekil ve renk farkı ortadan kalkmış ve G.antepp tipi üretimden elde edilen ürünler Karaman tipine benzemiştir. Karaman tipindeki üretim maliyetleri, tavlama ve kurutma nedeniyle fazla olduğu için G.antepp tipi üretim miktarı artmıştır.

Bulgur Üretim Sorunları: Buğdayın kalitesi, çeşit ve çevrenin etkisi altındadır. Dolayısıyla buğdayın işleme kalitesi ve üretilen bulgurun pişme kalitesi de çeşit ve çevreden etkilenmektedir (Aydın ve ark., 1993). Bulgurun önemli sorunlarından birisi, bulgur işleyecek saf ürünün bulunamamasıdır. Buğday üreticilerinin sertifikalı tohum kullanmamaları nedeniyle tohumluklar genellikle ekmeklik buğdaylar ile karışık olmakta, bu da ürüne yansımaktadır. Karışık üründen işlenen bulgurda sert dane, kırmızı dane gibi karışıklıklar olmakta bu da bulgurun kalitesinin ve fiyatının düşmesine neden olmaktadır. Son yıllarda tüketicinin talepleri doğrultusunda sarı bulgur elde etme çabaları hızlanmıştır (Öner 2002). Bu işlem için mekanik sarartma işlemleri devreye girmiştir. Mekanik sarartmanın yapılması üretici ve tüketici için bazı kayıplara neden olmaktadır. Sarı rengin her durumda bulgur için iyi bir özellik olduğu ancak bulgur verimi bakımından bunun doğru olmadığı belirtilmiştir (Elgün ve ark., 1990). Sarı renkli bulgur elde edebilmek için buğdaya uzun süreli ve yüksek nemde tav verilerek taş değirmenlerde çevrilmektedir. Kabuk soyma işlemiyle kabuk normal bulgurdan fazla soyulur ve renk maddesi bulgurdan uzaklaştırılır. Buda üretici açısından randımanın % 80-85'ten % 70-72'ye düşmesine, fazla enerji harcanmasına, işçilik maliyetinin artmasına, ek makine ve bina masrafına artmasına sebep olurken, tüketiciler açısından fazla kabuk soyma ile besin emilmesini sağlayan ve bağırsak kanserini engelleyen selülozun miktarının azalmasına, kepekte bulunan minerallerin uzaklaşmasından dolayı besin miktarı düşmektedir. Parlatma esnasında aşırı mekanik enerjiden dolayı ısınma artmakta, vitaminler bozulmakta ve bunun sonucu olarak renk açık sarıya dönmektedir. Bulgurun kendine özgü tadı da bu sarartma işlemi sırasında bozulmaktadır.

Türkiye de bulgura % 8 KDV oranı uygulanmakta bu oran AB ülkelerinde % 5-17 arasında değişmektedir. Ülkemizde ekmek, zeytinyağı gibi temel besin maddelerinde uygulanan % 1'lik KDV'nin bulgura da yansıtılması bulgur üreticilerini kısmen de olsa rahatlatacaktır.

Avrupa Birliği'ndeki Gümrük Birliği yasalarından dolayı Avrupa'ya giren bulgura gümrük vergisi uygulanmakta, bu da fiyatları artırdığı için Avrupa kaynaklı firmaların AB sınırları içinde fabrika kurmalarına neden olmaktadır. Bunun sonucu bulgur sanayimiz pazar kaybetmeye başlamıştır. Bu konuyla ilgili hükümetler bazında çalışmaların başlaması yerli firmaların vergi indirimi veya diğer tedbirlerle rahatlatılması bulgur sanayi açısından önem taşımaktadır.

