



TARLA BİTKİLERİ  
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ  
DERGİSİ

ISSN 1302-4310

JOURNAL OF  
FIELD CROPS  
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT  
VOLUME **16**

SAYI  
NUMBER **1-2**

**2007**

TARLA BİTKİLERİ  
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ  
DERGİSİ

JOURNAL OF  
FIELD CROPS  
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT  
VOLUME

16

SAYI  
NUMBER

1- 2 2007

Şubat 2008'de basılmıştır

**TARLA BİTKİLERİ  
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ  
DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS  
CENTRAL RESEARCH INSTITUTE

CİLT 16 SAYI 1-2 2007  
VOLUME NUMBER

ISSN 1302-4310

**TARLA BİTKİLERİ  
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ  
DERGİSİ**

**SAHİBİ**

Dr. İsa ÖZKAN  
Enstitü Müdürü

**Genel Yayın  
Yönetmeni**

Doç. Dr. Nusret ZENCİRCİ

**Yayın Kurulu**

Dr. Sabahaddin ÜNAL  
Yusuf BAŞARAN

**İsteme Adresi**

Tarla Bitkileri  
Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü  
P.K. 226 06042 Ulus-ANKARA  
Tel: 343 10 50 Fax: 327 28 93

**İÇİNDEKİLER  
CONTENTS**

**PHYTOREMEDIATION BEHAVIOUR of SOME MEDICINAL and AROMATIC PLANTS to VARIOUS POLLUTANTS**

BAZI TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN FARKLI KİRLİLİK ETMENLERİNE KARŞI FİTOREMEDİASYON  
DAVRANIŞLARI

Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT, Ebrahim Mohamed EID .....1

**MUŞ'TA OPTİMUM VERİMİ SAĞLAMAK AMACIYLA EN UYGUN MÜNAVEBE SİSTEMİNİN VE EKİM  
YÖNTEMİNİN BELİRLENMESİ**

DETERMINATION of OPTIMUM ROTATION and DRILLING SYSTEMS in MUŞ CONDITIONS

Fevzi PARTİGÖÇ, Murat OLGUN, Telat YILDIRIM, Ahmet Metin KUMLAYI .....11

**EKMEKLİK BUĞDAY (*T. aestivum L.*) GENOTİPLERİNDE VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ  
İLİŞKİLER**

RELATIONSHIPS AMONG YIELD and SOME QUALITY TRAITS in BREAD WHEAT (*T. aestivum L.*) GENOTYPES

Seydi AYDOĞAN, Aysun GÖÇMEN AKÇACIK, Mehmet ŞAHİN, Yüksel KAYA .....21

**KORUNGA HAT VE POPULASYONLARINDA FENOLOJİK, MORFOLOJİK VE TARIMSAL ÖZELLİKLERİN  
İNCELENMESİ**

INVESTIGATION of the PHENOLOGICAL, MORPHOLOGICAL and AGRONOMIC TRAITS of SOME SAINFOIN  
POPULATIONS and LINE

Sabahaddin ÜNAL, Hüseyin Kansur FIRINCIOĞLU .....31

**VARIATIONS in SOME WILD MEDICAGO POPULATIONS of the CENTRAL ANATOLIAN HIGHLANDS of TURKEY**

TÜRKİYE ORTA ANADOLU BÖLGESİ YÜKSEK ALANLARININ BAZI YABANI YONCA POPULASYONLARINDAKİ  
FARKLILIKLAR

Sabahaddin ÜNAL, Hüseyin Kansur FIRINCIOĞLU .....39

**ÇUKUROVA KOŞULLARINDA NOHUTTA (*Cicer arietinum L.*) BAZI ÖZELLİKLER YÖNÜNDEN GENOTİP X ÇEVRE  
İNTERAKSİYONLARININ SAPTANMASI**

A STUDY on to DETERMINING the GENOTYPE X ENVIRONMENT INTERACTIONS in CHICKPEA (*Cicer arietinum L.*)  
UNDER ÇUKUROVA CONDITIONS

Dürdane MART, A.Emin ANLARSAL .....51

**ÇUKUROVA VE ORTA ANADOLU BÖLGESİNDEN TOPLANAN YEREL NOHUT (*Cicer arietinum L.*)  
POPULASYONLARININ BAZI ÖNEMLİ AGRONOMİK VE MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ,  
SELEKSİYONU VE KALİTATİF KAREKTERLERİNİN KARAKTERİZASYONU**

DETERMINATION of IMPORTANT AGRONOMIC and MORPHOLOGIC CHARACTERS of LOCAL CHICKPEA (*Cicer arietinum L.*) POPULATIONS  
IN ÇUKUROVA and CENTRAL ANATOLIA

Dürdane MART, Ekrem CANSARAN, Tolga KARAKÖY, Murat ŞİMŞEK .....61

**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

Prof. Dr. Cafer S. SEVİMAY

Doç. Dr. İrfan ÖZBEK

Doç. Dr. Melahat AVCI BİRSİN

## 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.

## **PHYTOREMEDIATION BEHAVIOUR of SOME MEDICINAL and AROMATIC PLANTS to VARIOUS POLLUTANTS**

**Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT<sup>(1)</sup>, Ebrahim Mohamed EID<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, PK:226 Ulus/Ankara

<sup>(2)</sup>Kafr El-Sheikh University, 33516 Kafr El-Sheikh, Egypt

### **ABSTRACT**

Medicinal and aromatic plants have been used as herbal remedies and affordable health care products worldwide. Currently, their importance in conservation of vital biodiversity is detected and researches on this subject gained ground. Environmental contamination by heavy metals such as mercury, cadmium and lead is a serious problem throughout the world. Heavy or toxic metals are trace metals that are at least five times denser than water. They are also stable elements and can not be metabolized by the body or bio-accumulative and they passed up the food chain to humans. Toxic industrial wastes mixing with liquid agricultural fertilizers disperse farmlands. Reclamation of agricultural soil and transition of the metal ions into insoluble forms may quite expensive and can hardly be applied to huge areas. Heavy metal accumulator plants can be used as alternative solution for solving the problem. Researches on certain medicinal and aromatic plants (mint, lavender, thyme, st. john's wort, pot marigold, hollyhock, garden sorrel, black nightshade sp. etc) showed that they can be more resistant to some heavy metals and other pollutants than other crops.

**Key Words:** Medicinal and aromatic plants, pollutants, phytoremediation

### **BAZI TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLERİN FARKLI KİRLİLİK ETMENLERİNE KARŞI FİTOREMEDİASYON DAVRANIŞLARI**

#### **ÖZET**

Tıbbi ve aromatik bitkiler koruyucu ve tedavi edici olarak kullanılmaktadır. Son zamanlarda, biyolojik çeşitliliğin korunması ve gelecek kuşaklara aktarılmasında önem kazanmışlardır. Civa, kadmiyum ve kurşun gibi ağır metallerin neden olduğu çevre kirliliği tüm dünyayı tehdit eder hale gelmiştir. Ağır ya da toksik metaller sudan beş kat daha yoğun ve hareketsiz olduklarından vücut tarafından sindirilemezler ancak besin zincirine geçebilirler. Zehirli endüstriyel atıklar sıvı gübrelere karışarak tarım arazilerine yayılabilmektedirler. Topraktaki metal iyonların çözünemeyen formlara dönüştürülmesi oldukça pahalı, geniş alanlara uygulanabilirliği de oldukça zor görünmektedir. Ağır metalleri bünyelerinde toplayan bitkiler sorunun çözümünde alternatif olarak görünmektedirler. Yapılan araştırmalar çeşitli tıbbi ve aromatik bitkilerin (nane, lavanta, kekik, kantaron, kenevir, portakal nergisi, gül hatmi, labada, it üzümü vs) ağır metal ve çeşitli kirlilik etmenlerine aynı şartlarda yetiştirilen diğer bazı kültür bitkilerine kıyasla çok daha dayanıklı olduklarını göstermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Tıbbi ve aromatik bitkiler, çevre kirleticiler, fitoremediasyon

## 1. INTRODUCTION

Some metals are naturally found in the body and are essential to human health (iron, zinc, magnesium and copper), however, most of the heavy metals such as mercury, nickel, lead, arsenic, cadmium, aluminium, platinum, and copper (metallic form versus ionic form) act as poisonous and interference to the enzyme systems and metabolism of the body. On the other hand, some types of metal such as Cu, Mn and Zn are the natural essential components of coenzymes and they are important for growing, photosynthesis and respiration (Sovljanski *et al.* 1989).

Environmental contamination with heavy metals is a serious growing problem throughout the world. In today's industrial society, there is no way to avoid the exposure to toxic chemicals and metals. Heavy metals are enriched in the environment by human activities of different kinds (Dean *et al.* 1972). Results of these activities end up in outlets and wastes where they are transported to the environment by air, water or deposits, thereby increasing the metal concentrations in the environment (Greger 2004). In general, heavy metals (HM) are systemic toxins with specific *neurotoxic*, *nephrotoxic*, *fetotoxic* and *teratogenic* effects (Nordberg 1999). HM can directly affect on human behaviour by impairing mental and neurological functions and they can cross the placental barrier, and they can be found in breast milk, intellect and the developing nervous system in children (Tong *et al.* 2000, WHO, 2003). From plant nutrition studies, it is known that plants require a certain amount of trace elements that they respond differently to an enhanced or lowered trace element supply, and that, in some cases agricultural products may be contaminated with toxic heavy metals (Krug, 1986).

Bioremediation has gained a lot of importance recently as an alternate technology for removal of elemental pollutants in soil and water, which require effective methods of decontamination. Phytoremediation; the use of green plants to remove, contain or render harmless environmental pollutants, may offer an effective, environmentally non destructive and cheap remediation method. Remediation of HM contaminated sites using hyperaccumulators also presents a promising alternative to current environmental methodologies (Eapen and D' Souza, 2005). The aim of this article is to review, the response of medicinal and aromatic plants to heavy metals and their roles in phytoremediation as hyper accumulators.

## 2. HEAVY METAL ACCUMULATION IN SOME MEDICINAL PLANTS

Heavy metal is the generic name given to the group of elements with an atomic density greater than  $6 \text{ g cm}^{-3}$ . While these elements are ubiquitous in the Earth's crust, their concentration and availability in soil and water varies from less than 1000 parts per million ( $\text{ppm} = \text{mg kg}^{-1} = \text{mg L}^{-1}$ ) to a few parts per billion ( $\text{ppb} = \mu\text{g kg}^{-1} = \mu\text{g L}^{-1}$ ), with the exception of manganese, which is found in soils in concentrations ranging from 20 to 10,000 ppm (Alloway 1995).

Heavy metal contents in spices and medicinal plants depend on climatic factors, plant species, air pollution and other environmental factors (Sovljanski *et al.* 1989). Medicinal plants may carry residuals of environmentally persistent pesticides or assimilate heavy metals in

varying degrees. Several factors may influence accumulation of contaminants, including species, level and duration of exposure to contaminant, and topography. There are some researches reported from different areas which were conducted to search of the accumulation certain medicinal plants.

Khan *et al.* (2001) analyzed 21 over-the-counter ginseng (*Panax ginseng*) products in various dosage forms. In the study Cr, Mg, and Ar were undetectable above their limits of detection in both liquid and solid samples; while Cd, Pb, and Ni were present in the majority of samples. The chlorinated pesticide levels varied widely. In most samples, the total concentration of pesticides was below 100 ppb; while in 5 samples the total concentration exceeded 100 ppb.

The research on 'the heavy metal in Egyptian spices and medicinal plants and the effect of processing on their levels' was conducted by Arab and Donia (2000). They showed that 20 different types of spices and medicinal plants with different growing seasons and each with its own agricultural practises, collected from different sources of exportation in Egypt were tested. They recorded the highest Sn and Mn levels from the tea samples (0.1 and 343  $\mu\text{g g}^{-1}$  respectively), Ni and Zn from the (2.85 and 35.5  $\mu\text{g g}^{-1}$  respectively) basil and Pb (14.4  $\mu\text{g g}^{-1}$ ) from marjoram. The results also proved that celery, parsley, and spearmint contained the highest mean levels of Cd (2.44  $\mu\text{g g}^{-1}$ ), Cu (11  $\mu\text{g g}^{-1}$ ) and Fe (1046  $\mu\text{g g}^{-1}$ ). It was observed that the lowest mean levels of Pb, Cd, Ni, Sn and Mn were detected in Jew's Mallow with 1.14, 1.06, 0.61, 0.01 and 22.4  $\mu\text{g g}^{-1}$  respectively. The lowest mean levels of Zn (8  $\mu\text{g g}^{-1}$ ), Cu (1.8  $\mu\text{g g}^{-1}$ ) and Fe (145  $\mu\text{g g}^{-1}$ ) were scored in tea.

St. John's wort, (*Hypericum perforatum* L.) is one of the most important medicinal plants used for centuries, as anti-depressive agents (Verotta 2003; Kim *et al.* 1999; Müller *et al.* 1999). Recent studies have shown that St. John's wort can accumulate higher contents of Cd than other plants grown under the same conditions (Malko 2002; Schneider and Marquard 1995; 1996 b). *Hypericum* sp. accumulates high Cd concentrations in the shoots without negative effect on the growth and dry matter production. Because higher Cd concentrations can be found in the plant than in the soil, they are characterised as Cd accumulators (Masarovicova *et al.* 2004; Baker 1981; Schneider and Marquard 1995, 1996 a,b ). Field crops, by means of their larger shoots and rooting systems, may accumulate available Cd easily from the soil than that of the *H. perforatum* in the natural vegetation (Chizzola and Lukas 2005). In another experiment, Tirillini *et al.* (2006) worked on the response of *H. perforatum* seedlings' to chromium added media. They found that Hypericin (the main component of the essential oil) was not affected from chromium.

A growth room experiment was conducted to evaluate the bioavailability of Cu, Mn, Zn, Ca, Fe, K, Mg, P, S, As, B, Cd, Co, Cr, Hg, Mo, Na, Ni, Pb, and Se from a sandy loam soil amended with source-separated municipal solid waste (SSMSW) compost. Basil (*Ocimum basilicum* L.) and Swiss chard (*Beta vulgaris* L. cv. Fordhook Giant) were amended with 0, 20, 40, and 60% SSMSW compost to soil (by volume) mixture. Soils and compost were sequentially extracted to fractionate Cu, Pb, and Zn into exchangeable (EXCH), iron- and manganese-oxide-bound (FeMnOX), organic-matter (OM), and structurally bound (SB) forms. Overall, in both species, the proportion of Cu, Pb, and Zn levels in different fractions followed the sequence: SB > OM >> FeMnOX > EXCH for Cu; FeMnOX = SB > OM > EXCH for Pb; and FeMnOX > SB = EXCH >> OM for Zn. Application of SSMSW compost increased soil



pH and electrical conductivity (EC), and increased the concentration of Cu, Pb, and Zn in all fractions, but not EXCH Pb. Basil yields were highest in the 20% treatment, but Swiss chard yields were higher in all compost-amended soils than those of the un-amended soil. Basil plants in 20 or 40% compost treatments reached flowering earlier than plants from other treatments. Additions of SSMSW compost to soil altered basil essential oil, but basil oil was free of metals. The results obtained from the study suggested that mature SSMSW compost with concentrations of Cu, Pb, Mo, and Zn of 311, 223, 17, and 767 mg kg<sup>-1</sup>, respectively, could be used as a soil conditioner without phytotoxic effects on basil and sugar beet and without increasing the normal range of Cu, Pb, and Zn in crop tissue. However, the long-term effect of the accumulation of heavy metals in soils needs to be carefully considered (Valtcho and Philip 2003).

### 3. THE ROLE OF MEDICINAL PLANTS IN PHYTOREMEDIATION

Phytoremediation is the use of certain plants to clean up soil, sediment, and water contaminated with metals or organic contaminants such as crude oil, solvents, and polyaromatic hydrocarbons (PAHs). It is a name for the expansion of an old process that occurs naturally in ecosystems as both inorganic and organic constituents cycle through plants. Plant physiology, agronomy, microbiology, hydrogeology, and engineering are combined to select the proper plant and conditions for a specific site. Phytoremediation is an aesthetically pleasing mechanism that can reduce remedial costs, restore habitat, and clean up contamination in place rather than entombing it in place or transporting the problem to another site (Zynda 2001).

The amounts of aerosol particles could be sharply decreased by improving the technology used in the smelter, or by using better filters for the stacks. However, the soil is already highly polluted with heavy metals. Even there are several chemical and physical approaches for cleaning the soils or for transition of the metal ions into insoluble forms, all of them are quite expensive and they can hardly be applied to thousands of hectares. Finding some heavy metal tolerant crops whose final products are not contaminated could be one alternative to solve the problem. Zheljzakov and Nielsen (1996) worked on the effect of heavy metals on peppermint and corn mint in the area suffering from pollution in Bulgaria. Pollutants were some non-ferrous metal smelters, such as the Non-Ferrous Metals Combine (NFMC) near Plovdiv, situated on very fertile soils (Sengalevitch 1993). Although mint could be grown as a 2-3 years crop, they conducted the experiment annually to minimize the effect of heavy metals on the growth and productivity of mint plants (Davies 1993). At a distance of 400 m from the source of pollution the fresh yields decreased as an average of 9-16% in all samples. In the contrary, at the same distance from the smelter they didn't record any yield reduction in lavender. Essential oil contents in fresh herbage weren't affected by the level, of heavy metal pollution, conforming data from lavender (Zheljzakov and Nielsen 1993). However, due to the decreasing herbage yield essential oil yield from plot 1 also decreased by up to 14%. It was concluded that the tested cultivars of peppermint and corn mint could be successfully grown in highly heavy metal polluted areas, as in the area around NFMC near Plovdiv, without contamination of the end product – the essential oils. Despite yield reduction (up to 14%), due

to heavy metal contamination, mint still remained a very profitable crop and it could be used as substitute for the other highly contaminated crops.

*Cannabis sativa* is an annual herb with very high biomass and capability to absorb and accumulate heavy metals in roots and shoots; it is, therefore, a good candidate for phytoremediation of soils contaminated with metals. Copper is an essential micronutrient for all living organisms, it participates as an important redox component in cellular electron transport chains; but is extremely toxic to plants at high concentrations. Copper stress induced the suppression of two proteins, the down-regulation of seven proteins, while five proteins were up-regulated. The resulting differences in protein expression pattern were indicative of a plant adaptation to chronic stress and were directed to the reestablishment of the cellular and redox homeostasis (Bona et al. 2007).

Wang et al. (2003) investigated heavy metal contamination in soils and plants at polluted sites in China including some with heavy industries, metal mining, smelting and untreated wastewater irrigation areas. Substantial differences in the accumulation of heavy metals were observed among the plant species under investigation. *Polygonum hydropiper* growing on contaminated soils in a sewage pond had accumulated  $1061 \text{ mg kg}^{-1}$  of Zn in its shoots. *Rumex acetosa* L. growing near a smelter accumulated more than  $900 \text{ mg kg}^{-1}$  of Zn both in its shoots and roots. Therefore, these species showed the potential for phytoremediation of metal-contaminated sites. Another research conducted by Jeliaskova et al., (2003) indicated that caraway could be potentially used for phytoremediation of soil contaminated with Cd+Pb, if the metals concentration in the soil solution did not exceed 6 mg/l.

The effect of Fe was investigated in medicinally important plant, (*Bacopa monnieri* L.) and the response on malon-di-aldehyde (MDA) content, super oxide dismutase (SOD), peroxides (POD) and ascorbate peroxides (APX) were found to be varying in roots and leaves of the metal treated plants. Iron induced stress was observed due to the high level of lipid peroxidation, this increased in leaves more than roots. In roots, SOD activity was found to increase in metal treated plants except 80 and  $160 \mu\text{M}$  at 72 h, whereas, except 10 and  $40 \mu\text{M}$  after 48 h versus controls SOD activity decreased in leaves. The coefficient correlation was evaluated for the metal accumulations versus various parameters and also for different antioxidant parameters versus MDA. Since the level of bacoside-A (active constituent) content in metal treated plants increases, therefore, it is advisable to assess the biological activity of the plants before the use for medicinal purposes, particularly in developing countries (Sinha and Saxena 2006).

Jiang et al. (2001) searched cadmium chloride concentration on root, bulb and shoot growth of garlic (*Allium sativum* L.), the uptake and accumulation of  $\text{Cd}^{+2}$  by garlic roots, bulbs and shoots were also investigated. Garlic has considerable ability to remove Cd from solutions and accumulate it. The Cd content in roots of garlic increased with increasing solution concentration of  $\text{Cd}^{+2}$ . The roots in plants exposed to  $10^{-2} \text{ M}$  Cd accumulated a large amount of Cd approximately 1,826 times the control. The Cd contents in roots of plants treated with  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$  and  $10^{-6} \text{ M}$  Cd were approximately 114, 59, 24 and 4 times the control, respectively. However, the plants transported only a small amount of Cd to their bulbs and shoots, concentrations in these tissues were found to be low relatively.

Legumes are ideal for revegetation of metal-mined wastelands which are lack of nitrogen. A greenhouse study was conducted from Ye et al. (2001). They investigated the feasibility of

using *Sesbania rostrata* and *S. cannabina* for the reclamation of Pb/Zn mine tailings and to evaluate the effects of organic amendment using sewage sludge (0%, 25%, 50%, and 75%, v/v). The results showed that both species could continue to grow on the highly toxic tailings substrata for at least 80 days, although their growth suffered from adverse effects. Stem and root nodules of *S. rostrata* had better development (biomass, growth rates, and biomass of nodules) than that of *S. cannabina*. It was suggested that *S. rostrata* was a better choice as a pioneer species for re-vegetation of the mine tailings.

Magia *et al.* (2005) surveyed the concentrations of some toxic and essential metal ions in seven medicinal and edible plants from Mali. Dry ashing of the plant material and subsequent use of atomic absorption spectrophotometry were used as analysis instrument. Fe, Mn, and Zn were found in high concentrations in some of the plants, i.e., 1.4 and 1.5 mg g<sup>-1</sup> Fe in *Cuminum cyminum* and *Bombax costatum*, respectively, 243 µg g<sup>-1</sup> Mn in *Hibiscus sabdariffa*, and 62.8 and 67.1 µg g<sup>-1</sup> Zn in *Spilanthes oleracea* and *B. costatum*, respectively, whereas Co and Cd were not detected in any of the plant material studied. Cr, Ni, Pb, and Cu, were also found in minor amounts, in the ranges of 2.2-17.2 µg g<sup>-1</sup> for Cr, 1.6-8.1 µg g<sup>-1</sup> for Ni, 0.7-5.2 µg g<sup>-1</sup> for Pb, and 2.4-17.1 µg g<sup>-1</sup> for Cu. From a toxicological point of view, none of these plants would be harmful for the consumers by taking in the plant material in the traditional manner, which is preparing an infusion of the plant using amounts not adding up to those necessary to reach a harmful level of the metal ions detected. The plants *B. costatum* and *C. cyminum* could be of interest as sources for iron for humans in the case of too low of a level of hemoglobin.

In Brazil, Caldas (2004) analyzed samples of herbal medicine, ginkgo biloba (*Ginkgo biloba*), celastraceae (*Maytenus ilicifolia*), cascara buckthorn (*Rhamnus purshiana*), eggplant (*Solanum melongena*), horse chestnut (*Aesculus hippocastanum*), Brazilian ginseng (*Pffafia glomerata*), centella asiatic (*Hydrocotyle asiatica*), guarana (*Paullinia cupana*), artichoke (*Cynara scolymus*) and chlorella (*Chlorella pyrenoidosa*). Cd, Mg and Pb were not detected in fifteen samples (limit of quantifications of 0.20, 0.01 and 2.0 mg kg<sup>-1</sup>, respectively). They were not found in the samples of in any sample of artichoke, eggplant and guarana. Cd was found in some samples of the other medicinal herbs at levels up to 0.74 µg g<sup>-1</sup> and Mg up to 0.087 µg g<sup>-1</sup>. Three samples of horse chestnut contained 153, 156 and 1480 Pb µg g<sup>-1</sup>, while the highest concentration was found in the other samples to be 22 Pb µg g<sup>-1</sup>. The estimated lead intake through the consumption of horse chestnut reached 440% of Provisional Tolerable Weekly Intake (PTWI), and might be of concern to consumers if the medicine was taken on a long-term basis. Exposure to Cadmium and mercury through the herbal medicines does not appear to be of health concern.

Aiming the possibility of translocation of heavy metals into humans and animals, Dwivedi and Dey (2002) studied 28 on commonly used medicinal plants and scored their heavy metal content. The plant materials were collected from the same sources practiced by traditional healers and commercial drug manufacturers. The mean Pb concentration in medical herbs ranged between 2.624 ppm (standard deviation = 0.426) and 32.757 (standard deviation = 0.124 ppm), and the cadmium concentration ranged between 0.056 ppm (standard deviation = 0.002) and 0.419 ppm (standard deviation = 0.006). Interestingly, the heavy metal concentrations (i.e., Pb and Cd)

were higher in leaf than in stem bark or roots, and the lowest values were recorded in seeds.

Current researches revealed that pot marigold (*Calendula officinalis*) and hollyhock (*Althaea rosea*), mostly planted ornamentally, grew normally in soils containing high amount of Cd and Pb without suffering phytotoxicity and can be remedy for contaminated environment. Black nightshade (*Solanum nigrum* L.), another ornamental and medicinal plant, was determined as a Cd-hyperaccumulator. The Cd accumulation capacity coupled with its relatively high and tolerance ability could make it useful for phytoremediation of sites co-contaminated by Cd and As (Liu et al.; Sun et al., 2007).

#### 4. CONCLUSION

Some medicinal plants such as mint, St. John's wort, lavender, marigold, hollyhock, caraway, garlic, garden sorrel, common hemp etc. can accumulate high amount of toxic heavy metal in their tissues. They can also take part in phytoremediation successfully than other plants grown under the same conditions.

Environmental pollution with metals and xenobiotics is a global problem, and therefore the development of phytoremediation technologies for plant-based clean-up of contaminated soils is therefore a significant interest (Krämer, 2005). Phytoremediation technologies are currently available for small subset of pollution problems. Unfortunately, further studies are still needed to find ways, which would be applied on large scale. On the other hand, they are clean, efficient, inexpensive and non-environmentally disruptive.

#### REFERENCES

- Alloway, B.J. 1995. Heavy Metals in Soils. 2<sup>nd</sup> ed., Blackie Academic & Professional. London.
- Arab, A.A.K and Donia, M.A. 2000. Heavy Metals in Egyptian Spices and Medicinal Plants and the Effect of Processing on Their Levels. J. Agric. Food Chem. 48 : 2300-2304.
- Baker, A.J.M. 1981. 'Accumulators and Excluders-Strategies in the Response of Plants to Heavy Metals', J. Plant Nutr. 3 : 643-654.
- Bona E, Marsano F, Cavaletto M, Berta G., 2007. Proteomic Characterization of Copper Stress Response in *Cannabis sativa* Roots. Pub.Med. 7 : 1121-30.
- Caldas E.D., Machado L.L., 2004. Cadmium, Mercury and Lead in Medicinal herbs in Brazil. Food and Chemical Toxicology 42 : 599-603.
- Chizzola, R. and Brigitte, L., 2005. Variability of Cadmium Content in Hypericum Species Collected in Eastern Australia. Water, Air and Soil Pollution 170 : 331-343.

- Davies, B. E. 1993. Radish as an Indicator Plant for Derelict Land: Uptake of Zinc at Toxic Concentrations. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 24 : 1883-1895.
- Dean JG, Bosqui FL, Lanouette VH, 1972. Removing Heavy Metals from Waste Water. *Envina Sci Technol.*6 : 518-522.
- Dwivedi SK, Dey S. 2002. Medicinal Herbs: A Potential Source of Toxic Metal Exposure for Man and Animals in India. *Arch Environ Health.* 57 : 229-31.
- Eapen S, D' Souza S.F., 2005. Prospects Of Genetic Engineering Of Plants For Phytoremediation Of Toxic Metals. *Biotechnol Adv.* 23 : 97-114.
- Greger, M. 2004. Heavy Metal Stress in Plants. Springer Publication. Second Edition. Metal Availability, Uptake, Transport and Accumulation in Plants. Department of Botany, Stockholm University, 10691, Stockholm, Sweden. ISBN 3-540-40131-8. P455.
- Jeliazkova, E., Craker, E. L., Xing, B. 2003. Seed Germination of Anise, Caraway and Fennel in Heavy Metal Contaminated Solutions. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 10 : 83-93.
- Jiang W, Liu D, Hou W. 2001. Hyperaccumulation of Cadmium by Roots, Bulbs and Shoots of Garlic (*Allium sativum* L.). *Elsevier.* 76 : 9-13.
- Khan IA, Allgood J, Walker LA, Abourashed EA, Schlenk D, Benson WH. 2001. Determination of Heavy Metals and Pesticides in Ginseng Products. 84 : 936-9.
- Kim, H., L., Streltzer, J. and Goebert, D. 1999. 'St. John's wort for Depression: A Metal-Analysis of Well-Defined Clinical trials', *J. Nerv.Ment. Dis.*187,532-538.
- Krämer, U. 2005. Phytoremediation: Novel Approaches to Cleaning Up Polluted Soils *Current Opinions in Biotechnology*, 16 : 133-141.
- Liu, Jn., Zhou, QX., Sun, T., Ma, LQ., Wang, S. 2007. Growth Responses of Three Ornamental Plants to Cd and Cd-Pb Stress and Their Metal Accumulation Characteristics. *J Hazard Mater.* (in print).
- Maiga A, Diallo D, Bye R, Paulsen BS. 2005. Determination of Some Toxic and Essential Metal Ions in Medicinal and Edible Plants From Mali. *J.Agric Food Chem.* 53 : 2316-21.
- Malko, A. 2002. 'Untersuchung zum Wirkstoffgehalt, zur Cadmiumaufnahme und Rotwelkeanfälligkeit von *Hypericum perforatum* L.', Dissertation Justus-Liebig-Universität Gießen, Germany, 163 pp.

- Masarovicova, E., Kralova, K., Kummerova, M., Kmentova, E. 2004. 'The Effect of Cadmium on Root Growth and Respiration Rate of Two Medicinal Plant Species', *Biologia (Bratislava)* 59 : 211-214.
- Müller, W.E., Singer, A., Wonnemann, M. 1999. 'Johanniskraut. Vom Nerventee zum Modernen Antidepressivum', *Dt.Apoth. Ztg.* 139 : 1741-1750.
- Nordberg, G. 1999. Excursions of Intake above ADI: Case Study on Cadmium. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 30 : 57-S62.
- Schneider, M. and Marquard, R. 1995. 'Untersuchung zur Schwermetallaufnahme von *Hypericum perforatum* L. mit Besonderer Berücksichtigung der Cadmiumakkumulation', *Herba Germanica* 3 : 104-115.
- Schneider, M. and Marquard, R. 1996a. 'Aufnahme und Akkumulation von Cadmium und Weiterer Schwermetalle bei *Hypericum Perforatum* L. und *Linum Usitatissimum* L.', *Z. Arznei-und Gewürzpflanzen* 1 : 111-116.
- Schneider, M. and Marquard, R. 1996b. 'Investigation on the Uptake of Cadmium in *Hypericum perforatum* L. (St. John's wort)' *Acta Horticulturae* 426 : 435-442.
- Schneider, E., Pank, F., Koball, G., Foltysde Garcia, E., E., Dehe, M. and Blüthner, W.D., 2002. 'Einfluss von Genotyp und Umwelt auf die Cadmiumaufnahme des Johanniskrautes (*Hypericum perforatum* L.)', *Z. Arznei-und Gewürzpflanzen* 7 : 329-335.
- Sengalevitch, G. 1993. Heavy Metal Pollution of The Soils in The Vicinities of Non-Ferrous Metals Combine Near Plovdiv. *Zemdelie* 1/2, 18-23.
- Sinha, S. and Saxena, R. 2006. Effect of Iron on Lipid Peroxidation, and Enzymatic Antioxidants and Bacoside-A Content In Medicinal Plant *Bacopa monnieri* L. 62 : 1340-50.
- Sovljanski, R., Obradovic, S., Kisgeci, J., Lazie, S., Macko, V. 1989. Heavy Metals Contents and Quality of Hop Cones Treated by Pesticides During The Vegetation. *Acta Hort.* 249, 81-88.
- Sun, Y., Zhou, Q., Diao, C. 2007. Effects of Cadmium and Arsenic on Growth and Metal Accumulation of Cd-hyperaccumulator *Solanum nigrum* L. (in print).
- Tirillini, B., Ricci, A., Pintore, G., Chessa, M., Sighinolfi, S. 2006. Induction of Hypericins in *Hypericum perforatum* in Response to Chromium. *Fitoterapia*. 77 : 164-70.

