

SAYI: 1 CİLT: 2 YIL: 2005 ISSN: 1304-3420

Journal of Crop Research

Bitkisel Araştırma Dergisi



TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI

BAHRİ DAĞDAŞ ULUSLARARASI TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI
BAHRİ DAĞDAŞ ULUSLARARASI TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
TESCİLLİ ÇEŞİTLERİ

EKMEKLİK BUĞDAY

DAĞDAŞ - 94
KINACI - 97
KARAHAN - 99
GÖKSU - 99
KONYA - 2002
BAĞCI - 2002
EKİZ
AHMETAĞA

MAKARNALIK BUĞDAY

SELÇUKLU - 97
MERAM - 2002

A R P A

KARATAY - 94
KIRAL - 97
BEYŞEHİR - 98
KONEVİ - 98
LARENDE

T R İ T İ K A L E

TATLILAK - 97
MELEZ - 2001
MİKHAM - 2002

Ç A V D A R

ASLIM - 95

Y U L A F

FAİKBEY
SEYDİŞEHİR

Bitkisel Araştırma Dergisi

CİLT	2	SAYI	1	YIL	2005	ISSN	1304-3420
------	---	------	---	-----	------	------	-----------

Bahri DAĞDAŞ Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü adına

SAHİBİ

Dr. S.Ahmet BAĞCI

(Enstitü Müdürü)

EDİTÖR

Prof. Dr. Bayram SADE

*Selçuk Üniversitesi
Ziraat Fakültesi, Konya*

YAYIN KOORDİNATÖRÜ

Erkan ULUDAĞ

*Bahri DAĞDAŞ Uluslararası
Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya*

YAYINKURULU (*)

Dr. Aysun G. AKÇACIK

*Bahri DAĞDAŞ Uluslararası
Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya*

Ramazan AYRANCI

*Bahri DAĞDAŞ Uluslararası
Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya*

Mustafa KAN

*Bahri DAĞDAŞ Uluslararası
Tarımsal Araştırma Enstitüsü,
Konya*

BU SAYININ YAYINDANIŞMANLARI (*)

Hüseyin BASIM	<i>Akdeniz Üniversitesi</i>
Mithat DİREK	<i>Selçuk Üniversitesi</i>
Ramazan DOĞAN	<i>Uludağ Üniversitesi</i>
Ahmet GÖKKUŞ	<i>Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
M. Kazım KARA	<i>Adnan Menderes Üniversitesi</i>
Tahsin KARADOĞAN	<i>Süleyman Demirel Üniversitesi</i>
Mustafa ÖNDER	<i>Selçuk Üniversitesi</i>
Lütfi PIRLAK	<i>Selçuk Üniversitesi</i>
Saime ÜNVER	<i>Ankara Üniversitesi</i>
Fahri YAVUZ	<i>Atatürk Üniversitesi</i>

** İsimler alfabetik sıraya göre dizilmiştir.*

DİZGİ-GRAFİK-BASKI

Dizgi-Grafik: Erkan ULUDAĞ (B.D. UTAEM Ekonomi İstatistik ve Yayımlar Böl.)

Baskı: DAMLA Ofset (Telefon: 0-332-3450010)

Baskım Tarihi: Haziran 2007

Telefon: 0.332.355 12 90-91-92 / 116-117 Faks: 0.332. 355 12 88

Yazışma Adresi: Bahri Dağdaş Uluslararası Tar. Arş. Enst., P.K. 125 42020 KONYA-

İnternet Sayfası: www.bahridagdas.gov.tr

E-Posta: yayin@bahridagdas.gov.tr

BİTKİSEL ARAŞTIRMA DERGİSİ

CİLT (Volume): 2, SAYI (Number): 1, YIL (Year): 2005, ISSN: 1304-3420

<p>M. KAN, M. KÜÇÜKCONGAR, A. KAN - “Konya ilinde yonca üretimine yer veren tarım işletmelerinin özellikleri ve etkinliklerinin karşılaştırılması.”</p> <p>The characteristics of the farms producing alfalfa and comparing of their effectiveness in Konya Province</p>	1
<p>U. KARADAVUT, S. ÖZDEMİR, A. GENÇ - “Fasulye (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) bitkisinde regresyon denklemlerinin karşılaştırılması ve değişken azaltılması.”</p> <p>Comparison of regression equations and character decreasing in dry bean (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)</p>	11
<p>Ö. ÖZTÜRK, A.TOPAL, F. AKINERDEM, N. AKGÜN - “Ekim nöbeti sisteminde şeker pancarından sonra uygulanan farklı ekim zamanlarının buğday ve arpada verim ve kalite özelliklerine etkisi.”</p> <p>Effects of different sowing dates applied after sugar beet on the yield and quality of wheat and barley in rotation system</p>	17
<p>U. KARADAVUT, A. GENÇ, S. ÖZDEMİR - “Doğrusal regresyonda path (iz) katsayılarının hesaplanması ve tarımda uygulanması.”</p> <p>Calculation of path coefficient in linear regression and application in agriculture</p>	27
<p>M. AYDOĞDU, N. BOYRAZ - “Bitki büyüme düzenleyicileri (hormon) ve hastalıklara dayanıklılık.” (Derleme)</p> <p>Plant growth regulators (hormone) and resistance to diseases (A review)</p>	35

Journal of Crop Research

VOLUME	2	NUMBER	1	YEAR	2005	ISSN	1304-3420
--------	---	--------	---	------	------	------	-----------

On Behalf of Babri DAĞDAŞ International Agricultural Research Institute

OWNER

Dr. S. Ahmet BAĞCI

(Director of the Institute)

EDITOR-IN-CHIEF
Prof. Dr. Bayram SADE
Selçuk University
Agricultural Faculty, Konya

GENERAL COORDINATOR
Erkan ULUDAĞ
Babri DAĞDAŞ International Agricultural Research
Institute, Konya

EDITORIAL BOARD ()*

Dr. Aysun G. AKÇACIK
Babri DAĞDAŞ International
Agricultural Research Institute, Konya

Ramazan AYRANCI
Babri DAĞDAŞ International
Agricultural Research Institute, Konya

Mustafa KAN
Babri DAĞDAŞ International
Agricultural Research Institute, Konya

EDITORIAL ADVISORY BOARD ()*

Hüseyin BASIM *Akdeniz University*

Mithat DİREK *Selçuk University*

Ramazan DOĞAN *Uludağ University*

Ahmet GÖKKUŞ *Onsekiz Mart University*

M. Kazım KARA *Adnan Menderes University*

Tahsin KARADOĞAN *Süleyman Demirel University*

Mustafa ÖNDER *Selçuk University*

Lütfi PIRLAK *Selçuk University*

Saime ÜNVER *Ankara University*

Fahri YAVUZ *Atatürk University*

** Alphabetical ordering*

TYPESETTING –GRAPHIC–PRESS

Typesetting-Graphic : Erkan ULUDAĞ (B.D. IARI, Dept. of Economics-Statistics and Extension)

Press : DAMLA Offset (Phone : +90-332-3450010)