Bulgurluk Çeşit Geliştirme: Ülkemizde bu güne kadar makarnalık buğday için bir çok enstitüde ıslah programı yürütülmekte ve geliştirilen hat ve çeşitler makarna yapılması yönünden incelenmektedir. Makarna üretiminin yaklaşık üç katı daha fazla üretime sahip olmasına rağmen bulgurla ilgili özel bir ıslah programı yoktur. Makarnalık özelliği taşımayan tüm çeşitler bulgur yapımında kullanılmaktadır. Makarnalık çeşit geliştirmede kullanılacak kalite unsurları ile bulgurluk çeşit geliştirme arasında farklılıklar olacağı kaçınılmazdır. Fiziksel olarak daha yuvarlak daneli, kepek oranı daha az dolayısıyla randımanı yüksek (% 80 ve üzeri) ve bunun içerisinde de iri bulgur oranı daha yüksek kimyasal olarak sarı rengini işleme ve pilav yapma sürecinde koruyan

(düşük lipoksigenaz enzim aktivitesine sahip), pişirilince taneleri lapalaşmayan (yapışmayan) , B vitaminince zengin hatlara bulgurluk çeşit geliştirmede öncelik verilebilir. Makarnalık çeşitlerde sorun olarak gözüken akçillaşma (dönme) bulgurluk çeşit geliştirme ihmal edilebilir. Yine yüksek protein kalitesi ve hektolitreye ağırlığı önemsenmesi gereken kalite unsurlarıdır. Islah programları başlatıldıktan sonra bu unsurların sayısı ve önceliği değiştirilebilir. Ayrıca bu unsurların yetiştirme teknikleri ve çevre etkileşimleri de bir an önce incelenmeye başlanmalıdır.

Sonuç ve Öneriler: Kelime kökleri, üretim teknolojileri ve tüketim kültürüne kadar her şeyi Türk kültürüne ait olan bulgur her yönüyle daha fazla araştırılmalı, yazılı bilgi birikimi artırılmalıdır. Böylece geleneksel bir ürünümüz olan bulgur, gelecek kuşaklara ve farklı kültürlerle daha çok tanıtılabilir. Daha da önemlisi, oldukça geç kalınan bir konu olan bulgurluk çeşit geliştirme araştırmalarına da bir an önce başlanmalıdır. Bulgurluk çeşit geliştirme unsurları belirlenir belirlenmez elimizdeki makarnalık çeşitlerin kaliteli bulgur üretimine uygun olanı belirlendikten sonra ülkemizdeki genetik zenginliğimiz hızlı ve sistemli bir biçimde değerlendirilerek daha kaliteli bulgurluk çeşitler geliştirilmelidir.

Teşekkür: Bu makalenin yanına hazırlanmasına yardımcı olan Kürşad ÇİFTÇİ'ye teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Anonim, 2004. A'dan Z'ye Malatya Rehberi. Tempo Dergisi, 18-24 Mart 2004.

Anonim., 2005. Bulgur. Eski Dünya ve Gizemin Ürünü. Bulgur Sanayicileri Derneği Yayını. s:3-30.

Anonim, 2007a. www.kobifinans.com.tr/bilgi_merkezi/020802//1106/9.

Anonim, 2007b. www.erzurum-tarim.gov.tr/teknik/gida/bulgur.htm-31k.

Aydın, F., Koçak, A. N. ve Dağ A., 1993. Bazı buğday çeşitlerinin bulgur kalitesinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Makarnalık Buğday ve Mamulleri Sempozyumu. s:310-317, 30 Kasım-3 Aralık 1993/Ankara.

Bayram, M., 2000. Bulgur Around The World.Cereal Foods World, 45, 80-82.

Bayram, M., Öner, M. D., 2002. The New Old Wheat: Convenience And Nutrition Driving Demand for Bulgur. World-Grain, November, 51-53.

Certel, M., Ertugay, Z., 1992. Buğdayın Bulgura İşlenmesi Sırasında Nişastada Meydana Gelen Fizikokimyasal Değişmeler. Gıda, 17 (4) 227-234.

Elgün, A., Ertugay, A. and Certel, M., 1990. Corn Bulghur: Effect of Corn Maturation Stage and Cooking Form on Bulghur-Making Parameters and Physical and Chemical Properties of Bulghur Product. Cereal Chem. 67(1):1-6.

Eyüboğlu, İ. Z., 1988. Türk Dilinin Etimoloji Sözlüğü, Sosyal yay. Haziran 1988.

Kent, N. L., 1975. Technology of Cereals With Special Reference to Wheat. 2nd. Edition, Pergamon Press, Ny, 223, January, 1975.

Öner, M. D., 2002. Bulgur Sanayi, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Hububat 2002. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi-Gaziantep, s.39-48.