- Tong, S., Schirnding, Y.E., Prapamontol, T. 2000. Environmental Lead Exposure: a Public Problem of Global Dimension. Bulletin of the World Health Organization 78 : 1068-1077.
- Valtcho D. Zheljazkov and Philip R. Warman, 2003. Source-Separated Municipal Solid Waste Compost Application to Swiss Chard and Basil. Heavy Metals in the Environment. Technical Report.
- Verotta, L. 2003. '*Hypericum perforatum*, a Source of Neuroactive Lead Structures', Curr. Topics Med. Chem. 3 : 187-201.
- Wang QR, Cui YS, Liu XM, Dong YT, Christie P, 2003. Soil Contamination and Plant Uptake of Heavy Metals at Polluted Sites in China. J. Environ Sci Health A Tox Hazard Subst Environ. 38 : 823-38.
- WHO, 2003. Elemental Mercury and Inorganic Mercury Compounds: Human Health Aspects. Concise International Chemical Assessment Document 50. World Health Organization, Geneva.
- Ye, Z.H., Yang, Z.Y., Chan, G.Y., Wong, M.H. 2001. Growth Response of *Sesbania rostrata* and *S. cannabina* to sludge-amended lead/zinc mine tailings. A greenhouse study. Environ-Int. Elsevier. 26 : 449-55.
- Zheljazkov, V.D. and Nielsen, N. E. 1993. Studies on the Effect of Heavy Metals (Cd, Pb, Cu, Mn, Zn and Fe) Upon The Growth, Productivity and Quality of Lavander (*Lavandula vera* D. C.) Production. A Paper Presented at the 24<sup>th</sup> International Symposium on Essential Oils, July 20-23, Berlin. J. Essential Oil Res. (In press).
- Zheljazkov, V.D. and Nielsen, N. E. 1996. Effect of Heavy Metals on Peppermint and Cornmint. Plant and Soil. 178 : 59-66, 1996.
- Zynda, T. 2001. Phytoremedian (online) 2001 (cited 2002, April 4). Available from <http://www.enviro-tools.or/factsheets/phytoremedian.pdf>.

## MUŞ'TA OPTİMUM VERİMİ SAĞLAMAK AMACIYLA EN UYGUN MÜNAVEBE SİSTEMİNİN ve EKİM YÖNTEMİNİN BELİRLENMESİ

Fevzi PARTİGÖÇ<sup>1</sup>, Murat OLGUN<sup>2</sup>, Telat YILDIRIM<sup>1</sup>, Ahmet Metin KUMLAY<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ereğli yolu 7. km., 42020, Konya

<sup>2</sup> Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Gazlıgöl yolu, A.N.S. Kampüs, 03200, Afyonkarahisar

### ÖZET

Farklı münavebe sistemleri (nadas-buğday, buğday-buğday, fiğ-buğday, nohut-buğday, fiğ-nadas-buğday ve nohut-nadas-buğday) ve ekim aletlerinin (normal mibzer ve derin karığa baskılı mibzer) buğdayda verim ve protein oranı, nohut ve fiğde verim üzerine etkileri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar ve yapılan ekonomik analizlere göre; en yüksek verim derin karığa baskılı mibzerde nohut-buğday ve fiğ-buğday münavebe sistemlerinden elde edilmiş olup, bu sistemlerin Muş'a tavsiye edilebilir sistemler olduğu ortaya konmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Buğday, fiğ, nohut, münavebe, derin karığa baskılı mibzer.

### DETERMINATION of OPTIMUM ROTATION and DRILLING SYSTEMS in MUŞ CONDITIONS

#### ABSTRACT

The effects of different rotation systems (fallow-wheat, wheat-wheat, vetch-wheat, chick-wheat, vetch-fallow-wheat and chick-fallow-wheat) and sowing methods (normal drill and deep furrow drill) on the grain yield and protein content in wheat, hay yield in vetch, seed yield in chickpea were studied. Results in this study showed that deep furrow drill with vetch-wheat and chickpea-wheat gave the highest yield.

**Key Words:** Wheat, vetch, chickpea, rotation, deep furrow drill

#### 1. GİRİŞ

İnsan beslenmesinde çok önemli bir yer tutan tahıllar karasal iklimin hüküm sürdüğü Doğu Anadolu Bölgesi'nde önemli bir besin kaynağını teşkil etmektedir. Bölgemizde toplam hububat ekim alanı 1.2 milyon ha olup bunun yaklaşık 820 bin ha'ı buğdaydır. Buğdayda elde edilen verim ülke ortalaması olarak 216 kg/da iken, bölgemizde bu rakam 120 kg/da'dır (Anon,1999). Bölgemizde buğdaydan alınan verimin oldukça düşük olmasına bir çok faktör etki etmektedir. Bu faktörlerden başlıcaları; çoğunlukla yerel çeşitlerin yaygın olarak kullanılması ve dolayısı ile yüksek verime haiz tescilli çeşit kullanımının çok az olması, ekimin çoğunlukla yazlık yapılması, gübreleme, sulama, uygun tohum miktarı, uygun bir münavebe sisteminin uygulanmaması gibi kültürel önlemlerin yetersiz oluşudur (Yürür, 1993; Anon, 1994).

Muş ili bölgenin güneyinde olup ortalama 806.6 yağış ile bölge ortalaması olan 610.5 mm'nin üzerinde yağış almakta ve yarı nemli iklim tipine girmektedir (Olgun et al., 2000). Muşta düzenli bir münavebe sistemi yapılmamakta, hatta bir çok yerde Buğday-Buğday (B-B) ekim sistemi uygulanmaktadır. Morrison (2002), bir bölgede toprak verimliliğinin devamlılığını esas alan üretim sistemlerinde münavebenin gerekli olduğu; özellikle baklagillerin yer aldığı sistemlerde gerek baklagillerden ve gerekse tahıllardan düzenli ve stabil bir verim elde edildiği belirtilmiştir. Yapılan araştırmalarda, derin işlenen ve derin karığa ekilen bitkilerden alınan verimin yüzlek işlenen ve ekim yapılan bitkilere göre daha fazla olduğu; bunun nedeninin toprakta bitkiye yararlı olan suyun daha fazla muhafaza edilmesinden kaynaklanması olduğu belirtilmiştir (Bauer et al.,2002; Aggarwall ve Sharma, 2002; Jodaugiene, 2002)

Münavebe sistemi ve ekim yöntemleri konusunda Muş'ta hiçbir araştırma yapılmamıştır. Bu çalışmada farklı münavebe sistemleri ve değişik ekim yöntemleri uygulanarak en uygun münavebe sistemi belirlenmiş ve bu nadasın kaldırılma olanakları belirlenmeye çalışılmıştır.



## 2. MATERYAL VE METOT

Deneme 1999-2002 yıllarında Muş ili TİGEM arazisinde yürütülmüştür. Muş ovasında 1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 yılları yağış toplamı ortalama sıcaklık ve nem durumları Tablo 2.1’de verilmiştir. 1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 yıllarında ortalama yağışlar sırasıyla 642.1, 755.3 ve 640.8 mm olmuştur. Aynı yıllarda ortalama sıcaklık ve nem değerleri 8.9 °C, 6.3 °C ve 6.8 °C; % 66.5, % 67.1 ve % 64.5 olarak gerçekleşmiştir. Deneme yeri topraklarının denemenin başlangıcında 0-30 cm’lik kısmından alınan örneklerin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma Yerinin 0-30 cm Üst Tabaka Topraklarının Denemenin Başlangıcında Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Blok	Su İle Doy. (%)	Tekstür Sınıfı	E.C. (mmhos cm <sup>-1</sup> )	pH*	Kireç CaCO <sub>3</sub> (%)	Fosfor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	Potasyum K <sub>2</sub> O (kg/da)	Organik Madde* (%)
Ort.	51.3	Killi-tın	2.71	7.14	0.36	18.4	206.4	1.79

Tablo 1’nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi toprakların su ile doymuşluk oranı % 51.3, elektriksel iletkenlik değeri 2.71 mmhos cm<sup>-1</sup>, toprakların pH’sı 7.14 dir. Deneme topraklarının kireç oranı % 0.36, organik madde oranı % 1.79 olarak belirlenmiştir. Toprak örneklerindeki elverişli fosfor miktarı ise 18.4 kg/da, potasyum miktarı 206.4 kg/da olarak tespit edilmiştir. Bu miktarlar Sezen (1991)’in bildirdiği değerlerle karşılaştırılırsa topraklar organik maddece fakir, potasyumca zengin ve fosforca orta sınıfa girmektedir. Toprakların tekstür sınıfı “killi-tın”dır.

Deneme, TİGEM’in Muş’taki deneme alanında kuru şartlarda 1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 yıllarında üç yıl süre ile yürütülmüştür. Deneme materyali olarak kırıç şartlar için tescil ettirilen, mutlak kışlık, bin tane ağırlığı 45 g olan beyaz renkli ve ekmeklik kalitesi iyi olan Palandöken-97 buğday çeşidi, nohut olarak Aziziye-97 çeşidi ve fiğ çeşidi olarak da Macar fiği (*Vicia pannonica*) kullanılmıştır. Araştırmada normal ekim makinası, derin karığa baskılı ekim makinası kullanılmıştır. Buğdayda kimyasal mücadelede 2,4-D terkipli herbisit uygulanmıştır. Denemede kimyevi gübre olarak % 21 N içeren amonyum sülfat ile % 46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> içeren triple süper fosfat gübrelere kullanılmıştır. Deneme "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller" deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve muameleler parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Fakat analizde yıllar da bir faktör olarak ele alındığı için deneme “Bölünen Bölünmüş Parseller” deneme desenine göre analiz edilmiştir (Little ve Hills, 1978; Yıldız ve Bircan, 1991; Mead, et al., 1994). Denemede ana parsel olarak ekim yöntemleri, alt parsel olarak ise münavebe sistemleri yer almıştır. Parsel boyutları 10 m uzunluğunda ve 5 m genişliğinde olmuştur. Ekim aleti olarak normal ve derin karığa baskılı mibzer kullanılmıştır. Derin karığa baskılı mibzerde aletin ekici ayaklarının önüne karık sistem ilave edilmiş ve sıra aralığı 25 cm olarak ayarlanmıştır. Ekici ayaklar açılan karığın tabanından 4-6 cm derine ekim yapacak şekilde monte edilmiştir. Denemede yılların iklim farklılıklarından etkilenmemek için sistemde yer alan her uygulamaya her yıl yer verilmiştir. Yani nadas-buğday, buğday-nadas, fiğ-buğday, buğday-fiğ, nohut-buğday, buğday-nohut, buğday-buğday, fiğ-nadas-buğday, nadas-buğday-fiğ, buğday-fiğ-nadas, nohut-nadas-buğday, nadas-buğday-nohut, buğday-nohut-nadas, olmak üzere 13 münavebe sistemi yer almıştır.

Buğday ekimi kışlık olarak en uygun tarih olan 15 eylül-1 ekim tarihleri (Akkaya ve Akten, 1989; Özcan ve Acar, 1990) yapılmıştır. Araştırmada tohumlar normal mibzerde 20 cm sıra aralığı ile 4-6 cm derinliğe; derin karığa baskılı mibzerde ise mibzerin önünde karık açıcı sistem olduğu halde açılan karıkların tabanına 4-6 cm derinliğe ve 25 cm sıra aralığına olmak üzere m<sup>2</sup>’ye 475 tane hesabıyla (Akkaya, 1994) ekilmiştir. Denemede 6 kg N/da azotlu gübre kullanılmıştır. Azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte yarısı da sapa kalkma döneminde; fosforlu gübrenin ise tamamı ekimle birlikte olmak üzere dekara 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> hesabıyla

verilmiştir (Akkaya, 1993; Kırıl ve Özcan, 1990). Macar fiği sonbaharda 1-15 Eylül tarihleri arasında 36 cm sıra aralığı ile ekilmiş (Çelik, 1980), dekara 4.5 kg N (Tan ve Serin, 1995) ve 3 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Serin vd., 1999) tarla hazırlığı sırasında uygulanmıştır. Nohut ise ilkbaharda iklim şartları müsait olur olmaz 45 cm sıra aralığı ile ekilmiş ve dekara 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (Akçin, 1988) ekim esnasında uygulanmıştır. Buğdayda tane verimi (Genç, 1972; Akten, 1979).ve ham protein oranı (Köycü, 1979; Kacar, 1984), fiğde kuru ot verimi (Çakmakçı ve Açıkgöz, 1987) ve nohutta tane verimi (Çakmakçı ve Açıkgöz, 1987) belirlenmiştir.

### 3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Denemede nadas-buğday, fiğ-buğday, nohut-buğday, buğday-buğday, fiğ-nadas-buğday, nohut-nadas-buğday münavebe sistemleri ile normal ve derin karışa baskılı mibzer uygulanmış olup buğdayda verim ve ham protein oranı, fiğde ve nohutta verim sonuçları aşağıda verilmiştir.

#### 3.1. Buğdayda Verim

1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 ürün yıllarında ve üç yıllık ortalama münavebe sistemleri ve ekim yöntemlerinin verimine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Buğdayda Ekim Yöntemleri ve Münavebe Sistemlerine Göre Verime Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	3	823.9	1.71
<b>Yıl</b>	2	80427.5	166.96**
<b>Hata 1</b>	6	481.7	
<b>Ekim Yöntemi</b>	1	3871.9	6.51*
<b>Yıl x Ekim Yöntemi</b>	2	3094.4	5.21*
<b>Hata 2</b>	9	594.3	
<b>Münavebe</b>	5	36840.9	54.85**
<b>Yıl x Münavebe</b>	10	9883.2	15.57**
<b>Ekim Yöntemi x Münavebe</b>	5	2172.2	3.42**
<b>Yıl x Ekim Yöntemi x Münavebe</b>	10	917.1	1.44
<b>Hata 3</b>	90	634.7	
<b>Genel</b>	143	3788.9	
<b>c.v (%): 13.6</b>			

Yılların ve münavebe sistemlerinin verime üzerine etkisi, yıl x münavebe sistemleri, ve ekim yöntemleri x münavebe sistemleri interaksyonları çok önemli tespit edilmiş; ekim yöntemlerinin verime üzerine etkisi, ve yıl x ekim yöntemleri interaksyonu istatistiki olarak önemli çıkmıştır. Diğer varyasyon kaynaklarının etkisi ise önemsiz olmuştur (Tablo 2). 1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 ürün yıllarında ve üç yıllık ortalama farklı ekim yöntemleri ve münavebe sistemleri uygulanan buğdayın verimi Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Buğdayın 1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 Ürün Yıllarında ve Ortalamada Farklı Ekim Yöntemleri ve Münavebe Sistemlerinin Verimi (kg/da)

Uygulama Yılı		Münavebe şekilleri						Ortalama
		NADAS-BUĞDAY	FİĞ-BUĞDAY	NOHUT-BUĞDAY	BUĞDAY-BUĞDAY	FİĞ-NADAS-BUĞDAY	NOHUT-NADAS-BUĞDAY	
1.Yıl	Normal Mibzer	353.1	344.5	315.7	316.8	362.4	309.7	333.7
	Baskılı Mibzer	342.9	360.5	358.6	365.7	381.8	356.9	361.1
Ortalama		348.1	352.5	337.1	341.2	372.1	333.3	<b>347.4 A</b>
2.Yıl	Normal Mibzer	295.6	298.5	258.8	176.6	300.8	257.1	264.6
	Baskılı Mibzer	268.2	306.5	253.9	181.3	290.8	336.4	272.8
Ortalama		282.0	302.5	256.4	179.0	296.1	297.0	<b>268.7 C</b>
3.Yıl	Normal Mibzer	361.4	368.8	356.9	188.7	356.6	347.3	325.4
	Baskılı Mibzer	358.9	349.5	365.3	188.7	345.2	344.9	329.9
Ortalama		360.1	359.1	361.1	189.0	351.1	346.1	<b>327.7 B</b>
Yıllar Ortalaması Olarak	Normal Mibzer	336.6	337.3	310.5	227.3	339.9	304.7	<b>309.4 b</b>
	Baskılı Mibzer	323.3	338.8	325.9	245.2	339.2	346.0	<b>319.8 a</b>
Genel Ortalama		<b>330.0 AB</b>	<b>338.0 A</b>	<b>318.2 B</b>	<b>236.3 C</b>	<b>339.6 A</b>	<b>325.4 AB</b>	<b>314.6</b>
L.S.D (%): Yıl: 16.6, Mibzer:9.2, Yıl x Mibzer: 15.9, Münavebe: 14.5, Yıl x Münavebe: 25.2, Mibzer x Münavebe: 20.6								

Yılların verim üzerine etkisi çok önemli bulunmuş ve en az verim ikinci yıldan alınırken (268.7 kg/da), en fazla verim ilk yıldan (347.4 kg/da) alınmıştır. Diğer taraftan derin karışa baskılı mibzerden (319.8 kg/da) elde edilen verim normal mibzerden daha fazla olmuştur. Yine Fiğ- Buğday (338.0 kg/da), Fiğ- Nadas- Buğday (336.6 kg/da) ve Nohut- Nadas- Buğday (325.4 kg/da) münavebe sistemleri en fazla verimi verirken; en az verim Buğday- Buğday (236.3 kg/da) sisteminden elde edilmiştir (Tablo 3).

İyi bir verim için toplam yağışın yanı sıra ekim ve haziran aylarında yeterli yağış düşmesi ve mayıs, haziran aylarında sıcaklıkların normal seyretmesi gerekmektedir (Olgun vd., 1999). Çevresel şartlar özellikle düşen yağış miktarı ve sıcaklık verimi önemli ölçüde etkilemektedir. Yapılan bir araştırmada, fiğ ve korungadan sonra nadasın yer aldığı ve nadastan sonra buğdayın ekildiği fiğ-nadas-buğday ve korunga-korunga-korunga-nadas-buğday-nadas-buğday münavebe sistemleri en uygun sistem olarak tespit edilmiştir (Tosun vd., 1987 ve 1996). Dünyada yürütülen denemelerin hemen hepsinde verim incelenen en önemli unsur olarak ortaya çıkmaktadır (Gerling, et al., 1983; Aggarwal, et al., 1997). Kırış şartlarında verim çevre şartlarına ve uygulanan faktörlere göre belirlenmektedir (Allmaras, et al., 1982).

### 3.2. Buğdayda Ham Protein Oranı

1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 ürün yıllarında ve üç yıllık ortalama münavebe sistemleri ve ekim yöntemlerinin protein oranına etkilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Buğdayda Ekim Yöntemleri ve Münavebe Sistemlerine Göre Protein Oranına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	3	0.6	0.9
Yıl	2	4.8	7.2*
Hata 1	6	0.7	
Ekim Yöntemi	1	0.1	0.1
Yıl x Ekim Yöntemi	2	0.4	1.5
Hata 2	9	0.3	
Münavebe	5	0.4	2.1
Yıl x Münavebe	10	0.1	0.7
Ekim Yöntemi x Münavebe	5	0.1	0.6
Yıl x Ekim Yöntemi x Münavebe	10	0.3	1.3
Hata 3	89	0.2	
Genel	142	0.3	
c.v (%): 4.4			

Yılların protein oranı üzerine etkisi önemli olarak tespit edilmiş olup, diğer varyasyon kaynaklarının etkisi ise önemsiz olmuştur (Tablo 4). 1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 ürün yıllarında ve üç yıllık ortalamada farklı ekim yöntemleri ve münavebe sistemleri uygulanan buğdayın protein oranı Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Buğdayın 1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 Ürün Yıllarında ve Ortalamada Farklı Ekim Yöntemleri ve Münavebe Sistemlerinin Protein Oranları (%)

Uygulama Yılı		Münavebe şekilleri						Ortalama
		NADAS-BUĞDAY	FIĞ-BUĞDAY	NOHUT-BUĞDAY	BUĞDAY-BUĞDAY	FIĞ-NADAS-BUĞDAY	NOHUT-NADAS-BUĞDAY	
1.Yıl	Normal Mibzer	12.4	12.9	12.3	12.0	12.1	12.3	12.3
	Baskılı Mibzer	12.0	12.2	12.3	12.1	12.0	12.3	12.1
Ortalama		12.2	12.6	12.3	12.0	12.0	12.3	<b>12.2 b</b>
2.Yıl	Normal Mibzer	12.4	12.8	12.7	12.5	12.6	12.7	12.6
	Baskılı Mibzer	12.8	12.9	13.0	12.6	12.3	13.2	12.8
Ortalama		12.6	12.8	12.9	12.6	12.5	13.0	<b>12.7 a</b>
3.Yıl	Normal Mibzer	12.2	11.9	12.2	11.9	12.0	12.6	12.1
	Baskılı Mibzer	11.9	12.1	12.3	12.3	12.1	11.9	12.1
Ortalama		12.0	12.0	12.2	12.1	12.1	12.2	<b>12.1 b</b>
Yıllar Ortalaması Olarak	Normal Mibzer	13.3	12.5	12.4	12.2	12.2	12.5	<b>12.3</b>
	Baskılı Mibzer	12.2	12.4	12.5	12.3	12.1	12.4	<b>12.3</b>
Genel Ortalama		<b>12.3</b>	<b>12.5</b>	<b>12.5</b>	<b>12.2</b>	<b>12.2</b>	<b>12.5</b>	<b>12.3</b>
L.S.D (%): Yıl:0.4								

Yılların protein oranı üzerine etkisi önemli bulunmuş ve en fazla protein oranı ikinci yıldan alınırken (% 12.7), en az verim ilk ve üçüncü yıldan (% 12.2 ve % 12.1) alınmıştır (Tablo 5). Çevre şartlarında (yağış ve sıcaklık) meydana gelen olumsuz gelişmeler bitki gelişiminde çiçeklenme, başaklanma, tane oluşumu üzerinde oldukça önemli etkiye sahiptir (Austin, et al., 1977). (Genç, 1977). Yıllara bağlı olarak bu dönemlerde yağış ve sıcaklıktaki farklılıklar yılların tane protein oranına çok önemli etkide bulunmasının izahı olabilir.

### 3.3. Fiğde Kuru Ot Verimi

1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 ürün yıllarında ve üç yıllık ortalamada münavebe sistemlerinin fiğde kuru ot verimine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Fiğde Münavebe Sistemlerine Göre Kuru Ot Verimine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	7	1141.750	1.8
<b>Yıl</b>	2	8010.503	12.3 **
<b>Hata 1</b>	14	652.680	
<b>Münavebe Sistemleri</b>	2	142397.897	235.5**
<b>Yıl x Ekim Yöntemi</b>	4	23078.360	38.2**
<b>Hata 2</b>	42	604.622	
<b>Genel</b>	71	802.4	
<b>c.v (%): 16.4</b>			

Yılların ve münavebe sistemlerinin fiğde kuru ot verimi üzerine etkisi, yıl x münavebe sistemleri interaksyonu çok önemli olarak tespit edilmiştir (Tablo 6). 1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 ürün yıllarında ve üç yıllık ortalamada farklı münavebe sistemleri uygulanan fiğin kuru ot verimi Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Fiğin 1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 Ürün Yıllarında ve Ortalamada Farklı Münavebe Sistemlerinin Kuru Ot Verimleri (kg/da)

Uygulama Yılı	Münavebe Şekilleri			Ortalama
	FIĞ-BUĞDAY	FIĞ-NADAS-BUĞDAY	FIĞ-FIĞ-FIĞ	
<b>1.Yıl</b>	281.6	300.4	263.5	<b>281.9 B</b>
<b>2.Yıl</b>	375.4	374.3	202.1	<b>317.3 A</b>
<b>3.Yıl</b>	356.8	360.0	158.8	<b>291.9 B</b>
<b>Genel Ortalama</b>	<b>337.9 A</b>	<b>344.9 A</b>	<b>208.2 B</b>	<b>297.0</b>
<b>L.S.D (%)</b> : Yıl: 21.9, Münavebe: 19.2, Yıl x Münavebe: 33.2				

Yılların fiğde kuru ot verimi üzerine etkisi çok önemli bulunmuş ve en fazla verim ikinci yıldan alınırken (317.3 kg/da), en az verim ilk ve üçüncü yıllardan (281.9 kg/da ve 291.9 kg/da) alınmıştır. Fiğ- Buğday (337.9 kg/da), Fiğ- Nadas- Buğday (344.9 kg/da) münavebe sistemleri en fazla verimi verirken; en az verim Fiğ- Fiğ- Fiğ (208.2 kg/da) sisteminden elde edilmiştir (Tablo 7). Kuru tarımda bitkinin gelişme devresinde düşen yağış ve hakim olan sıcaklıklar bitki gelişimini, fotosentez yapma kabiliyetini oldukça etkilemektedir (Makarov ve Potrepalova, 1982). Yıllara bağlı olarak denemenin yürütüldüğü üç yıl boyunca düşen yağışlar

ve hakim olan sıcaklıklardaki farklılıklar yılların fiğde kuru ot verimi üzerindeki çok önemli etkisinin izahı olabilir.

### 3.4. Nohutta Verim

1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 ürün yıllarında ve üç yıllık ortalama münavebe sistemlerinin nohut verimine etkilerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Nohutta Münavebe Sistemlerine Göre Verime Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F Değeri
<b>Tekerrür</b>	7	238.1	1.4
<b>Yıl</b>	2	6251.6	35.9**
<b>Hata 1</b>	14	174.0	
<b>Ekim Yöntemi</b>	2	15729.5	116.7**
<b>Yıl x Ekim Yöntemi</b>	4	811.4	6.0**
<b>Hata 2</b>	42	134.8	
<b>Genel</b>	71	802.4	
<b>c.v (%): 11.8</b>			

Yılların ve münavebe sistemlerinin nohutta verim üzerine etkisi, yıl x münavebe sistemleri interaksyonu çok önemli olarak tespit edilmiştir (Tablo 8). 1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 ürün yıllarında ve üç yıllık ortalama farklı münavebe sistemleri uygulanan nohutun verimi Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Nohutun 1999-2000, 2000-2001 ve 2001-2002 Ürün Yıllarında ve Ortalamada Farklı Münavebe Sistemlerinin Verimi (kg/da)

Uygulama Yılı	Münavebe şekilleri			Ortalama
	NOHUT- BUĞDAY	NOHUT-NADAS-BUĞDAY	NOHUT-NOHUT- NOHUT	
<b>1.Yıl</b>	152.3	150.3	126.5	<b>143.0 A</b>
<b>2.Yıl</b>	151.4	152.2	101.4	<b>135.0 A</b>
<b>3.Yıl</b>	133.4	128.9	73.4	<b>111.9 B</b>
<b>Genel Ortalama</b>	<b>145.7 A</b>	<b>143.8 A</b>	<b>100.4 B</b>	<b>130.0</b>
<b>L.S.D (%)</b> : Yıl: 11.3, Münavebe: 9.1, Yıl x Münavebe: 15.7				

Yılların nohutta verim üzerine etkisi çok önemli bulunmuş ve en fazla verim ilk ve ikinci yıllardan alınırken (143.0 kg/da ve 135.0 kg/da), en az verim ise üçüncü yıldan (111.9 kg/da) alınmıştır. Nohut- Buğday (145.7 kg/da), Nohut- Nadas- Buğday (143.8 kg/da) münavebe sistemleri en fazla verimi verirken; en az verim Nohut- Nohut- Nohut (100.4 kg/da) sistemimden elde edilmiştir (Tablo 9).

Elde edilen sonuçlara göre yaklaşık 650 mm'den fazla yağış alan Muş İlinde nadasa gerek olmadığı ortaya konmuştur. Denemede en yüksek verim derin karığa baskılı mibzerde nohut-buğday ve fiğ-buğday münavebe sistemlerinden elde edilmiş olup, bu sistemlerin Muş'a tavsiye edilebilir sistemler olduğu ortaya konmuştur.

#### 4. KAYNAKLAR

- Aggarwal, P. and Sharma, N. K., 2002, Water uptake and yield of rainfed wheat in relation to tillage and mulch. *Indian J. Soil Conservation*, 30 (2): 155-160.
- Aggarwal, P., Parashar, D. K., Kumar, V. and Gupta, R. P., 1997, Effect of kharif green manuring and rabi tillage on physical properties of puddled clay loam under rice-wheat rotation. *J. The Indian Soc. Soil Sci.*, 45,(3), 434-438.
- Akçin, A., 1988, Temeklik dane Baklagiller, Selçuk Üni., Zir. Fak., yayın No: 8, Konya, 377 s.
- Akkaya, A. ve Akten, Ş., 1989, Erzurum kıraç şartlarında farklı ekim zamanlarının kışlık buğdayın verim ve verim öğelerine etkisi. *Doğa, Türk Tarım ve Orman. Derg.*, 13, 913-924.
- Akkaya, A., 1993, Fosforlu gübre miktarı ve uygulama yöntemlerinin kışlık buğdayda verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Der.*, 24, 36-50.
- Akkaya, A., 1994, Erzurum koşullarında farklı ekim sıklıklarının iki kışlık buğday çeşidinde verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. *Doğa, Türk Tarım ve Orman. Derg.*, 18, 161-168.
- Akten, Ş., 1979, Erzurum İklim Şartlarında Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Kışa Dayanıklılık, Verim ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Araştırmalar. (Doçentlik Tezi), Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bit. Böl., Erzurum.
- Allmaras, R. R., Ward, K., Douglas, C. L. and Ekin, L. G., 1982, Long-term cultivation effects on hydraulic properties of a Walla Walla silt loam. *Soil and Tillage Res.*, 2 ,(3), 265-279.
- Anonymous, 1994, Araştırma Projeleri Gelişme Raporu, Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Erzurum.
- Anonymous, 1999, Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Yay., Ankara.
- Austin, R. B., Ford, M. A. and Blackwell, R. D., 1977, The nitrogen economy of winter wheat. *J. Agric. Sci. Camb.*, 8, 159-167.
- Bauer, P.J., Frederick, J.R., Busscher, W.J. and Santen, E., 2002, Optimizing conservation tillage production: soil specific effects of management practices on cotton, soybean, and wheat. Making conservation tillage conventional: building a future on 25 years of research. *Proceedings of 25th Annual Southern Conservation Tillage Conference for Sustainable Agriculture, Auburn, AL, USA, 24-26 June, 2002: 382-385.*
- Çakmakçı, S., ve Açıkgöz, E., 1987, Adi fiğ (*Vicia sativa*)'de ekim zamanı ve sıra aralığı ve biçim devrelerinin ot verimi ve kalitesine etkisi. *Doğa, Türk Tar. ve Orm. Derg.*, 11, 171-185.
- Çelik, N., 1980, Erzurum Kıraç Koşullarında farklı Sıra Aralığı ve Biçim Çağları ile Kimyevi Gübrelerin Adi Fiğ'in (*Vicia sativa* L. var. 147) Kuru Ot ve Tane Verimleri ile Otun Kalitesine etkileri Üzerine araştırmalar. (Doktora Tezi), Atatürk Üniv. Zir. Fak Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.