Publication Date : June 2007

Phone: +90.332.355 12 90-91-92 / 116-117

Fax: +90.332. 355 12 88

Correspondence Address: Bahri Dağdaş IARI, P.O. 125 42020 KONYA-TURKEY

Web Site : www.bahridagdas.gov.tr

E-mail : yayin@bahridagdas.gov.tr

YAYIN KURALLARI

1. Bitkisel Araştırma Dergisi, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün yayın organı olup; 6 ayda bir olmak üzere, yılda iki sayı olarak yayınlanır.
2. Dergide, bitkisel üretim ve buna yakın alanlara ait araştırma makaleleri, kısa bildiriler, derleme makaleler ve editöre mektup şeklinde hazırlanmış ve daha önce hiçbir dergide yayınlanmamış (kongre tebliğleri hariç) yazılar yayınlanır.
3. Derginin uluslararası alanda ilgi çekebilmesi ve yabancı okuyucular tarafından da anlaşılabilmesi amacıyla sunulacak yazıların özellikle İngilizce olarak hazırlanmasına gayret gösterilmelidir. Yabancı dilde hazırlanan makalelere yayında öncelik tanınır.
4. Türkçe olarak yayına hazırlanan makalelerde materyal ve metod ile araştırma sonuçlarını da açıklar nitelikte yabancı dilde özet yazılmış olmalıdır.
5. Yayına kabul edilen yazılar için basım öncesi metin uzunluğu ve yazının türü dikkate alınarak yazarlardan basım ücreti talep edilir. Talep edilen ücret ve ödeme şekline ait detaylar yazarlara bildirilir.
6. Dergi yayın kurulu, makale üzerinde, gerekli gördüğü kısaltma ve düzeltmeleri yapabilir, varsa önerilerini yazılı ve sözlü olarak yazar(lar)a iletir. Yazıların, bilimsel yönden incelenmesi için Yayın Danışmanlarına başvurulur.
7. Makalenin bilimsel yönden değerlendirilmesi için en az bir yayın danışmanının görüşüne başvurulur. Yayın danışmanlarının önerileri doğrultusunda yeniden düzenlenmek için geri gönderilen makaleler öneriler doğrultusunda düzenlemeler yapıldıktan sonra 15 gün içerisinde yayın kuruluna iade edilir. Yayın kurulu tarafından yayına kabul edilmeyen yazıların tekrar değerlendirilmesi veya başka bir yayın danışmanı tarafından bir kez daha incelenmesine yönelik talepler değerlendirilmeye alınmaz.
8. Yayınlanan yazılardan doğan her türlü sorumluluk yazar(lar)a aittir. Sunulan yazılar yayınlansın veya yayınlanmasın geri iade edilmez.
9. Yazarlar tarafından dergiyeye sunulan yazıların " araştırma makalesi", "kısa bildiri", "derleme makale" veya "editöre mektup" olduğu, yurt içi veya dışında herhangi bir dergide yayınlanmadığı veya yayına sunulmadığı, ayrı bir yazı ile belirtilmeli ve yazının en alt bölümünde tüm yazarların isim ve imzaları bulunmalıdır.
10. İngilizce veya Türkçe olarak hazırlanacak tüm metinler kolay okunabilir bir karakterde, çift satır aralıklı (herhangi bir sıkıştırma yapılmaksızın) ve sayfa kenarında yeterli boşluk kalacak şekilde A4 formundaki kâğıdın sadece bir yüzüne yazılmalıdır. Metinler sayfa numaralarını içeren bir orijinal ve iki fotokopi olmak üzere toplam üç nüsha halinde sunulmalıdır. Metinler, tablo, resim, çizim, şema, grafik ve kaynaklar dahil olmak üzere toplam 15 sayfadan fazla olmamalı, Microsoft Word (PC) programında hazırlanmış ve tam metni içeren bir disket veya bir CD ile beraber sunulmalıdır.
11. Konu ile ilgili siyah- beyaz fotoğraflar (fazla sayıda fotoğraf varsa plate halinde bir arada toplanmalıdır), grafik, tablo ve çizimler baskı ile çoğaltılabilecek nitelik ve kalitede hazırlanmış olmalı ve Türkçe açıklamalara ek olarak yabancı dilde de açıklanmalıdır.
12. **Araştırma makaleleri;** yeterli bilimsel inceleme, gözlem ve deneylere dayanarak, bir sonuca ulaşan daha önce yayınlanmamış çalışmalardır. Makalenin bölümleri aşağıda belirtilen sıraya uygun olarak hazırlanmalıdır. **Başlık;** makalenin içeriğini tam olarak yansıtmalıdır. Başlık için gerekli açıklamalar (maddi yönden destekleyen kurum, araştırmanın doktora tezinden özetlendiği vs.) özel işaretlerle başlıkta belirtilmeli ve bu işaretler için açıklamalar birinci sayfanın altında dipnot olarak belirtilmelidir. Yazarların tam adları başlıktan sonra çalışma adresleri ise birinci sayfanın altında yazılmalıdır. **Özet;** çalışmanın özünü yansıtmalı, amaç, yapılanlar ve bunlardan elde edilen sonuçlar kısa bir şekilde açıklanmalıdır. Özet, gerek Türkçe ve gerekse yabancı dildeki makaleler için 200 kelimeyi aşmamalıdır. Özeti altına beşten fazla olmamak kaydıyla anahtar kelimeler eklenmelidir. **Yabancı dildeki özeti**n başına eserin başlığı aynı dille konulmalıdır. **Giriş;** araştırma konusu ile ilgili bilgiler uzun tutulmadan mümkün olduğunca kısa ve özül yazılmalı, konu dışı gereksiz bilgiler verilmemeli, çok gerekli kaynaklar dışında atıfta bulunulmamalıdır. Giriş bölümünün araştırmanın tümünün sayfa sayısının %15'ini aşmamasına özen gösterilmelidir. Bu bölümün son paragrafında ise araştırmanın amacı açık olarak belirtilmelidir. **Materyal ve metod;** kullanılan materyal ve metodlar (kullanılan istatistik yöntemler de dahil olmak üzere) yeterince detaylı olarak tarif edilmeli ancak iyi bilinen ve sık kullanılan metodlar için kapsamlı açıklamalara gidilmeden atıfta bulunulmalıdır. **Bulgular;** elde edilen veriler mümkün olduğunca tablo ve şekillerle, (grafik, fotoğraf vb.) birlikte özül olarak verilmeli ve her hangi bir şekilde diğer araştırmacıların sonuçları ile karşılaştırılmamalı ve tartışılmamalıdır. **Tartışma ve sonuç;** bölümünde araştırma bulguları mevcut kaynaklarla tartışılarak değerlendirilir ve yorumlanır. Sonuçta açık ve kısa cümlelerle, çalışmadan elde edilen sonucun ekonomi, bilim ve pratiğe katkıları ve bu konuda çalışacak diğer araştırmacılara neler tavsiye edileceği açıklanır. Bu bölümde gereksiz tartışmalar yapılmamalı ve makalenin toplam sayfa sayısının % 30'unu aşmamasına özen gösterilmelidir. **Kaynaklar;** Kaynaklar metin içerisinde yazar soyadı ve yayımlandığı yıl ile belirtilir (Yılmaz 1993). İki yazar var ise (Ekiz ve Yılmaz 1994), yazarlar ikiden fazla ise (Gültekin ve ark. 1997), kaynaklar birden fazla ise tarih sırasına göre (Ekiz 1989, Yılmaz 1991, Sade ve ark. 1997) olarak belirtilir. Cümle başında ise sadece tarihler parantez içine alınır. Örneğin; Ekiz (1994), Sade ve ark. (1989) gibi. Aynı yazarın birden fazla yayını bulunuyor ise (Ekiz 1984, 1990, 1994a, 1994b) olarak belirtilir. Kaynakların sıralanması birinci yazarın soyadına göre alfabetik olarak yapılır. Aynı isimli yazar veya araştırmacının birden fazla makalesi kullanılmış ise sıralamada tarihler dikkate alınır. Aynı tarihli olanlarda ise tek isimli olanlara öncelik tanınır. Aynı isim ve tarihli makalenin bulunması halinde ise parantez içinde tarihin yanına harf (a, b gibi) konulur ve metin içinde atıfta bulunulduğunda da bu harfler belirtilir.
13. Yararlanılan kaynağa göre literatürlerin yazılma biçimleri aşağıda gösterilmiştir. Yararlanılan kaynak; **Periyodik ise:** Babaoğlu M, Yorgancılar M (2000) TDZ- specific plant regeneration in salad burnet. Plant Cell, Tissue and Organ Culture; 440 (3): 31-34. Yararlanılan dergilerin isimlerinin kısaltılmaları Citation Index' e göre yapılmalıdır. **Kitap ise:** Lewitt J (1985) Responses of Plants to Environmental Stresses. Academic Press. Orlando. **Bölümleri farklı yazarlar tarafından yazılmış bir kitap ise:** Babaoğlu M, Yorgancılar M, Akbudak MA (2000) Temel Laboratuvar Teknikleri. "Bitki Biyoteknolojisi (Doku Kültürü ve Uygulamaları)". Ed. M. Babaoğlu, E. Gürel, S. Özcan. S.Ü. Vakfı Yayınları, Konya. **Tebliğ veya rapor ise:** Taylor WD (1972) Bovine herpes mammillitis-like disease diagnosed in the United States. Proceeding of 74 th Annual meeting of U.S. Animal Health Association, New York.
14. **Kısa bildiriler;** Kısmen tamamlanmış ve yorumlanacak sonuçlara ulaşılmış, orijinal bir araştırmanın takdimidir. Daha önce "araştırma makaleleri" bölümünde belirtilen diğer kurallara uyularak ve aynı bölümleri içerecek biçimde yazılmalıdır. Özet, 100 kelimeyi aşmamalı (Türkçe yazılan kısa bildirimlerde "Summary" 150 kelimeye kadar uzatılabilir) ve yazı toplam 6 sayfadan uzun olmamalıdır.
15. **Gözlemler;** Uygulama ve laboratuvar ile ilgili alanlarda karşılaşılan, ender olarak görülen ve daha önce başka bir dergide yayınlanmamış olgulardır. Araştırma makaleleri düzeninde yazılmalı ancak "materyal ve metod" yerine olgunun tanımı yapılmalıdır. Özet, 100 kelimeyi aşmamalı (Türkçe yazılan gözlemlerde "Summary" 150 kelimeye kadar uzatılabilir) ve yazı toplam 6 sayfadan uzun olmamalıdır.
16. **Derleme makaleler;** Önemli bir konuyu literatüre dayalı olarak inceleyen, sentezleyen ve bir sonuca varan bilimsel yayınlardır. Derleme makaleler yazar(lar)ın deneyim sahibi olduğu konular üzerinde yoğunlaşmalı ve varsa yazarın aynı konuda yapmış olduğu orijinal araştırma ve sonuçlarını da içermeli ve geniş bir literatür taramasına dayanmalıdır. Araştırma makaleleri düzeninde yazılmalı, özet Türkçe ve yabancı dilde yazılan derlemelerde 200 kelimeyi aşmamalı (Türkçe yazılan derlemelerde "Summary" 250 kelimeye kadar uzatılabilir) ve yazı toplam 15 sayfadan uzun olmamalıdır.
17. **Editöre Mektup;** Bilimsel veya pratik bir olgu ya da konunun kısa takdimidir. Çift aralıklı olarak yazılmış 2 daktilo sayfasından uzun olmamalıdır.