YEM BİTKİLERİNDE TOHURLUK ÜRETİMİ

Sabahaddin ÜNAL

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yenimahalle/Ankara

ÖZET

Hayvancılığın ihtiyacı olan kaliteli kaba yemin temin edileceği başlıca kaynaklar çayır-mera alanları ve yem bitkileridir. Çayır-mera alanlarının ıslahı ve yem bitkilerinin yaygınlaştırılması için ihtiyaç duyulan tohumluk üretiminin gerçekleştirilmesi gereklidir. Öncelikle tohumluk teminini sınırlayan üretim ve yayımla ilgili sorunların çözümünde yeni yaklaşımlara ihtiyaç vardır. Bu konuda yapılacak başarılı çalışmalar ülkemiz hayvancılığına ve ekonomisine önemli katkı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Yem bitkileri, tohumluk üretimi.

FORAGE SEED PRODUCTION IN TURKEY

SUMMARY

The main feed resources of the livestock sector in Turkey are obtained from the natural pastures and forage crops cultivation. There is an urgent need to produce the necessary seed for the amelioration of range and forage productivity. Primarily, the new approaches, for the resolution of constraints limiting seed production and extension, are required. In this matter, the successful studies will substantially contribute to the Turkish livestock sector and economy.

Key words: Forage crops, seed production.

1. GİRİŞ

Kaliteli kaba yem üretim kaynaklarından olan yem bitkilerinin, toplam tarla arazisi içerisindeki payı % 4.12 gibi oldukça düşük bir seviyededir. Ülkemizin ihtiyacı olan kaba yem miktarı 24.40 milyon tondur (Anonim, 2005b). Çayır meralardan 8.9 milyon ton, yem bitkilerinden 2.74 milyon ton olmak üzere toplam 11.23 milyon ton kaba yem üretilmesine rağmen kaliteli kaba yem açığının 12.76 milyon tondur. Ancak amenajman gereği çayır meradan elde edilen otun yarısı bırakıldığı varsalıyorsa kaba yem açığı daha da artarak 17.21 milyon tona çıkacaktır.

Yem bitkileri üretimi ihtiyaç duyulan kaba yemin ancak % 11.23'ünü karşılamaktadır. Bilindiği gibi gelişmiş ülkelerde yem bitkilerinin tarla tarımı içerisindeki payı % 20- 25'ler düzeyindedir. Ülkemizde toplam ekim alanı içerisinde yem bitkilerinin payı % 20'ye çıkarılması ile sağlanacak kaba yem miktarı yaklaşık 8 kat daha fazla olacaktır. Böylece kaba yem açığı büyük bir oranda azaltılmış olacaktır.

Yem bitkileri üretiminde en önemli girdilerinden biri tohumluk olup bu konuda temel ilke, verimli ve adaptasyon kabiliyeti yüksek tür ve çeşitlerin tohumluklarının üretilmesi ve pazarlanmasıdır. Yem bitkileri üretiminin geliştirilmesi tohumluk üretimi ve pazarlamasının sorunlarının çözülmesi ile mümkündür.

Dünya tohum ticaretinde söz sahibi ve önemli yere sahip ülkelerin ortak özelliği, araştırma çalışmalarına önem vermeleri ve özel sektöre öncelik tanımlarıdır. Ayrıca tohumluk faaliyetleri ile ilgili mevzuatlarını günün teknik ve diğer ihtiyaçlarına göre düzenlemeleridir. Ülkemizde 31 Ekim 2006 tarihinde 5553 sayılı Tohumculuk Kanunu çıkarılmıştır. Bu kanun ile bitkisel üretimde verim ve kaliteyi artırmak, kaliteli tohum üretimi sağlamak, tohumluk üretim ve ticaretinde düzenlemeler yapmak ve tohumculuk sektörünü yeniden yapılandırmak ve geliştirmek, amaçlanmıştır.

Yem bitkilerinin yetiştirilmesi ve yaygınlaştırılması için ilk önemli şart yeterli tohumluğun üretilmesidir. Ülkemizde üretilen tohumluk miktarı talebi karşılayacak düzeyde değildir. Üretimi yapılacak yem bitkileri belirlenirken ot verimi yüksek ve kalitesi iyi olanlar tercih edilmelidir. Aynı zamanda tohumluk üretimi kolay olmalı ki çoğaltılıp, yayılması mümkün olsun.