- Genç, İ., 1972, Yerli ve Yabancı Ekmeklik, Makarnalık Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerine Araştırmalar. (Doçentlik Tezi), A.Ü. Zir. Fak., Ankara.
- Genç, İ., 1977, Tahıllarda tane veriminin fizyolojik ve morfolojik esasları. Ç.Ü. Zir. Fak. Yıllığı, 8, (1), 1-26.
- Gerling, J. F., Downs, H. W., Solie, J. and Stiegler, J., 1983, Minimum tillage systems for continuous wheat cropping in Oklahoma. Paper, American Society of Agricultural Engineers, 83, 1525.
- Jodaugiene, D., 2002, The peculiarities of underground and overground parts of *Triticum aestivum* winter varieties 'Sirvinta 1' and 'Zentos' under the conditions of different soil tillage. *Zemdirbyste, Mokslo-Darbai*, 77: 59-69.
- Kacar, B., 1984, Bitki Besleme Uygulama Klavuzu. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No, 900, Uyg. Klavuzları No, 214, Ankara.
- Kıral, A. S. ve Özcan, H., 1990, Erzurum Kırış Şartlarında Lancer Kışlık Ekmeklik Buğday Çeşidinde Tohum, Fosfor ve Azot Uygulama Miktarları. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Yay. No, 5, Erzurum.
- Köycü, C., 1979, Çeşitli Kaynaklardan Temin Edilen Yerli ve Yabancı Bazı Kışlık Ekmeklik Buğdaylarla (*Tr.aestivum* L.) Verim ve Verim Unsurları ve Diğer Morfolojik Karakterleri Üzerine Araştırmalar. (Doçentlik Tezi), Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bit. Böl., Erzurum.
- Little, T. M. and Hills, F. J., 1978, *Agricultural Experimentation Design and Analysis*, John Wiley & Sons, Inc., USA, (2nd ed.) p 298.
- Makarov, V. I. and Potrepalova, T. S., 1982, Effect of soil tillage systems and fertilizers on seed infestation of crops in rotation. *Bor'ba s sornoi rastitel'nost'yu na Dal'nom Vostoke*, 53-54.
- Mead, R., Curnow, R.N. and Hasted, A.M., 1994, *Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology*, Second Edition, Chapman & Hall, p 412.
- Morrison, J.E., 2002, Development and future of conservation tillage in America. *J. Res. And App. in Agric. Eng.*, 47 (1): 5-13.
- Olgun, M., Serin, Y. ve Partigöç, F., 1999, Doğu Anadolu Bölgesi'nde Buğdayda İklim-Verim İlişkisi. GAP 1. Tarım Kongresi, Harran Üniv. Zir. Fak., 26-28 Mayıs 1999, Şanlıurfa.
- Olgun, M., Serin, Y., Yıldırım, T., ve Kumlay, A.M., 2000, Drought and Wheat Yield In Eastern Anatolia. 2<sup>th</sup> International Symposium on new technologies for Environmental and Agro-Applications. 18-20 October 2000, Tekirdağ.
- Özcan, H. ve Acar, A., 1990, Erzurum Kırış Şartlarında Ekim Zamanlarının Değişik Buğday Çeşitlerinin Tane Verimine Etkileri. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enst. Yayınları, No, 3, Erzurum.
- Serin, Y., Tan, M. ve Öztürk, D., 1999, Fiğ + arpa karışımlarının gübrenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana s 47-52.



- Sezen, Y., 1991, Toprak Kimyası, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ders Yay. No: 127, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, s 250.
- Tan, M, ve Serin, Y., 1995, Erzurum sulu koşullarında Rhizobium aşılması ve değişik dozlarda azotla gübrelemenin adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'de ot, tohum, sap ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına ve nodül sayısına etkileri üzerine bir araştırma. Doğa, Türk Tar. ve Orm. Derg., 19, 137-144.
- Tosun, F., Altın, M., Akten, Ş., Akkaya, A., Serin, Y. ve Çelik, N., 1987, Erzurum kıraç şartlarında bazı münavebe sistemlerinin buğday verimine etkiler üzerine bir araştırma. Türkiye Tahıl Simpozyumu, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, 6-9 Ekim 1987, Uludağ Üniv., Bursa, 123-133.
- Tosun, F., Altın, M., Akten, Ş., Akkaya, A., Serin, Y., Çelik, N., Kantar, F. and Çağlar, Ö., 1996, Wheat yield in relation to cropping systems under rainfed conditions in Eastern Anatolia. Aspects of Applied Biology, 47, 371-374.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1991, Araştırma ve Deneme Metodları. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No, 305, Ders Kitapları Serisi No, 57, Erzurum, s 277.
- Yürür, N., 1993, Tarla Tarımı, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notları No, 56, Bursa.

## **EKMEKLİK BUĞDAY (*T. aestivum L.*) GENOTİPLERİNDE VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

**Seydi AYDOĞAN Aysun GÖÇMEN AKÇACIK Mehmet ŞAHİN Yüksel KAYA**

*Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ereğli Yolu 2. Km PK: 125 42020 / KONYA*

### **ÖZET**

Bu çalışma, 2005-2006 yılında Konya, İçeri Çumra ve Obruk lokasyonlarında 36 ekmeklik buğday genotipinin farklı çevrelerdeki tane verimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Tane verimi ve bazı kalite özellikleri (protein oranı, protein verimi, kuru gluten değeri, mini-SDS sedimantasyon değeri ve bin tane ağırlıkları) incelenmiştir. Çalışmada tane veriminin 154.58-258.43 kg/da, bin tane ağırlığının 24.13-36.60 g, kuru gluten değerinin % 9.58-13.90, mini-SDS sedimantasyon değerinin 9.50-13.75 ml, protein oranının % 11.88-15.43 ve protein veriminin 20.07-33.17 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir. Genotipler, incelenen tüm özellikler bakımından % 1 düzeyinde farklılık göstermiştir. Protein oranı, kuru gluten oranı ve mini-SDS sedimantasyon ile tane verimi ise bin tane ağırlığı ve protein verimi ile olumlu; protein oranı, bin tane ağırlığı ve tane verimi ile mini SDS sedimantasyon değeri ise tane verimi ile negatif ilişki göstermiştir. Verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin çevrelere göre değiştiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Ekmeklik buğday, kalite özellikleri, korelasyon, tane verimi

## **RELATIONSHIPS AMONG YIELD and SOME QUALITY TRAITS in BREAD WHEAT (*T. aestivum L.*) GENOTYPES**

### **ABSTRACT**

In this study, 36 bread wheat genotypes were tested to determine grain yield and some quality traits (protein content, protein yield, dry gluten content, mini-SDS sedimentation value and thousand kernel weight) in locations of Konya, İçeri Çumra and Obruk, during 2005-2006 growing season. Grain yield ranged from 154.58 kg/da to 258.43 kg/da, thousand kernel weight from 24.13 g to 36.60 g, dry gluten content from 9.58 % to 13.90 %, mini-SDS sedimentation value from 9.50 ml to 13.75 ml, protein content from 11.88 % to 15.43 % and protein yield from 20.07 kg/da to 33.17 kg/da. Genotypes were significantly different ( $P \leq 0.01$ ) for the traits studied. Grain yield was positively correlated with thousand kernel weight and protein yield, while protein content with dry gluten content and mini-SDS sedimentation value. On the other hand, protein content was negatively correlated with thousand kernel weight and grain yield, while mini-SDS sedimentation value with grain yield. Correlations among yield and quality traits changed under different locations.

**Key Words:** Bread wheat, quality traits, correlation, grain yield

### **GİRİŞ**

Buğday ülkemizde ve dünyada temel besin maddesi ve stratejik ürün olarak ilk sırayı almakta ve bu önemi gelecek yıllarda da sürdüreceği görülmektedir. Buğday ıslah programlarında tane verimi ile birlikte kalite özellikleri bakımından yüksek ve aynı zamanda stabil bir performansa sahip genotiplerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Anaçların genetik yapısı, ele alınacak özelliklerin kalıtları çeşitli yöntemlerle önceden belirlenirse bu temel bilgilere dayanan ıslah programlarında başarı oranı daha yüksek olur (Soylu 1998). Türkiye’de ekmeklik buğday ıslah sürecinde farklı verim ve kalite özelliklerine sahip çeşitler geliştirilmiştir. Mevcut tescilli 103 ekmeklik buğday çeşidinin 80 tanesi son on yıllık dilim içerisinde tescil edilmiştir. Buğdayın verim ve kalite özellikleri üzerine bir çok parametrenin önemli etkisi bulunmaktadır. Örneğin farklı gübreleme dozları (Kettlewell ve ark., 1998), yıl içindeki yağışın dağılımı ve

yetiştirme periyodundaki sıcaklık (Smith ve Gooding, 1999), tane doldurma dönemindeki sıcaklık ve nem (Peterson ve ark., 1998) ile farklı genotiplerin etkileri, ekim zamanı, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi faktörler etkili olmaktadır. Zencirci ve ark., (1998), 1972-1991 yılları süresince buğdayda ortalama yıllık verim artışının % 0.9 olduğunu belirlemiştir.

Buğdayda kaliteyi oluşturan fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikler üzerinde iklim ve toprak gibi çevre koşullarının önemli etkisi bulunmaktadır (Atlı, 1999). Bin tane ağırlığı kalıtsal bir özellik olmakla birlikte bu özellik çeşit, iklim ve toprak koşulları, tane dolumu sırasındaki çevre şartları, başak sayısı ve bir başakta kısır olmayan çiçek sayısı gibi faktörler tarafından etkilenmektedir. Tane olgunlaşması sırasında havanın sıcak gidişi, tanedeki nişasta birikimini önleyeceğinden, cılız kalan tanelerin ağırlığı azalır (Şahin ve ark., 2004). Kalite parametreleri önemli ölçüde tane protein miktarına bağlıdır ve bu protein miktarı önemli düzeyde genotip ve çevreden etkilenmektedir (Bonfil ve ark., 2004). Sodyum Dodesil Sülfat (SDS) Sedimentasyon; buğday kuvvetliliği hakkında bir tahmin vermektedir. Çağlayan ve Elgün (1999), sedimentasyon değerinin çeşit, çevre ve yetiştirme tekniği yanında süne ve kımlı zararına bağlı olarak da değişebileceğini bildirmişlerdir. Gluten buğdayda tuzlu suda erimeyen gliadin ve glutenin fraksiyonlarından meydana gelmekte olup depo proteinlerinin % 85'lik büyük bir kısmını oluşturur. Gluten hamurun iskeletini meydana getirir ve maya tarafından oluşturulan gazı tutarak ekmeğin meydana gelmesini sağlar (Elgün ve ark., 2001). Bu nedenle, yeni geliştirilen hat veya çeşitlerin kalite performanslarının tam anlamıyla değerlendirilebilmesi için bunların birden fazla çevrede denenmesi gerekmektedir (Atlı, 1987; Basset ve ark., 1989). Bu çalışma Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Konya merkez, Çumra ve Obruk lokasyonlarında modifiye bulk ıslah yöntemiyle geliştirilen ekmeçlik buğday hatları ve standart çeşitler kullanılarak genotiplerin bazı kalite özelliklerinin tespit edilmesi amacıyla yürütülmüştür.

## **MATERYAL ve METOT**

Bu çalışma 2005-2006 yetiştirme sezonunda Konya merkez, Çumra ve Obruk lokasyonlarında tesadüf blokları deneme deseninde 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada 32 hat ve 4 standart (Karahan 99, Gerek 79, Bezostaya-1 ve Dağdaş 94) kuru ekmeçlik buğday çeşidi kullanılmıştır. Denemelerin ekimi parsel mibzeriyle her parselde 6 sıra ve 550 adet/m<sup>2</sup> tohum olacak şekilde yapılmıştır. Parsel boyutları 1.2 m x 7 m olarak ayarlanmış ve her parsel arasında 35 cm mesafe bırakılmıştır. Ekimle birlikte her parselde 2.7 kg/da N ve 6.9 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> verilmiştir. Üst gübre olarak da 4 kg/da N verilmiştir. Lokasyonların toprak özellikleri; Konya merkez; killi aluviyal pH 8.2, Çumra killi hidrofomik aluviyal pH 7.8 ve Obruk lokasyonunda ise killi pH 8.0 aralığında değişmektedir. 2005-2006 yetiştirme sezonu boyunca düşen yağış miktarı lokasyonlara göre, Konya merkez 283 mm, Çumra 285.1 mm ve Obruk 235.5 mm olarak belirlenmiştir. Araştırmada çeşitlerin tane verimi ve bazı kalite özellikleri (protein oranı, protein verimi, kuru gluten oranı, mini SDS sedimentasyon değeri ve bin tane ağırlığı) incelenmiştir. Protein oranı (%) (NIR) AACC 39-10 metoduna göre (Anon, 1990). Kuru gluten Dickey John 660 marka near infrared reflektans spektroskopi kullanılarak analiz edilmiş sonuçlar % olarak verilmiştir. Bin tane ağırlığı (g) AACC 55-10 metoduna göre (Anon 1990), mini SDS sedimentasyon (ml) Pena ve ark.(1990) göre yapılmıştır. Protein verimi genotiplerde saptanan protein oranlarının, dekara tane verim sonuçlarıyla çarpılmasıyla elde edilmektedir (Lorenzo ve Kronstad 1987). İstatistik analizler SAS paket programı Anon, (1999) kullanılarak yapılmıştır.

**Çizelge 1:**2005-2006 Yetiştirme Sezonunda Üç Çevrede Denenen Genotipler.

Sıra No	Pedigirler	Sıra No	Pedigirler
1	04-05 KEÖVD-23	19	Cnn/Kkv//Krç 66/Skp 35/3/Ks1(87-88)/Bolan-2973
2	Melez 13 Kılçıklı// Burgas2/Mur 16-85	20	<b>Gerek 79</b>
3	4-11/Kınacı 97	21	Cnn/Kkv//Krç 66/Skp 35/3/Ks1(87-88)/Bolan-2973
4	Kınacı-97/Payne	22	Cnn/Kkv//Krç 66/Skp 35/3/Ks1(87-88)/Bolan-2973
5	Kate A-1/ Fatıma	23	Sürak
6	Atay 85/Burgad 2 Mur 16-85	24	Sertak
7	Payne//Ks1(87-88)/Bolan-2973	25	P253-5/C98-7/4/Krç 66/Bez/3/İ50-18/P101//İ50-18/Vgdwf/Es-91-7
8	Yazlık Erkenci//Burgas 2/Mur 16-85	26	Hawk/Ağrı//Burgas -2
9	Doğu-88/Kınacı-97	27	Saraybosna/Bdme 3//Kınacı-97
10	<b>Karahan 99</b>	28	Cnn/Kkv//Krç 66/Skp 35/3/Payne
11	Hawk/Ağrı//Payne	29	Cnn/Kkv//Krç 66/Skp 35/3/Colt
12	Hawk/Ağrı//093-44	30	<b>Bezostaya-1</b>
13	P253-5/C98-7/4/Krç66/Bez/3/İ50-18/P101//İ50-18/Vgdwf/Es-91-7	31	F10s-1/Chsholm
14	Hawk/Ağrı//Burgas -2	32	Ore F1.158/Fdl//Blo3/Sh14414/Crow/4/Sabalan
15	Çalibasan/Payne//Dağdaş-94	33	F134.71/Nac//Zombor
16	Qn/3/Th*2/Kf//Lee*6/Kf/4/No 64/5/Dağdaş-94/6/Bez.	34	Zargana-4
17	Burgas 2/Mur16-85//Kınacı	35	Saulesku #44/Tr810200
18	Cnn/Kkv//Krç 66/Skp 35/3/Ks1(87-88)/Bolan-2973	36	<b>Dağdaş 94</b>

**BULGULAR ve TARTIŞMA**

Üç lokasyon üzerinden birleştirilmiş varyans analizi sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir. Altı özellik için de genotip, lokasyon ve genotip x lokasyon interaksiyonlarına ilişkin kareler ortalamaları istatistiki olarak bulunmuştur ( $P \leq 0.01$ ). Buna göre çevre ve genotip ortalamaları arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır.

**Çizelge 2.** 2005-2006 Yetiştirme Sezonunda Üç Çevrede Denenen 36 Ekmeklik Buğday Genotipinin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine İlişkin Birleştirilmiş Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	SD	Protein oranı (%)	Mini SDS (ml)	Bin tane Ağır.(g)	Tane verimi (kg/da)	Protein verimi (kg/da)	Gluten (%)
Lokasyon	2	123.029**	1151.315972**	388.373**	133996.67**	4004.291**	1051.645**
Tek(Lok)	3	1.709**	0.821759	30.593**	62881.741**	1119.817**	6.432
Çeşit	35	3.383**	6.808333**	34.767**	3588.88**	65.984**	440.948**
Lokasyon*Çeşit	70	0.494*	2.899306	4.445**	3114.62**	61.308**	53.066**
Hata	105	0.314	2.350331	2.862	1882.10	38.983	26.882
DK		4.2668	12.472	5.949	18.177	16.204	8.409
R <sup>2</sup>		0.924	0.917	0.888	0.801	0.814	0.882
Ortalama		13.140	12.291	28.436	195.616	25.795	61.652

\*, \*\*: Sırasıyla  $P \leq 0.05$  ve  $P \leq 0.01$  olasılık düzeylerinde önemli

**Çizelge 3.** 2005-2006 Yetiştirme Sezonunda Üç Çevrede Denenen 36 Ekmeklik Buğday Genotipinin Tane verimi ve Bin Tane Ağırlığının Ortalama Değerleri

Genotipler	Tane Verimi (kg/da)				Bin Tane Ağırlığı (g)			
	Konya	Çumra	Obruk	Ortalama	Konya	Çumra	Obruk	Ortalama
1	315.15	171.08	120.92	202.38	32.78	27.50	23.24	27.84
2	299.15	178.30	131.62	203.02	30.50	28.62	26.02	28.38
3	237.85	96.92	100.07	178.28	35.28	28.14	26.72	30.04
4	237.07	184.61	183.77	235.15	33.50	29.24	27.86	30.20
5	307.31	220.15	247.84	258.43	34.46	28.82	31.38	31.55
6	259.92	163.54	153.92	192.46	30.02	26.98	24.28	27.09
7	317.92	187.76	181.76	229.15	26.52	26.70	25.70	26.30
8	217.77	212.15	215.15	215.02	28.10	27.24	25.96	27.10
9	337.07	160.15	166.84	221.35	34.08	31.62	26.18	30.62
<b>Karahan-99</b>	275.15	214.00	147.15	212.10	30.32	29.04	27.26	28.87
11	270.77	136.46	125.00	177.41	24.74	26.52	21.14	24.13
12	224.15	170.38	134.54	176.36	33.62	29.74	27.48	30.28
13	219.84	151.84	92.07	154.58	27.54	25.00	23.40	25.31
14	262.23	205.92	148.92	205.69	29.30	23.80	23.78	25.62
15	259.61	226.69	200.38	228.89	32.14	30.62	31.06	31.27
16	251.08	142.15	162.85	185.36	32.78	31.28	28.74	30.93
17	236.69	222.23	245.77	234.89	31.96	29.08	28.06	29.70
18	226.46	175.00	203.61	201.69	27.44	25.86	25.38	26.22
19	250.92	171.92	203.69	208.84	31.06	27.78	25.36	28.06
<b>Gerek-79</b>	236.00	184.53	225.84	215.46	28.36	27.72	27.60	27.89
21	208.62	154.00	164.84	175.82	31.64	27.54	27.70	28.96
22	192.53	177.77	151.69	174.00	27.66	25.76	25.24	26.22
23	215.00	168.46	122.08	168.51	31.70	29.12	26.12	28.98
24	217.61	202.23	122.38	180.74	39.44	35.35	35.06	36.60
25	190.38	174.00	112.77	159.05	29.66	26.12	25.10	26.96
26	189.00	209.46	155.92	184.79	32.00	26.54	25.66	28.06
27	243.31	172.84	158.69	191.61	26.58	25.44	24.30	26.44
28	226.77	179.00	206.46	204.07	30.86	25.94	24.84	27.31
29	215.76	134.08	181.23	177.02	29.37	27.46	22.80	26.54
<b>Bezostaya-1</b>	187.54	181.00	237.38	201.97	31.06	28.58	30.68	30.10
31	180.54	189.84	208.23	192.87	30.84	28.72	25.84	28.46
32	199.84	209.38	215.92	208.38	31.22	25.68	25.02	27.30
33	245.15	132.23	113.00	163.46	30.36	23.30	23.76	25.80
34	231.00	192.23	138.00	187.07	31.26	28.46	27.68	29.13
35	168.38	193.23	113.07	158.23	29.44	30.62	25.06	28.37
<b>Dağdaş-94</b>	260.15	151.69	222.00	177.94	36.96	30.68	28.52	32.05
<b>Ortalama</b>	239.27	177.70	167.09	195.61	30.96	27.96	26.39	28.46
<b>EÖF<sub>0.05</sub></b>				86.02				2.37
<b>DK %</b>				15.18				5.95

**Çizelge 4.** 2005-2006 Yetiştirme Sezonunda Üç Çevrede Denenen 36 Ekmeklik Buğday Genotipinin Protein Oranı ve Protein Verimi Ortalama Değerleri

Genotipler	Protein Oranı (%)				Protein Verimi(kg/da)			
	Konya	Çumra	Obruk	Ortalama	Konya	Çumra	Obruk	Ortalama
1	14.37	11.54	13.83	13.24	45.10	19.82	16.69	27.20
2	14.39	10.64	14.39	13.14	42.65	18.97	18.48	26.70
3	15.61	13.76	16.93	15.43	52.76	13.26	16.90	27.64
4	13.62	12.27	13.53	13.14	45.77	22.68	24.79	31.08
5	13.55	11.06	13.49	12.70	41.65	24.35	33.51	33.17
6	14.17	11.47	14.09	13.24	37.38	18.74	21.85	25.99
7	14.08	12.02	13.52	13.20	44.68	22.59	24.57	30.61
8	13.70	11.12	14.94	13.25	29.85	23.57	32.24	28.55
9	14.63	12.28	14.60	13.84	48.61	19.68	24.32	30.87
<b>Karahana-99</b>	14.70	12.02	14.13	13.62	40.11	25.73	20.45	28.76
11	15.00	11.57	14.55	13.70	40.40	15.96	18.02	24.79
12	13.46	11.53	13.91	12.96	30.33	19.60	18.65	22.86
13	13.65	12.03	13.35	13.01	30.06	18.25	11.99	20.10
14	13.05	11.55	12.58	12.39	34.31	23.77	18.56	25.55
15	12.89	10.66	12.09	11.88	33.59	24.18	21.96	27.24
16	14.61	13.04	15.34	14.33	38.50	18.57	25.01	27.36
17	14.41	10.69	13.23	12.77	34.07	23.69	32.46	30.07
18	14.94	12.69	14.74	14.12	34.01	22.19	29.94	28.71
19	13.40	11.50	13.10	12.66	33.19	19.78	26.66	26.54
<b>Gerek-79</b>	14.07	10.76	13.41	12.75	33.00	19.92	30.29	27.73
21	14.63	12.29	14.61	13.84	30.25	18.93	24.12	24.43
22	14.28	11.87	13.63	13.26	27.38	21.12	20.61	23.03
23	13.07	10.61	12.93	12.20	28.14	17.88	15.57	20.53
24	13.97	11.59	14.48	13.35	30.00	23.44	17.52	23.65
25	13.87	11.56	12.66	12.69	26.34	20.10	14.26	20.23
26	13.13	11.10	11.91	12.05	24.80	23.25	18.58	22.21
27	13.82	11.89	14.34	13.35	33.68	20.63	22.75	25.68
28	13.50	11.92	13.37	12.93	30.64	21.37	27.55	26.52
29	15.89	12.85	15.91	14.88	34.31	17.22	28.79	26.77
<b>Bezostaya-1</b>	14.67	11.37	12.88	12.97	27.23	20.60	30.56	26.23
31	13.53	11.44	12.73	12.57	24.42	21.74	26.53	24.23
32	12.75	10.15	12.99	11.96	25.45	21.25	28.14	24.94
33	13.67	12.02	12.79	12.83	33.62	15.90	14.51	21.34
34	13.51	11.11	13.23	12.62	31.31	21.41	18.26	23.66
35	13.50	11.16	14.06	12.91	22.77	21.57	15.88	20.07
<b>Dağdaş-94</b>	13.37	11.65	14.47	13.16	35.15	17.63	17.35	23.44
<b>Ortalama</b>	13.99	11.63	13.80	13.14	34.32	20.54	22.45	25.79
<b>EÖF<sub>0.05</sub></b>				0.78				12.38
<b>DK %</b>				4.27				14.21

**Çizelge 5.** 2005-2006 Yetiştirme Sezonunda Üç Çevrede Denenen 36 Ekmeklik Buğday Genotipinin Kuru Gluten Oranı ve Mini SDS sedimantasyon Ortalama Değerleri

Genotipler	Kuru Gluten Oranı (%)				Mini SDS Sedimantasyon (ml)			
	Konya	Çumra	Obruk	Ortalama	Konya	Çumra	Obruk	Ortalama
1	13.12	9.03	11.33	11.16	15.25	8.75	17.25	13.75
2	13.39	9.33	12.29	11.67	15.25	8.00	16.50	13.25
3	14.64	12.22	14.83	13.90	13.75	7.75	15.50	12.66
4	12.37	9.76	11.02	11.05	12.50	9.25	14.25	12.00
5	12.29	8.54	10.99	10.61	11.00	7.00	12.00	10.00
6	12.99	10.07	11.91	11.65	12.50	9.00	19.50	13.66
7	12.83	9.51	11.01	11.12	15.50	9.25	14.25	13.00
8	12.57	9.59	12.42	11.52	13.50	7.25	15.00	11.91
9	13.45	10.63	12.37	12.15	10.00	6.00	12.50	9.50
<b>Karahan-99</b>	13.64	10.46	12.08	12.06	16.00	6.75	16.00	12.91
11	13.74	9.32	12.04	11.70	13.25	6.50	15.50	11.75
12	10.98	9.47	11.41	10.62	15.50	7.25	18.00	13.58
13	12.39	9.52	10.84	10.92	13.50	7.75	15.25	12.16
14	11.80	9.04	10.08	10.30	13.50	7.00	14.50	11.66
15	11.64	8.16	9.58	9.79	12.50	6.75	17.75	12.33
16	13.36	10.79	12.84	12.33	13.00	10.75	16.50	13.41
17	13.31	9.30	11.21	11.27	16.25	7.50	17.50	13.75
18	13.36	10.88	12.35	12.20	15.00	8.25	15.25	12.83
19	11.04	9.99	10.60	10.21	16.00	8.00	15.00	13.00
<b>Gerek-79</b>	11.85	9.43	11.16	10.81	13.75	7.00	16.00	12.25
21	13.51	10.63	12.27	12.14	13.00	6.25	14.50	11.25
22	13.12	10.34	11.54	11.66	15.50	8.25	16.25	13.33
23	12.11	9.33	11.04	10.82	14.00	5.75	15.25	11.66
24	13.04	10.21	12.36	11.87	13.50	7.50	15.25	12.08
25	11.36	9.01	10.15	10.17	13.50	7.00	13.75	11.41
26	10.63	8.60	9.51	9.58	12.00	7.00	12.75	10.58
27	11.69	10.14	12.08	11.30	13.75	8.25	14.25	12.08
28	10.99	9.43	11.11	10.51	13.50	8.25	16.50	12.75
29	13.30	11.01	13.31	12.54	14.50	8.75	16.50	13.25
<b>Bezostaya-1</b>	12.17	8.87	10.37	10.47	15.00	9.00	14.75	12.91
31	11.03	9.44	10.23	10.23	13.75	8.50	15.50	12.58
32	11.56	9.53	11.02	10.70	13.25	8.25	15.75	12.08
33	11.28	9.51	10.28	10.36	12.25	9.50	12.75	11.50
34	11.99	9.14	10.73	10.35	15.75	9.00	14.25	13.00
35	11.00	9.72	11.56	10.76	15.75	7.00	15.25	12.66
<b>Dağdaş-94</b>	12.16	10.76	12.99	11.97	10.50	6.50	13.25	10.08
<b>Ortalama</b>	12.38	9.74	11.47	11.18	13.81	7.79	15.29	12.29
<b>EÖF<sub>0.05</sub></b>				1.00				2.14
<b>DK %</b>				6.44				2.46

### Tane Verimi

Çalışmanın yapıldığı yılda tüm genotiplerin üç lokasyondaki ortalama tane veriminin 154.58-258.43 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir. En düşük tane verimi değeri 154.58 kg/da ile 13 nolu hattan elde edilmiştir. En yüksek değer ise 258.43 kg/da ile 5 nolu hattan elde edilmiştir. Lokasyonlara ait deneme ortalaması 195.61 kg/da olup bu ortalama üzerinde tane verimi veren genotipler sırasıyla 5, 4, 17, 7, 15, 9, Gerek-79, 8, Karahan-99, 19, 32, 14, 28, 2,1, Bezostaya-1, 16, 18 nolu genotipler olup, diğerleri ise deneme ortalaması altında yer almışlardır. Aydemir ve ark. (2001), yaptıkları bir çalışmada Orta Anadolu ekmeklik buğdaylarına ait verimleri; Karahan 99 320.3 kg/da, Bayraktar-2000 291.1kg/da, Gerek-79 282.2 kg/da, Dağdaş-94 293 kg/da, Altay-2000 312.6 kg/da olarak belirlemişlerdir. Konya merkez, Çumra ve Obruk lokasyonlarındaki ortalama tane verimleri sırasıyla 239.27, 177.70 ve 167.09 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

### **Bin tane ağırlığı**

Çalışmanın yapıldığı yılda tüm genotiplerin üç lokasyondaki ortalama bin tane ağırlığının 24.13-36.60 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. En düşük bin tane ağırlığı 24.13 g ile 11 nolu hattan elde edilmiştir. En yüksek değer ise 36.60 ile 24 nolu hattan elde edilmiştir. Lokasyonlara ait deneme ortalaması ise 28.46 g olup bu ortalama üzerinde bin tane ağırlığı veren genotipler sırasıyla 24, Dağdaş-94, 5, 15, 16, 9, 12, 4, Bezostaya-1, 3, 17, 34, 23, 21, Karahan-99 ve 31 nolu olup diğerleri ise deneme ortalamasının altında yer almışlardır. Aydemir ve ark., (2001), yaptıkları çalışmada Orta Anadolu ekmeklik buğday çeşitlerine ait bin tane ağırlıklarının gram olarak; Karahan-99 31-34, Gerek-79 30-36 ve Dağdaş-94 34-40 g arasında değiştikleri belirlenmiştir. Konya merkez, Çumra ve Obruk lokasyonlarındaki ortalama bin tane ağırlıkları sırasıyla 30.96, 27.96 ve 26.39 g olarak belirlenmiştir (Çizelge 3).

### **Protein Oranı**

Ekmeklik verim denemesinde kullanılan genotiplerin protein oranı bakımından üç lokasyon ortalaması % 13.14 olmuştur. En yüksek protein oranı 3 nolu hattan % 15.44, en düşük ise 15 nolu hattan % 11.88 elde edilmiştir. Deneme ortalaması üzerinde yer alan genotipler 3, 29, 16, 18, 21, 9, 11, Karahan-99, 27, 24, 22, 8, 1, 6, 7, Dağdaş-94, 4 ve 2 nolu hatlar olmuştur. Denemede kullanılan standart çeşitlerin içerisinde Karahan-99 ve Dağdaş-94 çeşitleri deneme ortalaması üzerinde, Bezostaya-1 ve Gerek-79 çeşitleri ise deneme ortalaması altında yer almışlardır. Konya merkez, Obruk ve Çumra lokasyonlarındaki ortalama tane protein oranı sırasıyla % 13.99, 13.80 ve 11.63 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Aydemir ve ark. (2001), Orta Anadolu ekmeklik buğday çeşitlerinde yaptıkları bir çalışmada protein değerleri % olarak; Karahan-99 11-13, Gerek-79 10-12 ve Dağdaş-94 11-12 aralığında değiştiğini belirtmişlerdir. Ünal, (2002), buğdayda protein oranının tür, çeşit ve çevre koşulları ve üretim tekniğine bağlı olarak % 6-22 arasında olduğunu ve yurdumuzda protein oranının topbaşlarda % 9-13, ekmeklik buğdaylarda % 10-15, makarnalık buğdaylarda % 11-17 arasında değiştiğini belirtmiştir.

### **Protein Verimi**

Genellikle yem bitkileri çalışmalarında kullanılan bu kavramın, aslında tüm bitkilerde kalite belirlemelerinde proteinin önemli bir kriter olduğu belirtilmektedir (Yağdı, 2004). Birim alandan alınan protein oranı, o ürünü işleyenler ve özellikle kullananlar açısından önem taşımaktadır. Çalışmanın yürütüldüğü lokasyonlarda protein verimi değerlerinin 20.07 ile 33.17 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir. Üç lokasyon ortalaması 25.79 kg/da olarak belirlenmiştir. En yüksek protein verimi 5 nolu hattan 33.17 kg/da elde edilmiştir. Protein verimi açısından 5, 4, 9, 7, 17, Karahan-99, 18, 8, Gerek-79, 3, 16, 15, 1, 29, 2, 19, 28, Bezostaya-1 ve 6 nolu genotipler ortalama üzerinde değere sahip olmuştur. Konya merkez, Obruk ve Çumra lokasyonlarındaki ortalama tane protein verimi sırasıyla 34.32, 22.45 ve 20.54 kg/da olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

### **Kuru Gluten Değeri**

Çalışmanın yapıldığı yıldaki genotiplerin kuru gluten değerlerinin üç lokasyon ortalamasının % 9.58-13.90 arasında değiştiği ortalamasının %11.18 olduğu tespit edilmiştir. En



düşük kuru gluten değeri % 9.58 ile 26 nolu hattan, en yüksek değeri ise %13.90 ile 3 nolu hattan elde edilmiştir. Kuru gluten oranı açısından 3, 29, 16, 18, 9, 21, Karahan-99, Dağdaş-94, 24, 11, 2, 22, 6, 8, 27 ve 17 nolu genotipler deneme ortalaması üzerinde yer almışlardır. Konya merkez, umra ve Obruk lokasyonlarındaki ortalama kuru gluten değeri sırasıyla % 12.38, 9.74 ve 11.47 olarak belirlenmiştir (izelge 5).