Tüm yazışmalar için adres:

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

"Ekonomi İstatistik ve Yayım Bölümü"

P.K. 125 42020- Konya / TÜRKİYE

Tel. +90.332.355 1290-91-92 / 116-117 Fax. +90.332.355 12 88

E-posta: yayin@bahridagdas.gov.tr , bdyayin2006@yahoo.com.tr

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

Konya ilinde yonca üretimine yer veren tarım işletmelerinin özellikleri ve etkinliklerinin karşılaştırılması

Mustafa KAN^{a,*} Murat KÜÇÜKÇONGAR^a Arzu KAN^b

^a Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye

^b Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Konya, Türkiye

The characteristics of the farms producing alfalfa and comparing of their effectiveness in Konya Province

SUMMARY

In this study, we investigated structural characteristics of farms producing alfalfa and whether there is a production in an effective frontier in these farms in Konya province which have been benefited from an encouragement based on a decision of the Turkish Council of Ministers, coded 2000/467, given for alfalfa within forage crops about supporting of animal production.

Effectiveness of the farms is determined by Data Envelopment Method. The average population per farm changed between 4.78 and 6.00 in farms examined. According to the average of the farms, crops mostly produced was wheat (irrigated) (42.91 %), alfalfa (17.15 %) and barley (irrigated) (16.38 %). Proportionally, alfalfa was the most produced crop in Group 4 (21.54 %) within the production pattern. According to the analyze of effectiveness, the total lost of effectiveness was calculated as 53.40 % in the first group farms, 65.70 % in the second one, 59.40% in the third one and 42.60 % in the fourth one.

KEY WORDS: Alfalfa, effectiveness, data envelopment method

ÖZET

Bu çalışmada, Konya ilinde 2000/467 Sayılı Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı'na istinaden, yonca üretimi için verilen teşvikten yararlanarak yonca üreten tarım işletmelerinin yapısal özellikleri ve üretimin etkin sınırlar içerisinde yapılıp yapılmadığı araştırılmıştır. İşletmelerin etkinlik durumları Veri Zarflama Yöntemi (VZY) ile belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde işletme başına düşen ortalama nüfus 4.78 ile 6.00 arasında değişmektedir. İşletmeler ortalamasına göre genel olarak %42.91 ile en fazla buğday (sulu), %17.15 ile yonca ve %16.38 ile arpa (sulu) yetiştirilmektedir. Oransal olarak üretim deseni içerisinde yonca en fazla %21.54 ile 4. grupta yer almıştır. Etkinlik analizi sonucuna göre ise, 1. grup işletmelerdeki toplam etkinlik kaybı ortalama %53.40, 2. grup işletmelerde %65.70, 3. grup işletmelerde ise %59.40 ve 4. grup işletmelerde %42.60 olduğu hesaplanmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Yonca, etkinlik, veri zarflama metodu

GİRİŞ

Yem bitkileri hayvansal üretimin en önemli girdilerinden birini oluşturmanın yanı sıra toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini de iyileştirmesi açısından önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye

tarımında önemli bir yeri olan hayvancılığın gelişmesi, yem bitkileri ve çayır-mera kültürüne verilecek önemle çok yakın ilişkilidir.

Türkiye'de çiftlik hayvanlarının kaba yem ihtiyaçları çayır-meralar başta olmak üzere, yem bitkileri ile sap-saman gibi bitki artıkları ve şeker

pancarı posası v.b. kaynaklardan sağlanmaktadır. Yem bitkileri olarak özellikle yonca, korunga, fiğ, sudan otu, hayvan pancarı ve mısır hasılı üretilmektedir.

Türkiye'de 2004 yılında toplam 903.074 ha olan yem bitkileri ekim alanının %47.13'ünü mısır (dane, silaj, hasıl), %28.52'sini yonca, %28.84'ünü fiğ (Adi fiğ+Macar fiğ), %3.30'unu korunga ve %0.31'ini de burçak oluşturmaktadır. Konya ili yem bitkileri ekilişi açısından Türkiye'de 2004 yılı verilerine göre 25.527 ha alan ile %2.83'lük bir pay almaktadır. Bu ekim alanı içerisinde %52.35 ile en fazla payı dane mısır, daha sonra %21.41 ile silajlık mısır, %17.10 ile yonca, %8.55 ile fiğ (adi fiğ + Macar fiğ), %0.47 ile de korunga takip etmektedir (Anonim 2005).

Konya ilinin 2001 yılı itibari ile toplam büyükbaş hayvan varlığı 384.344 baştır. Küçükbaş hayvan olarak da 1.517.661 adet koyun ve 216.033 adet keçi varlığı bulunmaktadır (Anonim 2004/a). Buna göre kaba yem kaynakları ve hayvan varlığı dikkate alındığında Konya ilinde hayvanların kaba yem açığı 321 bin ton civarındadır.

Bu çalışma ile nitelikli kaba yem açığı söz konusu olan Konya ilinde özellikle yem bitkileri üretiminin yoğun olarak yapıldığı yerlerde uygun örnekleme metodu ile belirlenen kişilerle yapılacak anket sonucu yem bitkileri içerisinde önemli bir yeri olan yonca üretimi ile uğraşan ve yem bitkileri desteklemelerinden yararlanan işletmelerin yonca üretimi ile ilgili etkinlik durumları ve işletmelerin genel özellikleri araştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırma materyalinin birincil verilerini; 2000/467 Sayılı Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı'na istinaden yem bitkileri içerisinde yonca üretimi için verilen teşvikten yararlanan Konya ilinde yonca üreten işletmeler ile 2004 yılında yapılan anket çalışmaları oluşturmuştur. Bunun yanında konuyla ilgili ikincil veriler ise Konya Tarım İl Müdürlüğü, Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü ve ilgili diğer kamu kurum ve kuruluşlardan temin edilmiştir.

Yöntem

A-) Anket yapılacak yerleşim yerlerinin belirlenmesinde kullanılan yöntem:

Araştırma bölgesinde bulunan Tarım İl Müdürlüğünden alınan yem bitkileri teşvikinden yararlanan üreticilerin ilçelere göre dağılımı ve DGD kayıtlarından çıkartılan yonca üretim deseni verilerine dayanarak gayeli örnekleme yöntemine göre yonca tarımının yoğun olduğu yerleşim yerleri belirlenmiştir.

B-) Anket yapılacak tarım işletmelerinin belirlenmesinde izlenen yöntem:

Anket yapılacak yerleşim yerleri belirlendikten sonra bu yerleşim yerlerindeki yonca üretimi ile uğraşan tarım işletmeleri büyüklüklerine göre tabakalara ayrılarak ve Neyman yöntemine göre anket sayısı belirlenmiştir. Neyman yönteminde her tabakanın ortalaması ve varyansının ağırlıkları dikkate alınarak tabakaların tamamı için tek bir örnek hacmi belirlenmektedir (Çiçek ve Erkan 1996). Neyman yöntemine göre anket sayısı aşağıdaki formül ile bulunmuştur:

$$n = \frac{\left[\sum N_h \cdot S_h \right]^2}{N^2 \cdot D^2 + \sum N_h \cdot (S_h)^2}$$

n = anket sayısı

N_h = h'inci tabakadaki işletme sayısı

S_h = h'inci tabakanın standart sapması

N = Toplam işletme sayısı

D² = (d/t)² değeri olup, d = Populasyon ortalamasından izin verilen hata miktarını (Ortalama arazi genişliğinin %10'u), t = Araştırmada öngörülen %90 güven sınırına karşılık gelen t tablo değeri (1.645) ifade etmektedir.