Ülkemizde tohumluk ihtiyacı, kamu kuruluşları yanında, 1980'li yıllardan beri özel sektör kuruluşlarının da devreye girmesiyle her iki sektör tarafından karşılanmaktadır. Ülkemizde bugün 80 civarında özel kuruluş çeşitli tohumlukların üretim ve pazarlanmasında faaliyetlerini yürütmektedir.

Tohumluk üretimini amaçlayan projeler geniş bir bakış açısına sahip olmalı ve aynı zamanda çoklu disiplinler bir yaklaşımı benimsemelidir. Kısacası araştırmacı, yayımcı, çiftçi, çiftçi birlikleri, özel sektör ve diğer kamu kuruluşları arasında sıkı bir işbirliği ortamı oluşturulmalıdır. Böyle bir proje, hem verim ve hem de kaliteye yönelik olarak araştırma ve çeşit geliştirme çalışmaları yanında pazar isteklerine de önem veren yeni bir anlayışa sahip olmalıdır.

2. YEM BİTKİLERİ ÜRETİM DURUMU

Ülkemizde tarımı yapılan bazı yem bitkilerinin ekim alanları ve üretim miktarları çizelge.1'de verilmiştir.

Çizelge.1. Bazı yem bitkileri ekim alanı ve kuru ot üretim miktarları

Yıllar	Yonca		Korunga		Fiğ	
	Ekim alanı (ha)	Kuru ot üretim (ton)	Ekim alanı (ha)	Kuru ot üretim (ton)	Ekim alanı (ha)	Kuru ot üretim (ton)
1970	74 000	339 000	27 000	113 000	104 000	79 000
1980	131 000	625 000	71 000	180 000	114 000	80 000
1990	197 400	1 100 000	95 759	294 000	259 000	301 900
1995	214 010	1 399 341	88 953	316 391	270 000	350 232
2000	250 800	1 540 000	107 500	330 000	225 300	134 000
2001	249 000	1 563 000	105 500	334 000	240 000	127 000
2002	260 000	1 700 000	99 000	350 000	233 204	368 000
2003	290 000	1 800 000	108 000	360 000	250 000	370 000
2004	320 000	2 000 000	107 000	330 000	320 000	410 000

Yıllar	Toplam (*) (**)		Silajlık Mısır		Hayvan pancarı	
	Ekim alanı (ha)	Kuru ot üretim (ton)	Ekim alanı (ha)	Hasıl üretim (ton)	Ekim alanı (ha)	Yumru üretim (ton)
1970	205 000	531 000	668 000	-	1 100	26 000
1980	316 000	885 000	583 000	352 000	1700	70 000
1990	552 159	1 695 900	515 000	229 161	1 550	70 000
1995	572 963	2 065 964	515 000	551 000	2 300	110 000
2000	583 600	2 004 000	511 795	700 000	3 100	140 000
2001	594 500	2 024 000	517 951	710 000	3 150	150 000
2002	592 204	2 418 000	369 054	740 000	3 300	160 000
2003	648 000	2 530 000	560 000	650 000	3 400	160 000
2004	747 000	2 740 000	590 000	690 000	3 400	160 000

- Yonca, korunga ve fiğ toplamları
- ** Anonim, 2005a.

1970 yılında 873 000 ha olan yem bitkileri ekim alanı, 2004 yılında 747 000 hektara çıkmıştır (çizelge.1). 1970 yılında 531 000 ton olan kuru ot üretim miktarı (hasıl mısır üretimi hariç), 2004 yılında 2 740 000 tona ulaşmıştır. Yıllık kaba yem ihtiyacımızın 24.40 milyon ton olup bunun ancak % 11.23'lük kısmı yem bitkisi üretiminden karşılanmaktadır. Yem bitkileri üretiminin artırılması kaliteli kaba yem ihtiyacımızın daha iyi karşılanmasını sağlayacaktır.

2004 yılı verilerine göre 18 107 000 ha Tarla Ekim alanı Yem bitkileri 747 000 ha ekim alanı olup eğer bu alan % 20 ulaşsa 3 621 400 ha alan olur Mevcut oranlara göre bu alan dağıtıldığında durum incelemek çizelge.2’de verilmiştir.