### Mini-SDS Sedimentasyon Testi

Yüksek sedimentasyon hacmi, protein kalitesinin göstergesidir. Çalışmanın yapıldığı yılda tüm genotiplerin üç lokasyondaki ortalama mini SDS sedimentasyon değeri 9.50-13.75 ml arasında değiştiği tespit edilmiştir. En düşük mini SDS sedimentasyon değeri 9.50 ml ile 9 nolu hattan elde edilmiştir. En yüksek değeri ise 13.75 ml ile 1 nolu hattan elde edilmiştir. Lokasyonlara ait deneme ortalaması 12.29 ml olup bu ortalama üzerinde mini SDS sedimentasyon değerine sahip olan 1, 17, 6, 12, 16, 22, 29, 2, 34, 19, 7, Karahan-99, Bezostaya-1, 18, 28, 35, 3, 31 ve 15 nolu genotipler oldukları tespit edilmiştir. Aydoğan ve ark., (2005), 2002-2003 yılında farklı çevrelerde yapmış oldukları bir çalışmada; ortalama mini SDS sedimentasyon değerini Obruk'ta 14.8 ml, umra'da 9.7 ml olarak belirlemişler, çeşit ortalamaları dikkate alındığında ise İkiyce-96 14.9 ml, Bezostaya-1 14.2 ml, Karahan-99 13.5 ml çeşitlerinin öne çıktığını tespit etmişlerdir. Obruk, Konya merkez ve umra ve lokasyonlarındaki ortalama mini SDS sedimentasyon değeri sırasıyla 15.29, 13.81 ve 7.79 ml olarak belirlenmiştir (izelge 5).

### Özellikler Arası İlişkiler

Denemenin yürütüldüğü yılda incelenen özellikler arasındaki ilişkileri tespit etmek için korelasyon analizi yapılmıştır (izelge 6). Protein oranı ile kuru gluten oranı arasında pozitif (0.87685\*\*) bir ilişki tespit edilmiştir. Genellikle unun protein içeriğinde bir artış varsa gluten içeriğinin de arttığı kabul edilmektedir (Perten ve ark., 1992). Protein oranı ve mini SDS sedimentasyon değeri ile protein verimi arasında pozitif (sırasıyla 0.68959\*\*, 0.35385\*\*) ilişkiler tespit edilmiştir. Kuru gluten oranı ile mini SDS sedimentasyon arasında üç lokasyon ortalamasına bakıldığında pozitif bir ilişki (0.52943\*\*) tespit edilmiştir. Şahin ve ark., (2007), ekmeclik buğdayda mini SDS sedimentasyon ile bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkileri inceledikleri bir çalışmada mini SDS sedimentasyon değeri ile protein oranı arasında pozitif ve önemli ilişki ( $r=0.380^{**}$ ) olduğunu belirlemişlerdir. Kuru gluten oranı ile tane verimi arasında üç lokasyonda da önemsiz bir ilişki tespit edilmiştir. Kuru gluten oranı ile protein verimi arasında pozitif bir ilişki (0.30402\*\*) tespit edilmiştir. Tane verimi ile bin tane ağırlığı (0.49323\*\*), tane verimi ile protein verimi arasında (0.96111\*\*) pozitif ve önemli bir korelasyon tespit edilmiştir (izelge 6). Benzer Şekilde Ege Bölgesinde altı lokasyonda 10 ekmeclik buğday çeŐidini değerlendiren Kanbertay (1994) tane veriminde lokasyon ve bin tane ağırlığında da çeşit ortalamaları arasında önemli farklılıklar olduğunu belirlemiştir.

**Çizelge 6.** İncelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları

Özellikler	Protein oranı (%)	Kuru gluten (%)	Mini SDS (ml)	Bin tane (g)	Tane Verim (kg/da)
Kuru gluten (%)	0.87685**				
Mini SDS (ml)	0.68959**	0.52943**			
Bin tane (kg/da)	0.04023	0.13193	-0.05620		
Tane verimi (kg/da)	0.09279	0.07325	0.08360	0.49323**	
Protein verimi (kg/da)	0.35385**	0.30402**	0.25179**	0.47091**	0.96111**

\*, \*\*: Sırasıyla  $P<0.05$  ve  $P<0.01$  olasılık düzeylerinde önemli

## SONUÇ

Bu çalışmada; genotiplerin tane verimi, protein oranı, protein verimi, mini SDS sedimantasyon değeri, kuru gluten, bin tane ağırlığının çevresel faktörlerden etkilendikleri, denemede kullanılan hatların bir çoğunun incelenen özellikler yönüyle standart çeşitlerden yüksek ortalamaya sahip oldukları tespit edilmiştir. Denemede yer alan hatlardan tane verimi bakımından 5 nolu hattın, bin tane ağırlığı bakımından 24 nolu hattın, protein oranı ve gluten değeri bakımından 3 nolu hattın ve mini SDS sedimantasyon bakımından ise 2 nolu hattın ön plana çıktıkları ve ümitvar oldukları tespit edilmiştir. İncelenen özellikler arasındaki ilişkiye baktığımızda; protein oranı ile kuru gluten oranı, mini SDS sedimantasyon ile protein verimi, tane verimi ile bin tane ağırlığı ve protein verimi arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Çeşitlerin verim ve kalite özelliklerinin yetiştirildikleri lokasyonun iklim ve toprak özelliklerinden etkilendikleri ve çeşit seçimi yapılırken bunlara dikkat edilmesi gerektiğinin kanısına varılabilir.

## KAYNAKLAR

- Anonymous, 1990. AACC Approved Methods of the American Association of Cereal Chemist, USA.
- Anonymous, 1999. SAS/STAT user's guide. 8. Version. SAS Institute Inc. NC.
- Atlı, A. 1987. Kışlık tahıl üretim bölgelerimizde yetiştirilen bazı ekmeklik ve makarnalık buğday çeşitlerinin kaliteleri ile kalite karakterlerinin stabilitesi üzerine araştırmalar. s.443-454. Türkiye Tahıl Simpozyumu (6-9 Ekim 1987) Bildirileri. Bursa.
- Atlı, A. 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. s. 498-506. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu (8-11 Haziran 1999) Bildirileri. Konya.
- Aydemir, T., A. Barut, K. Yılmaz ve N. Sezer. 2001. 2001 Yılı milli çeşit listesinde yer alan ekmeklik buğdayların bölgeler bazında verim ve kalite yönünden belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi Cilt 1. 37-45. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi 17-21 Eylül. Tekirdağ.
- Aydoğan, S., A. Göçmen Akçacık ve M. Şahin. 2005. Konya yöresinde kuru şartlarda yetiştirilen bazı ekmeklik (*T.aestivum L.*) buğday çeşitlerinin farklı çevrelerde tane verimi ve bazı kalite niteliklerinin belirlenmesi. VI. GAP. Kongresi. 774-779. Şanlıurfa.
- Bassett, L.M., R.E. Allan and G.L. Rubenthaler 1989. Genotype x environment interactions on soft white winter quality. Agron. J. 81: 955-960.
- Bonfil, D.J., A. Karnieli, M. Raz, I. Mufradi, S. Asido, H. Egozi, A. Hoffman and Z. Schmilovitch. 2004. Decision support system for improving wheat grain quality in the Mediterranean area of Israel. Field Crops Res. 89: 153-163.
- Çağlayan, M. ve A. Elgün. 1999. Değişik çevre şartlarında yetiştirilen ekmeklik buğday hat ve çeşitlerinin bazı teknolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının sorunları ve çözüm yolları sempozyumu. 8-11 Haziran, 513-518. Konya.
- Elgün, A., S. Türker ve N. Bilgiçli. 2001. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Ders Notları. Konya Ticaret Borsası Yayın No: 2, Konya.

- Kanbertay, M. 1994. Ege Bölgesinde altı yerde yetiştirilen on ekmeklik buğday çeşidinin verim ve kalite yönünden incelenmesi. 34-37. Tarla Bitkileri Kongresi (25-29 Nisan 1994) Bitki Islahı Bildirileri (Cilt II). İzmir
- Kettlewell, P.S., M.W. Griffiths, T.J. Hocking and D.J. Wallington. 1998. Dependence of wheat dough extensibility on flour sulphur and nitrogen concentrations and the influence of foliar applied sulphur and nitrogen fertilisers. *J. Cereal Sci.* 28: 15-23.
- Lorenzo. A. and W.E Kronstad. 1987. Reliability of two laboratory techniques to predict bread whear protein quality in nontraditional growing areas. *Crop Sci.* 24:247-252.
- Peña, R.J., A. Amaya, S. Rajaram, A. Mujeeb. 1990. Variation in quality characteristics with some spring 1B/1R translocation wheats. *Journal of Cereal Science* 12: 105-112.
- Perten, H., A. Bondesson and A. Mjorndal. 1992. *Cereal Foods World*, 37: 655-660.
- Peterson, C.J., R.A.Graybosch, D.R. Shelton and P.S. Baenziger. 1998. Baking Quality of Hard Winter Wheat: Response of Cultivars to Environment in the Great Plains. In: Braun, H.J., Altay, F., Kronstad, W.E., Beniwal, S.P.S. and McNab, A. (Eds.), *Wheat: Prospects for Global Improvement*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 223-228.
- Smith, G.P. and M.J. Gooding. 1999. Models of Wheat Grain Quality Considering Climate, Cultivar and Nitrogen Effects. *Agric. For. Meteorol.* 94. 159 -170.
- Soylu, S.1998. Orta Anadolu şartlarında makarnalık buğday ıslahında kullanılabilir uygun ebeveyn ve melezlerin çoklu dizi (line x tester) yöntemi ile belirlenmesi. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Konya.
- Şahin, M., A. Göçmen ve S. Aydoğan. 2004. Buğday ve arpa ıslahında kullanılan kalite kriterleri. *Bitkisel Araştırma Dergisi*. Sayı:1 Cilt:1, 54-60. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Konya.
- Şahin, M., A. Göçmen, S. Aydoğan. 2007. Ekmeklik buğdayda mini SDS (Sodyum Dodesil Sülfat) sedimantasyon testi ile bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Bitkisel Araştırma Dergisi*. Sayı :2. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. Konya.
- Ünal, S. 2002. Buğdayda Kalitenin Önemi ve Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler. *Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi*. 3-4 Ekim 2002. 25-37. Gaziantep
- Yağdı, K. 2004. Bursa koşullarında geliştirilen ekmeklik buğday (*Triticum aestivum l.*) hatlarının bazı kalite özelliklerinin araştırılması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* . 18 (1): 11-23.
- Zencirci N, Kinaci E, Ath A, Kalayci M, Avcı M (1998). Wheat Research in Turkey. In: HJ Braun, F Allay, WE Kronstad, SPS Beniwal, A McNab (eds.). *Wheat: Prospects for Global Improvement. Developments in Plant Breeding*, v. 6. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. P. 11-16.

## KORUNGA HAT VE POPULASYONLARINDA FENOLOJİK, MORFOLOJİK VE TARIMSAL ÖZELLİKLERİN İNCELENMESİ

Sabahaddin ÜNAL, Hüseyin Kansur FIRINCIOĞLU

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, P.K. 226, 06042, Ulus, Ankara  
Faks: 0 312 287 89 58, E-mail:sa\_unal@hotmail.com, huseyin@tr.net

### ÖZET

Bu araştırmada, Orta Anadolu kıraç koşullarında 2 adet korunga ( *Onobrychis* spp.) populasyonu ve 1 adet korunga hattı morfolojik, fenolojik ve tarımsal özelliklerinin saptanması amaçlanmıştır. Çalışma 1999, 2000 ve 2001 yıllarında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün Haymana ilçesi İkizce köyü yakınında bulunan Araştırma ve Üretim Çiftliği tarlalarında yürütülmüştür. Bu çalışmada, morfolojik özellikleri; ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı, 1000 meyve ağırlığı fenolojik özellikleri; çiçeklenme gün sayısı ve tarımsal özellikler olarak yeşil ve kuru ot verimleri incelenmiştir. Denemede incelenen bu özellikler yönünden 192025 nolu hat Özerbey-03 adıyla Türkiye'nin ilk korunga çeşidi olarak tescil ettirilmiştir.

**Anahtar kelimeler** : Korunga hat ve populasyonları, morfolojik, fenolojik ve tarımsal özellikler.

### INVESTIGATION of the PHENOLOGICAL, MORPHOLOGICAL and AGRONOMIC TRAITS of SOME SAINFOIN POPULATIONS and LINE

#### SUMMARY

The objective of this study was to determine and compare the morphological, phenological and agronomic traits in 2 sainfoin ( *Onobrychis* spp. ) local populations and one promising line. The research was carried out in Haymana Research and Production Station of The Field Crop Research Institute in 1999, 2000, and 2001 years in Ankara, Turkey. The morphological characteristics as stem length, stem thickness, and 1000 pod weight, and the phenological features as number of days to flowering were determined, and agronomic characteristics as the foliage and hay yield were measured on populations and on the line. As a result of this experiment, the line number of 192025 was registered as the first sainfoin variety in Turkey and named as Özerbey-03.

**Key Words**: Sainfoin line and populations, morphological, phenological and agronomic characteristics.

### 1.GİRİŞ

Hayvansal üretimde 48,8 milyon ton (Anonim, 2005) olduğu tahmin edilen kaliteli kaba yem ihtiyacının karşılanabilmesi yem bitkileri üretiminin artırılmasıyla mümkündür. Bunun, ancak 4,5 milyon tonu yem bitkilerinden (yonca, korunga ve fiğ ) karşılanmakta ve bu da ihtiyacın % 9,3'lük kısmına karşılık gelmektedir (Anonim, 2006).

Yem bitkileri içerisinde yonca ve fiğlerden sonra korunga bitkisi 99000 ha ekim alanı ile üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2002). Korunga, Orta ve Doğu Anadolu ile Geçit Bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir (Açıkgöz, 2001). Aynı araştırmacı korunganın kıraçta 3-4 yıl yaşadığını, en bol verimin ikinci ve üçüncü yıl alındığını, sonraki yıl çok seyrekleştiğini bu nedenle sürülmesi gerektiğini açıklamıştır. Soğuğa ve kurağa çok dayanıklı olması ile birlikte protein oranı yüksek ve mineral maddece zengin, şişkinlik yapmayan besleyici ota sahiptir. Korunga bitkisi İstanbul, Ankara, Kayseri ve Artvin illerimizle birlikte Doğu Anadolu Bölgemizin vejetasyonda bulunmakta olup ( Davis,1970 ) ülkemiz bu türün gen merkezlerinden biridir. Sulga (1969) korunga bitkisinin çok iyi gelişen bir kök sistemine ve biçimden sonra iyi bir gelişme gücüne sahip olduğunu vurgulamaktadır. Kurt (1989) korunganın diğer bitkilere oranla erken ilkbaharda gelişmeye başladığını, fazla ağır ve sürekli olmamak koşuluyla otlatmaya dayanıklı olduğunu, tek başına ve karışım halinde suni mera tesisinde kullanılabileceğini belirtmiştir.

Ülkemizde, şimdiye kadar korunganın morfolojisi (Sağlamtimur vd 1986, Alibegoviç ve Gatariç 1989, Elçi ve Açıkgöz 1993, Tuna 1994, Andiç 1995, Hakyemez 2000), fenolojisi (Kadioğlu 1977), tarımsal özellikleri (Sağlamtimur vd 1986) ve ıslahı (Hanna et al. 1970, Carlton ve Delaney, 1972, Kurt, 1989) ile ilgili çok sayıda araştırma yürütülmüştür.

Korunga üretiminde genellikle durulmamış populasyon özelliğinde yerel çeşitler kullanılmaktadır. Bu yem bitkisinde gerek bölgemizde ve gerekse diğer bölgelerde kullanılmak üzere acilen çeşitlerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Tescilli çeşitler bölgeye uyum sağlamış, üstün verim ve kalite özelliklerine sahip olmalıdır.

Enstitümüzde 1975 yılında başlatılan korunga ıslahında yurt içinden sağlanan materyal üzerinde seleksiyon metodu uygulanmıştır. Bu çalışma sonucunda (1987 yılında) 5 hat seçilmiş ve daha sonra 192025 nolu bu korunga hattının tohumluk üretimi yapılmıştır (Kurt, 1989). Bu çalışmada, Orta Anadolu kıraç koşullarında 192025 nolu korunga hattı ile diğer iki populasyonla arasındaki morfolojik ve fenolojik özellikleri ile tarımsal özellikler bakımından farklılıklar araştırılmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma 1999, 2000 ve 2001 yıllarında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün Haymana ilçesinin İkizce köyü yakınında bulunan Araştırma ve Üretim İstasyonundaki deneme tarlalarında yürütülmüştür. Deneme yeri killi bir toprak karakterine sahip, alkali, organik maddesi az olan, yüksek oranda kireç topraklar sınıfındadır. Deneme yerinin uzun yıllar yağış ortalaması 377,3 mm olup, 1999 yılında (380,4 mm) % 0,82 oranında daha fazla, 2000 yılında (326,9 mm) ise % 13,36 oranında daha az, 2001 yılında (456,6 mm) % 21,02 oranında daha fazla yağış almıştır (Anonim, 2003). Ortalama yıllık sıcaklık değerleri uzun yıl değerlerine yakın olmuştur.

#### 3.1. Materyal

Bu denemede 2 adet kontrol olarak yerel korunga (*Onobrychis spp.*) populasyonu ve 1 adet çeşit adayı korunga hattı kullanılmıştır.

#### 3.2. Yöntem

Deneme 13 Nisan 1999 tarihinde tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak ekilmiştir.

Deneme parsel boyutları, 7 m uzunluğunda 8 sıra olup sıra arası 50 cm'dir. Hasat edilen alan, parselin baş ve son kısımlarından 50'şer cm ile kenar birer sıra hariç tutularak bulunmuştur. Korunga bitkilerinde fenolojik (çiçeklenme gün sayısı), morfolojik (ana sap kalınlığı, bitki ve ana sap uzunluğu) ve tarımsal özellikler (yeşil ot verimi ve kuru ot verimi) Eraç (1982)'den faydalanılarak tespit edilmiştir.

#### Fenolojik gözlem:

Çiçeklenme gün sayısı: Bitkide % 10 çiçeklenmenin olduğu tarih ile ekimin yapıldığı tarih arası hesaplanmıştır.

#### Morfolojik gözlemler:

Ana sap uzunluğu: Bitkinin en uzun sapı ana sap kabul edilerek toprak yüzeyinden en üst tomurcuğa kadar mm bölmeli metre ile ölçülmüştür.

Ana sap kalınlığı: Bitki ana sapının alttan 2, ile 3, boğum arası 0,1 mm bölmeli kompasla belirlenmiştir.

Tarımsal özellikler: Yeşil ot verimi: Parseldeki bitkiler toprak üstünden biçilerek hemen tartılmıştır.

Kuru ot verimi: Her parselden 500 g'lık taze ot örneği alınarak kurutma dolabında 48 saat, 70<sup>0</sup> C'de kurutulup 24 saat oda rutubetinde bekletilerek kuru ot ağırlığı 5 g duyarlı terazide tartılarak bulunmuştur. Elde edilen veriler MSTATC bilgisayar programından yararlanılarak değerlendirilmiştir.

#### **4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA**

##### **4.1. MORFOLOJİK GÖZLEMLER**

Korunga denemesinde populasyonlar ve hat ile ilgili veriler Çizelge 2'de sunulmuştur.

###### **4.1.1. Ana sap uzunluğu**

Ana sap uzunluğu yıllara göre önemli değişim göstermiş, materyaller arası fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Bu çalışmada iki yıllık ortalama ana sap uzunluğu 79.59 cm olup Sağlamtimur vd (1986) 'nın 62,5- 112 cm ve Avcı vd. (1996)'nin 81,6-68,6 cm olan bulgularıyla benzerlik göstermiştir. Andiç (1995)'in 90,9 cm olan deneme sonucu yüksek, Ünal ve Fıncıoğlu (2005)'nun 57.77- 76.02 cm olan deneme sonuçları ise düşük olmuştur. Görüldüğü gibi ana sap uzunluğu değerleri bazı çalışmalarda benzer bulunmuş bazılarında ise daha yüksek yada daha düşük olarak ölçülmüştür.

###### **4.1.2. Ana sap kalınlığı**

Ana sap kalınlığı yönünden uygulamalar arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 2). Ortalama ana sap kalınlığı 3.13 mm olarak ölçülmüş, Alibegoviç ve Gatariç (1989)'in 4.51-6.17 mm, Tuna (1994)'nin 4.18-4.96 mm, Hakyemez, (2000)'in 1997 yılındaki 5.33- 6.29 mm; 1998 yılındaki 5.37-5.57 mm, Ünal ve Fıncıoğlu (2005)'nun 4.53 mm ( 3.86- 5.01 mm ) değerleri ile kıyaslandığında bu çalışma verilerinin daha küçük olduğu görülmektedir. Bunun nedeni bu deneme değerlerinin ikinci verim yılında (bitki biomasının oldukça düşük olduğu yılda ) alınmış olmasındandır.

###### **4.1.3. Bitkide dal sayısı**

Bitkide dal sayısı yönünden uygulamalar arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 2). Ortalama bitkide dal sayısı 15.77 adet olmuştur. Yıllar arası fark istatistiksel olarak önemli olmuştur. İkinci yılda bitkide dal sayısı açısından büyük düşüş meydana gelmiştir.

##### **4.2. FENOLOJİK GÖZLEMLER**

###### **4.2.1. Çiçeklenme gün sayısı**

Çiçeklenme gün sayısı incelendiğinde 1ve 3 nolu populasyonlar aynı değere (35 gün) sahip oldukları görülmektedir. Diğer materyal ise 3 gün daha geç (38 gün) çiçeklenmeye gelmiştir. Ünal ve Fıncıoğlu (2003) yapmış oldukları çalışmada çiçeklenme gün sayısı 2001 yılında 23,00 - 37,00 gün, 2002 yılında ise 49,20 - 57,33 gün arasında bulmuşlardır. İki yıllık ortalama çiçeklenme gün sayısı 38,44 - 46,00 gün olarak tespit etmişlerdir. Kiss (1970) çiçeklenme gün sayısını 64 ile 70 gün arasında değiştiğini saptamıştır.

##### **4.3. TARIMSAL ÖZELLİKLER**

###### **4.3.1. Yeşil ot verimi**

Yeşil ot verimi açısından ilk yıl populasyonlar arasındaki istatistiki fark önemli bulunmuş ( 0.05) ancak ikinci yıl ki ve ortalama değerleri de önemli çıkmamıştır (Çizelge 3). Yıllara göre fark önemli olmuştur. İlk yıl ortalama verim 2121.66 kg/da , ikinci yıl 307.52 kg/da, iki yıllık ortalama verim 1214.59 kg/da olmuştur. Yıl x muamele interaksyonu da önemli bulunmuştur.

Açıkgöz (1991) korungada kıraçta bir ton yeşil ot alındığını belirtmiştir. Kadioğlu (1977) yaptığı çalışmada 547-668 kg/da yeşil ot almıştır. Bu çalışmada bulunan yeşil ot verimi her iki araştırmacının verim değerinden daha yüksek olmuştur. Ancak Hakyemez (2000) korungada yeşil ot verimini ilk yıl (1997 yılı) 1330.19-2174.83 kg/da, ikinci yıl (1998 yılı) 1808.08-2408.24 kg/da olarak bulmuş bu değerler de bu deneme verilerinden yüksek olmuştur. Bu farklılığından nedeni ise kış sonu (şubat ayı ) ve ilkbaharda düşen yağış miktarından ileri gelmiş olabilir. Korunga bitkisi üçüncü yıldan (iki verim yılından) sonra kök zararlılarının etkisi ile seyrekleşme olmuştur. Fıncioğlu vd. (1993) yaptıkları çalışmada Ankara ve Erzurum'da sırayla ortalama 2757 kg/da ( 2320-3427 kg/da ) ve 1354 kg/da ( 1146- 1578 kg/da) yeşil ot verimi almışlardır. Fıncioğlu vd. (1993)'un çalışmaları ile mukayese edildiğinde Ankara'dan alınan verim sonuçlarından daha düşük ancak Erzurum verim değerleriyle de benzer olduğu görülmektedir.

#### 4.3.2. Kuru ot verimi

Yeşil ot verimi açısından ilk yıl, ikinci yıl ve ortalama değerleri populasyonlar arasındaki istatistiki fark önemli çıkmamıştır (Çizelge 3). Yıllara göre fark önemli olmuştur. İlk yıl ortalama verim 564.87 kg/da , ikinci yıl 104.63 kg/da, iki yıllık ortalama verim 334.74 kg/da olmuştur. Yıl x muamele interaksyonu da önemli bulunmuştur. Açıkgöz (1991) korungada kıraçta 250-350 kg/da kuru ot alındığını ifade etmiştir. Kadioğlu (1977) yaptığı çalışmada kuru ot verimini 158.1-180.5 kg/da; Hakyemez (2000) ilk yıl (1997 yılı) 312.07-515.20 kg/da, ikinci yıl (1998 yılı) 402.42-568.76 kg/da olarak bulmuşlardır.

Bu çalışmada bulunan kuru ot verimi Açıkgöz (1991) 'in belirttiği ve Hakyemez (2000)'in ilk yıl aldığı verim değerleri ile aynı bulunmuş, ancak Kadioğlu (1977)'in verim değerinden daha yüksek olmuş, bunun yanında Hakyemez (2000) ikinci yıl (1998 yılı) verim değerinden daha az olmuştur. Bu farklılığından nedeni ise kış sonu (şubat ayı ) ve ilkbaharda düşen yağış miktarından ileri gelmektedir. Fıncioğlu vd. (1993) yaptıkları çalışmada Ankara ve Erzurum'da sırayla ortalama 774 kg/da ( 647- 980 kg/da ) ve 357 kg/da ( 306- 405 kg/da) kuru ot verimi almışlardır. Bu çalışmayla mukayese edildiğinde Erzurum verim değerleriyle de benzerlik göstermekte fakat Ankara'daki deneme sonuçlarından ise daha düşük olarak bulunmuştur.

#### 4.3.3. 1000 bakla ağırlığı

1000 bakla ağırlığı ilk yıl ve ortalama değerler açısından populasyonlar arasındaki istatistiki fark önemli bulunmuş ( 0.01) ancak ikinci yıl istatistiki fark önemli çıkmamıştır (Çizelge 3). Yıllara göre fark önemli olmuştur. İlk yıl 25.02 g iken bu değer, ikinci yıl ise 18.25 g' a inmiştir. Bunun sebebi ikinci verim yılında görülen biyomastaki (yeşil ve kuru ot verimi) azalma ile ilgili olabilir. Ortalama değer 22.45 g saptanmıştır.

### 4.4. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Kontrol olarak kullanılan populasyonlarla 192025 nolu hat arasında yeşil ot ve kuru ot verimi açısından istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır.
2. 1975 yılında başlayan 2002 yılına kadar sürdürülen çalışmalar neticesinde; populasyonlarla aynı yeşil ve kuru ot verim değerine sahip olan 192025 nolu hat ilk korunga çeşidi Özerbey-03 olarak tescil edilmiştir.
3. Bundan sonra yapılacak korunga çeşit geliştirme çalışmalarında ülke içinden ve dışından temin edilecek geniş tabanlı genetik materyal kullanılmalıdır. Seleksiyonda dikkat edilecek önemli unsurlar ise, kuru ot verimi veya kuru ot verimiyle yüksek oranda ilişkisi

olan özelliklerin (ana sap uzunluğu, bitkide dal sayısı, bitki yayılma alanı vb.) ele alınmasıdır.

## **5. TEŞEKKÜR**

Enstitümüzde **Dr. Özer Kurt** tarafından 1975 yılında başlatılan korunga ıslah çalışmaları neticesinde ortaya çıkartılan 192025 nolu korunga hattı Özerbey-03 adıyla 2003 yılında tescil ettirilmiştir. Değerli araştırmacıya yaptığı katkılardan dolayı şükranlarımızı arz ederiz.



**Çizelge.2 Korunga populasyonları ve hatlarının ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı ve bitkideki dal sayısının varyans analizi ve ortalama değerleri**

	Çeşitler	Ana sap uzunluğu (cm)			Ana sap kalınlığı (mm)		Bitkideki dal sayısı (adet)		
		2000	2001	Ortalama	2001		2000	2001	Ortalama
	<b>1 Populasyon</b>	106.15 a	57.08 a	81.61 a	3.30		20.65	12.45	16.55
	<b>2 192025 hat</b>	101.35 b	51.28 b	76.31 b	3.05		15.85	11.40	13.63
	<b>3 Populasyon</b>	110.05 a	51.68 b	80.86 a	3.03		21.00	13.25	17.13
<b>ORTALAMA</b>		<b>105.85</b>	<b>53.34</b>	<b>79.59</b>	<b>3.13</b>		<b>19.17</b>	<b>12.38</b>	<b>15.77</b>
<b>F DEĞERİ</b>	Çeşitler	11.73**	11.53**	6.00*	1.05		3.67	0.74	2.09
	Yıllar	-	-	1509.02**	-		-	-	20.65**
	İnteraksiyon	-	-	4.755*	-		-	-	-
<b>D.K. (%)</b>		<b>2.40</b>	<b>3.58</b>	<b>4.16</b>	<b>9.50</b>		<b>15.67</b>	<b>17.42</b>	<b>23.25</b>
<b>LSD (0.05)</b>		<b>4.395</b>	<b>3.301</b>	<b>3.529</b>	-		-	-	-

Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde önemli fark yoktur. (\*) 0.05 düzeyinde farklılığı göstermektedir. (\*\*) 0.01 düzeyinde farklılığı göstermektedir.

**Çizelge.3. Korunga populasyonları ve hatlarının yeşil ot ve kuru ot ile 1000 bakla ağırlığının varyans analizi ve ortalama değerleri**

	Çeşitler	Yeşil ot verimi (kg/da)			Kuru ot verimi (kg/da)			1000 Bakla ağırlığı (g)		
		2000	2001	Ortalama	2000	2001	Ortalama	2000	2001	Ortalama
	<b>1 Populasyon</b>	1930.4 b	322.4	1126.61	533.21	115.65	324.43	26.25 a	18.75	21.63 a
	<b>2 192025 hat</b>	2124.3 ab	311.05	1217.68	554.90	101.08	327.99	22.40 b	17.50	22.50 b
	<b>3 Populasyon</b>	2310.27 a	288.7	1299.49	606.49	97.18	351.83	26.40 a	18.50	19.50 a
<b>ORTALAMA</b>		<b>2121.66</b>	<b>307.52</b>	<b>1214.59</b>	<b>564.87</b>	<b>104.63</b>	<b>334.74</b>	<b>25.02</b>	<b>18.25</b>	<b>22.45</b>
<b>F DEĞERİ</b>	Çeşitler	10.89*	0.61	2.79	5.10	1.07	1.41	58.38**	0.44	8.42**
	Yıllar			923.83**	-	-	1013.26**			136.09**
	İnteraksiyon			-	-	-	-			-
<b>D.K. (%)</b>		<b>5.43</b>	<b>14.37</b>	<b>12.04</b>	<b>5.90</b>	<b>17.96</b>	<b>10.58</b>	<b>2.37</b>	<b>10.92</b>	<b>6.57</b>
<b>LSD (0.05)</b>		<b>199.209</b>	-	-	-	-	-	<b>1.027</b>	-	<b>1.514</b>

Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde önemli fark yoktur. (\*) 0.05 düzeyinde farklılığı göstermektedir. (\*\*) 0.01 düzeyinde farklılığı göstermektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Zir, Fak, Yay, Bursa .
- Alibegoviç, S. and Gatariç, D. 1989. Yield and yield components of some domestic populations and improved sainfoin varieties. XVI International Grassland Congress , Nice , France.
- Andiç, N. 1995. Van yöresi kıraç koşullarında yetiştirilen korunga (*Onobrychis sativa* L.)'ya uygulanan değişik sıra aralığı ve fosforlu gübrenin ot ve tohum verimleri ile bazı verimlerine etkileri üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Van.
- Anonim, 2003. Haymana İklim Verileri. T, C, Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Araştırma ve Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 2005. Tarımsal Yapı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2006. Tarımsal Yapı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Avcı, M., Tahtacıoğlu, L., Mermer, A., Şeker, H., ve Aygün, C., 1996. Bazı Korunga Hatlarının Erzurum Şartlarına Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 3, Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran, Erzurum.
- Carlton A. E. And Delaney R. H. 1972. Registration of Remont Sainfoin. Crop science, vol. 12: 128-129.
- Davis, P. H. 1970. Flora of Turkey, Vol. 3. University of Edinburgh , Edinburgh University Press, 22 George Square, Edinburg.
- Elçi, Ş. ve Açıkgöz E. 1993. Baklagil ve buğdaygil yem bitkileri tanıma kılavuzu. TİGEM yayınları, Aşşaroğlu Matbaası, Ankara.
- Eraç ,A. 1982. Bazı Tek Yıllık Yonca Tür ve Varyetelerinde Tohum ve Ot Verimi ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. 850. Ankara.
- Fırıncıoğlu, H. K., Karagüllü, N. Ve Ünal, S., 1993. Korunga ıslahı 1993 yılı gelişme raporu. Ülkesel Çayır Mera ve Yem Bitkileri Araştırma Projesi, 1992/1993 Yılı Çalışma Raporları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.
- Hakyemez, B. H. 2000. Çok yıllık yonca, korunga ve nohut geveni'nde bitki sıklığının yem verimine etkileri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Basılmamış Doktora Tezi), Ankara.
- Hanna, M.R. , Cooke, D.A. and Goplen B. P. 1970. Melrose sainfoin. Can. J. Plant Sci. 50: 750-751.
- Kadioğlu, F. 1977. Korungada sıra aralığının ot verimine etkisi, Ankara Çayır Mera ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Yay, No, 63, Ankara.
- Kiss, I. L., 1970. Results of variety value trials is honeystalk, melilot, and crimson clover small-plot experiments. Orszagos Fajtakiserleti Mezogazdasagi Intezet, pg, 285- 298.