Anket yapılacak alanların belirlenmesinde Konya Tarım İl Müdürlüğü'nün (KTİM) verilerinden yararlanılmıştır. Yoncanın çok yıllık bir bitki olmasından dolayı ilk yıl çiftçiler tesis masrafları ile karşı karşıya kalmakta ikinci yıldan itibaren gerçek üretim değerlerine ulaşabilmektedir. Bundan dolayı araştırma çerçevesinde üreticileri belirlerken yem bitkileri teşvikinden (yonca için) en az iki yıldır faydalananlar göz önüne alınmıştır. Buna göre KTİM 2000, 2001 ve 2002 sezonunda üretime başlayan ve yem bitkileri teşvikinden yararlanan yonca üreticileri dikkate alınarak örnekleme yapılmıştır. Belirtilen yıllarda üretime başlayan üretici kayıtları incelendiğinde teşvikten en fazla yararlanan yerlerin Konya Merkez ilçelerin (Karatay, Meram ve Selçuklu) olduğu gözlenmiş bu ilçelerin Konya ili içerisinde toplam yonca üretimi içerisinde ise yaklaşık %31.38 pay aldığı belirlenmiştir (Anonim 2004/b). Buna göre örnekleme bu ilçelerdeki 497 üreticinin 492'si dahil edilmiştir. Örneklemede Metot kısmında belirtilen Neyman yönteminden yararlanılmıştır. Aynı zamanda bu örnekleme için üreticiler yonca üretiminde buldukları arazi genişlikleri dikkate alınarak 4 tabakaya ayrılmıştır. Örnekleme %95 güven aralığında yapılmış ve örnekleme sonucu yapılacak anket sayısı belirlenerek Çizelge 1'de, anketlerin yapıldığı ilçe, köyler ve anket adedi de Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 1: Araştırma bölgesinde yapılan tabakalara göre anket sayısı

Tabaka genişliği (da)	Örnek sayısı (adet)	Varyasyon katsayısı (%)
10-30	13	31
31-50	8	15
51-80	8	14
81-250	26	27
Toplam	55	

Çizelge 2: Araştırmanın yapıldığı Konya'nın ilçe ve köyleri

İlçeler	Köyler
Karatay	İsmil
	Yarma
	Ovakavağı
	Karakaya
	Bakırtolu
Meram	Sakyatan
	Çomaklı
	Boruktolu
Selçuklu	Tömek

C-) Anket yapılırken izlenen yöntem:

Araştırmada veri toplamak için kullanılan anket formları, araştırmanın amaçları ve araştırma bölgesindeki özelliklere uygun olacak biçimde hazırlanmıştır. İşletmelere uygulanan anket ile yetiştirdikleri yonca ile ilgili üretim alanı, kullanılan girdiler ve miktarları, elde edilen ürün miktarı ve değerlendirme şekillerini belirlemeye yönelik sorularla veriler toplanmıştır.

D-) Verilerin ekonomik analizinde kullanılan yöntem:

Anket ile toplanan veriler gözden geçirilerek, tablolar oluşturulmuş, analiz edilerek yorumlanmıştır. Araştırmada üretilen yonca maliyetinin hesaplanması amaçlandığından, bu amaç doğrultusunda yonca üretiminde fiziki girdi kullanımı ve maliyetleri, analiz edilmiştir. Ürünlerin üretim maliyetlerinin belirlenmesinde, işletmelerde bu üretim faaliyeti için toplanan işgücü ve makine çeki gücü istekleri, girdi kullanım düzeyleri, verim ve fiyat ile ilgili veriler esas alınmıştır. Maliyet analizinde, toprak hazırlığı, bakım ve hasat işlemleri için yörede yaygın olarak uygulanan işlem sayısı, çeki gücü, işgücü ve ekipmanlar dikkate alınarak model oluşturulmuştur. Üretim faaliyetinde kullanılan gübre, ilaç ve tohum fiyatında çiftlik avlusu fiyatı esas alınarak hesaplar yapılmıştır.

İşletmelerde nüfus; yaş, cinsiyet ve eğitim durumlarına göre incelenmiştir. İşletmelerde bulunan mevcut erkek iş gücü hesaplanırken nüfusun cinsiyet ve yaş gruplarına göre işgücü başarılarını yansıtan katsayılar kullanılmıştır (Açıl ve Demirci 1984, Erkuş ve ark. 1995). Devamlı olarak işletme dışında olan aile bireyleri, işletme dışında çalışanlar, hastalık,

askerlik ve eğitim gibi nedenlerle çalışmayanlar, işgücüne dahil edilmemiştir.

İşletmelerde çeşitli işlerde çalıştırılan yabancı işgücü, yaş ve cinsiyetlerine göre belirlenmiştir. Yabancı işgücüne ödenen aynı ve nakdi ücret toplamı, ekonomik analizde işgücü masrafların hesaplanmasında dikkate alınmıştır. Müteşebbis ve ailesinin işgücü ücret karşılığının hesaplanmasında ise, bunların işletmelerde çalıştıkları süre ile yörede aynı işi yapan yabancı işçiye ödenen ortalama ücret üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

E-) İşletmelerin etkinlik analizinde kullanılan yöntem:

İşletmelerin etkinlik değerlerinin hesaplanmasında Veri Zarflama Yöntemi (VZY) (Data Envelopment Analysis) kullanılmıştır. VZY, belirli sayıda üretim biriminin etkinliğini değerlendirmek için kullanılmaktadır. VZY, son yıllarda yaygın olarak etkin sınırları ortaya koymak amacı ile kullanılan güçlü bir yöntemdir. Üretim birimlerinin göreceli etkinliğini tahmin etmek üzere, parametrik olmayan bir sınır (non-parametric frontier) oluşturmak için doğrusal programlama yöntemlerini kullanmaktadır. Etkin üretim sınırı, örneğe alınan etkin ve etkin olmayan tüm gözlemlerden yararlanılarak oluşturulmakta ve her bir üretim biriminin etkinliği bu sınıra göre hesaplanmaktadır. Etkin birimlerin oluşturduğu sınır aynı zamanda diğer birimlerden beklenen hedefleri ortaya koymaktadır. İlk VZY modeli Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından ortaya atılmış olup yazarlarına atfen CCR adıyla anılmaktadır. Bu model ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayalıdır.

Banker, Charnes ve Cooper (1984), ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayalı VZY modelini ölçeğe göre değişken getiriye dikkate alarak geliştirmişlerdir ve bu model BCC olarak bilinmektedir. Üretim birimlerinin tümü optimal ölçekte faaliyette bulunmadıkları takdirde, ölçeğe göre sabit getiri tanımlamasının kullanımı, ölçek etkinlikleri ile karışmış (ayrıştırılmamış) bir teknik etkinlik ölçümüyle sonuçlanmaktadır. Bu yüzden ölçeğe göre değişken getiri tanımlamasının kullanımı, ölçek etkinliği etkilerinden arındırılmış bir teknik etkinlik hesaplanmasını sağlamaktadır.

Eğer belirli bir üretim birimi için ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre değişken getiri teknik etkinlik değerleri birbirinden farklı ise, bu durum üretim biriminin ölçek etkinsizliğine sahip olduğunu gösterir. Buna göre ölçek etkinliği şu şekilde açıklanabilir (Zaim 1999);

Toplam teknik etkinlik = Saf teknik etkinlik x Ölçek etkinliği

Bu eşitliği şu şekilde de açıklamak mümkün olabilir;

$$TECRS = TEVRS \times ÖE$$

Bu amaçla ölçeğe göre sabit getirili doğrusal programlama problemine, $N1\lambda = 1$ dış büyüklük kısıtı eklenecektir.

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

Burada θ bir scaler ve λ ise $N*1$ sabitler vektörüdür. Elde edilen θ değeri i'ninci üretim birimi için etkinlik değerini ifade etmekte olup 0 ile 1 arasında değer almaktadır. θ değerinin 1'e eşit olması halinde üretim biriminin sınır üzerinde bulunduğu ve Farrell (1957)'in tanımına göre teknik etkinliğe sahip olduğunu göstermektedir (Miran ve Günden 2001). Etkin olmayan birimlerde ise θ değeri 1'den küçük olacaktır.