Çizelge.2. Bazı yem bitkileri ekim alanı ve kuru ot üretim miktarları

	Mevcut Durum			Tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekim alanı % 20 olursa		
	Ekim Alanları (ha)	Oran	Kuru ot üretimi (ton)	Ekim Alanları (ha)	Kuru ot verimi (kg/da)	Kuru ot üretimi (ton)
Yonca	320 000	42.84	2 000 000	1 551 408	1000	15 514 080
Korunga	107 000	14.32	330 000	518 584	300	1 555 752
Fiğ	320 000	42.84	410 000	1 551 408	300	4 654 224
Toplam	747 000	100.00	2 740 000	3 621 400		21 724 056
İhtiyacı karşılama oranı (%)			11. 23			89.03

Tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekim alanı % 20’si olursa üretilen kuru ot üretimi 21.72 mil. ton olup bu miktarı ihtiyaç duyulan kaliteli kaba yemin % 89.03’ünü karşılamaktadır.

Tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekim alanı % 20’lik oran için gerekli olan tohum miktarı ve bu miktarın üretimi için lazım olan ekim alanı çizelge.3’dedir.

Çizelge.3. Bazı yem bitkileri ekim alanı ve bu alan için ihtiyaç duyulan ekim alanı

	Tarla tarımı içerisinde yem bitkileri ekim alanı % 20 olursa				
	Ekim Alanı (da)	Atılacak Tohum Miktarı (kg/da)	İhtiyaç Duyulan Tohum Miktarı (kg)	Verim (kg/da)	İhtiyaç Duyulan Ekim Alanı (da)
Yonca	15 514 080	2	31 028 000	50	620 560
Korunga	5 185 840	5	25 929 000	50	518 580
Fiğ	15 514 080	8	124 113 000	80	1 551 413
Toplam			181 070 000		2 690 553

Çizelge incelendiğinde ihtiyaç duyulan tohum miktarı 181 070 ton olduğu bu miktarı üretmek için gerekli ekim alanı 269 055 ha’dır.

3. YEM BİTKİLERİ TOHURLUK ÜRETİMİ VE DAĞITIMI

Tohumculuk sektörünün amacı çiftçiye kaliteli materyal sunmaktır. Tohumluk üreticisi, ıslahçı tarafından geliştirilen çeşidin genetik yapısı bozulmadan tohumluğun üretilmesini özel kurallar kullanarak sağlar. Yem bitkileri tohumluğu üretimi için ekolojik koşulları uygun olan ülkemizde mevcut ihtiyaç kendi üretimimizle karşılanmalıdır.

Yeni çıkan Tohumculuk Kanunu ile tohumculuk sektörünün gelişmesine yönelik olarak Alt Birlikler kurulması ve Alt Birlikler arasındaki işbirliğini ve dayanışmayı sağlamak için Türkiye Tohumcular Birliği kurulması gereklidir. Yeni çıkan bu kanunun tohumculuk sektörüne hızlı bir ivme kazandırmasını ümit etmekteyiz.

Yem bitkilerinin 1985 yılından 2006 yılına kadar ki tohumluk üretim miktarları çizelge.4’dedir.

Çizelge.4. Ülkemizde üretilen yem bitkisi tohumluğu miktarları (ton)

Türler	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Yonca	158	535	273	381	450	269	279	446	476	446
Korunga	235	535	559	621	647	411	682	942	1232	554
Macar Fiği	996	476	701	461	393	946	800	1415	855	952
Yaygın Fiğ				1425	542	300	758	476	1195	784
Sudanotu	-	77	22	10	5	6	5	10	13	21
Sorghum	-	248	33					4	2	2
Sorghum sudanotu	x			1	165	117	51	50	145	192
Hayvan pancarı	-	11	53	0	41	22	23	35	10	21
Yem şalgamı							2	5	5	2
Toplam	1389	1882	1641	2899	2243	2071	2600	3383	3933	2974

1985 yılında 1 389 ton olan yem bitkileri tohumluk üretim miktarı 2006 yılında 2974 tona çıkmıştır (çizelge.4.). Üretim miktarları yıllara göre önemli bir şekilde değişim göstermektedir.

Yem bitkileri tohumluk dağıtım miktarları çizelge.5’de verilmiştir.