- Kurt, Ö., 1989. Korunga ıslahı. 1989 Hasat yılı faaliyet raporu, sayfa: 261-275. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.
- Sağlamtimur, T. , Gülcan, H. , Tükel, T. , Tansı, V., Anlarsal, A. E., ve Hatipoğlu, V, 1986. Çukurova koşullarında yem bitkileri adaptasyon denemeleri. Ç,Ü, Zir, Fak, Der, Cilt:1, Sayı:3.
- Sulga, P. M. 1969. New legume and grass cultivars. Selekcija i Semenovodstvo ( Breeding Seed-growing) No,6: 67-68, ( Russian).
- Tuna, C. 1994. Tekirdağ koşullarında yetiştirilen korungada (*Onobrychis sativa* L.) farklı sıra aralığı ve ocağa ekimin ot ve tohum verimine etkisi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Tekirdağ.
- Ünal, S. ve Fırcıoğlu, H. K. , 2003. Orta Anadolu Meralarının Islahında Kullanılabilecek Bitki Türlerinde Germplazmı Geliştirmek. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bölümü, Ankara (Basılmamış sonuç raporu).
- Ünal, S. ve Fırcıoğlu, H. K. , 2005. Bazı Korunga Populasyonlarında Fenolojik ve Morfolojik Özellikler Üzerine Bir İnceleme. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bölümü, Ankara (Basılmamış sonuç raporu).

## VARIATIONS in SOME WILD MEDICAGO POPULATIONS of the CENTRAL ANATOLIAN HIGHLANDS of TURKEY

Sabahaddin ÜNAL, Hüseyin Kansur FIRINCIOĞLU

The Central Research Institute for the Field Crops, P. O. Box: 226, Postal code number: 06042, Ulus, Ankara

### ABSTRACT

Despite high genetic diversity of wild Medicago in Turkey, so far a no medicago cultivar has been registered for use in range restoration. Thus, there is an urgent need for a medicago cultivar that could be used for rangeland rehabilitation. Wild populations could be used as a useful tool in enhancement of medicago germplasm. The purpose of this study was to determine the magnitude of phenotypic variation in order to search for improve plant material which may be suitable for use in rehabilitation of degraded rangelands in Central Anatolian Highlands of Turkey. Present Medicago populations were collected in a wide range of altitude from 1050 m to 1770 m in both the provinces of Ankara and Sivas. This study was conducted during the years of 2001 to 2003 in the research farm of The Central Research Institute for the Field Crops, located 44 km south-west of Ankara. In total 16 populations of medicago were investigated for morphological and phenological attributes.

Plant growth habit of the populations varied from medium to semi-prostrate types indicating suitability of the populations for grazing. The plants with a prostrate growth habit tendency had larger creeping diameter and earlier maturity. The 16 populations were grouped in 4 four main groups in view of investigated characteristics. As a result, the populations placed in the second and third main groups had of more grazing type plants. Thus, these populations were selected for further studies for cultivar development for rehabilitation of rangelands in Central Anatolia.

**Key words:** Medicago populations, morphologic characters and phenologic characters.

### TÜRKİYE ORTA ANADOLU BÖLGESİ YÜKSEK ALANLARININ BAZI YABANI YONCA POPULASYONLARINDAKİ FARKLILIKLAR

#### ÖZET

Yabani Medicago türleri açısından Türkiye’de yüksek genetik çeşitlilik olmasına rağmen henüz şimdiki kadar meraların iyileştirilmesinde kullanılabilecek çeşit geliştirilememiştir. Bu nedenle meraların ıslahı için kullanılabilecek yonca çeşidine ihtiyaç bulunmaktadır. Yabani populasyonlar yonca germplasmı geliştirme çalışmalarında kullanılabilecek önemli kaynaklardır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’nin Orta Anadolu Bölgesi yüksek alanlarındaki meraların ıslahında kullanılabilecek yabani yonca materyalinde fenotipik çeşitliliğin tespit edilmesiyle temel bitki materyalinin geliştirilmesidir. Mevcut medicago populasyonları Ankara ve Sivas illerinde 1050 m’den 1770 m’e kadar olan geniş bir rakım aralığından toplanmıştır. Çalışma 2001 ve 2003 yılları arasında Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü’nün, Ankara’nın 44 km güney-batısında yer alan Haymana İkizce’de bulunan deneme tarlalarında yürütüldü. Bu çalışmada Orta Anadolu kıraç koşullarında 16 adet medicago populasyonunun morfolojik, fenolojik özellikleri incelendi. Bu populasyonların bitki gelişimi açısından orta’ dan yarı yatığa kadar değişim gösterdiği bulunmuş, böylece meraların üstten tohumlanmasında aranan yatık gelişme özelliğine sahip bitki tipleri tespit edilmiştir. Yatık gelişme tabiatlı bitkilerin diğer bitkilere göre, yayılma çaplarının daha fazla ve daha erkenci oldukları görülmüştür. Sonuçta, kümeleme analizinde ikinci ve üçüncü gruptaki populasyonlar daha fazla otlama tipi özellikte olup meraların üstten tohumlanmasına uygun bulunmuşlar, böylece bu populasyonlar gelecekte yapılacak çeşit geliştirme çalışmaları için seçilmişlerdir.

**Anahtar kelimeler :** Medicago populasyonları, morfolojik özellikler, fenolojik özellikler.

#### INTRODUCTION

Turkey has a total of 13.1 million hectares of range area, which is the main feed resource for livestock production of this 33.3 % is located in the Central Anatolian Highlands (CAH) (S.S.I., 2001). In rangelands of the CAH, the vegetation mostly consisted of weedy species with low feeding value. The percentages of high quality leguminous species decreased to less than 1% in the botanical composition (Büyükburç, 1983). The early and overgrazing practices caused degradation of ranges in the CAH. Over-sowing of some legume species in deteriorated rangelands can be used efficiently to improve range conditions. Wild Medicago species frequently exist in the native vegetation community, and as the major

legume species, wild medicago offer great potential to improve the production potential. In fact, legume plant species have important characteristics such as good adaptability, herbage quality and better persistence to grazing.

Lowe et al. (1972) described that grazing type medicago has prostrate growth habit, drought tolerance, high dormancy in autumn, slow growth after defoliation and high cold tolerance. Michaud et al (1988) reported that *Medicago falcata* has high cold and drought tolerance, rhizomatous growth habit, but possesses low seed production. Moreover, *M. falcata* largely contributed to enlargement and enhancement of medicago genetic pool and also to resistance and wide adaptability of hybrid *M. varia* (Michaud et al (1988,a). The same author, also reported that the gene center of medicago was described to include including in the highlands of Anatolia, as well as Caucasus, Iran and Turkmenistan by Vavilo's near east description. Despite of high genetic diversity of wild medicago in Turkey, yet there hasn't been any medicago cultivars developed for use of range improvement. Turkey, as being the gene center of many plant species, is quite rich for number of genus *Medicago* L. species. Davis (1970) reported that medicago species, Black medick *Medicago lupulina* L. and common alfalfa *Medicago sativa* L. exist in native flora of all over Turkey, except Mediterranean and Southeastern regions Hybrid medicago (*Medicago varia* Martyn) subsists in the natural vegetation of the Central, Eastern, South-Eastern Anatolia and Mediterranean regions. Uluocak (1977) pointed out that the existence of alfalfa (*Medicago sativa*) and sainfoin (*Onobrychis sativa*, *O. alba*, *O. tenuifolia*) within native vegetation generated a positive effect on range condition. There are many studies on medicago in the literature some being on plant morphology. Chamble and Warren (1990) found that in North Carolina the plant height of medicago populations in 1977 and 1978 ranged from 45 to 60 cm and 29 to 54 cm respectively. Rosellini et al (1991) placed medicago populations in two groups and found out that the plant heights and their coefficient of variation were 80.5 cm and 18.0 %, and 82.5 cm and 60 %, respectively. Also, Almoğlu et al (1972) reported that local variety Kayseri medicago the main plant height and tiller diameter were 86.2 cm and 5.2 mm, respectively. Volenec et al (1987) recorded that tiller length and diameter varied from were 61.0 to 68.0 cm and 2.8 to 3.3 mm, respectively. Prospero et al. (1996) reported that in medicago the basal cover diameter and plant height ranged from 30.0 cm to 33.0 cm and 63.0 cm to 67.0 cm in spring; from 18.0 to 26.0 and from 37.0 to 46.0 cm in summer, respectively. Enguita (1996) and Rotili et al. (1996) found the basal cover diameter of medicago populations to range from 13.0 to 23.0 cm, and from 15.5 cm (in rhizomes plants) to 8.4 cm (in erect plants), respectively.

Local genetic resources have played an important role as a variation resource in breeding programs (Prospero et al. 1996). All these studies indicated that there is a great utilization for wider diameter and height in *Medicago* spp. . Therefore, this variation could be utilized efficiently to identify population and individual genotypes which could be used for development of cultivars that are suitable for rangeland rehabilitation.

Therefore, wild populations of medicago could be used as a useful tool in germplasm enhancement. The purpose of this study was to determine the magnitude of phenotypic variation and enhance the preliminary plant material for cultivar development for use in rehabilitation of degraded rangelands in the Central Anatolian Highlands of Turkey.

## MATERIAL AND METHODS

This study was conducted during the years of 2001 to 2003 at the research farm of The Central Research Institute for the Field Crops, located 44 km south-west of Ankara. The soil of the experiment site had a clay loam texture, slightly alkaline, poor organic matter, but high lime content. Long-term rainfall is 377.3 mm, and during the experiment years of 2001 and 2002, there were 21.0 % and 2.7 % more rainfall than that of long term average

respectively. But, 2003 was a dry year with 24.1% less rainfall than that of long term (S.M.A.R.I., 2004). The sixteen medicago populations collected from Sivas and Ankara provinces of the CAH constituted the experimental material (Table 1).

For production of the experimental materialize, first seedlings were grown in the greenhouse, and then transplanted to the observation nursery in the field in 22 May 2001. At least five seedlings of each population were planted in rows 70 cm apart and with 70 cm row spacing as recommended by Açıkgöz (1982) . The following properties were for evaluation plant characters measured ;

#### **Phenological characteristics**

*Days to first flowering:* the number of days from planting to first flower appearance.

*Days to flowering:* the number of days from planting to 50 % flowering.

*Days to pod formation:* the number of days from planting to full pod-formation.

#### **Morphological characteristics**

*Main stem length (cm) :* the longest stem of a plant was considered as a main stem, and it was measured from ground level to the stem tip.

*Main stem diameter (mm) :* Measurement of diameter between the second and third nodes from bottom of main stem.

*Plant creeping diameter (cm) :* the diameter of the plant creeping area on ground was considered as the plant creeping diameter.

*Plant growth habit:* Depending on prostrate or erect growth habit, each plant was scored as 1=erect, 2=semi erect, 3=medium, 4=semi-prostrate and 5=prostrate.

The descriptive statistics was conducted in Excel, and Pearson correlation and cluster analysis were performed with MINITAB-Version 13.0 .

**Table 1. Names and altitudes of the collection sites of 16 accessions in four *Medicago* species**

No	Accession numbers	Years	N *	Collected sites	Altitude (m)	Species	Traits
1	L-1249	2002	11	Haymana -Ankara	1050	<i>Medicago sativa</i>	Wild
		2003	11				
2	L-1247	2002	12	Haymana -Ankara	1050	<i>M. lupulina</i>	Wild
		2003	8				
3	L-1384	2002	9	Ulaş-Sivas	1560	<i>M. sativa</i>	Wild
		2003	8				
4	L-1368	2002	13	Merkez- Sivas	1410	<i>M. sativa</i>	Wild
		2003	10				
5	L-1257	2002	8	Kalecik-Ankara	1520	<i>M. sativa</i>	Wild
		2003	7				
6	L-1248	2002	14	Haymana- Ankara	1050	<i>M. lupulina</i>	Wild
		2003	12				
7	L-1367	2002	7	Gürün-Sivas	1650	<i>M. varia</i>	Landrace
		2003	5				
8	L-1394	2002	17	Gürün-Sivas	1350	<i>M. sativa</i>	Wild
		2003	8				
9	L-1378	2002	18	Gürün-Sivas	1770	<i>M. sativa</i>	Wild
		2003	15				
10	L-1413	2002	18	Kangal-Sivas	1590	<i>M. sativa</i>	Wild
		2003	13				
11	L-1391	2002	10	Merkez-Sivas	1350	<i>M. sativa</i>	Wild
		2003	10				
12	L-1395	2002	9	Kangal-Sivas	1530	<i>M. sativa</i>	Wild
		2003	10				
13	L-1376	2002	16	Merkez-Sivas	1560	<i>M. falcata</i>	Wild
		2003	15				
14	L-1371	2002	21	Merkez-Sivas	1350	<i>M. sativa</i>	Wild
		2003	16				
15	L-1381	2002	15	Ulaş-Sivas	1620	<i>M. sativa</i>	Wild
		2003	14				
16	L-1382	2002	19	Gürün-Sivas	1620	<i>M. varia</i>	Wild
		2003	15				

\*Plant numbers observed

**RESULTS****Morphological characters**

The mean, standard error and coefficients of variations of the stem length, stem diameter, plant creeping diameter and plant growth habit for the 16 wild medicago populations are given in Table 2. The stem lengths were not significantly different between the first (67.30 cm) and second year (71.21 cm) (Table 2.). However, the coefficients of variation were significantly different between the years being 21.17 % for the first year and 27.31 % in the second. The average stem length ranged from 35.30 cm to 89.04 cm.

**Table 2. The population size (N), mean (X), standard error of means (SEM), standard deviation (std) and coefficient of variation for main stem length (MSL), main stem diameter (MSD), plant creeping diameter (PCD), and plant growth habit (PGH)**

	Population Accession	Years	N	MSL (cm) X ±SEM	MSD (mm) X ±SEM	PCD (cm) X ±SEM	PGH (1-5) X ±SEM
1	L 1249	2002	11	59.64±4.86	2.62±0.15	86.36±8.68	4.82±0.12
		2003	11	67.77±4.84	3.44±0.15	127.64±10.63	4.38±0.16
		Mean		<b>63.71</b>	<b>3.03</b>	<b>107.00</b>	<b>4.60</b>
2	L 1247	2002	12	36.83±2.23	2.79±0.10	57.54±3.02	4.00±0.00
		2003	8	42.94±4.01	2.45±0.09	67.94±5.37	5.00±0.00
		Mean		<b>39.89</b>	<b>2.62</b>	<b>62.74</b>	<b>4.50</b>
3	L 1384	2002	9	65.38±5.98	2.72±0.13	79.88±6.27	4.11±0.11
		2003	8	71.81±5.12	3.43±0.14	129.13±9.99	4.50±0.00
		Mean		<b>68.60</b>	<b>3.08</b>	<b>104.51</b>	<b>4.31</b>
4	L 1368	2002	13	79.85±2.15	4.14±0.28	14.92±1.01	1.00±0.00
		2003	10	97.90±10.86	4.84±0.37	22.30±2.88	1.00±0.00
		Mean		<b>88.88</b>	<b>4.49</b>	<b>18.61</b>	<b>1.00</b>
5	L 1257	2002	8	74.75±3.27	2.46±0.12	121.75±9.30	3.5±0.19
		2003	7	39.57±14.23	7.03±3.83	104.00±13.90	4.00±0.00
		Mean		<b>57.16</b>	<b>4.75</b>	<b>112.88</b>	<b>3.75</b>
6	L 1248	2002	14	32.54±2.13	2.78±0.10	55.71±3.46	5.00±0.00
		2003	12	38.05±1.82	2.58±0.11	66.14±3.59	5.00±0.00
		Mean		<b>35.30</b>	<b>2.68</b>	<b>60.93</b>	<b>5.00</b>
7	L 1367	2002	7	80.57±4.10	4.40±0.37	17.57±1.36	1.00±0.00
		2003	5	97.50±6.17	5.00±0.37	63.40±28.90	1.80±0.20
		Mean		<b>89.04</b>	<b>4.70</b>	<b>40.49</b>	<b>1.40</b>
8	L 1394	2002	17	71.06±4.16	3.38±0.13	53.47±12.26	2.47±0.21
		2003	8	89.25±5.22	4.43±0.26	35.88±3.94	2.13±0.13
		Mean		<b>80.16</b>	<b>3.91</b>	<b>44.68</b>	<b>2.30</b>
9	L 1378	2002	18	70.56±3.75	3.07±0.17	75.17±10.10	3.44±0.17
		2003	15	64.30±3.65	2.81±0.14	79.67±11.18	3.10±0.35
		Mean		<b>67.43</b>	<b>2.94</b>	<b>77.42</b>	<b>3.27</b>
10	L 1413	2002	18	74.28±2.81	3.17±0.14	61.89±7.39	3.17±0.20
		2003	13	84.04±6.12	3.48±0.18	84.20±17.56	2.67±0.14
		Mean		<b>79.16</b>	<b>3.33</b>	<b>73.05</b>	<b>2.92</b>
11	L 1391	2002	10	79.80±3.24	3.89±0.33	38.40±9.25	2.28±0.35
		2003	10	94.17±2.79	3.60±0.08	49.40±9.95	2.00±0.00
		Mean		<b>86.99</b>	<b>3.75</b>	<b>43.90</b>	<b>2.14</b>
12	L 1395	2002	9	65.22±6.48	2.90±0.20	65.33±13.43	3.67±0.28
		2003	10	61.81±7.05	2.78±0.15	96.11±11.13	3.17±0.37
		Mean		<b>63.52</b>	<b>2.84</b>	<b>80.72</b>	<b>3.42</b>
13	L 1376	2002	16	66.13±4.12	2.53±0.15	93.81±10.86	4.06±0.06
		2003	15	72.17±3.79	2.76±0.13	116.00±8.38	4.00±0.23
		Mean		<b>69.15</b>	<b>2.65</b>	<b>104.91</b>	<b>4.03</b>
14	L 1371	2002	21	70.86±3.89	3.38±0.12	60.50±5.81	3.26±0.16
		2003	16	82.38±3.82	3.30±0.12	124.44±12.14	2.83±0.18
		Mean		<b>76.62</b>	<b>3.34</b>	<b>92.47</b>	<b>3.05</b>
15	L 1381	2002	15	67.60±4.44	2.99±0.25	68.87±9.15	3.90±0.26
		2003	14	62.54±4.49	2.61±0.10	99.21±12.60	4.29±0.32
		Mean		<b>65.07</b>	<b>2.80</b>	<b>84.04</b>	<b>4.10</b>
16	L 1382	2002	19	81.74±3.89	3.48±0.19	76.42±7.14	3.97±0.03
		2003	15	73.13±3.76	2.98±0.14	110.18±11.14	4.06±0.20
		Mean		<b>77.44</b>	<b>3.23</b>	<b>93.30</b>	<b>4.02</b>
2002 (Average)	X ± SEM			<b>67.30±3.84</b>	<b>3.17±0.18</b>	<b>64.22±7.40</b>	<b>3.35±0.13</b>
	CV (%)			<b>21.17</b>	<b>18.20</b>	<b>41.66</b>	<b>34.62</b>
2003 (Average)	X ± SEM			<b>71.21±5.48</b>	<b>3.60±0.40</b>	<b>85.98±10.83</b>	<b>3.37±0.30</b>
	CV (%)			<b>27.31</b>	<b>33.56</b>	<b>38.39</b>	<b>36.03</b>
Overall mean	X			<b>69.25</b>	<b>3.38</b>	<b>75.10</b>	<b>3.36</b>
	Std			<b>15.65</b>	<b>0.73</b>	<b>27.80</b>	<b>1.16</b>
	CV (%)			<b>22.60</b>	<b>21.48</b>	<b>37.02</b>	<b>34.62</b>



Coefficient of variation for the mean stem diameters in 2002 and 2003 were measured as 3.17 mm and 18.20 % in 2002, and as 3.60 mm and 33.56 % in 2003 respectively . Though two-year average was 3.38 cm, the stem diameter between populations had high variation (21.48 % C.V.) .

The plant creeping diameter is a very significant parameter especially for erosion control in the rangelands. The annual plant creeping diameters of the population showed great variation, ranging from 64.22 cm in first year to 85.98 cm in second year, with similar the coefficients of variations (Table 2). According to the year averages, the creeping diameter ranged from 18.61 cm (lowest) to 112.88 cm (highest). The overall mean creeping diameter of populations was measured to be 75.10 cm, while the coefficient of variation was relatively great (37.02 %).

Erect (1.0) and prostrate (5.0) plant growth types were identified within populations (Table 2.). The mean growth habit scores of the populations in two years were close to each other, being 3.35 in 2002 and 3.37 in 2003, as well as their coefficient of variations which were 34.62 % in 2002 and 36.03 % in 2003. Overall mean growth habit scores of populations for the two-years were the 3.36 with 34.62 % C.V. .

### Phenological characters

Days to first flowering date were 74.26 with 13.82 % C.V. in 2002 and 72.41 with 12.18 % C.V. in 2003 (Table 3.). The two-year averages of populations varied from 50.04 to 85.36 days, the overall average being 73.33 days with a 12.87 % C.V. . The average days to flowering were 84.10 with 13.46 % C.V. in 2002 and 84.40 with 10.73 % C.V. in 2003 (Table 3.). The two-year average of the population for days to flowering varied from the 58.66 (earliest) and 94.27 (latest), the overall mean being 83.25 days with 11.94 % C.V. .

The mean days to pod formation of the populations were found to be 84.60 with 13.08 % C.V. in 2002 and 81.34 with 8.77 % C.V. (Table 3.). The two year mean of the populations for days to pod formation was 59.98 (earliest) and 93.62 (latest), the overall mean being 82.97 with 10.84 % C.V. .

### Correlations

The correlation coefficients for the plant characteristics were given in Table 4. The main stem length was associated significantly and positively with main stem diameter ( $r=0.564^*$ ) , days to first flowering ( $r=0.833^{**}$ ), flowering ( $r=0.878^{**}$ ) and pod formation( $r=0.837^{**}$ ); significantly and negatively with plant growth habit ( $r=- 0.820^{**}$ ), but not significantly with plant creeping diameter (Table 4). The grazing type plants are important for use in the natural rangeland rehabilitation in the CAH. The stem diameter had a significant negative relation with the plant growth habit ( $r=- 0.740^{**}$ ), and significant positive correlation with the plant phenological characteristics such as days to first flowering ( $r=0.607^*$ ), flowering ( $r=0.576^*$ ), and pod formation( $r=0.579^*$ ). The plant creeping diameter had a significant positive relation with the plant growth habit ( $r=0.722^{**}$ ), but no significant correlation with the plant phenological characteristics such as days to first flowering, flowering and pod formation. Plant growth habit was negatively and significantly correlated with the plant phenological characteristics such as days to first flowering ( $r=-0.650^{**}$ ), flowering ( $r=-0.658^{**}$ ), and pod formation ( $r=-0.614^{**}$ ). The days to first flowering had a significant and positive relation with days to flowering ( $r= 0.987^{**}$ ) and days to pod formation ( $r= 0.989^{**}$ ) while days to flowering had a significant and positive relation with days to pod formation ( $r= 0.990^{**}$ ).

### Cluster analysis

As a results of cluster analysis, the 16 populations pertaining to the investigated characteristics were divided into the four main groups (Figure 1). The first group was splitted into two subgroups, consisting of the population 4, whereas second-subgroup contained populations 7, 8 and 11. The phenotypic similarity level of the population 4 with the population 7 was 72.23 %. The phenotypic similarity of the populations (7 and 8) placed in the second-subgroup was 84.27 %, and was quite high between the other two populations ( 92.40 %). The second main group consisting of the populations 2 and 6, though different subspecies, they had the 94.52 %, which was a quite high similarity level. Both populations were collected from the site Haymana. The third main group was divided into two-subgroups; the first and second subgroups consisting of the populations of 1, 3, 13, and 15.

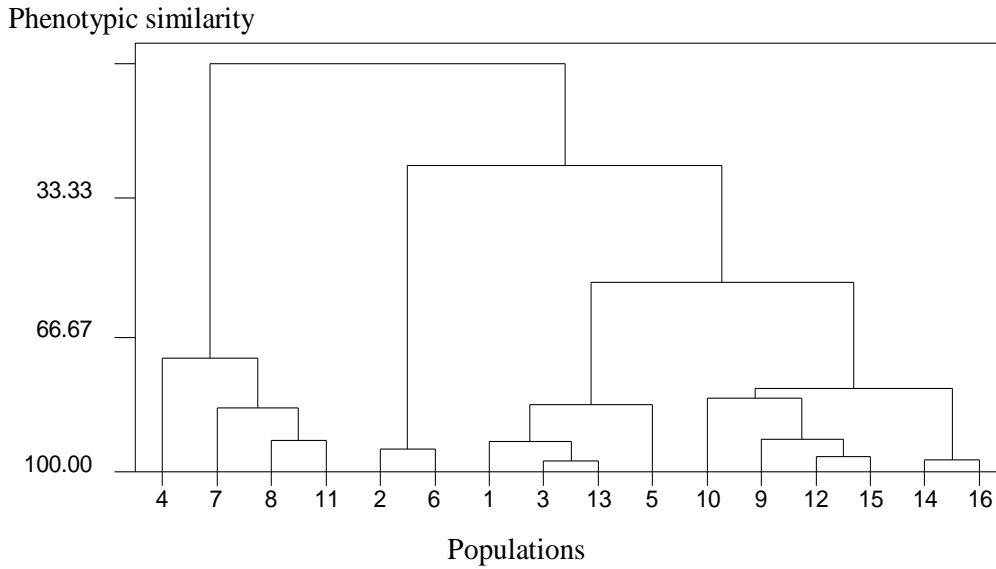
**Table 3. The population size (N), mean (X), standard error of means (SEM), standard deviation (std) and coefficient of variation for the days to first flowering (DFF), days to flowering (DTF) and days to pod formation (DPF)**

	Population accessions	Years	N	DFF (days) X ±SEM	DTF (days) X ±SEM	DPF (days) X ±SEM
1	L 1249	2002	11	70.36±2.72	81.36±2.78	83.00±3.22
		2003	11	72.45±2.46	86.36±0.92	84.09±1.12
		Mean		<b>71.41</b>	<b>83.86</b>	<b>83.55</b>
2	L 1247	2002	12	50.75±2.29	58.42±2.45	60.58±3.44
		2003	8	49.33±0.35	59.50±0.98	63.00±0.00
		Mean		<b>50.04</b>	<b>58.96</b>	<b>61.79</b>
3	L 1384	2002	9	73.56±2.06	84.22±2.16	85.75±0.85
		2003	8	73.25±1.98	85.50±1.02	83.13±1.16
		Mean		<b>73.41</b>	<b>84.86</b>	<b>84.44</b>
4	L 1368	2002	13	81.00±0.92	94.85±0.93	89.69±1.36
		2003	10	77.83±2.90	85.56±0.36	84.56±0.42
		Mean		<b>79.42</b>	<b>90.21</b>	<b>87.13</b>
5	L 1257	2002	8	80.13±1.14	85.75±1.24	91.38±0.82
		2003	7	79.13±1.12	87.50±0.50	86.25±0.72
		Mean		<b>79.63</b>	<b>86.63</b>	<b>88.82</b>
6	L 1248	2002	14	50.79±2.54	56.64±1.36	56.29±0.96
		2003	12	52.00±1.27	60.67±0.70	63.67±0.45
		Mean		<b>51.40</b>	<b>58.66</b>	<b>59.98</b>
7	L 1367	2002	7	90.71±2.28	98.71±1.11	100.57±1.94
		2003	5	80.00±3.05	89.83±1.25	86.67±2.43
		Mean		<b>85.36</b>	<b>94.27</b>	<b>93.62</b>
8	L 1394	2002	17	80.59±1.67	92.88±1.08	89.88±1.63
		2003	8	73.76±2.81	85.60±1.08	82.47±1.21
		Mean		<b>77.18</b>	<b>89.24</b>	<b>86.18</b>
9	L 1378	2002	18	78.56±1.42	88.61±1.48	86.69±0.86
		2003	15	77.83±1.52	85.56±0.79	84.56±0.91
		Mean		<b>78.20</b>	<b>87.09</b>	<b>85.63</b>
10	L 1413	2002	18	74.33±1.15	85.72±0.92	86.50±1.51
		2003	13	72.94±1.89	84.94±0.85	83.88±1.20
		Mean		<b>73.64</b>	<b>85.33</b>	<b>85.19</b>
11	L 1391	2002	10	80.90±2.52	91.70±1.99	93.30±3.02
		2003	10	77.00±2.05	86.63±1.10	84.25±0.95
		Mean		<b>78.95</b>	<b>89.17</b>	<b>88.78</b>
12	L 1395	2002	9	75.89±2.04	86.22±1.53	86.78±1.48
		2003	10	74.56±1.91	84.11±1.57	83.22±1.07
		Mean		<b>75.23</b>	<b>85.17</b>	<b>85.00</b>
13	L 1376	2002	16	75.88±1.72	84.88±1.54	86.75±1.34
		2003	15	75.63±1.47	83.53±1.12	83.87±0.79
		Mean		<b>75.76</b>	<b>84.21</b>	<b>85.31</b>

14	L 1371	2002	21	74.00±1.18	84.19±1.20	84.19±0.88
		2003	16	72.16±1.68	84.00±1.03	83.00±0.89
		Mean		<b>73.08</b>	<b>84.10</b>	<b>83.60</b>
15	L 1381	2002	15	75.73±1.69	85.20±1.26	87.00±1.33
		2003	14	75.64±1.37	84.36±0.75	82.36±0.84
		Mean		<b>75.69</b>	<b>84.78</b>	<b>84.68</b>
16	L 1382	2002	19	75.00±1.34	86.32±0.89	85.26±1.21
		2003	15	75.00±1.72	84.69±0.90	82.44±0.90
		Mean		<b>75.00</b>	<b>85.51</b>	<b>83.85</b>
2002 (Average)		<b>X± SEM</b>		<b>74.26±1.79</b>	<b>84.10±1.49</b>	<b>84.60±1.61</b>
		CV (%)		<b>13.82</b>	<b>13.46</b>	<b>13.08</b>
2003 (Average)		<b>X ± SEM</b>		<b>72.41±1.85</b>	<b>82.40±0.93</b>	<b>81.34±0.94</b>
		CV (%)		<b>12.18</b>	<b>10.73</b>	<b>8.77</b>
Overall mean		<b>X</b>		<b>73.33</b>	<b>83.25</b>	<b>82.97</b>
		<b>Std</b>		<b>9.44</b>	<b>9.94</b>	<b>9.00</b>
		<b>CV (%)</b>		<b>12.87</b>	<b>11.94</b>	<b>10.84</b>

The phenotypic similarity between the populations of 1 and 3, and 3 and 13 were 92.45 %, and 97.26 % respectively. The fourth main group contained the three-subgroups, which comprised of population 10 in the subgroup 1, the populations of 9, 12 and 15 in the subgroup 2, and the populations of 14 and 16 in the subgroup 3. The similarity levels between the populations 9 and 12; and between the populations 12 and 15 were 92.05 % and 96.20 %, respectively.