Araştırmada hesaplanan teknik ve ölçek etkinlikleri çıktı bazlı ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımında veri zarflama yöntemi (DEA) ile "DEAP" bilgisayar programı kullanılarak hesaplanmıştır (Coelli 1996). Buna göre VZY modeli için yonca üretim faaliyetine yer veren işletmeler için etkinlik değerleri aşağıdaki değişkenler dikkate alınarak hesaplanmıştır.

- Y₁: Yonca üretim değeri (\$/da)
- X₁: İnsan işgücü (saat/da)
- X₂: Makine işgücü (saat/da)
- X₃: Su masrafı (\$/da)
- X₄: Azot miktarı (Kg/da)
- X₅: Fosfor miktarı (Kg/da)
- X₆: Tohum miktarı (Kg/da)

Etkinlik hesaplamalarında baz alınan çıktı ve girdiler (tohum miktarı hariç) yonca üretiminin çok yıllık olması nedeni ile ilk yıl yapılan tesis dönemi masraflarının yoncanın ekonomik ömrü kabul edilen 5 yıla bölünmek sureti ile her yıla dağıtılmış durumundaki verilerden oluşmaktadır. Etkinlik analizinde yapılan toplam 55 anketin 52 tanesi göz önüne alınmış olup 3 anket verilerinde yonca üretim değerinin olmaması nedeni ile analizden çıkarılmıştır.

Çizelge 3: İşletme gruplarına göre nüfusun eğitim durumu (kişi) ve oranları (%)

EĞİTİM DURUMU	1. GRUP		2. GRUP		3. GRUP		4. GRUP		TOPLAM											
	E	%	K	%	E	%	K	%	E	%	K	%	E	%	K	%				
0	0	0.00	5	14.71	0	0.00	1	5.00	0	0.00	2	7.41	0	0.00	8	11.43	0	0.00	16	10.60
1	0	0.00	1	2.94	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	3.70	2	2.94	3	4.29	2	1.25	5	3.31
2	29	70.73	21	61.76	10	43.48	14	70.00	18	64.29	15	55.56	43	63.24	44	62.86	100	62.50	94	62.25
3	3	7.32	2	5.88	5	21.74	0	0.00	0	0.00	1	3.70	8	11.76	0	0.00	16	10.00	3	1.99
4	5	12.20	0	0.00	6	26.09	0	0.00	3	10.71	1	3.70	4	5.88	3	4.29	18	11.25	4	2.65
5	1	2.44	0	0.00	1	4.35	1	5.00	3	10.71	1	3.70	0	0.00	0	0.00	5	3.13	2	1.32
0-12 yaş grubu	3	7.32	5	14.71	1	4.35	4	20.00	4	14.29	6	22.22	11	16.18	12	17.14	19	11.88	27	17.88
TOPLAM	41	100	34	100	23	100	20	100	28	100	27	100	68	100	70	100	160	100	151	100

- 0: Okur Yazmaz Olmayan
- 1: Okuma Yazması Var
- 2: İlkokul Mezunu
- 3: Ortaokul Mezunu
- 4: Lise Mezunu
- 5: Üniversite Mezunu

BULGULAR ve TARTIŞMA

İşletmelerin nüfus ve eğitim durumu

Tarımsal faaliyette işletmelerin nüfusu aynı zamanda işletmelerin işgücü varlığını da oluşturmaktadır. İncelenen işletmelerde, işletme başına düşen ortalama nüfus 4.78 ile 6.00 arasında değişmektedir. Tüm işletmeler arası ortalaması ise 5.56 olup, bunun %51.44'ü erkek nüfus, %48.56'sını ise kadın nüfus oluşturmuştur.

İşletmelerde esas işgücü kaynağını oluşturan 15–49 yaş grubu %60.07 ile en başta gelmektedir. Bunu sırası ile 50 ve üstü grup (%22.48), 7–14 arası yaş grubu (%10.26) ve 0–6 yaş arası grup (%7.19) takip etmektedir.

Nüfusun eğitim durumu 12 yaş ve yukarısı nüfusa göre erkek ve kadın nüfus ayrı ayrı incelenmiştir (Çizelge 3). Buna göre incelenen işletmelerdeki nüfusun % 62.4'ü ilkökul mezunu olup bu oran kadın ve erkek arasında sırası ile %62.25 ve %62.50 olarak dağılmıştır. Nüfusa göre eğitim içerisinde göze çarpan bir diğer unsur ise okuma yazma bilmeyen nüfusun sadece kadınlarda olduğu (%5.14). Ortaokul ve üstü mezun nüfus ise genel nüfus içerisinde %27.98 pay alırken, bu nüfus içerisinde de erkek nüfusun baskınlığı görülebilir (Çizelge 3).

Bu sonuçlar ışığı altında toplam nüfusun okula gidenlerde dahil edildiğinde yaklaşık %94.86'sının okuma yazma bildiği söylenebilir.

İşletmelerin işgücü durumu

Araştırma bölgesinde işletmelerin işgücü potansiyelleri ve kullanım durumları incelendiğinde işletmeler ortalamasında kullanılabilir aile işgücü potansiyelinin %51.32 sini direk olarak üretimde kullanabildiği bulunmuştur. Bunun yanı sıra 1. 2. ve 3. grup işletmelerde işletme büyüklüğü arttıkça aile işgücünden yararlanma oranı artarken özellikle 4. grup işletmelerde teknoloji kullanım düzeyinin yüksek olmasından dolayı kullanılan işgücü miktarı diğer gruplara göre düşük orandadır (Çizelge 4).

Çizelge 4: İşletmelerde işgücü kullanım durumu (EİG)

İşletme Genişlik Grupları	Aile İşgücü Potansiyeli			Aile İşgücü Kullanımı		Toplam	Atıl EİG*
	EİB	EİG	İşletmede	İşletme Dışı Tarımda	Tarım Dışında		
1. Grup	4.50	1350	562	5	143	710	640
2. Grup	3.78	1133	491	1	107	599	534
3. Grup	3.30	989	515	6	33	554	435
4. Grup	4.24	1272	460	9	146	615	657
Ortalama	4.04	1212	499	6	117	622	590

EİB: Erkek İş Birimi

EİG: Erkek İşgünü

* Ev işleri, Hastalık, Kullanılmayan EİG v.b. toplam olarak dâhil edilmiştir.

İşletmelerin arazi varlığı, tasarruf şekli ve üretim deseni

Arazi tarımsal üretimin vazgeçilmez temel ögesidir. Arazinin kıt ve arttırılmaz olması, ona olan talebin nüfus artışı ile daha da yoğunlaşması, tarımsal üretimde arazi mülkiyetinin ve kullanma şeklinin önemini gittikçe arttırmaktadır. İncelenen işletmeler yonca üretim alanına göre gruplara ayrılmış olup, işletme arazisi genişliği işletme büyüklük gruplarına göre 280.27 dekar ile 512.51 dekar arasında değişmektedir. İşletmelerin genel ortalaması ise 393.81 dekar (mülk, ortakçılık ve kira ile tutulan arazi miktarı dâhil) olarak bulunmuştur (Çizelge 5).

İşletme arazisinin gruplara göre tasarruf şekilleri incelendiğinde ise; öz mülk arazinin %56.09 ile %89.23 arasında, kiraya tutulan arazinin %3.50 ile %12.57 arasında, ortağa tutulan arazinin ise %0 ile

%34.79 arasında değiştiği görülmektedir. Mülk arazi miktarı işletme büyüklük grubu arttıkça artmaktadır. 10–31 dekara arası grupta mülk arazi oranı %56.09 iken 81–250 dekar arası grupta ise %78.69 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 5).

İncelenen işletmelerde, toplam işletme arazisinin büyük bir kısmını tarla arazisi oluşturmaktadır. İşletmeler ortalamasına göre 393.81 dekar olan işletme arazisinin %99.62'sini tarla arazisi oluşturmakta olup bu arazinin %10.27 si kıraç, % 89.35'i ise sulu tarla arazisidir. Geriye kalan %0.38'i de sebzelik arazidir.

İncelenen işletmelerde başlıca ürünlerin ekim alanları ve oransal dağılımına bakıldığında işletmeler ortalamasına göre genel olarak %42.91 ile en fazla Buğday (sulu), %17.15 ile Yonca ve %16.38 ile Arpa (sulu) yetiştirilmektedir. Oransal olarak üretim deseni içerisinde Yonca en fazla %21.54 ile 4. grupta yer almıştır.