Çizelge.5. Yıllar itibarı ile yem bitkileri tohumlukları dağıtımı (ton)

Türler	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Yonca	486	313	556	390	416	370	473	1061	2143
Korunga	500	90	759	843	885	478	1414	1491	1607
Fiğ	247	697	1020	1407	406	197	834	471	684
Macar fiği	-	300	620	580	397	901	1123	1895	1103
Sudanotu	17	38	22	37	47	7	5	11	13
Sorghum	55	8				32	38	102	118
Sorghum x sudanotu	18	29	166	192	100	132	214	214	160
Hayvan pancarı	12	66	37	20	44	26	40	39	34
Toplam	1 335	1 541	3180	3469	2295	2145	4159	5306	5878

1990 yılında 1 335 ton olan dağıtım miktarı, 2006 yılında 5878 tona ulaşmıştır. Bazı bitkilerin kamu ve özel sektör tohumluk üretim miktarları çizelge.6’da sunulmuştur.

Çizelge. 6 Yem bitkilerin kamu, özel sektör tohumluk üretim miktarları (ton) ve özel sektörün payları (%)

	Yıllar					
	1985	1990	1995	2000	2005	2006
Kamu	1 111	1 345	1 497	1543	2662	1751
Özel	287	404	406	1724	1231	1223
Toplam	1398	1749	1903	3267	3893	2974
Ö.S.P.	20.0	23.0	21.3	52.7	31.6	41.0

Yem bitkileri tohumluk üretiminde özel sektör payları 1985 ve 2006 yıllarında sırayla % 20’den % 41’e çıkmıştır. (çizelge.6.). Her iki sektör kıyaslandığında kamunun payının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Özel sektörün bu konuya ilgisi son yıllarda artış eğilimi göstermektedir. Kamu kuruluşlarının sertifikalı tohumluk üretiminden kademeli olarak çekilmesi ile serbest rekabet ortamı oluşacak özel sektörün daha fazla istekli olması sağlanacaktır. Böylece daha çok şirketin bu konuda uzun vadeli yatırımlar yapması mümkün olacaktır.

4. YEM BİTKİLERİ DESTEKLEMELERİ

Tarım Bakanlığının 20.05.2000 tarihli Resmi Gazetede yayınlanan ‘Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Karar’ ile ilgili olarak, çok yıllık ve tek yıllık yem bitkileri üretimine ve yapay mera tesisine yönelik projeler belirli şartlar altında desteklenmeye başlamıştır.

Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Uygulama Esasları Tebliği (Tebliğ No: 2006/9) 01.01.2006 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu tebliğin amacı; ülkemiz hayvancılığının geliştirilmesi ve hayvansal üretimin artırılmasıdır. Çok sayıda amaç içerisinde bizim konumuzla ilgili olarak, kaliteli kaba yem açığının kapatılması için yem bitkileri ve sertifikalı yem bitkileri tohumluğu üretiminin teşvik edilmesidir.

Bu desteklemeden Çiftçi Kayıt Sistemine (ÇKS) kayıtlı olan ve çok yıllık ve/veya tek yıllık yem bitkileri üreten üreticiler yararlanacaklardır. Desteklenecek yem bitkileri yonca, korunga, fiğ, Macar fiği, burçak, mürdümük, silajlık mısır, sorgum, sudan otu,

sorgum- sudan otu melezi, hayvan pancarı, yem şalgamı, fiğ veya Macar fiği tahıl karışımı ve yapay çayır-meralardır. Destekleme, kalkınmada öncelikli illerde ve sertifikalı tohumluk kullanımına göre farklı olmak üzere çok yıllık yem bitkisi ekilişleri ile yapay çayır mera tesisinde dekar başına olacaktır. Yem bitkisi üretim desteği alan üreticiler silaj makinesi, ot biçme makinesi, mibzer, balya makinesi, yağmurlama sulama sistemleri ve motopomp alımlarında fatura bedelinin % 40'ı kadar desteklenmektedir.

Ayrıca, Bakanlıkça tohumculuk kuruluşu olarak kabul edilen ve ÇKS'ne kayıtlı arazilerde sertifikalı yem bitkileri tohumluğu üreten/ürettiren özel sektör tohumculuk kuruluşlarına, sertifikalandırdıkları tohumluklar için, kg başına destekleme ödemesi yapılmaktadır. Örnek olarak 2006 yılı için desteme/prim miktarı, yoncada 1.50 YTL / Kg ,korunga , fiğ, Macar fiği, hayvan pancarı, yem şalgamında 50 YKR / Kg olup diğerlerinde 25 YKR /Kg'dır.