<b>Table 4. The correlation coefficient matrix for the relations between some plant characters of the 16 wild medicago populations</b>						
	<b>MSL</b>	<b>MSD</b>	<b>PCD</b>	<b>PGH</b>	<b>DFD</b>	<b>DPF</b>
<b>Main stem length (MSL)</b>	-					
<b>Main stem diameter (MSD)</b>	0.564*	-	-	-	-	-
<b>Plant creeping diameter (PCD)</b>	-0.354	-0.393	-	-	-	-
<b>Plant growth habit (PGH)</b>	-0.820**	-0.740**	0.722**		-	-
<b>Days to first flowering (DFD)</b>	0.833**	0.607*	-0.034	-0.650**	-	-
<b>Days to flowering (DTF)</b>	0.878**	0.576*	-0.045	-0.658**	0.987**	
<b>Days to pod formation (DPF)</b>	0.837**	0.579*	0.030	-0.614*	0.989**	0.990**



**Figure1. Dendrogram of the 16 wild medicago populations**

## DISCUSSION

### Morphological characteristics

The largest variation occurred for plant creeping diameter ( 37.02 % C.V. ) among the populations followed by plant growth habit ( 34.62 % C.V. ). This is very important especially for erosion control properties of the populations. The other two characteristics had almost the similar variations. The stem length is very important property for vegetative growth. Stem height of 69.25 revealed some similarities with the measurement done by Koç and Tan (1996) as the 65.5 cm in medicago crosses and measurement of Volenec et al (1987) who found populations to have lengths from 61.00 cm to 68.00 cm.

The stem diameter is other important aspect for vegetative growth. Volenec et al. (1987) suggested that stem diameter varied from 2.8 to 3.3 mm, which was quite similar to our measurements (3.38 mm). Though, this result was greater than those of Alinoglu et al. (1972) and Iwaasa et al (1997), it was smaller than that of the measurement of Hakyemez (2000).

In fact, plant creeping diameter in this study was higher than what Rotili et al. (1996) and Prospero (1996) reported . This might be an indication suitability of our material for use against soil erosion and over-grazing which was imposed on the populations by natural selection during centuries in the Central Highlands. Accessions of L-1257 and L-1376 showed higher plant creeping diameter than the others in two experimental years, showing a great prospect for use in rangeland rehabilitation.

In average, the plant growth habits of these populations varied from medium to semi-prostrate, therefore it reveals the suitability of the current populations for grazing type medicago. The scores indicated that L-1248, L-1249 and L-1247 were the most prostrate populations while L-1368 and L-1367 were the most erect types.

### Phenological characters

Though the coefficient of variation of days to flowering was 11,94 %, there was a great difference of 36 days between the earliest and the latest flowering populations. L-1247 and L-1248 were the earliest populations in terms of all phenological characters measured. Since earliness is very important plant characteristics for the natural vegetation in grasslands (Açıkgöz, 2001), these entities also have great prospects for rehabilitation of Central Anatolian Highlands.

### **Correlations**

The plant species with prostrate growth habit, shielding the ground are quite important in the restoration of the rangelands through over-seeding. For this reason, the desired characteristics associated with other plant aspects should be considered together. To draw a conclusion from these relations, the plants with a prostrate growth habit tendency had larger creeping diameter and earlier maturity.

### **Cluster analysis**

In the second and third main groups formed for plant growth habit, the populations 2, 6, 1, 3 and 13 had a prostrate growth habit, while the population 5 was semi-prostrate type. The populations of the third main group had the plants with largest creeping diameter. The populations 12 and 15 placed in the fourth main group were collected from the Sivas province, similar to the populations 14 and 16, which had 97.15 phenotypic similarity.

### **CONCLUSION**

There is an urgent for a medicago variety which can be used for the improvement of degraded rangelands through over-sowing in The Highlands of Central Anatolia. Unfortunately, so far this has not been realized. Therefore, this study sets such as opportunity Wild *Medicago* populations were collected and evaluated in Haymana. Variations among populations for the morphological and phenological characteristics indicated diversity in the natural population.

It was determined that the populations had a high variation (22.60 to 37.02 % C.V.) for morphological characteristics, but relatively low variation (10.84 to 12.87 % C.V.) for phenological characteristics.

This study has permitted to determine existing variability in the collected plant material. These results show the wide diversity and richness in *Medicago* species in Ankara and Sivas Provinces of Turkey. A particular attention has been given to the wide plant creeping diameter of genus *Medicago* in order to improve a variety for use on the rangeland. The populations placed in the second and third main groups of cluster analysis were more grazing type plants, and these populations were selected for further studies.

### **LITERATURE CITED**

- Açıkgöz, E. 1982. The studies on Some Morphological and Agronomical Characters with Flower Biology of the Crested wheatgrass (*Agropyron* GAERTN.). (PhD thesis, Unpublished ), Ankara University, The Institute of Natural Science, The Field Crops Scientific Department (PhD thesis), Ankara.
- Açıkgöz, E. 2001. Grasses. Forages. Uludağ University, Agriculture Faculty, Publication no: 7-025- 0210, Bursa.
- Alinoğlu, N., H. Merttürk ve A. T. Özmen. 1972. The investigations on some morphological and phenological characters of Kayseri medicago (*Medicago sativa* var. KAYSERİ N. A.), Grassland and Animal Husbandry Research Institute, Ankara, publication no: 19.

- Büyükburç, U. 1983. The study on the possibilities of rehabilitation of the Yavrucak village rangelands of Ankara province through resting and fertilization. Grassland and Animal Husbandry Research Institute, Ankara, publication no: 79.
- Chamblee, D. S. and Jr. R. D. Warren. 1990. Movement of *Rhizobia* medicago plants. *Agronomy J.* 82: 283-286.
- Davis, P. H. 1970. Flora of Turkey, Vol. 3. University of Edinburgh, Edinburgh University Press, 22 George Square, Edinburgh.
- Enguita, I. D. 1996. The Lucern in Spain. Characterization of the Cultivated and Spontaneous Ecotypes. Pg. 65-70. The Genus *Medicago* in the Mediterranean Region : Current Situation and Prospects in Research, Vol: 18. Cahiers Options Mediterraneennes, CIHEAM.
- Hakyemez, B. H. 2000. The effect of plant densities on herbage yield in *Medicago*, sainfoin and milk vetch, Institute of Natural Sciences, Field Crop Scientific Department, Unpublished PhD thesis, Ankara.
- Iwaasa, A. D., K. A. Beauchemin, S. N. Ancharya, S. R. Bowley and J. G. Buchanan-Smith. 1997. Shearing force of medicago stems as affected by seed rate. *Canadian Journal of Plant Science* 48: 273.
- Koç, A. ve M. Tan. 1996. Some traits of the hybrid medicago (*Medicago varia* L.) grown in the natural pastures of the Erzurum province. In the proceedings of the third national grassland congress, p:621-626.
- Lowe, C. C., V. L. Marble and M. D. Rumbaugh. 1972. Adaptation, Varieties, and Usage. *Medicago science and technology*, Edi: Hanson, C. H., *Agronomy* 15: 391-413.
- Manly, B. F. J. 1994. Multivariate Statistical Methods. Department of Mathematics and Statistics University of Otago, New Zealand. Pg. 128-145.
- Michaud, R., W. F. Lehman, M. D. Rumbaugh. 1988. World distribution and historical development. *Medicago and medicago improvement*, Edi: Hanson, A. A., Barnes D. K. and Hill, R. R. *Agronomy* 29: 25-91.
- Prosperi, J. M., M. Angevain, I. Bonnin, E. Chaulet, G. Genier, E. Jenczewski, I. Olivieri and Ronfort, J. 1996. Genetic diversity, preservation and use of genetic resources of Mediterranean legumes: *Medicago* and *Medics*. The Genus *Medicago* in the Mediterranean Region: Current Situation and Prospects in Research, Vol: 18. Cahiers Options Mediterraneennes, CIHEAM.
- Rosellini, D., F. Veronesi, M. Falcinelli and F. Lorenzetti. 1991. The possibility of using gametophytic selection in breeding Lucerne (*Medicago sativa* L.). Fodder crops breeding: Achievements, novel strategies and biotechnology, Proceedings of the 16<sup>th</sup> meeting of the fodder crops section of Eucarpia Wageningen, Netherlands. Pg. 203-204.
- Rotili, P., N. Berardo, G. Gnocchi, I. Pecetti, E. Piano and C. Scotti. 1996. research activity on *Medicago* spp. at Istituto Sperimentale Per La Colture Foraggere Lodi, Italy. Pg.

11-22. The Genus *Medicago* in the Mediterranean Region : Current Situation and Prospects in Research, Vol: 18. Cahiers Options Mediterraneennes, CIHEAM.

S.M.A.R.I., 2004. Turkish Republic of the Ministry of Environment and Forestry. The General Directorate of State Meteorology Affairs, Research and Information Processing Department, Ankara.

S.S.I. , 2001. General Agriculture Census. Turkish Republic Prime Ministry of State Statistic Institute, Ankara.

Staszewski, Z. , Jagodzinski, J., Jakubowska, B. and Osinski, R., 1991. Lucerne mutations useable for increasing seed yields. Fodder crops breeding: Achievements, novel strategies and biotechnology, Proceedings of the 16th meeting of the fodder crops section of Eucarpia Wageningen, Netherlands. Pg. 67-68.

Uluocak, 1977. Natural Grasslands and Forest Grasslands. The Ministry of Food-Agricultural and Husbandry, The General Directory of Agricultural Affairs, No: 6.

Ünal, S. 2000. The studies on the effects of the seeding rations on herbage yield and botanical composition of the Cicer milkvetch (*Astragalus cicer* L.) and grasswheat (*Agropyron* GAERTN.) Ankara University, The Institute of Natural Science, The Field Crops Scientific Department (PhD thesis), Ankara .

Volenec, J. J., J. H. Cherney and K. D. Johnson. 1987. Yield component, plant morphology, and forage quality of medicago as influenced by plant population. Crop Sci. 27: 321-326.

## ÇUKUROVA KOŞULLARINDA NOHUTTA (*Cicer arietinum L.*) BAZI ÖZELLİKLER YÖNÜNDE GENOTİP X ÇEVRE İNTERAKSİYONLARININ SAPTANMASI

Dürdane MART<sup>1</sup>, A.Emin ANLARSAL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ADANA

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ADANA

### ÖZET

Çukurova bölgesinde 1997 ve 1998 yıllarında farklı beş lokasyonda kurulan verim denemelerinde yer alan yirmi dört nohut hat ve çeşidinin genotip x çevre interaksiyonlarının ve uyum yeteneklerinin incelendiği bu çalışmada, çeşitlerin incelenen özelliklerinin deneme yerlerinden önemli derecede etkilendikleri görülmüştür.

Denemede kullanılan nohut hat ve çeşitleri, incelenen özellikler yönünden farklı çevrelerde farklı uyum yetenekleri göstermişlerdir. Nohut hatlarının tane verimleri (kg/da) bakımından çeşitler ve lokasyonlar arasında istatistiki açıdan önemli farklılıklar bulunmuştur. Lokasyonlara göre çeşitlerin tane verimleri incelendiğinde en yüksek verimlerin Doğan kent’de FLIP 94-83C (309.2 kg/da), Taşçı’da FLIP 94-88 C (352.7 kg/da), Balcalı’da FLIP 94-83 (212.6 kg/da), Bahçe’de FLIP 94-67C (137.2 kg/da), Karaisalı’da FLIP 92-179 C (225.1 kg/da) çeşitlerinden elde edildiği görülmüştür. En düşük değerleri ise Doğan kent’de FLIP 94-111C (152.3 kg/da), Taşçı’da FLIP 93-118 C (67.99 kg/da) Balcalı’da ILC 3279 (127.9kg/da), Bahçe’de FLIP 92-40C (67.01kg/da), Karaisalı’da FLIP 93-133 C (127.7kg/da) çeşitleri vermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Nohut, genotip x çevre interaksiyonu

### A STUDY on to DETERMINING the GENOTYPE X ENVIRONMENT INTERACTIONS in CHICKPEA (*Cicer arietinum L.*) UNDER ÇUKUROVA CONDITIONS

#### ABSTRACT

The study has been conducted with twenty four cultivars of chickpea during the winter season of 1997 and 1998 to determine genotype x environment interactions at the Çukurova region. The characteristics of lines and varieties were significantly affected by conditions of locations.

Chickpea varieties used in this study, showed different adaptation abilities in different environmental conditions. According to results high grain yield was from FLIP 94-83C (309.2 kg/da) at Doğan kent location, FLIP 94-88 C (352.7 kg/da) at Taşçı location, FLIP 94-83 (212.6 kg/da) at Balcalı location, FLIP 94-67C (137.2 kg/da) at Bahçe location, FLIP 92-179 C (225.1 kg/da) at Karaisalı location. According to results low grain yield was from FLIP 94-111C (152.3 kg/da) at Doğan kent location, FLIP 93-118 C (67.99 kg/da) at Taşçı locations, ILC 3279 (127.9kg/da) at Balcalı location, FLIP 92-40C (67.01kg/da) at Bahçe location, FLIP 93-133 C (127.7kg/da) at Karaisalı location.

**Key words :** Chickpea, , Genotype x environment interaction,

### GİRİŞ

Nohudun Türkiye’de 630. 000 ha ekim alanı, 610.000 ton üretimi ve 96.83 kg/da tane verimi vardır (FAO, 2005). Çukurova bölgesinde nohut, özellikle yüksek bölgeler için önemli bir bitkidir. Çiftçi çeşitlerinin yerli popülasyon olması nedeniyle antraknoza hassas, yazlık ekilmesi nedeniyle de verimleri düşük olmaktadır. Ancak, Çukurova Bölgesinde yapılan denemelerde kışlık olarak yetiştirilen nohut çeşitlerinin dekara 200-300 kg tane verimi elde edilebileceği saptanmıştır. Ancak kışlık nohut çeşitlerinin yetiştirilmesinde özellikle yağışlı ve



ılıman geçen yıllarda nohut antraknozu (*Ascochyta rabiei* (pass.) Labr.) önemli bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır (Açıköz, 1987). Bu nedenle kışlık nohut çeşitlerinin antraknoza toleranslı veya dayanıklı olması önemli olmaktadır.

Yemeklik tane baklagillerde başlıca üretim amacının tane verimi olduğu verim ve onu etkilediği düşünülen bazı agronomik özellikler bakımından elde edilecek yüksek değerlerin olabildiğince sürekli ve tutarlı olması arzu edilir. Bu nedenle, üretimde kullanılacak çeşitleri oluşturan genotiplerin değişik çevre koşullarında verim ve performanslarının yüksek olması tercih edilir. Bununla birlikte, örneğin tane verimi gibi kantitatif özellikler söz konusu olduğunda geniş bir çevrede yetiştirilen farklı bitki genotiplerinin oransal performansları bir çevreden diğer bir çevreye çoğunlukla değişim göstermektedir (Altınbaş, M. ve ark. 1994). Böyle bir olgu da değişen büyüklüklerde genotip X çevre interaksyonu etkilerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu gibi istatistikî interaksyonlar değişik çevrelerde performanslarına göre oransal dizilişlerdeki farklılıklardan veya genotipler arası farklılıkların büyüklüklerinin bir çevreden diğerine değişmesinden kaynaklanabilmektedir. Ancak, her iki durumda da önemli ve yüksek düzeydeki genotip X çevre interaksyonu etkileri genotipik değerler arasındaki korelasyonları azaltmakta ve böylece üstün nitelikli bitki genotiplerinin geliştirilmesinin hedeflendiği ıslah programlarında seçimden beklenen genetik ilerlemeyi düşürmektedir (Comstock ve ark 1963).

Malhotra ve Singh (1973), 75 nohut (*Cicer arietinum L.*) ırkını verim ve verim komponentleri bakımından sulama ile oluşturulan dört farklı koşul altında denemişlerdir. Bakla sayısı ve verim açısından genotip X çevre interaksyonunu diğer karakterlere göre daha önemli bulmuşlardır. Genetik varyasyon katsayısında beklenen genetik ilerlemeyi ise 100 tane ağırlığı, bakla sayısı ve verimde yüksek olarak saptamışlardır. Araştırmacılar diğer taraftan bütün karakterler için soylar arasında genetik farklılıkların önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Singh ve ark. (1991), 39 adet nohut genotipi ile iki yıl süreyle 6 farklı çevrede yürüttükleri çalışmada, verim ve verim özelliklerini incelemişlerdir. Linear unsurlar olan genotip X çevre interaksyonunun, bitkide bakla sayısında, bitkide ikinci dallarda önemli olduğu, bununla beraber linear olmayan unsurlar da bitkide birinci dallar, bitkide bakla, baklada tohum, hasat indeksi ve bitkide tohum veriminde interaksyonun önemli olduğunu saptamışlardır. Genetik olarak bitkinin dış görünüşünün stabil, olgunlaşma ortalama performansının çevrelerin üzerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Singh ve Singh (1991), 1982 – 83 ve 1984 – 85 yetiştirme yıllarında 9 çevrede 66 nohut genotipini kışlık olarak yetiştirmişler ve çevre X genotip interaksyonunda oldukça önemli farklılıklar saptamışlardır. 52 genotip bitki başına verimde, 54 genotip ise hasat indeksi açısından stabil bulunmuştur.

Onkar ve ark. (1993), çeşitli nohut (*Cicer arietinum L.*) germplasmasını içeren 30 hat ile 8 yıl süreyle 3 lokasyonda yürüttükleri çalışmada verim ve verimi etkileyen karakterler yönünden genetik varyansları, genetik parametrelerde çevrenin ve generasyonun etkilerini incelemişlerdir. Çiçeklenme gün sayısı, 100 tane ağırlığı ve her baklada tohum sayıları üzerinde genetik varyasyonun etkisi olduğu saptanmıştır. Genetik komponentlerin (additive ve non – additive) her ikisinin de olgunlaşma gün sayısına, bitki boyuna, ana ve yan dal sayılarına, bitkide bakla sayısına ve tohum verimi üzerinde önemli oldukları saptanmıştır.

Özdemir ve Engin (1996), 1988 – 93 ekim sezonunda Çukurova bölgesinde 14 nohut (*Cicer arietinum L.*) hattında verim stabilitesini incelemişlerdir. FLIP 85 – 1C, FLIP 85 –14C,

FLIP 85 – 15C ve FLIP 85 – 135C hatları uygun yetiştirme koşullarında adaptasyonları iyi olan hatlar olarak belirlenmişlerdir. FLIP 84 – 17C, FLIP 84 – 18C, FLIP 85 – 56C ve FLIP 85 – 60C hatları ise uygun olmayan yetiştirme koşullarında adaptasyonları iyi hatlar olarak tespit edilmişlerdir. Bununla beraber FLIP 84 – 19C, FLIP 85 – 4C, FLIP 85 – 16C, FLIP 85 – 46C ve FLIP 85 – 55C hatları bütün koşullarda iyi adaptasyonlu olarak görülmüşlerdir. Yetiştirme dönemi boyunca uygun yetiştirme koşullarında en yüksek verimi FLIP 85 – 15C vermiş ve FLIP 85 – 55C en stabil hat olmuştur.

Bu araştırmada Çukurova bölgesi için iki yılda, beş lokasyonda (Balcalı, Bahçe, Karaisalı, Taşçı, Doğan kent ) yetiştirilen 24 Nohut genotipinde verim ve agronomik özellikler bakımından bölge koşullarına uyumluluk güçlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

Çukurova bölgesinde daha önce denenen ICARDA orjinli hat ve çeşitlerden sağlanan toplam 24 kışlık nohut (*Cicer arietinum L.*) ile oluşturulan set kullanılmış ve değerlendirmeler bu çeşitler üzerinden yapılmıştır.

Araştırma, 1997 ve 1998 yetiştirme yıllarında beş farklı lokasyonda yürütülmüştür. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak düzenlenmiştir. Ekimler, markörle açılan sıralara elle yapılmıştır. Denemede parsel alanı  $5\text{m} \times 1.8\text{m} = 9\text{m}^2$  dir. Parseller, sıra arası 45 cm, sıra üzeri 8 cm olan 4 sıradan oluşturulmuştur. Parsel kenarlarından iki sıra ve baş taraflardan 50'şer cm kenar tesiri olarak atılmıştır. Hasat alanı olarak  $4\text{ m} \times 0.9\text{ m} = 3.6\text{ m}^2$  alanda değerlendirme yapılmıştır. Her iki yılda ve bütün deneme lokasyonlarında 3 kg /da N ve 6 kg /da  $\text{P}_2\text{O}_5$  olacak şekilde ekimle birlikte gübre verilmiştir.

Bu araştırmada, elde edilen veriler varyans analizi, MSTAT-C paket programında kullanılan farklı yıllarda ve yerlerde tekrarlanan tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizi uygulanarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar Duncan %5 ve Tukey %5'e göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş, ve ark. 1983).

## **BULGULAR VE TARTIŞMA**

Çukurova bölgesinde farklı iki yılda ve beş lokasyonda yetiştirilen nohut çeşitlerinde bitki boyunda, yan dal sayısında, bakla sayısında, dolu bakla sayısında, bitki veriminde ve tane veriminde varyans analiz sonuçları incelenmiştir.

Çizelge 1. Çukurova Bölgesinde Farklı İki Yılda ve Beş lokasyonda Yetiştirilen Nohut Çeşitlerinde Belirlenen Özelliklere Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynakları	Ser. Dereces	Kareler Ortalaması							
		Tane Verimi	Bit. Verimi	Bitki Boyu	İlk bakla Yüksekliği	Ana dal sayısı	Yan dal sayısı	Bit. Bakla Sayısı	Bit. Dolu Bakla Sayısı
Yıl	1	40625.029**	1921.513**	14618.140**	4231.080**	53.865**	141.650**	96705.290**	43255.753**
Lokasyon	4	358047.196**	7278.392**	2465.000**	5872.046**	5.145**	190.144**	70936.380**	55542.667**
Yıl X Lok.	4	377035.582**	2885.220**	11840.273**	9328.456**	5.498**	97.263**	28967.558**	17991.877**
Tekerrür	30	2102.686**	146.132**	212.261**	169.276**	0.306**	12.325**	546.457*	475.052**
Çeşitler	23	33242.530**	180.691**	952.227**	429.456**	0.360**	21.717**	2292.244**	1848.286**
Yıl X Çeşit	23	10162.376**	78.666*	80.520**	46.285*	0.229	12.304**	688.536**	490.055**
Lok. X Çeşit	92	8866.295**	107.857**	75.871**	37.258*	0.178	5.776**	572.045**	475.243**
Yıl X Lok X Çeşit	92	8167.638**	72.096*	49.529**	41.680**	0.226	5.558*	645.094**	525.065**
Hata	690	1139.968**	65.760	37.285*	26.859	0.172*	5.069*	317.942**	199.290**
Genel	959								

V.K. % :19.57 \* % 5 seviyesinde önemli, \*\* % 1 seviyesinde önemli

Çalışmada elde edilen varyans analizi sonuçlarına göre lokasyon x çeşit etkisi bitki boyunda, yan dal sayısında, bitki veriminde ve tane veriminde 0.01 seviyesinde; Yani tane veriminde lokasyon x çeşit etkisi önemli çıkmıştır. Genotipler üzerinde çevrenin etkisinin önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 2’de de görüldüğü gibi bitkide tane verimi bakımından çeşitler ve lokasyonlar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmuştur. Çeşit X lokasyon etkisi incelendiğinde anılan özellik yönünden Doğankent ve Taşçı’da çeşitler arasında önemli farklar olmasına karşın, Balcalı, Bahçe ve Karaisalı lokasyonlarında çeşitler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Bitkide tane ağırlığı bakımından en yüksek değerler sırasıyla Doğankent’de FLIP 94-80C (33.83 gr.), Taşçı’da FLIP 94-67 C (38.33 gr), Balcalı’da ILC 3279 (18.35 gr.), Bahçe’de FLIP 92-169C (13.15 gr.), Karaisalı’da FLIP 94-67 C (23.05 gr.) çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük değerleri ise Doğankent’de FLIP 94-35C (16.70 gr), Taşçı’da FLIP 93-118 C (12.70 gr.) Balcalı’da FLIP 94-66C (6.600 gr), Bahçe’de FLIP 93-118C (6.375 gr.), Karaisalı’da FLIP 93-31 C (12.00 gr.) çeşitlerinde saptanmıştır. Beş lokasyon ortalamasına göre FLIP 94-67C çeşiti 21.03 ile ilk sırada yer alırken , FLIP 93-118C 12.03 ile son sırada yer almıştır.

Tane verimi bakımından çeşitler ve lokasyonlar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmuştur. Lokasyonlara göre çeşitlerden elde edilen tane verimleri incelendiğinde en yüksek verimlerin Doğankent’de FLIP 94-83C (309.2 kg/da), Taşçı’da FLIP 94-88 C (352.7 kg/da), Balcalı’da FLIP 94-83 (212.6 kg/da), Bahçe’de FLIP 94-67C (137.2 kg/da), Karaisalı’da FLIP 92-179 C (225.1 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük değerleri ise Doğankent’de FLIP 94-111C (152.3 kg/da), Taşçı’da FLIP 93-118 C (67.99 kg/da) Balcalı’da ILC 3279 (127.9kg/da), Bahçe’de FLIP 92-40C (67.01kg/da), Karaisalı’da FLIP 92-179 C (225.1 kg/da) çeşitlerinden saptanmıştır. Beş lokasyon ortalamasına göre en yüksek değeri FLIP 92-179C (221.04kg/da), en düşük verimler de FLIP 93 –118C (132.14kg/da) çeşitleri sıralamada yer almışlardır.

Çizelge 2. Çukurova Bölgesinde Farklı Beş Lokasyonda, Yirmi Dört Nohut Çeşidinin Ortalama Bitkide Tane ve Parsel Tane Verimleri Değerleri (gr/ bitki - kg/da) (\*, \*\*)

Çeşitler	Bit.Tane verimi (gr.)						Tane verimi (kg/da)					
	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.
FLIP 86 – 6C	21,29	21,30 ab	10,50	11,13	18,90	16,62	160,0 de	113,4 h-j	141,8	79,1	194,5 ab	137,8
FLIP 92 – 40C	28,70	30,65 ab	9,600	6,650	14,30	17,98	225,7 ae	129,0 g-j	146,8	67,0	157,2 ab	145,1
FLIP 92 – 162C	28,65	20,20 ab	10,10	7,625	21,15	17,55	287,7 ab	163,9 f-i	156,1	114,4	151,0 ab	174,6
FLIP 92 – 164C	19,50	23,95 ab	8,275	7,625	19,20	15,71	231,8 a-e	239,9 b-f	142,7	105,9	178,3 ab	179,7
FLIP 92 – 169C	24,80	18,88 ab	9,150	13,15	20,15	17,23	232,5 a-e	257,9 b-e	173,2	125,8	160,1 ab	189,9
FLIP 92 – 179C	16,75	17,08 ab	17,35	8,700	18,00	15,58	285,0 ab	286,4 ab	188,5	120,2	225,1 a	221,0
FLIP 93 – 31C	22,30	17,65 ab	9,175	7,975	12,00	13,82	224,1 a-e	166,8 f-i	158,4	98,0	145,0 ab	158,5
FLIP 93 – 57C	18,80	17,00 ab	8,350	9,450	13,50	13,42	201,0 b-e	96,0 ij	144,8	115,2	145,5 ab	140,5
FLIP 93 – 58C	19,60	18,01 ab	9,525	8,200	14,40	13,95	263,8 de	128,9 g-j	192,1	74,9	146,5 ab	161,2
FLIP 93 – 93C	20,35	17,27 ab	9,413	8,275	22,15	15,49	174,1 c-e	181,2 c-i	147,5	108,8	211,0 ab	164,5
FLIP93– 118C	18,01	12,70 b	8,625	6,375	14,45	12,03	175,5 c-e	68,0 j	168,2	109,5	139,5 ab	132,1
FLIP93– 133C	21,45	17,98 b	18,30	8,200	14,90	16,17	198,2 b-e	141,2 g-j	143,5	81,5	127,7 b	138,4
FLIP93– 144C	22,40	23,65ab	9,675	8,600	17,50	16,37	242,6 a-d	233,4 b-f	132,7	127,6	173,6 ab	182,0
FLIP93– 146C	20,98	18,76 ab	8,950	9,100	15,13	14,58	240,8 a-e	173,2 d-hı	152,4	135,9	205,2 ab	181,5
FLIP93– 166C	22,30	16,35 b	9,750	7,920	21,70	15,60	281,3 ab	212,2 b-g	174,9	128,4	218,3 a	203,0
FLIP 94 – 35C	16,70	17,55 ab	8,100	6,600	15,35	12,86	174,3 c-e	153,4 f-j	157,0	111,5	210,3 ab	161,3
FLIP 94 – 66C	21,55	24,17 ab	6,600	8,400	13,60	14,86	209,4 b-e	168,5 e-i	157,7	80,6	142,9 ab	151,8
FLIP 94 – 67C	22,57	38,33 a	10,15	11,05	23,05	21,03	304,5 a	274,0 ab	185,2	137,2	195,7 ab	219,3
FLIP 94 – 80C	33,83	26,90ab	7,225	11,18	15,02	18,83	258,6 a-c	270,8 a-c	162,4	119,9	185,7 ab	199,5
FLIP 94 – 83C	26,05	15,48 b	9,650	7,238	19,05	15,49	309,2 a	259,1 b-d	212,6	125,2	163,9 ab	214,0
FLIP 94 – 85C	29,00	28,28 ab	9,900	10,19	17,20	18,91	239,9 a-e	234,0 b-f	169,7	135,7	161,9 ab	188,2
FLIP 94 – 88C	19,67	26,88ab	8,600	10,30	13,72	15,83	238,0 a-e	352,7 a	139,3	129,8	210,2 ab	214,0
FLIP94– 111C	17,85	18,88ab	7,425	6,450	14,25	12,97	152,3 e	160,5 f-i	156,3	93,2	144,2 ab	141,3
ILC 3279	20,17	16,10 b	18,35	8,800	13,05	15,29	199,9b-e	202,0 b-h	127,9	98,9	176,3 ab	161,0
Ortalama	22,22 A	21,00 A	10,11C	8,72 C	16,74B	15,76	229,59A	194,4 B	159,7D	109,3E	173,7C	173,4

\* Aynı harf grubuna ait değerler Turkey % 5'e göre farklı değildir.

\*\* Varyans analizinde önemli bulunmayan ortalama değerler harflendirilmemiştir

En yüksek ortalama lokasyon tane verimi Doğan kent (229.59 kg/da) lokasyonundan, en düşük tane verimi ise Bahçe (109.4 kg/da) lokasyonundan elde edilmiştir. Bitki boyu bakımından Taşçı ve Balcalı; ana dal sayıları bakımından Balcalı lokasyonu; yan dal sayıları bakımından Doğan kent; bitki verimleri bakımından da Doğan kent ve Taşçı lokasyonları ilk sırada yer almıştır. Ekimlerin kışlık olarak yapılması da tane verimini olumlu etkilemiştir. Bunun sonucunda bitkinin generatif büyüme devresinde yağışın yeterli olması ve aylara düzenli olarak dağılması yanında sıcaklığın da yüksek olmaması nedeniyle; bitki veriminin yüksek olmasına bağlı olarak özellikle Doğan kent, Taşçı ve Karaisalı'da tane verimleri genel ortalamadan daha yüksek olmuştur. Nitekim bakla sayısı, bitkide tane sayısı ile tane verimi arasında olumlu ilişkilerin bulunduğu araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Singh, V. ve ark. 1991; Singh, V. ve ark. 1991). Kuru ve hafif topraklarda yetişen bitkilerin kısa sürede çiçeklendiğini ve bakla bağladığını, ağır ve nemli topraklarda ise çiçeklenme ve bakla bağlamanın geciktiğini, çok verimli topraklarda ise topraktaki fazla nem nedeniyle bakla bağlamanın az olduğu bildirilmiştir (Şehirali, s., 1988.). Sulamanın bitkideki bakla sayısını arttırarak verim artışına neden olduğu belirtilmektedir (Saxena, M.C., 1980).