Çizelge 5: İşletmelerin arazi genişlikleri, tasarruf şekilleri ve üretim desenleri (dekar)

Ürün Adı	10–30			31–50			51–80			81–250			Genel		
	Öz	Kira	Ortak	Öz	Kira	Ortak	Öz	Kira	Ortak	Öz	Kira	Ortak	Öz	Kira	Ortak
Buğday (kuru)	13.46	0.00	0.00	27.50	0.00	0.00	9.09	0.00	0.00	6.63	0.00	0.00	12.05	0.00	0.00
Buğday (sulu)	73.81	6.15	85.38	90.86	8.33	0.00	97.77	26.36	44.32	129.08	9.24	60.33	103.96	42.98	71.33
Arpa (kuru)	11.54	5.38	0.00	3.89	11.11	0.00	17.50	6.82	4.55	29.98	0.98	0.00	19.05	17.48	1.19
Arpa (sulu)	10.58	0.00	9.62	23.33	8.33	0.00	33.18	12.27	25.45	69.78	1.85	27.72	41.38	16.50	24.91
Ş.Pancarı	12.69	0.00	2.50	18.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.96	0.00	0.00	6.79	0.00	0.78
Yonca (sulu)	18.00	1.92	0.00	35.50	0.00	0.00	60.55	0.00	0.00	109.93	0.43	0.00	66.93	2.29	0.00
Yonca (Kıraç)	0.00	0.00	0.00	4.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.78	0.00	0.00	2.73	0.00	0.00
Teşviksiz Yonca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.82	0.00	0.00	4.89	0.00	3.26	3.35	0.00	1.79
Mısır (dane)	5.19	0.00	0.00	8.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.54	0.00	0.00
Mısır (sılag)	0.58	2.69	0.00	2.50	3.89	0.00	2.09	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	1.48	4.58	0.00
Kabak	5.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	0.00	0.00
Nadas (Sulu)	2.88	2.88	0.00	46.67	0.00	0.00	14.14	0.00	0.00	42.98	0.00	0.00	28.60	2.45	0.00
Nadas (Kıraç)	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.74	0.00	0.00	0.94	0.00	0.00
Yulaf (sulu)	1.54	6.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	5.43	0.00	0.45	13.73	0.00
Domates	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00
Sebzelik	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00
İşletme Başına Arazi Miktarı (Dekar)	157.19	25.58	97.50	262.31	31.67	0.00	241.70	45.45	74.32	403.27	17.93	91.30	291.75	27.32	74.73
İşletme Başına Parça Sayısı (Adet)	6	1	1	6	1	0	5	1	2	7	1	1	6	1	1

İşletmelerin alet ve makine durumu

İşletmelerin alet ve makine varlığı incelendiğinde, işletmelerin alet ve makine açısından bir sıkıntı çekmediği görülebilir. Özellikle işletme başına traktör, römork, pulluk ve mibzer 1'er tane düşebilmektedir. Yonca üretimi için kullanılan yonca biçme makinesi, yonca toplama makinesi, Saman makinesi (Turbo) gibi özel aletler en azından iki işletme başına bir tane düşecek şekildedir (Çizelge 6).

İşletmelerin hayvan varlığı

Araştırma bölgesi içerisinde işletmelerin hayvancılıkla ilgili uğraşları incelendiğinde özellikle büyükbaş hayvan varlığının daha yoğun olduğu görülebilir. İşletmeler ortalamasında toplam BBHB'nin %85.03 ünü büyükbaş hayvanlar, %14.97'sini ise küçükbaş hayvanlar oluşturmaktadır. İşletme başına ortalama Büyük Baş Hayvan Birimi (BBHB) 11.26 BBHB olarak hesaplanmıştır. (Çizelge 7).

Çizelge 6: İşletmelerin alet ve ekipman varlığı (adet)

	10-30	31-50	51-80	81-250	Ort.
Traktör	0.92	1.00	1.09	1.13	1.05
Römork	1.08	1.11	1.00	1.52	1.25
Harm. Mak. (Patos)	0.69	0.22	0.45	0.30	0.41
Mibzer	0.77	0.89	1.09	0.91	0.91
Pulluk	0.85	1.00	1.09	1.09	1.02
Diskharow	0.38	0.33	0.64	0.61	0.52
Kültivatör (Kobra)	0.69	0.22	0.45	0.52	0.50
Holder	0.69	0.44	0.73	0.74	0.68
Yon. Biç. Mak.	0.62	0.33	0.64	0.70	0.61
Yon. Top. Mak.	0.54	0.33	0.73	0.61	0.57
Süt Mak.	0.38	0.56	1.00	0.65	0.64
Motopomp	0.54	0.44	0.73	0.65	0.61
Güb. Dağ. Mak.	0.15	0.11	0.00	0.13	0.11
Sırt. Pülv.	0.08	0.00	0.00	0.00	0.02
Dipkazan	0.15	0.00	0.09	0.04	0.07
Merdane	0.31	0.22	0.36	0.39	0.34
Kazayağı	0.08	0.00	0.00	0.13	0.07
Biçerdöver	0.00	0.00	0.09	0.04	0.04
Turbo (Saman Mak.)	0.31	0.44	0.55	0.61	0.50
Kürüm	0.08	0.33	0.09	0.09	0.13

Çizelge 7: İşletmelerin hayvan varlığı (BBHB)

Hayvan varlığı	10-30	31-50	51-80	81-250	ORT.
Boğa	0.54	0.16	1.40	2.13	1.30
İnek	7.08	5.56	5.27	5.52	5.84
Düve	1.78	1.40	1.78	1.28	1.51
Dana	1.77	0.50	0.45	1.26	1.10
Buzağı	0.04	0.09	0.09	0.03	0.05
Koç	0.00	0.00	0.11	0.02	0.03
Koyun	1.99	0.00	2.91	0.85	1.38
Kuzu	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01
Keçi	0.00	0.00	0.03	0.08	0.04
Toplam BHB	13.20	7.70	12.04	11.18	11.26

İşletmelerin etkinlik karşılaştırması

Etkinlik ölçümü, kaynakların belirli bir zamanda ve biçimde kullanımı ile gerçekleşen sonuçların, teknik ve bilimsel olarak kullanılması gerekli seviyelere (hedeflenen sonuçlara) göre değerlendirilmesidir. İşletmenin etkinliği, kendi üretim fonksiyonu üzerinde gerçekleştirdiği sonuçlar ile en ileri tekniğini ya da en iyi girdi-çıkı ilişkisini temsil eden etkin üretim fonksiyonu üzerinde gerçekleştirebileceği en iyi sonuçların kıyaslanması ile ölçülmektedir. Gerçekleşen sonuçlar ile hedeflenen sonuçların birbirine eşit olduğu durumda işletmenin etkinliğinden, eşit olmadığı durumda ise etkin olmadığından söz edilmektedir. Bir işletmenin elinde bulundurduğu girdi bileşimini en uygun biçimde kullanarak mümkün olan en çok çıktıyı üretmedeki başarısı teknik etkinliktir. Söz konusu üretim faaliyetinin en uygun ölçekte üretim yapmadaki başarısı ölçek etkinliği olarak tanımlanmaktadır (Kasnakoğlu 1980).

Konya ilinde yem bitkileri teşvikinden yararlanan yonca üretim faaliyetine yer veren tarım işletmeleri ile yapılan anket sonucu elde edilen veriler 10-30, 31-50, 51-80 ve 81-250 dekar yonca üretimi yapan işletme büyüklük gruplarına göre ayrılmıştır. Her işletme büyüklük grubunda yer alan tüm işletmelerin teknik etkinlikleri, saf etkinlikleri ve ölçek etkinlikleri hesaplanmıştır. Teknik olarak etkin olmayan bir işletmenin etkinsizliği, ya uygun ölçekte üretim yapmamasından ya da üretim kaynaklarının etkin kullanılmamasından kaynaklanmaktadır. Bir işletmenin teknik açıdan etkin olup olmadığı incelenirken bunu kendi içinde saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği olmak üzere iki bölüme ayırarak incelemek mümkün olabilmektedir. Saf teknik etkinliğin hesaplanması ile işletmenin yönetim açısından yani işletmecilik açısından iyi işletilip işletilmediğinin ortaya konulması mümkün olurken, ölçek etkinliği işletmenin ekonomik olarak uygun bir ölçekte olup olmadığının ortaya konulması ile ilgilidir (Aktürk 2000).