Bu girişim yem bitkileri üretimine talebi teşvik etmiş ve tohumluğa olan acil ihtiyacı ortaya çıkarmıştır.

5. TOHURLUK KULLANIMI

Günümüzde Almanya, Fransa ve İspanya gibi ülkelerin ekili alanlarının tümünde tescil edilmiş çeşitler kullanılmaktadır. Bu oran ülkemizde % 51 civarında olup önemli tarla bitkileri esas alındığında sertifikalı, kaliteli tohumluk kullanımı ise tüm ekili alanların % 30'unu teşkil etmektedir. Ülkemizde yetiştirilen ekonomik öneme sahip bazı bitki türlerinin tohumluk ihtiyacı ve dağıtımı gerçekleştirilen miktarları çizelge.7'dedir.

Dağıtımı yapılan tohumluğun ihtiyacı karşılama payı yem bitkilerinde % 6.7, buğdayda % 22.1, patatesten % 44.3, pamukta ise % 43.9 olarak görülmektedir (çizelge.7.). Bu çizelge açıkça göstermektedir ki yem bitkileri tohumluk üretimi oldukça yetersizdir.

Çizelge.7. Bazı yem bitki türlerinde dağıtımı yapılan tohumluk miktarları (1999 yılı)

Ürünler	Ekim alanı (000 ha)	Tohumluk İhtiyacı (ton)	Dağıtılan tohumluk (ton)	Dağıtılan tohumluk payı (%)
Buğday	9 400	613 000	135 774	22,1
H. Ayçiçeği	568	2 000	2 063	100,0
Patates	203	100 000	44 342	44,3
Pamuk	755	37 500	16 490	43,9
Yem bitkileri	569	29 600	2 010	6,7

Çizelge.8. Bazı önemli yem bitki türlerinde ihtiyaç duyulan tohumluk miktarları, üretimi ve dağıtımı yapılan tohumluk miktarları ve oranları

	Ekim alanı* (000 ha)	Tohumluk ihtiyacı (ton)	Üretilen tohumluk miktarları (ton)	Üretilen tohumluk payı (%)	Dağıtılan tohumluk (ton)	Dağıtılan tohumluk payı (%)
Yonca	320	6 400	446	6.96	473	7.39
Korunga	107	5 035	942	18.70	1414	28.08
Fiğ	320	24 160	1891	7.82	1957	8.10
Toplam	747	35 595	3 279	9.21	3 844	10.79

* 2005, 2006 ekim alan değerleri olmaması nedeniyle 2004 yılı değeri kullanılmıştır.

2004 yılı ekim alanı 747 000 ha olup bu alan için gerekli olan tohumluk miktarı 35 595 ton'dur. Ülkemizde üretilen ve dağıtımı yapılan tohumluk miktarı sırayla 3 279 ton ve 3 844 ton olup bunların ihtiyacı karşılama oranları sırayla % 9.21 ve % 10.79'dur. Bu değerlerden anlaşılmaktadır ki mevcut üretim ve dağıtım miktarları ihtiyacı karşılamaktan oldukça uzaktır.

6. ÇAYIR-MERA ISLAHI

Ülkemizde mevcut olan 13.1 milyon hektar çayır ve mera alanının yaklaşık % 33.3'ü Orta Anadolu Bölgesinde bulunmaktadır (Anonim, 2001). Uzun yıllardan beri

meralarımız erken ve aşırı otlatma sebebiyle kalite ve verim gücünden uzaklaşmış durumdadır. Meralarımızda başlatılacak ıslah çalışmaları için uygun bitki türlerinde yüksek miktarda tohumluk ihtiyacı vardır.

Orta Anadolu Bölgesi mera alanı ülke mera alanının % 33.3'ü kadarı olup yaklaşık 4 323 000 ha'dır. Bu alanın yalnızca 1 milyon hektarı klasik metodla iki farklı karışımla üstten tohumlama yapılarak ıslah edilmek istendiğinde ihtiyaç duyulacak tohumluk miktarları ile ilgili bilgiler çizelge 9'dadır.