Çizelge 3.Çukurova Bölgesinde Farklı Beş Lokasyonda, Yirmi Dört Nohut Çeşidinin Her Bir Lokasyonda Ortalama Bitki Boyu ve İlk Bakla Yüksekliği Değerleri (cm) (\* ,\*\*)

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)						İlk Bakla Yüksekliği (cm)					
	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.
FLIP86– 6C	64,29a-c	71,01a-d	71,18	76,47ab	78,63ab	72,32	29,92	36,92	49,77	37,53 ab	34,22a-d	37,67
FLIP 92 – 40C	59,33a-c	63,70 cd	69,65	61,38b-d	60,78cd	62,97	23,23	31,20	41,40	32,08 b	26,88 cd	30,96
FLIP92– 162C	61,92a-c	71,74a-d	68,30	66,18a-d	64,45b-d	66,52	30,77	33,85	43,50	35,58 ab	34,55a-d	35,65
FLIP92– 164C	59,95a-c	66,75b-d	67,40	66,85a-d	71,70a-d	66,53	28,73	32,38	46,78	39,17ab	35,38a-d	36,49
FLIP92– 169C	62,47a-c	70,25a-d	70,57	66,35a-d	66,43b-d	67,21	29,63	32,10	42,45	35,90 ab	34,75a-d	34,97
FLIP92– 179C	58,50 bc	69,25a-d	68,15	65,82 a-d	69,63b-d	66,27	25,70	34,88	45,30	36,38ab	33,01a-d	35,05
FLIP 93 – 31C	55,20 c	57,50 d	64,35	65,57 a-d	59,97 d	60,52	24,58	31,63	38,65	28,92 b	24,83d	29,72
FLIP 93 – 57C	57,47 bc	61,65 d	67,69	64,15 a-d	66,47b-d	63,49	25,60	31,73	38,47	28,67 b	26,88cd	30,27
FLIP 93 – 58C	49,01 c	59,84 d	69,35	59,83 cd	65,22b-d	60,65	23,64	31,18	44,63	28,13 b	30,30b-d	31,58
FLIP 93 – 93C	61,85a-c	71,32 a-d	74,50	70,80 a-d	71,38a-d	69,97	30,65	35,92	47,55	36,80 ab	33,80a-d	36,94
FLIP93– 118C	72,22 ab	82,57 ab	70,90	74,78 a-c	76,75a-c	75,44	29,34	36,28	40,83	33,10 b	32,42a-d	34,39
FLIP93– 133C	57,74 bc	61,59 d	66,15	61,22 b-d	66,97b-d	62,73	24,85	30,02	37,92	28,77 b	28,20 b-d	29,95
FLIP93– 144C	57,72 bc	69,30 a-d	68,78	66,30a-d	70,82a-d	66,58	30,08	34,53	43,65	33,97 b	33,70a-d	35,19
FLIP93– 146C	63,80a-c	69,24 a-d	68,05	68,13a-d	70,35a-d	67,91	32,20	36,47	41,78	38,03 ab	39,65a-c	37,63
FLIP93– 166C	58,97a-c	67,50 a-d	73,25	63,80a-d	69,47b-d	66,60	28,23	32,03	45,13	33,67 b	32,22a-d	34,26
FLIP 94 – 35C	64,28a-c	79,88 a-c	71,95	76,25 ab	78,32ab	74,14	33,60	38,80	45,83	37,50 ab	41,90 ab	39,53
FLIP 94 – 66C	57,55 bc	57,28 d	70,97	62,88a-d	65,07b-d	62,75	25,63	29,83	45,22	29,95 b	30,90 a-d	32,31
FLIP 94 – 67C	55,28 c	61,40 d	60,33	55,92 d	59,55d	58,50	26,63	33,97	39,08	29,27 b	30,25 b-d	31,84
FLIP 94 – 80C	58,83 a-c	66,95 b-d	67,15	65,07a-d	67,07b-d	65,01	27,70	33,75	41,80	35,60 ab	32,03a-d	34,18
FLIP 94 – 83C	57,35 bc	69,60 a-d	72,45	63,05a-d	64,43b-d	65,38	28,80	35,08	48,83	31,83 b	32,03a-d	35,31
FLIP 94 – 85C	61,15 a-	70,00 a-d	72,28	68,57a-d	67,10bc	67,82	26,45	34,45	42,50	33,72 b	28,05 b-d	33,03
FLIP 94 – 88C	60,45 a-c	68,13 a-d	65,53	62,15a-d	66,68 bc	64,59	30,27	36,00	41,72	31,60 b	32,71a-d	34,46
FLIP94– 111C	61,10 a-c	63,38 d	69,98	70,35a-d	65,10bc	65,98	26,05	28,57	41,05	34,25ab	27,55 cd	31,49
ILC 3279	74,90 a	83,50 a	74,38	78,25a	86,32a	79,47	36,47	41,47	47,80	47,90 a	44,47 a	43,62
Ortalama	60,47	68,06	69,30	66,67	68,69	66,64	28,28	33,88	43,40	34,10	32,53	34,44

\* Aynı harf grubuna ait değerler Tukey % 5'e göre farklı değildir.

\*\* Varyans analizinde önemli bulunmayan ortalama değerler harflendirilmemiştir.

Çizelge 3'den de incelenebileceği gibi çeşit X lokasyon interaksyonu önemli bulunmuştur. Her beş lokasyonda da ILC 3279 çeşidi en yüksek **bitki boyu** ile ilk sıraları almıştır. Bununla birlikte Doğan kent, Taşçı ve Balcalı'da FLIP 93 118C, Bahçe ve Karaisalı'da FLIP 94-35C çeşitleri ilk sıralarda yer almıştır. En düşük değerler ise Doğan kent'te FLIP 93 58C (49.01 cm), Taşçıdan FLIP 94-66C (57.28 cm), Balcalı (60.33 cm), Bahçe (55.92cm), Karaisalı (59.55cm) değerlerini FLIP 94-67C çeşiti ile elde etmişlerdir. Çeşitlerin lokasyon bitki boyu ortalamaları ise 79.47 cm ile 58.50 cm arasında değerler göstermiştir.

İlk bakla yüksekliği bakımından çeşit X lokasyon interaksyonu önemli bulunmuştur. Daire,Taşçı, Bahçe, Karaisalı lokasyonlarında ILC 3279 (sırasıyla 36.47, 41.47, 47.90, 44,47cm), Balcalı lokasyonunda ise FLIP 86-6C (49.77cm) çeşidi en yüksek ilk bakla yüksekliği ile ilk sıraları almıştır. Lokasyonlardan en düşük değerler ise Doğan kent'de FLIP 92 40C (23.23 cm), Taşçıdan FLIP 94-111C (28.57 cm), Balcalı FLIP 93 -133C (37.92 cm), Bahçe FLIP 93-58C (28.13cm), Karaisalı FLIP 93-31C (24.83cm) değerlerini çeşitler ile elde

etmişlerdir. Çeşitlerin lokasyon İlk bakla yüksekliği ortalamaları ise 43.62 cm ile 29.72 cm arasında değerler göstermiştir. Lokasyonların çeşit ortalamaları ise Dairenden 28.28 cm, Taşçıdan 33.88 cm, Balcalıdan 43.40 cm, Bahçeden 34.10 cm, Karaisalıdan ise 32.53 cm olarak değerler elde edilmiştir.

Çizelge: 4. Çukurova Bölgesinde Farklı Beş Lokasyonda, Yirmi Dört Nohut Çeşidinin Her Bir Lokasyonda Ortalama Ana ve Yan Dal ve Sayısı Değerleri (Adet) ,(\* ,\*\*)

Çeşitler	Ana dal (adet)						Yan dal (adet)					
	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.
FLIP 86 – 6C	1,75	2,06	2,33	2,20	2,18	2,10	9,34	9,31	8,38	8,13	8,40	8,71
FLIP 92 – 40C	1,95	2,08	2,53	2,18	2,55	2,26	9,20	8,98	6,58	7,35	8,15	8,05
FLIP 92 – 162C	2,18	2,25	2,38	2,33	2,23	2,27	10,57	7,93	7,83	6,55	10,32	8,64
FLIP 92 – 164C	1,98	2,45	2,60	2,20	2,28	2,30	10,48	8,53	7,90	7,28	10,03	8,84
FLIP 92 – 169C	1,88	1,93	2,23	2,33	2,20	2,11	11,35	8,78	8,18	8,23	8,73	9,05
FLIP 92 – 179C	1,98	2,00	2,63	2,45	2,18	2,25	9,78	8,48	7,25	7,70	8,91	8,42
FLIP 93 – 31C	1,88	2,13	2,50	2,15	2,10	2,15	8,48	8,05	7,53	7,78	7,23	7,81
FLIP 93 – 57C	1,71	1,83	2,28	2,28	1,98	2,01	8,05	8,18	6,88	6,88	8,00	7,60
FLIP 93 – 58C	1,64	1,98	2,43	2,13	2,08	2,05	7,76	8,00	8,75	6,78	8,23	7,90
FLIP 93 – 93C	1,90	2,13	2,25	2,38	2,30	2,19	9,64	8,03	7,90	7,20	8,90	8,33
FLIP 93 – 118C	1,96	1,98	2,40	2,55	2,18	2,21	8,59	5,93	7,20	5,25	7,53	6,90
FLIP 93 – 133C	1,88	1,89	2,25	2,23	1,93	2,03	9,09	8,63	8,50	7,38	8,70	8,46
FLIP 93 – 144C	1,83	2,16	2,48	2,18	2,25	2,18	10,07	8,66	9,35	7,03	9,03	8,83
FLIP 93 – 146C	2,25	2,15	2,25	2,30	2,35	2,26	10,85	7,65	6,80	6,88	9,60	8,36
FLIP 93 – 166C	1,93	2,08	2,38	2,28	2,30	2,19	10,68	7,90	7,48	6,88	10,02	8,59
FLIP 94 – 35C	2,03	2,39	3,03	2,20	2,30	2,39	7,33	7,80	8,00	7,00	8,28	7,68
FLIP 94 – 66C	2,00	2,35	2,25	2,40	2,03	2,21	9,33	8,50	6,45	7,68	8,60	8,11
FLIP 94 – 67C	2,10	2,00	2,43	2,30	2,23	2,21	11,32	10,85	8,03	9,30	12,30	10,36
FLIP 94 – 80C	2,18	2,15	2,15	2,55	2,43	2,29	10,32	9,85	6,90	9,75	8,78	9,12
FLIP 94 – 83C	2,00	2,10	2,25	2,20	2,35	2,18	10,93	8,18	7,20	7,18	9,60	8,62
FLIP 94 – 85C	2,15	2,20	2,35	2,60	2,05	2,27	12,47	10,25	7,58	8,25	10,10	9,73
FLIP 94 – 88C	2,10	2,10	2,35	2,48	2,30	2,27	11,00	10,65	6,98	7,90	7,98	8,90
FLIP 94 – 111C	2,28	2,35	2,13	2,30	2,25	2,26	9,03	9,40	7,20	5,88	6,98	7,70
ILC 3279	1,737	1,80	2,40	2,08	2,28	2,06	9,70	8,15	6,18	7,20	7,73	7,79
Ortalama	1,97	2,10	2,38	2,30	2,22	2,20	9,81	8,61	7,54	7,39	8,84	8,44

\* Aynı harf grubuna ait değerler Turkey % 5'e göre farklı değildir.

\*\* Varyans analizinde önemli bulunmayan ortalama değerler harflendirilmemiştir.

Ortalama ana dal sayısı çeşitler ve lokasyon arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4). Bununla birlikte lokasyonlardaki en yüksek değerler Doğan kent'te FLIP 94-11C (2.28 adet), Taşçı'da lokasyonunda FLIP 92-164 C (2.40 adet), Balcalı'da FLIP 94-35 C (3.03 adet) Bahçe'de FLIP 94-85 C (2.60 adet), Karaisalı'da FLIP 92-40 C (2.550 adet), en düşük değerler ise Doğan kent'te FLIP 93-58C (1.64 adet), Taşçı'da ILC 3279 (1.80 adet), Balcalı'da FLIP 94-111 C (2.13 adet) Bahçe'de ILC 3279 (2.08 adet), Karaisalı'da lokasyonunda FLIP 93-133 C (1.93 adet) çeşitlerinde saptanmıştır. Beş lokasyon ortalamasına göre FLIP 94-35C 2.39 ile ilk sırada yer alırken, FLIP 93-57C 2.01 ile son sırada yer almıştır.

Yan dal sayısı değerlerine göre çeşitler ve lokasyonlar arasındaki farklar istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek değerleri Doğan kent'te FLIP 94-85C (12.47 adet), Taşçı'da FLIP 94-67 C (10.85 adet), Balcalı'da FLIP 93-144C (9.35 adet), Bahçe'de FLIP 94-80C (9.750 adet), Karaisalı'da FLIP 92-162 C (10.32 adet) çeşitlerinden elde edilmiştir. En

düşük değerleri ise Doğan kent’de FLIP 94-35C (7.33 adet), Taşçı’da FLIP 93-118 C (5.93 adet) Balcalı’da ILC 3279 (6.18 adet), Bahçe’de FLIP 93-118C (5.25 adet), Karaisalı’da FLIP 94-111 C (6.98 adet) çeşitlerinde saptanmıştır. Beş lokasyon ortalamasına göre FLIP 94-67C 10.36 adet ile ilk sırada yer alırken , FLIP 93-93C 6.90 adet ile son sırada yer almıştır.

Çizelge:5. Çukurova Bölgesinde Farklı Beş Lokasyonda, Yirmi Dört Nohut Çeşidinin Ortalama Bitkide Bakla ve Dolu Bakla Sayısı Değerleri (Adet) (\*, \*\*)

Çeşitler	Bakla sayısı (adet)						Dolu bakla (adet)					
	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.	Doğ.kent	Taşçı	Balcalı	Bahçe	Karaisalı	Ort.
FLIP 86 – 6C	62,15	66,98 a-d	28,63	35,20	47,81 b	48,15	47,60	56,24 b-d	23,40	25,30	39,96 b	38,50
FLIP 92 – 40C	84,38	75,72 a-d	31,17	28,05	53,57 b	54,58	77,93	52,25 b-d	25,30	17,73	43,83 b	43,41
FLIP 92 – 162C	70,40	64,90 b-d	26,25	23,23	61,50 ab	49,26	61,58	51,23 b-d	22,98	17,02	50,88 b	40,74
FLIP 92 – 164C	58,60	69,43 a-d	33,70	24,15	48,85 b	46,95	48,67	55,03 b-d	24,88	17,75	39,34 b	37,13
FLIP 92 – 169C	68,72	57,78 b-d	25,58	36,72	54,31 b	48,62	67,75	49,17 b-d	20,45	28,50	43,72 b	41,92
FLIP 92 – 179C	61,90	63,38 b-d	27,15	30,60	65,03 ab	49,61	51,80	54,05 b-d	23,30	25,27	57,08 ab	42,30
FLIP 93 – 31C	73,32	67,40 a-d	24,67	32,05	49,83 b	49,45	57,44	55,58 b-d	20,52	21,70	34,20 b	37,89
FLIP 93 – 57C	52,42	58,13 b-d	25,70	35,75	48,28 b	44,06	45,60	49,70 b-d	18,55	25,50	38,53 b	35,58
FLIP 93 – 58C	62,76	57,80 b-d	32,55	31,33	57,50 b	48,39	49,60	49,00 b-d	26,17	23,33	46,10 b	38,84
FLIP 93 – 93C	60,14	56,95 b-d	22,55	27,30	56,38 b	44,66	52,22	48,39 b-d	16,95	19,85	46,58 b	36,80
FLIP 93 – 118C	67,82	45,80 d	31,83	27,40	46,17 b	43,80	44,97	36,70 d	20,27	15,93	35,47 b	30,67
FLIP 93 – 133C	67,30	66,82 a-d	27,50	33,47	55,53 b	50,12	60,86	53,63 b-d	22,75	23,77	43,90 b	40,98
FLIP 93 – 144C	58,70	68,33 a-d	33,65	26,77	55,33 b	48,56	56,38	58,16 a-d	28,02	19,55	46,90 b	41,80
FLIP 93 – 146C	66,35	57,25 b-d	27,90	27,92	49,30 b	45,74	44,00	45,38 cd	21,77	21,00	40,38 b	34,51
FLIP 93 – 166C	68,80	50,55 cd	28,88	28,98	68,70 ab	49,18	52,10	42,72 cd	23,05	20,65	53,92 b	38,49
FLIP 94 – 35C	54,85	55,97 b-d	26,17	25,27	47,55 b	41,96	45,65	46,73 b-d	20,90	18,20	38,47 b	33,99
FLIP 94 – 66C	59,78	89,97 a-d	22,73	32,17	48,03 b	50,54	49,41	76,15 a-c	18,00	23,45	39,97 b	41,40
FLIP 94 – 67C	91,68	113,7 a	36,92	45,25	108,3 a	79,17	69,84	95,32 a	32,13	35,53	94,47 a	65,46
FLIP 94 – 80C	77,00	99,15 ab	31,00	40,60	55,25 b	60,60	69,70	84,43 ab	18,67	33,40	44,45 b	50,13
FLIP 94 – 83C	56,13	53,58 b-d	22,90	26,80	61,55 ab	44,19	61,50	40,72 cd	18,98	20,38	48,98 b	38,11
FLIP 94 – 85C	79,63	93,60 a-c	29,05	34,39	56,30 b	58,59	69,84	73,66 a-d	23,33	25,52	49,95 b	48,46
FLIP 94 – 88C	58,63	83,93 a-d	26,58	34,25	49,25 b	50,53	49,38	70,65 a-d	21,15	27,25	42,08 b	42,10
FLIP 94 – 111C	67,15	61,97 b-d	27,02	24,48	49,95 b	46,11	47,59	57,92 a-d	18,70	17,88	42,45 b	36,91
ILC 3279	71,75	57,35 b-d	25,60	35,33	49,80 b	47,97	58,35	45,85 cd	19,95	26,65	41,05 b	38,37
Ortalama	66,68	68,19	28,15	31,14	56,00	50,03	55,82	56,19	22,09	22,96	45,94	40,60

\* Aynı harf grubuna ait değerler Turkey % 5’e göre farklı değildir.

\*\* Varyans analizinde önemli bulunmayan ortalama değerler harflendirilmemiştir

Bitkide bakla sayısı bakımından çeşitler ve lokasyonlar arasında istatistiki açıdan önemli farklılık bulunmuştur. Elde edilen bakla sayıları lokasyonlara göre farklılık göstermiştir. En yüksek değerler sırasıyla Doğan kent’de (91.68adet), Taşçı’da (113.7 adet), Balcalı’da (36.92 adet), Bahçe’de (45.25 adet), Karaisalı’da (108.8 adet) lokasyonlarında ilk sırada yer almıştır. En düşük değerleri ise Doğan kent’de FLIP 93-57C (52.42 adet), Taşçı’da FLIP 93-118 C (45.80 adet) Balcalı’da FLIP93-93C (22.55 adet), Bahçe’de FLIP 92-162C (23.23 adet), Karaisalı’da FLIP 93-118 C (46.17 adet) çeşitleri ise son sırada yer almıştır. Anılan özellik bakımından Balcalı ve Bahçe lokasyonlarında çeşitler arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Beş lokasyon ortalamasına göre FLIP 94-67C çeşiti 79.19 adet ile ilk sırada yer alırken FLIP 94-35C 41.96 adet ile son sırada yer almıştır.

Çeşitler lokasyonlarda bitkide dolu bakla sayısı bakımından birinci yılda çiçeklenme dönemine rastlayan Nisan ayındaki yüksek yağış ve uzun yıllara göre az olan sıcaklık, hafif toprak yapısına sahip Taşçı lokasyonunda, diğer lokasyonlara göre daha yüksek bitkide dolu bakla sayısı elde edilmesini sağlamıştır. İkinci yıl toplam yağış miktarı uzun yıl ortalamasına

yakın ve miktarların aylara dağılımı özellikle çiçeklenme ve bakla bağlama dönemlerinde düzenli olarak dağılmıştır. Bunun sonucunda da dolu bakla sayısı üzerinde olumlu etkide bulunmuştur. Bulgularımıza benzer şekilde Şehirli (1988) nohutun hafif topraklarda kısa sürede çiçeklenip, bakla bağladığını, çok verimli topraklarda ise topraktaki fazla nem nedeniyle bakla bağlamanın az olduğunu; Saxena (1980) sulamanın bitkideki bakla sayısını arttırarak verim artışına neden olduğunu bildirilmektedir.

## SONUÇ

Tane verimi bakımından çeşitler ve lokasyonlar arasında istatistiki açıdan önemli farklılık bulunmuştur. Lokasyonlara göre çeşitlerden elde edilen tane verimleri incelendiğinde en yüksek verimlerin Doğan kent’de FLIP 94-83C (309.2 kg/da), Taşçı’da FLIP 94-88 C (352.7 kg/da), Balcalı’da FLIP 94-83 (212.6 kg/da), Bahçe’de FLIP 94-67C (137.2 kg/da), Karaisalı’da FLIP 92-179 C (225.1 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir. En düşük değerleri ise Doğan kent’de FLIP 94-111C (152.3 kg/da), Taşçı’da FLIP 93-118 C (67.99 kg/da) Balcalı’da ILC 3279 (127.9kg/da), Bahçe’de FLIP 92-40C (67.01kg/da), Karaisalı’da FLIP 93-133 C (127.7kg/da) çeşitlerinden saptanmıştır.

En yüksek ortalama lokasyon tane verimi Doğan kent (229.59 kg/da) lokasyonundan, en düşük tane verimi ise Bahçe (109.4 kg/da) lokasyonundan elde edilmiştir. Bitki boyu bakımında Taşçı ve Balcalı, Karaisalı; ana dal sayıları bakımından Balcalı lokasyonu; yan dal bakımından Doğan kent; bitki verimleri bakımından da Doğan kent ve Taşçı lokasyonları ilk sırada yer almıştır. Ekimlerin kışlık olarak yapılması da tane verimini olumlu etkilemiştir. Bunun sonucunda bitkinin generatif büyüme devresinde yağışın yeterli olması ve aylara düzenli olarak dağılması yanında sıcaklığın da yüksek olmaması nedeniyle; bitki veriminin yüksek olmasına bağlı olarak özellikle Doğan kent, Taşçı ve Karaisalı’da tane verimleri genel ortalamadan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., 1987. Nohut Tarımı, Ege Bölge Zirai Arş. Ens. Müd. Yayın No: 76, Menemen-İzmir, 25s.
- Altınbaş, M., Sepetoğlu, H., 1994. Mercimekte (*Lens culinaris Med.*) dane verimi ve Kimi agronomik özelliklerde stabilite parametrelerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma . Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994, E.Ü. Ziraat Fak. Bornova- İzmir, s. 116-120.
- Anonymous, 1994. FAO Production Year 1994, Vol: 45 ISSN 1014-7640.
- Comstock, R.E., Moll, R.H., 1963. Genotype–Environment Interactions. Statistical Genetics and Plant Breeding. NAS-NRC Publ. No.982., Washington DC. s.164-196.
- Dahiya, B.S., Kapoor, A.C., Solanki, I.S., Waldia, R.S., 1982. Effect of Cultivar and Location on Seed Protein in Chickpea (*Cicer arietinum L.*) Exp. Agric, 18: 289 –292.



- Düzgüneş, O., Kesici, T., Ve Gürbüz, F.,1983. İstatistik Metotları, A.Ü.Ziraat Fak.Yay., Ankara, 363s.
- Finlay, K.W., Wilkinson,G.N., 1966. The Analysis of Adaptation in a Plant Breeding Programe. Aust.J.Agric. Res. 14 : 742 – 754.
- Malhotra, R.S. and Singh, K.B., (1973), Genetic Variability and Genotype- Environment interaction in Bengal gram. Indian J. Agric. Sci., 43:914-917.
- Mart, D; Cansaran, E; Karaköy, T; 2005. Çukurova Koşullarında Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Bazı Özellikler Yönünden GenotipXÇevre Interaksiyonları ve Uyum yeteneklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi 13-5-9 Eylül 2005, Antalya
- Mart, D; Cansaran, E; Karaköy, T; 2007. Çukurova Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hat Ve Çeşitlerinin Verim Ve Verim Ögeleri İle Bunlar Arasındaki İlişkilerin Saptanması Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum (Poster Bildiri)
- Özdemir, S., Engin, M., 1996. İri Taneli Bazı Nohut Çeşitlerinin Çukurova Bölgesinde Stabilitate Analizleri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 20: 2, 157 – 161.
- Phadnis, B.A., A.P. Ekbote And S.S. Ainchwar.(1970); Path-Coefficient Analysis in Gram (*C.arietinum*). Bibliography of Chickpea Genetics and Breeding., 115:915.
- Saxena, M.C., 1980. Recent Advences in Chickpea Agronomy. In Proceedings Of The First International Workshop on Chickpea Improvement, 28 Feb- 2 Mar 1979. Icrisat, Hyderabad, India, s.89-96.
- Singh, V., Singh, F., 1991. Stability of Yield and Harvest Indeks in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). Indian Journal of Agricultural Sciences. 60: 7, 443-447.
- Şehirali, s., 1988. Yemeklik Tane Baklagiller. Ank. Ün. Zir. Fak. yayınları :1089, Ankara, 435 s.
- Tolukan, M., Engin. M., (1987). Çukurova Şartlarında Uygun Kışlık Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek lisans tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.

## **ÇUKUROVA VE ORTA ANADOLU BÖLGESİNDEN TOPLANAN YEREL NOHUT (*Cicer arietinum L*) POPULASYONLARININ BAZI ÖNEMLİ AGRONOMİK VE MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ, SELEKSİYONU VE KALİTATİF KAREKTERLERİNİN KARAKTERİZASYONU**

**Dürdane MART<sup>(1)</sup>, Ekrem CANSARAN<sup>(2)</sup>, Tolga KARAKÖY<sup>(1)</sup>, Murat ŞİMŞEK<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> *Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana*

<sup>(2)</sup> *Tarım İl Müdürlüğü, Kahramanmaraş*

### **ÖZET**

Yerel nohut populasyonlarının karakterizasyonu için gerekli gözlem ve değerlendirmeleri yapmak amacıyla; Adana, Hatay, Osmaniye, Kahramanmaraş, Mersin, Karaman illerinden toplanan 170 adet materyal Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde ekilmiştir. Ele alınan kalitatif özelliklerin ilk üç ana bileşendeki ağırlıkları ve katkı payları incelendiğinde, en yüksek değere birinci ana bileşen üzerinde tohum şekli ve testa yapısı, ikinci ana bileşen üzerinde pigmentasyon ve tüylülük, üçüncü ana bileşende ise yine pigmentasyon ve tüylülük erişmiştir. Üç ana bileşen içerisinde, belirlenen özelliklerin populasyonları ayırmada temel olabilecekleri görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** *Nohut- Karakterizasyonu, Ana Bileşen Analizi (ABA)*

### **DETERMINATION of IMPORTANT AGRONOMIC and MORPHOLOGIC CHARACTERS of LOCAL CHICKPEA (*Cicer arietinum L.*) POPULATIONS IN ÇUKUROVA and CENTRAL ANATOLIA**

### **ABSTRACT**

In this study, Principle Component Analysis (PCA) was conducted on totally 170 chickpea accessions collected from Adana, Hatay, Osmaniye, Kahramanmaraş, Mersin, and Karaman locations. All were seeded in the field of Çukurova Agricultural Research Institute. In the first principle component, seed shape end structure of testa; in the second principle component pigmentation and hairiness, and in the third principle component, pigmentation and hairiness had the highest values. The characters determined through the three principle components, can be used to differentiate the populations.

**Key Words:** *Chickpea- Characterization, Principle Component Analysis (PCA)*

### **GİRİŞ**

Çukurova bölgesinde, ürün deseninde meydana gelen değişimler ve üretime kazandırılan yeni çeşitler, yerel genotiplerin giderek üretimden kalkmasına yol açmaktadır. Nohut geçit kuşağı ve özellikle yüksek bölgeler için ekiminden vazgeçilemez bir bitkidir. Yerel populasyonlarda; bitki tipi, tane tipi, tane rengi, çiçek rengi ve hastalıklara dayanıklılık gibi birçok özellik açısından farklılıklar bulunmaktadır. Çünkü bu populasyonlar uzun yıllar aynı bölgede yetiştirildiklerinden, bölgeye çok iyi adapte olmuşlardır. Yıllar arasındaki iklim değişikliklerine, çeşitli koşullara uyabilen ve hastalıklara dayanabilen genotipler vardır. Bu genotiplerin kaybolmadan toplanıp, tanımlanması ve bunların nohut ıslah programlarında aktif olarak kullanılmaları büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada amaç; Çukurova bölgesi koşullarına uygun, kışlık, antraknoza dayanıklı veya toleranslı, yüksek verimli çeşit ıslahına

temel olabilecek materyal ve hatların elde edilmesine katkıda bulunacak, yerel populasyonların özelliklerini belirleyerek karakterize etmek, değişik özellikleri açısından gruplamak, sonuçta ıslahçıya çok sayıda materyal yerine daha az sayıda ve gruplandırılmış materyalle çalışma imkanı yaratmaktır.

Malhotra ve Singh (1985) ve Singh (1987) kültürü yapılan nohut tane tipinin desi ve kabulü olarak iki gruba ayrıldığını, desi tane tipinin küçük, köşeli ve renkli taneli; kabulü tane tipinin ise iri koçbaşı, bej veya açık renkli olduğunu bildirmişlerdir. Şehirali (1988), ülkemizde yetiştirilen nohutların genelde kabulü olduğunu ve ticari yönden ise koçbaşı, kuşbaşı ve bezelyemsi olarak üzere sınıflanabildiğini belirtmiştir.

Yapılan başka bir çalışmada 3300 kabulü tipli nohut örneğinde incelenen özelliklerde çiçeklenme gün sayısının 70-94 gün, olgunluk gün sayısının 114-124 gün, bitki boyunun 15-50 cm, bitkide bakla sayısının 4-100 adet arasında değiştiği bildirilmiştir (Singh ve Malhotra, 1984).

Singh ve ark. (1983); Türkiye orijinli materyallerin de bulunduğu 3267 nohut örneğinin çiçeklenme gün sayısının 58-94 gün, bitki boyunun 15-50 cm, ilk dal sayısının 1.3-18 adet, ikinci dal sayısının 0.3-22.7 adet ve üçüncü dal sayısının 0-12 adet olarak tespit etmiş ve bu özellikler arasındaki ilişkilerin bölgelere göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Açıkgöz ve ark. (1994); incelenen nohut populasyonlarında beş grubun oluştuğunu bitkideki bakla sayısı, döldar bakla sayısı, tane sayısı, bitki ağırlığı, ikinci ve üçüncü dal sayısı, bitkide tane ağırlığı, yeşil bitki ağırlığı, yaprakçık genişliği, yüz tane ağırlığı ve bitki boyu özelliklerinin populasyonların ayırımında temel olabileceğini bildirmişlerdir.

Cinsoy ve ark. (1997); Çanakkale ve Ege bölgesinden incelenen 125 adet nohut örneğinde çiçeklenme gün sayısının 53-70 gün, ilk dal sayısının 1-10 adet, ikinci dal sayısının 2.5-13.6 adet, bitkide tane sayısının 6.2-66.6 adet ve yüz tane ağırlığında 16.7-48.5 gr olarak tespit etmişlerdir.

Mart ve ark.(2003); Çukurova ve orta Anadolu Bölgelerinden toplanan 170 adet nohut örneğinde, birinci ana bileşen üzerinde en yüksek değere birinci dal sayısı ve çiçeklenme gün süresinin, ikinci ana bileşen üzerinde çiçeklenme gün süresi, bitkide bakla sayısı, üçüncü ana bileşende ise yaprakçık uzunluğu ve bakla büyüklüğü özelliklerinin eriştiğini saptamışlardır. Üç ana bileşen içerisinde, belirlenen özelliklerin populasyonların ayırımında temel olabilecek karakterler olarak ortaya çıktıkları tespit edilmiştir.

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

2000 – 2001 yıllarında, Çukurova bölgesi olarak Adana'dan 44 adet, Osmaniye'den 16 adet, Mersin'den 18 adet, Hatay'dan 20 adet, Kahramanmaraş'tan 29 adet ve Orta Anadolu bölgesinden de Karaman'dan 43 adet çiftçi çeşidi olan nohut populasyonları toplanmıştır. Altı ilden toplanan toplam 170 adet nohut (*Cicer arietinum* L.) örneği denemede materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 1)'de verilmiştir.

Her bir populasyon, tekerrürsüz olarak 5 m X 4 sıra X 0.45 m ve sıra üzeri 10 cm olan dörder sıralı parsellere 18.01.2002 tarihinde ekilmiştir. Ekim öncesi deneme alanına 4 kg/da saf azot, 6 kg/da saf fosfor üzerinden gübre uygulanmış ve çıkıştan itibaren gerekli bakım yapılarak, ihtiyaç duyulan gözlem ve değerlendirmeler alınmıştır.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan yerel nohut populasyonlarının toplandığı il ve yörelere ilişkin bilgiler.