Anket yapılan işletmelerin yonca üretimi ile ilgili genel özellikleri Çizelge 8'de sunulmuştur. Buna göre özellikle küçük ölçekli işletmelerde girdilerin yoğun olarak kullanıldığı, işletme büyüklüğü arttıkça dekar başına ortalama üretim masraflarının düştüğü görülebilir.

Çizelge 9'dan görüleceği üzere yonca üretimine yer veren tarım işletmelerinin teknik, saf teknik ve ölçek etkinlikleri ile ölçek getirileri yönü bulunmuştur. Tablolarda "1" değeri işletmelerin teknik etkin ya da etkin sınır üzerinde üretim yaptığını gösterirken, "1" den küçük değer etkinsizliği, üretimin etkin sınır altında gerçekleştirildiğini, işletmelerin teknik olarak etkin olmadığını gösterir. Yapılan analiz sonucu toplam 10-30 dekarlık yonca üretim alanına sahip

işletme büyüklük grubunda 1, 31-50 dekar işletme büyüklük grubunda 1, 51-80 dekar işletme büyüklük grubunda 1 ve 81-250 dekarlık işletme büyüklük grubunda ise 5 işletmenin teknik olarak etkin olduğu (1.000) bulunmuştur. Bunun yanında 10-30 dekarlık işletme büyüklük grubundaki işletmelerden 1 tanesi, 51-80 dekarlık işletme büyüklük grubundan 1 ve 81-250 dekarlık işletme büyüklük grubundaki işletmelerden 5 tanesi saf teknik etkinliğe sahip olmasına rağmen uygun ölçekte üretim yapmamaktadır. 1. grup işletmelerdeki toplam etkinlik kaybı ortalama %53.40, 2. grup işletmelerde %65.70, 3. grup işletmelerde ise %59.40 ve 4. grup işletmelerde ise %42.60 civarında olduğu hesaplanmıştır.

Çizelge 8. İncelenen işletmelerin genel özellikleri

	10-30 da	31-50 da	51-80 da	81-250 da	Ort.
Yonca Üretim Değeri (\$/da/yıl)	138.97	97.65	86.13	115.46	109.55
İnsan İşgücü (saat/da/yıl)	16.85	9.52	7.14	5.72	9.81
Makine İşgücü (saat/da/yıl)	8.04	4.78	3.85	3.14	4.95
Su Masrafı (\$/da/yıl)	7.79	5.24	5.00	4.99	5.76
Azot Miktarı (Kg/da/yıl)	17.09	7.72	3.45	3.24	7.88
Fosfor Miktarı (Kg/da/yıl)	3.06	2.04	1.76	2.21	2.27
Tohum Miktarı (Kg/da)	3.18	2.70	2.60	2.08	2.64
Yonca Üretim Masrafı (\$/da)	32.52	18.25	14.01	11.50	19.07

1 Amerikan Doları 2 Ocak 2004 tarihindeki Merkez Bankası resmi kayıtlarına göre 1.395 YTL olarak alınmıştır

Çizelge 9 incelendiğinde 1. grup işletmelerde işletmelerin 3 tanesinin ölçeğe göre artan getiri ile üretim yaptıkları (irs), 9 tanesinin ölçeğe göre azalan getiri ile üretim yaptığı (drs), 2. grup işletmelerde işletmelerin 7 tanesinin ölçeğe göre azalan getiri ile üretim yaptıkları, 3. grup işletmelerde işletmelerin 1 tanesinin ölçeğe göre artan getiri ile üretim yaptıkları, 7 tanesinin ölçeğe göre azalan getiri ile üretim yaptıkları, 4. grup işletmelerde işletmelerin 4 tanesinin ölçeğe göre artan getiri ile üretim yaptıkları, 12 tanesinin ölçeğe göre azalan getiri ile üretim yaptığı görülebilir. Buna göre sadece saf teknik etkinliği yakalayan işletmelerin teknik etkinliği yakalayamamış olmaları uygun ölçekte çalışmamlarından kaynaklanmaktadır. İşletmelerin teknik etkinliği

yakalayabilmeleri için ölçek büyüklüklerini değiştirmeleri gerekir.

Yapılan etkinlik analizi sonucunda işletmelerin kullandıkları girdi paylarında yapması önerilen değişiklikler Çizelge 10'da sunulmuştur. Kullanılan girdilerdeki değişiklikler ile baz olarak alınan ve etkin sınırdaki işletmelere göre elde edilebilecek çıktı değerlerine etkin sınırdan olmayan işletmelerin ulaşabileceği söylenebilir. Buna göre işletmeler ortalamasında insan işgücünde 1.224 saat/da, makine işgücünde 0.566 saat/da, su masrafında 1.336 \$/da, azot miktarında 1.670 kg/da, fosfor miktarında 1.255 kg/da ve tohum miktarında 0.755 kg/da yapılacak azaltmalar ile ortalama 69.797 \$/da daha fazla çıktı değerine ulaşabileceği hesaplanmıştır (Çizelge 10).

Çizelge 9. İncelenen işletmelerin etkinlik ölçüm değerleri

10-30 Dekar					31-50 Dekar					51-80 Dekar					81-250 Dekar				
İşletme No	CRS ¹	VRS ²	Ö.E. ³	Ö.G.Y. ⁴	İşletme No	CRS	VRS	Ö.E.	Ö.G.Y.	İşletme No	CRS	VRS	Ö.E.	Ö.G.Y.	İşletme No	CRS	VRS	Ö.E.	Ö.G.Y.
1	0.537	0.848	0.633	DRS ⁵	14	0.468	0.853	0.548	DRS	22	0.374	0.536	0.699	DRS	32	0.222	0.222	0.996	DRS
2	0.202	0.280	0.722	DRS	15	0.673	0.673	1.000	-	23	0.306	0.374	0.816	DRS	33	1.000	1.000	1.000	-
3	0.581	1.000	0.581	DRS	16	0.398	0.583	0.682	DRS	24	1.000	1.000	1.000	-	34	0.482	0.579	0.832	DRS
4	0.280	1.000	0.280	DRS	17	0.155	0.181	0.859	DRS	25	0.216	0.250	0.862	DRS	35	0.769	0.772	0.995	DRS
5	0.842	1.000	0.842	İRS	18	0.205	0.207	0.992	DRS	26	0.198	0.695	0.284	DRS	36	1.000	1.000	1.000	-
6	0.439	0.458	0.960	İRS	19	0.386	0.569	0.679	DRS	27	0.142	1.000	0.142	İRS	37	0.403	0.453	0.890	DRS
7	0.475	0.973	0.489	DRS	20	0.326	0.384	0.847	DRS	28	0.341	0.383	0.892	DRS	38	0.290	0.447	0.649	DRS
8	0.173	0.281	0.616	DRS	21	0.130	0.363	0.358	DRS	29	0.624	0.758	0.823	DRS	39	0.513	1.000	0.513	DRS
9	0.220	0.310	0.709	DRS						30	0.148	0.208	0.712	DRS	40	0.723	0.785	0.920	DRS
10	0.389	1.000	0.389	İRS ⁶						31	0.707	0.707	1.000	-	41	0.502	0.525	0.957	DRS
11	1.000	1.000	1.000	-											42	0.511	0.511	1.000	-
12	0.333	0.559	0.595	DRS											43	1.000	1.000	1.000	-
13	0.635	0.645	0.984	DRS											44	0.477	0.536	0.890	DRS
															45	0.207	0.226	0.918	İRS
															46	0.908	1.000	0.908	DRS
															47	0.672	0.750	0.896	DRS
															48	0.558	1.000	0.558	İRS
															49	0.459	0.545	0.842	DRS
															50	0.237	1.000	0.237	İRS
															51	0.130	1.000	0.130	İRS
															52	1.000	1.000	1.000	-
Ort.	0.466	0.720	0.677			0.343	0.477	0.776			0.406	0.591	0.723		0.574	0.731	0.816		

- 1 Constant Return Scale (Ölçeğe Göre Sabit Getiri) Teknik Etkinlik
2 Variable Return Scale (Ölçeğe Göre Değişken Getiri) Saf Teknik Etkinlik
3 Ölçek Etkinliği
4 Ölçek Getirilerinin Yönü
5 Decreasing Return Scale (İşletmelerin ölçeğe göre azalan getiri ile üretim yaptıklarını göstermektedir)
6 Increasing Return Scale (İşletmelerin ölçeğe göre artan getiri ile üretim yaptıklarını göstermektedir)

Çizelge 10. İncelenen işletmelerin hedeflenen çıktı değerine ulaşması için azaltmaları gereken girdi miktarları