Çizelge.9. İhtiyaç duyulacak bazı yem bitkileri ile ilgili miktarlar

Türler	Karışım oranları (%)	Atılacak tohum miktarı (kg/da)		İhtiyaç duyulan tohumluk miktarı (ton)	Dekara verim (kg/da)	Toh.ür. için ihtiyaç olan tarla (da)
1. Karışım		Yalın	Karışım	5 000 000 da		
Yonca	33	2.0	0.66	5 mil. da x 0.66= 3 300	75	44 000
Otlak ayrığı	67	1.5	1.00	5 mil. da x 1.00= 5 000	50	100 000
2. Karışım						
Korunga	33	5.0	1.65	5 mil. da x 1.65= 8 250	75	110 000
Mavi ayrık	67	2.0	1.33	5 mil. da x 1.33= 6 650	50	133 000
Toplam				23 200		387 000

İhtiyaç duyulan toplam tohumluk miktarı 23 200 ton olup bu miktar tohumluğun üretilmesi için gerekli olan tarla alanı 38 700 ha'dır (çizelge.6.). Meraların iyileştirilmesinde üstten tohumlama yöntemi önemli bir yer tutmaktadır. Ancak görülmektedir ki bu çalışmaların yapılabilmesi için ciddi bir ön hazırlık dönemine ihtiyaç vardır. Bu süreç içerisinde uygun bitki türlerinde acilen çeşitler geliştirilmeli ve tohumlukları üretilmelidir.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yem bitkileri üretimi ihtiyacımız olan kaba yem miktarını karşılamaktan uzaktır. Kaba yem üretiminin artırılması için büyük bir potansiyel mevcuttur.

Yem bitkileri tohumluk ihtiyacı had safhadadır. Yerli üretim ve ithal edilen tohumluk ihtiyacın ancak az bir kısmını karşılamaktadır. Tohumluk üretimi çiftçi bazında yaygınlaştırılarak yem bitkileri tohumluk sorunu önemli ölçüde çözümlenebilir.

Aynı tohumluğun uzun bir süre kullanılması, üretimdeki çeşitlerin özelliklerinin bozulmasına sebep olmuştur. Bu nedenle, en az 3-5 yılda bir sertifikalı tohumluk kullanımı gereklidir.

Tohumluk üretim ve dağıtımında özel sektörün rolü daha da artmalıdır.

Uygun bölgelerde yem bitkileri tohumluk üretimi desteklenmelidir.

Kamu sadece yönlendirme ve denetleme görevi ile ıslah ve adaptasyon çalışmalarını yürütmekte olup bu görevini sürdürmelidir.

Kamu kuruluşları sertifikalı tohumluk üretim programlarından belli bir süre içerisinde kademeli olarak çekilmelidir.

Tohumluk üretiminde organize birlikler oluşturulmalıdır.

Tohumluk üretimi konusunda yayım teşkilatı ve çiftçilere yönelik eğitim programları uygulanmalıdır.

Tarımsal ürün borsaları içinde yem bitkileri tohumluk borsası oluşturulmalıdır.

Teşekkür

Bu çalışmanın hazırlanmasında yardımcı olan Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bölüm Başkanı Dr. Hüseyin K. Fırıncıoğlu, Enstitü Müdür Yardımcısı ve Islah Bölüm Başkanı Dr. Taner Akar ve TÜGEM Tohumculuk Daire Başkanı Dr. Kenan Yalvaç'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. 2001. Yem bitkileri. Yem bitkilerinde Tohum Üretimi, Uludağ Üniversitesi Zir. Fak. Tarla Bit. Böl. s.333-362.
- Anonim, 1997. Çayır- Mera Yem Bitkileri ve Karma Yem, Komisyon Raporu. Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği ve Vakfı, Ankara.
- Anonim, 2000. Tohumculuk Alt Komisyon Raporu, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu.
- Anonim, 2001. Genel Tarım Sayımı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2005a. Tarım İstatistikleri Özeti (1986-2005). T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2005b. Tarımsal Araştırma Master Plan Revizyonu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2006. Tohumculuk Kanunu. T.C. Resmi Gazete, Sayı:26340.
- Anonim, 2007. Yem Bitkileri İstatistik Bilgileri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Ünal, 2002. Yem Bitkilerinde Tohumluk Üretimi. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara (Basılmamış).