Parsel No	Çeşit No	Toplanan Bölge	Orijin	Parsel No	Çeşit No	Toplanan Bölge	Orijin
1	1	ADANA	Tufanbeyli Merkez-1	43	17	ADANA	Aladağ Kıcak-1
2	1	"	Tufanbeyli Merkez-2	44	18	"	Aladağ Boztahta-1
3	1	"	Tufanbeyli Merkez-3	45	19	OSMANİYE	Hasanbeyli Merkez-1
4	1	"	Tufanbeyli Merkez-4	46	19	"	Hasanbeyli Merkez-2
5	2	"	Tufanbeyli Doğanbeyli-1	47	19	"	Hasanbeyli Merkez-3
6	2	"	Tufanbeyli Doğanbeyli-2	48	19	"	Hasanbeyli Merkez-4
7	3	"	Tufanbeyli Demirogluk-1	49	19	"	Hasanbeyli Merkez-5
8	3	"	Tufanbeyli Demirogluk-2	50	20	"	Hasanbeyli Yanıkkışla-1
9	3	"	Tufanbeyli Demirogluk-3	51	20	"	Hasanbeyli Yanıkkışla-2
10	4	"	Tufanbeyli Akpınar-1	52	20	"	Hasanbeyli Yanıkkışla-3
11	4	"	Tufanbeyli Akpınar-2	53	21	"	Bahçe İnderesi-1
12	5	"	Saimbeyli Karakuyu-1	54	21	"	Bahçe İnderesi-2
13	5	"	Saimbeyli Karakuyu-2	55	21	"	Bahçe İnderesi-3
14	6	"	Saimbeyli Yardibi-1	56	22	"	Bahçe Arılkaş-1
15	7	"	Pozantı Aşçıbekirli-1	57	23	"	Bahçe Yaylalık-1
16	7	"	Pozantı Aşçıbekirli-2	58	24	"	Bahçe Buğdacık-1
17	8	"	Pozantı Yukarıbelemelik-1	59	25	"	Çelikler Bekdemirler-1
18	8	"	Pozantı Yukarıbelemelik-2	60	25	"	Çelikler Bekdemirler-2
19	8	"	Pozantı Yukarıbelemelik-3	61	26	MERSİN	Gülнар Kayrak-1
20	8	"	Pozantı Yukarıbelemelik-4	62	26	"	Gülнар Kayrak-2
21	8	"	Pozantı Yukarıbelemelik-5	63	26	"	Gülнар Kayrak-3
22	9	"	Pozantı Dağdibi-1	64	26	"	Gülнар Kayrak-4
23	9	"	Pozantı Dağdibi-2	65	27	"	Gülнар Bolyaran-1
24	9	"	Pozantı Dağdibi-3	66	27	"	Gülнар Bolyaran-2
25	9	"	Pozantı Dağdibi-4	67	28	"	Gülнар Köseçobanlı-1
26	9	"	Pozantı Dağdibi-5	68	28	"	Gülнар Köseçobanlı-2
27	10	"	Karaisalı Bucak-1	69	28	"	Gülнар Köseçobanlı-3
28	11	"	Kamışlı Merkez-1	70	28	"	Gülнар Köseçobanlı-4
29	11	"	Kamışlı Merkez-2	71	28	"	Gülнар Köseçobanlı-5
30	12	"	Aladağ Dölekli-1	72	29	"	Silifke İmamlı-1
31	12	"	Aladağ Dölekli-2	73	30	"	Silifke Keşlitürkmenli-1
32	12	"	Aladağ Dölekli-3	74	30	"	Silifke Keşlitürkmenli-2
33	12	"	Aladağ Dölekli-4	75	31	"	Silifke Balandız-1
34	13	"	Aladağ Yetimli-1	76	32	"	Silifke Uzuncabura-1
35	13	"	Aladağ Yetimli-2	77	33	"	Silifke Demircili-1
36	13	"	Aladağ Yetimli-3	78	34	"	Silifke Kırovası-1
37	13	"	Aladağ Yetimli-4	79	35	HATAY	Merkez Akcurun-1
38	14	"	Aladağ Büyüksofulu-1	80	35	"	Merkez Akcurun-2
39	14	"	Aladağ Büyüksofulu-2	81	36	"	Merkez Gökçegöz-1
40	15	"	Aladağ Kökez-1	82	36	"	Merkez Gökçegöz-2
41	15	"	Aladağ Kökez-2	83	37	"	Altınözü Mayadağlı-1
42	16	"	Aladağ Akören-1	84	38	"	Altınözü Keskincik-1

85	39	"	Altınözü Kansu-1	137	60	"	Ayrancı Berendi-1
86	37	"	Altınözü Mayadağlı-1	138	60	"	Ayrancı Berendi-2
87	40	"	Altınözü Altinkaya-1	139	60	"	Ayrancı Berendi-3
88	41	"	Altınözü Ziyaret	140	60	"	Ayrancı Berendi-4
89	38	"	Altınözü Keskindik	141	60	"	Ayrancı Berendi-5
90	42	"	Altınözü Yunushan	142	60	"	Ayrancı Berendi-6
91	39	"	Altınözü Kansu	143	61	"	Ayrancı Küçükkaş-1
92	43	"	Yayladağ Sebenoba-1	144	61	"	Ayrancı Küçükkaş-2
93	43	"	Yayladağ Sebenoba-2	145	61	"	Ayrancı Küçükkaş-3
94	44	"	Kırıkhan İncirli-1	146	61	"	Ayrancı Küçükkaş-4
95	44	"	Kırıkhan İncirli-2	147	61	"	Ayrancı Küçükkaş-5
96	44	"	Kırıkhan İncirli-3	148	62	"	Ayrancı Kıraman-1
97	44	"	Kırıkhan İncirli-4	149	63	"	Ayrancı Gökçekent-1
98	45	"	Belen Kıcı-1	150	64	"	Ermenek Merkez-1
99	46	K.MARAŞ	Merkez Merkez-1	151	65	"	Ermenek Olukpınarı-1
100	46	"	Merkez Merkez-2	152	65	"	Ermenek Olukpınarı-2
101	47	"	Göksun Taşoluk-1	153	65	"	Ermenek Olukpınarı-3
102	47	"	Göksun Taşoluk-2	154	65	"	Ermenek Olukpınarı-4
103	48	"	Elbistan Mesutköricek-1	155	66	"	Ermenek Sarıvadi-1
104	48	"	Elbistan Mesutköricek-2	156	66	"	Ermenek Sarıvadi-2
105	49	"	Elbistan Elmalı-1	157	66	"	Ermenek Sarıvadi-3
106	49	"	Elbistan Elmalı-2	158	66	"	Ermenek Sarıvadi-4
107	49	"	Elbistan Elmalı-3	159	67	"	Ermenek Tepebaşı-1
108	49	"	Elbistan Elmalı-4	160	67	"	Ermenek Tepebaşı-2
109	50	"	Elbistan Alkaoğlu-1	161	67	"	Ermenek Tepebaşı-3
110	50	"	Elbistan Alkaoğlu-2	162	67	"	Ermenek Tepebaşı-4
111	51	"	Afşin Çomodüz-1	163	67	"	Ermenek Tepebaşı-5
112	51	"	Afşin Çomodüz-2	164	68	"	Ermenek Gökçekent-1
113	52	"	Afşin Kaşanlı-1	165	68	"	Ermenek Gökçekent-2
114	52	"	Afşin Kaşanlı-2	166	68	"	Ermenek Gökçekent-3
115	53	"	Afşin Küçüktatar-1	167	69	"	Ermenek Çatalbadem-1
116	53	"	Afşin Küçüktatar-2	168	69	"	Ermenek Çatalbadem-2
117	53	"	Afşin Küçüktatar-3	169	70	"	Ermenek Yalındal-1
118	54	"	Afşin Karagöz-1	170	70	"	Ermenek Yalındal-2
119	54	"	Afşin Karagöz-2				
120	54	"	Afşin Karagöz-3				
121	54	"	Afşin Karagöz-4				
122	55	"	Afşin Buget-1				
123	55	"	Afşin Buget-2				
124	55	"	Afşin Buget-3				
125	55	"	Afşin Buget-4				
126	55	"	Afşin Buget-5				
127	56	"	Afşin Örenli-1				
128	57	KARAMAN	Merkez Merkez-1				
129	57	"	Merkez Merkez-2				
130	57	"	Merkez Merkez-3				
131	58	"	Ayrancı Merkez-1				
132	58	"	Ayrancı Merkez-2				
133	59	"	Ayrancı Kavaközü-1				
134	59	"	Ayrancı Kavaközü-2				
135	59	"	Ayrancı Kavaközü-3				
136	59	"	Ayrancı Kavaközü-4				

Gözlem ve ölçümler IBGR Nohut Tanımlama Listesi örnek alınarak yapılmış; yapılan ölçümlerde minimum, maksimum değerler ile populasyon ortalamaları hesaplanmış; ortalama değerlere Tarist istatistiki programında Ana Bileşenler Analizi (ABA) uygulanmıştır (Singh ve Chaudhary, 1976).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Çiftçi Populasyonlarında incelenen özelliklerin, değerlerinin dağılımı, oluşturulan aralıklara göre frekansları ve yüzde değerleri Çizelgelerde verilmiştir.

Çizelge 2. Bitki tipine ilişkin değerlerin dağılımı, oluşturulan aralıklara göre frekansları ve yüzde değerleri.

Aralık No	Aralık Değerleri	Adedi	%
1	Dik	40	23.5
2	Yarı Dik	124	73.0
3	Yarı Yayılıcı	6	3.5

Bitki tipi bakımından, örnekleri sınıflandırdığımızda %73'nün yarı dik, %23.5'nin dik ve %3.5'nini yarı yayılıcı formunda oldukları görülmüştür.

Çizelge 3. Bitki pigmentasyonuna ilişkin değerlerin dağılımı, oluşturulan aralıklara göre frekansları ve yüzde değerleri.

Aralık No	Aralık Değerleri	Adedi	%
1	Antosiyon yok (gövde ve yapraklar mat yeşil)	2	1.2
2	Antosiyon yok (gövde ve yapraklar yeşil)	168	98.8

Bitki pigmentasyon varlığı bakımından yapılan sınıflandırmada incelenen tüm örneklerde yalnızca gövde ve yaprakların yeşil rengi bakımından bir farklılık ortaya çıkmıştır. Örneklerin %98.8'inde gövde ve yapraklar yeşil, % 1.2'sinde gövde ve yapraklar mat yeşil olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Bitki tüylülüğüne ilişkin değerlerin dağılımı, oluşturulan aralıklara göre frekansları ve yüzde değerleri.

Aralık No	Aralık Değerleri	Adedi	%
3	Tüylü	2	1.2
5	Tüylü	168	98.8

Tüylülük açısından örnekler incelendiğinde, bitki tüylülüğü bakımından % 98.8'i tüylü grubuna girmiş, sadece iki örnekte tüye rastlanmamıştır.

Çizelge 5. Bir yaprakta yaprakçık sayısına ilişkin değerlerin dağılımı, oluşturulan aralıklara göre frekansları ve yüzde değerleri.

Aralık No	Aralık Değerleri	Adedi	%
1	3 – 9 arası	-	-
3	9 – 11 arası	-	-
5	11 – 13 arası	4	2.4
7	>13	166	97.6

Yaprakta yaprakçık sayısı bakımından yapılan gruplandırmada örneklerin büyük çoğunluğu (% 97.6'sı, 166 adet populasyon) 13'ten büyük yaprakçık sayısına sahip olurken, sadece % 2.4'ü (4 adet populasyon) 11 – 13 arasında yer aldıkları tespit edilmiştir.

Çizelge 6. Çiçek rengine ilişkin değerlerin dağılımı, oluşturulan aralıklara göre frekansları ve yüzde değerleri.

Aralık No	Aralık Değerleri	Adedi	%
4	Pembe	2	12
9	Beyaz	168	98.8

Çiçek rengi bakımından populasyonlar incelendiğinde, örneklerin yalnızca 2 adet populasyonda (%1.2) pembe çiçek rengine rastlanmış, diğer tüm örneklerde (168 adet populasyon, % 98.8) çiçek rengi beyaz olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 7. Bakla çatlamasına ilişkin değerlerin dağılımı, oluşturulan aralıklara göre frekansları ve yüzde değerleri.

Aralık No	Aralık Değerleri	Adedi	%
0	Açılma yok	170	100
1	< %10 Açılma Var	-	-
2	> %10 Açılma Var	-	-

Bakla çatlaması bakımından yapılan sınıflandırmada incelenen tüm örneklerde, (% 100, 170 adet populasyon) bakla çatlamasına rastlanmamıştır.

Çizelge 8. Tohum rengine ilişkin değerlerin dağılımı, oluşturulan aralıklara göre frekansları ve yüzde değerleri.

Aralık No	Aralık Değerleri	Adedi	%
5	Kırmızı – Kahve	2	1.2
7	Sarımsı pembe kahverengi	1	0.6
9	Kahverengi bej	42	24.8
10	Bej	117	68.7
13	Sarımsı kahve	1	0.6
16	Sarımsı bej	4	2.4
17	Fildişi beyazı	3	1.8

Tohum rengi bakımından örnekler sınıflandırıldığında, % 1.2'si kırmızı – kahve, % 0.6'sı sarımsı pembe kahverengi, % 24.8'i kahverengi bej, % 68.7'si bej, % 0.6'sı sarımsı kahve, % 2.4'ü sarımsı bej ve % 1.8'i fildişi beyazı olarak tespit edilmiştir. Görüldüğü gibi populasyonlardaki varyasyonun oldukça geniş olduğu görülmüştür.

Çizelge 9. Tohumda küçük siyah noktaların varlığına ilişkin değerlerin dağılımı, oluşturulan aralıklara göre frekansları ve yüzde değerleri.

Aralık No	Aralık Değerleri	Adedi	%
0	Yok	170	100
1	Var	-	-

Tohumda küçük siyah noktaların varlığı yönünden örnekler incelendiğinde, tüm örneklerde (% 100, 170 adet populasyon) siyah noktalara rastlanmamıştır.

Çizelge 10. Tohum şekline ilişkin değerlerin dağılımı, oluşturulan aralıklara göre frekansları ve yüzde değerleri.

Aralık No	Aralık Değerleri	Adedi	%
1	Koçbaşı, köşeli uzunca	51	30
2	Kuşbaşı, tam yuvarlak değil	117	68.8
3	Bezelyemsi, tam yuvarlak	2	1.2

Tohum şekli bakımından örnekler sınıflandırıldığında, % 30'u (51 adet populasyon) koçbaşı, köşeli ve uzunca, % 68.8'i (117 adet populasyon) kuşbaşı tam yuvarlak değil ve % 1.2'si (2 adet) bezelyemsi, tam yuvarlak olarak belirlenmiştir (Çizelge 10).

Çizelge 11. Testa yapısına ilişkin değerlerin dağılımı, oluşturulan aralıklara göre frekansları ve yüzde değerleri.

Aralık No	Aralık Değerleri	Adedi	%
1	Pürüzlü	164	96.5
2	Pürüzsüz	6	3.5
4	Sığilli	-	-

Testa yapısı yönünden örnekler incelendiğinde, % 96.5'i (164 adet populasyon) pürüzlü ve % 3.5'i (6 adet populasyon) pürüzsüz olarak saptanmıştır.

Ele alınan özelliklerin minimum, maksimum ve ortalama değerleri, Çizelge 12'de verilmiştir.



Çizelge 12. İncelenen bazı özelliklerin minimum, maksimum ve ortalama değerleri.

Özellikler	Minimum	Maksimum	Ortalama
İlk dal sayısı	1.0	1.6	1.01
İkinci dal sayısı	1.4	4.4	2.67
Üçüncü dal sayısı	4.6	11.6	8.05
Bitki Kanopi Yüksekliği	51.0	105.0	86.42
Bitki Kanopi Genişliği	30.0	54.0	44.95
Çiçeklenme Gün Sayısı	54.0	65.0	60.52
Çiçeklenme süresi	14.0	27.0	20.76
Olgunluk gün sayısı	0.0	83.0	76.69
Bir çiçek sapındaki çiçek sayısı	1.0	1.0	1.0
Bir bitkide bakla sayısı	1.0	1.0	1.0
Bir bakladaki tohum sayısı	0.0	2.2	1.327
Biyolojik verim (gr/bitki)	0.007	0.173	0.035
Biyolojik verim (kg/ha)	1580.0	11360.0	6218.24
100 tane ağırlığı	23.3	54.0	39.38

Çizelge 12 incelendiğinde özelliklerin varyasyonlarının fazla olduğu dikkati çekmektedir.

Çizelge 13. Nohut örneklerinde hesaplanan eigen ve varyans değerleri.

Ana Bileşenler	Eigen Değerleri	Varyans Yüzdeleri	Yığılmalı Varyans
1	5.0229	18.60	18.60
2	3.9157	14.50	33.11
3	2.3827	8.82	41.93

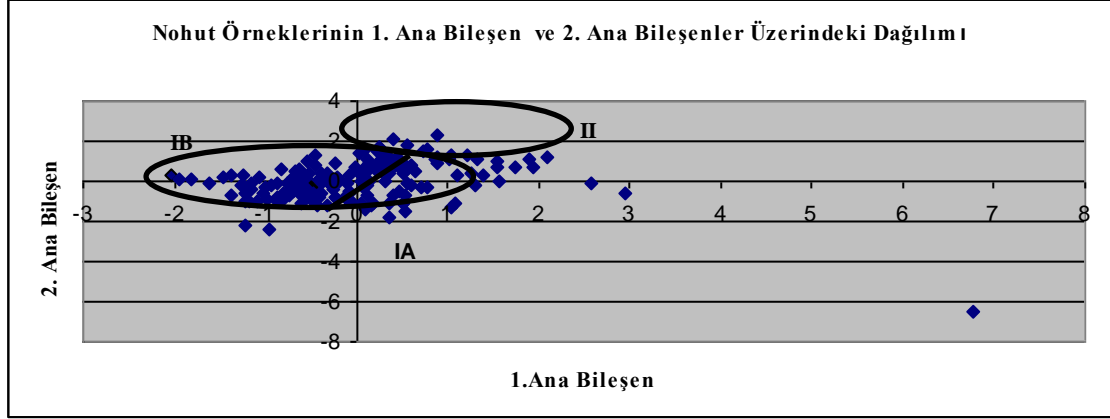
İlk üç ana bileşen için eigen değerleri 2.3827 ile 5.0229 arasında değişmektedir. İlk üç ana bileşen toplam varyansın % 41.93'ünü oluşturmuştur.

Çizelge 14. Kalitatif özelliklerin ana bileşenlerdeki dağılımı.

Özellikler	1. Ana bileşen	2. Ana bileşen	3. Ana bileşen
Yaprakçık Sayısı	-0.0259	0.0054	-0.0239
Bitki tipi	0.0817	0.0431	0.1528
Pigmentasyon	-0.1604	<u>0.2831</u>	<u>0.4200*</u>
Tüylülük	0.0535	<u>0.1279</u>	<u>0.3045*</u>
Çiçek Rengi	0.0124	-0.0069	-0.0351
Tane Rengi	-0.0848	0.0348	-0.3253
Tohum Şekli	<u>0.2384</u>	-0.0258	0.1955
Testa Yapısı	<u>0.1233</u>	-0.1659	-0.0137

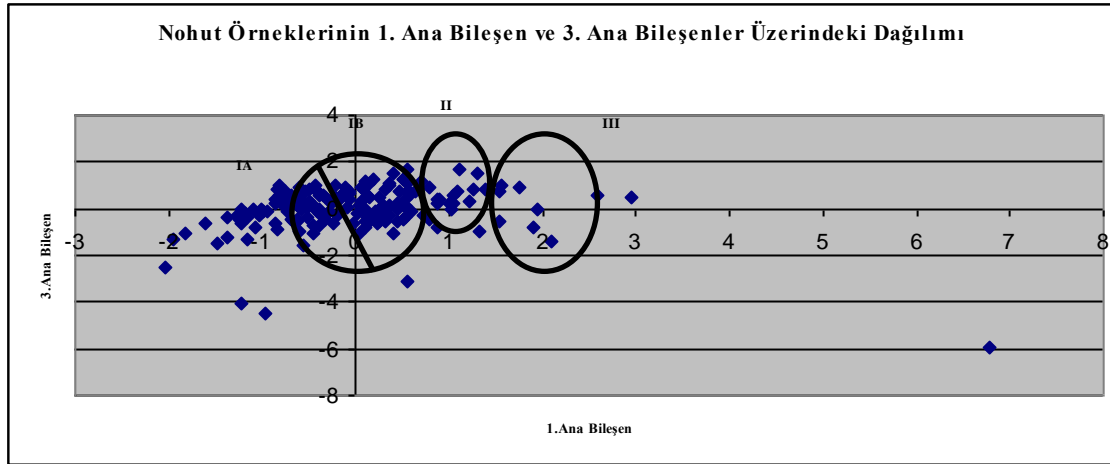
Ele alınan kalitatif özelliklerin ilk üç ana bileşendeki ağırlıkları ve katkı payları incelendiğinde birinci ana bileşen üzerinde tohum şekli ve testa yapısı sırasıyla en yüksek

değere sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 14). İkinci ana bileşen değerleri incelendiğinde en yüksek değerlere pigmentasyon ve tüylülük özelliklerinin sahip olduğu tespit edilmiştir. Üçüncü ana bileşende ise pigmentasyon ve tüylülük özelliklerine ait değerler sırasıyla en yüksek değerler olarak tespit edilmiştir. Üç ana bileşen içerisinde, belirlenen özellikler populasyonların ayırımında temel olabilecek karakter olarak ortaya çıkmaktadır.



Şekil 1. Nohut Örneklerinin 1. Ana Bileşen ve 2. Ana Bileşenler Üzerindeki Dağılımı.

Populasyonların birinci ve ikinci ana bileşenlerdeki dağılımı incelendiğinde iki ana grubun oluştuğu; bunlardan örneklerin büyük çoğunluğunun yer aldığı I. Grup kendi içerisinde sırasıyla IA, IB olarak iki alt gruba ayrıldığı, ikinci grubun da II roman rakamıyla kodlanarak gruplandırıldığı görülmektedir (Şekil 1). Bu gruplar içinde örneklerin dağılımı incelendiğinde I. Grubun IA olarak kodlanan alt grubunda Mersin-Gülнар, Maraş-Elbistan; IB olarak kodlanan alt grupta ise Karaman-Ermenek, Karaman-Ayrancı; II. Grup da Adana-Pozantı, Adana-Aladağ populasyonlarının dağıldığı tespit edilmiştir. Şekil 2. Nohut

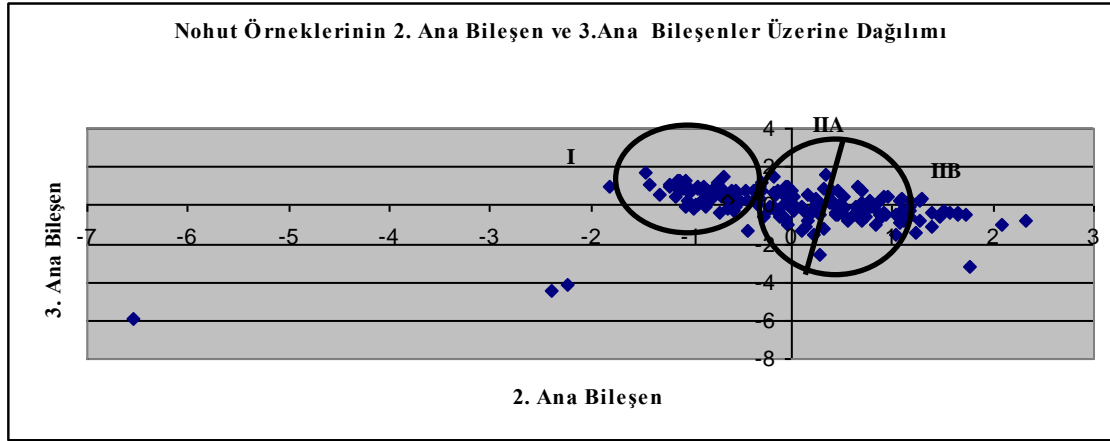


Şekil 2. Nohut Örneklerinin 1. Ana Bileşen ve 3. Ana Bileşenler Üzerindeki Dağılımı

Populasyonların birinci ve üçüncü ana bileşenlerdeki dağılımı incelendiğinde üç ana grubun oluştuğu; bunlardan örneklerin büyük çoğunluğunun yer aldığı I. Ana grup kendi

içerisinde sırasıyla IA, IB olarak iki alt gruba ayrıldığı, ve diğer grupların da sırasıyla II ve III romen rakamıyla kodlanarak gruplandırıldığı görülmektedir (Şekil 2). Bu gruplar içinde örneklerin dağılımı incelendiğinde I. Grubun IA olarak kodlanan alt grubunda Karaman-Ermenek yöresine ait örnekler; IB olarak kodlanan alt grupta ise Hatay-Belen, Mersin-Gülnar yörelerine ait popülasyonlar; II. Grup da Maraş-Elbistan, Maraş-Afşin, Adana-Aladağ yöresine; III. Grupta Adana-Pozantı, Adana-Tufanbeyli yörelerine ait verilerin dağıldığı tespit edilmiştir.

İncelenen özellikler bakımından birinci ana bileşeni oluşturan özellikler yönünden ortalama düzeyde seyrederken, üçüncü ana bileşende bitki pigmentasyonu, tüylülük, yaprakçık uzunluğu ve bakla büyüklüğü bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur.



Şekil 3. Nohut Örneklerinin 2. Ana Bileşen ve 3. Ana Bileşenler Üzerindeki Dağılımı.

Popülasyonların ikinci ve üçüncü ana bileşenlerdeki dağılımı incelendiğinde iki ana grubun oluştuğu; bunlardan birinci ana grup I ve ikinci ana grup II romen rakamıyla kodlanmış ve II. grup, kendi içerisinde sırasıyla IIA, IIB olarak iki alt gruba ayrıldığı görülmektedir (Şekil 3). Bu gruplar içindeki örneklerin dağılımı incelendiğinde I. Grubun Karaman-Ermenek, Karaman-Ayrancı ve Karaman-Merkez yöresine ait örnekler; II grubun IIA olarak kodlanan alt grubunda Mersin-Gülnar, Hatay-Altınözü; IIB olarak kodlanan alt grupta Osmaniye-Hasanbeyli, Osmaniye-Bahçe, Adana-Aladağ yörelerine ait popülasyonların; I. Grup da Karaman yörelerine ait popülasyonların yer aldığı tespit edilmiştir.

İncelenen özellikler bakımından ikinci ana bileşeni oluşturan özellikler yönünden çiçeklenme gün süresi, üçüncü ana bileşende bitki pigmentasyonu, tüylülük, yaprakçık uzunluğu ve bakla büyüklüğü bakımından istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Özellikler arasındaki ilişkiler incelendiğinde pigmentasyonun, tüylülük ve tane rengi ile; bitki tipinin tohum şekli ile pozitif, önemli ve yüksek korelasyon göstermiştir. Fakat testa yapısının, pigmentasyon, çiçek rengi ve tane rengi ile negatif, önemli ve yüksek korelasyon göstermiştir (Çizelge 15).

Çizelge 15 Kalitatif karakterlere ait korelasyon tablosu

	Bit.Tipi	Pigment.	Tüylülük	Çiç. Ren.	Tane Ren.	Toh.Şek.	Tes.Yap
Bit.Tipi					0.172*	0.210**	

Pig.			0.572**		0.250**		-0.318**
Tüy.		0.572**			0.500**	0.162*	
Çiç.Ren.					0.174*		-0.275**
Tane Ren.	-0.172*	-0.250**	-0.500**	0.174*		-0.187**	-0.243**
Toh.Sek.	0.210**		0.162*		-0.187**		0.249**
Tes.Yap.		-0.318**		-0.275**	-0.243**	0.249**	

## SONUÇ

Yapılan bu çalışmada ele alınan kalitatif özelliklerin ilk üç ana bileşendeki ağırlıkları ve katkı payları incelendiğinde en yüksek değere birinci ana bileşen üzerinde birinci dal sayısı ve çiçeklenme gün süresinin, ikinci ana bileşen üzerinde çiçeklenme gün süresi, bitkide bakla sayısı ve bakla büyüklüğünün, üçüncü ana bileşende ise yaprakçık uzunluğu, bakla büyüklüğü özelliklerinin olduğu saptanmıştır. Üç ana bileşen içerisinde, belirlenen özellikler populasyonların ayırımında temel olabilecek karakter olarak ortaya çıkmaktadır.

Sonuç olarak Çukurova Bölgesindeki beş ilden ve Orta Anadolu Bölgesinden bir ilden toplanmış örneklerde yürütülen bu çalışma, nohut gen kaynakları materyalinde, gerek iller gerekse aynı il içindeki populasyonlar arasındaki varyasyon genişliğini ortaya koyması bakımından önemlidir. Bir ıslah kaynağı olarak yerel populasyonlar özellikle hastalıklara dayanıklılık ile diğer kantitatif ve kalitatif karakterlerin aktarılmasında ve genetik varyasyonun genişletilmesinde kullanılmaktadır. Ana bileşen analizindeki grupların oluşmasını ağırlıklı olarak etkileyen özellikler incelendiğinde; bu özelliklerin kendi aralarındaki ve tane verimi ile olan korelasyonlarının önemli, verime doğrudan ve dolaylı etkilerinin yüksek olduğu bilinmektedir (Açıkgöz ve ark. 1994). Burada ıslahçı açısından önemli olan, ıslah programında yararlandığı özellikler yönünden populasyonların ayırımına temel olan bu özelliklerde yüksek değerlere sahip olan populasyonların belirlenerek ıslahçının kullanımına sunulmasıdır.

## KAYNAKLAR

Açıkgöz, N., Ashraf M. M. ve Moghaddam. A. F. 1994. Bitki genetik kaynakları nohut populasyonlarının bazı morfolojik özellikler açısından sınıflandırılması. Tarla bitkileri kongresi 25-29 Nisan 1994, CiltII; 130-133, Ege Üniv. Zir. Fak.. Ofset Basımevi, Bornova İzmir.

Atıkyılmaz, N., Açıkgöz, N. 2000. Characterization and preliminary evaluation of chickpeas collected from East, southeast and central Anatolia, Utilization p.127-131.

Cinsoy, A. S., Açıkgöz, N., Yaman M., ve Kıtıkı, A. 1997. Ege bölgesinden toplanan nohut genetik kaynakları materyalinin karakterizasyonu: I. Kantitatif karakterler. Ege tarımsal araştırma enstitüsü dergisi. Cilt 7, Sayı 1, Sayfa 43-59. İzmir.

- Cinsoy, A. S., Açıköz, N., Yaman M., ve Kıtık, A. 1997. Ege bölgesinden toplanan nohut genetik kaynakları materyalinin karakterizasyonu: II. Kalitatif karakterler. Ege tarımsal araştırma enstitüsü dergisi. Cilt 7, Sayı 2, Sayfa 1-14. İzmir.
- Davlo, F.E., Williams, C.E., and Zoaka, I. 1976. Cowpeas. Int. Dev. Res. Centr, IDRC, 055e
- Malhotra, R.S., Pundir, R.P.S. and Slinkard A.E. (1987) Genetik resources of chickpea pp.67-81. In: The Chickpea (eds.) M.C. Saxena and K.B. Singh, CAB International, England.
- Mart, D; Cansaran, E; Karaköy, T; Şimşek, M; 2003. Çukurova Bölgesinden Toplanan Yerel Nohut (*Cicer arietinum* L) Populasyonlarının Bazı Önemli Agronomik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Seleksiyonu ve Kantitatif Karakterlerin Karakterizasyonu, Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır
- Singh, R.K. and Chaudhary B.D. 1979. Biometrical methods in quantitative genetic analyses. Kalyani Publishers. Ludhiana.
- Singh, K. B., and Malhotra R. S., and Witcombe J. R. 1983. Kabuli Chickpea germplasm catalog. ICARDA, Aleppo, Syria.
- Singh, K. B. (1987) .Chickpea breeding. Pp127-162. In : The Chickpea (eds.) M.C. Saxena and K.B. Singh. CAB International, England.
- Singh, N., Sandhu, S.K., Kaur, M. 2003. Characterization of Starches Separated from Indian Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars., 63 (441-449).
- Şehirli, S. 1988. Yemelik dane baklagiller v. Nohut S.337-387. Ank. Ün. Zir.Fak. Yayın no.1089.Ankara.