İşletme No	İnsan işgücü (saat/da)	Makine işgücü (saat/da)	Su masrafı (\$/da)	Azot (kg/da)	Fosfor (kg/da)	Tohum miktarı (kg/da)	Elde edilen çıktı (\$/da)	Hedeflenen çıktı (\$/da)
1	6.791	2.695	0.000	0.000	8.914	1.114	194.98	229.82
2	0.000	0.159	0.000	4.202	0.000	0.761	68.82	245.41
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	309.68	309.68
4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	229.39	229.39
5	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	103.23	103.23
6	0.000	0.379	10.316	9.200	0.000	1.134	116.85	255.33
7	0.000	0.195	0.000	3.195	0.000	2.129	151.97	156.27
8	7.241	2.537	0.289	0.000	0.001	1.761	66.67	236.87
9	0.000	1.694	7.351	0.000	0.000	1.602	74.55	240.48
10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	63.08	63.08
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	119.71	119.71
12	5.578	1.553	1.262	0.000	0.000	1.839	116.85	208.92
13	0.200	0.050	0.000	14.640	9.200	1.600	189.96	294.62
14	3.318	2.753	0.000	0.000	0.000	1.830	229.39	268.82
15	0.860	1.250	1.548	0.000	0.000	0.000	101.79	151.25
16	2.117	0.000	0.000	03.699	0.000	1.244	108.96	187.04
17	0.738	0.000	0.000	0.000	8.428	0.093	39.43	218.07
18	3.394	0.000	1.533	0.272	0.696	0.800	48.03	232.53
19	1.620	0.990	0.860	0.000	0.000	0.800	86.02	151.25
20	1.213	0.000	0.000	8.177	0.123	1.204	103.23	268.52
21	0.068	0.000	0.000	5.664	0.000	2.551	64.52	177.91
22	9.100	3.350	0.000	0.000	0.000	0.800	81.00	151.25
23	0.750	1.060	3.269	0.000	0.000	0.000	56.63	151.25
24	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	151.25	151.25
25	1.432	0.000	0.000	8.852	0.086	1.432	55.20	220.46
26	4.486	3.168	0.000	0.000	6.195	5.797	137.63	197.97
27	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.05	15.05
28	0.244	0.000	4.945	8.718	0.000	0.367	58.06	151.68
29	0.840	0.380	0.000	0.000	0.000	0.400	114.70	151.25
30	6.272	3.820	0.000	0.000	0.000	1.167	55.91	268.59
31	0.726	0.000	5.348	3.688	4.824	0.000	136.20	192.56
32	1.342	0.000	12.391	1.437	5.870	0.400	49.46	222.33
33	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	196.42	196.42
34	2.203	0.000	0.672	0.000	0.000	1.729	129.75	224.16
35	0.347	0.000	4.430	0.515	1.316	0.800	136.92	177.25
36	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	225.81	225.81
37	0.000	0.171	0.000	2.584	0.000	0.000	82.44	182.10
38	0.000	1.108	0.000	3.838	0.000	1.561	96.06	214.88
39	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	150.54	150.54
40	0.232	0.000	0.787	0.014	0.000	0.370	126.16	160.66
41	0.000	0.223	3.713	0.000	0.000	1.665	70.25	133.85
42	0.903	0.000	0.749	3.951	10.096	0.000	109.68	214.67
43	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	130.47	130.47
44	0.488	0.000	1.021	0.122	0.000	0.583	84.59	157.84
45	0.000	1.434	6.939	3.521	9.511	0.000	50.18	222.01
46	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	182.08	182.08
47	0.000	0.444	0.000	0.527	0.000	1.374	104.66	139.54
48	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	64.52	64.52
49	1.150	0.000	3.182	0.000	0.000	0.348	83.15	152.65
50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	45.88	45.88
51	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.19	12.19
52	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	294.62	294.62
Ortalama	1.224	0.566	1.358	1.670	1.255	0.755	112.97	182.77

SONUÇ

2000/467 Sayılı Hayvancılığın Desteklenmesi Hakkında Bakanlar Kurulu Kararı ile özellikle hayvan beslemede önemli olan kaba yem kaynağının artırılması amaçlanmıştır. Konya ilinde yonca yetiştiriciliği için de birçok üretici bu desteklemeden yararlanan bu üreticilerin yonca üretiminde kaynaklarını etkin olarak kullanıp kullanmadıkları araştırılmıştır. Sonuç olarak, anket çalışmasına katılan işletmeler Veri Zarflama Yöntemi kullanarak birbirlerine göre etkinlik analizleri yapılmış ve işletmelerin %11.54'ü teknik olarak etkin, %19.23'ü saf teknik etkinliği, %3.85'i de ölçek etkinliğini yakalayabilmiştir. Diğer işletmeler ise gerek uygun ölçekte çalışmamaktan, gerekse işletmecilik uygulamalarından kaynaklanan etkinsizlik nedeni ile teknik olarak etkin çalışmamaktadır. Özellikle küçük ölçekli işletmelerde teknik etkinsizlik büyük ölçekli işletmelere göre daha fazladır.

KAYNAKLAR

- Açıl AF, Demirci R (1984) Tarım Ekonomisi Dersleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 880, Ankara.
- Anonim (2004/a) Konya Tarım İl Müdürlüğü Bilgi İşlem Kayıtları.
- Anonim (2004/b) DGD Bilgi İşlem Kayıtları. cks.tarim.gov.tr.
- Anonim (2005) DGD Bilgi İşlem Kayıtları. cks.tarim.gov.tr.

- Aktürk D (2000) Söke İlçesi Tarım İşletmelerinde Pamuk Üretim Faaliyetinin Etkinliğinin Ölçülmesi Üzerine Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, s:79-80, Ankara
- Banker R, Charnes A, Cooper WW (1984) Some Models for Estimating and Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, Management Science, vol.30, no:9, p:1078-1092.
- Charnes A, Cooper WW, Rhodes E (1978) Efficiency of Decision Making Units, European Journal of Operational Research, vol.2, p:429-444.
- Coelli T (1996) A Guide to DEAP Version 2.1. A Data Envelopment Analysis (Computer) Program. www.une.edu.au/econometrics/cepa.htm.
- Çiçek A, Erkan O (1996) Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örnekleme Yöntemleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 12, Ders Notları Serisi No: 6, Sayfa:118, TOKAT.
- Erkuş A, Bülbül M, Kırıl T, Açıl F, Demirci R (1995) Tarım Ekonomisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No. 417, Ankara.
- Kasnakoğlu H (1980) Etkinlik Ölçümü, verimlilik dergi, Milli Produktivite Merkezi Özel Sayı, s:137-158, Ankara
- Miran B, Günden C (2001) Pamuk Üretiminde Teknik Etkinlik: Bir Örnek Olay. Türkiye Ziraat Odaları Birliği Yayın No:211, Ankara.
- Zaim O (1999) Applied Economics, Basılmamış Ders Notları, Bilkent Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Ankara.

Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) bitkisinde regresyon denklemlerinin karşılaştırılması ve değişken azaltılması

Ufuk KARADAVUT^{a,*} Saim ÖZDEMİR^b Aşır GENÇ^c

^a Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye

^b S.Ü. Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye

^c Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, Konya, Türkiye

Comparison of regression equations and character decreasing in dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.)

SUMMARY

This study was carried out with six dry bean cultivars (Eskişehir–855, Karacahisar–90, Şehirali–90, Yunus–90, Yalova–5 and Yalova–17) in Sakarya ecological conditions. While Eskişehir–855 cultivar was given the best yield (291.9 kg/da), Yalova–5 cultivar was given the least yield (149.1 kg/da). Regression equation were made separately and together for all cultivars. In addition this, stepwise regression were applied and number of characters were decreased. According to regression equation of cultivars, coefficients determination changed between 98.9 (Şehirali–90) and 58.3 (Yalova–5). In analysis of all characters, coefficient determination was 53.4. As result of stepwise regression 3 characters (plant height, flowering time and thousand seed weight) were selected that has been 49.47 R². If we study more characters, we may be gotten well results.

KEY WORDS: Dry bean (*Phaseolus vulgaris* L), stepwise regression, coefficient determination

ÖZET

Sakarya ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada altı farklı fasulye çeşidi (Eskişehir–855, Karacahisar–90, Şehirali–90, Yunus–90, Yalova–5 ve Yalova–17) kullanılmıştır. En yüksek verim Eskişehir–855 çeşidinde (291.9 kg/da) elde edilirken, en düşük verim Yalova–5 (149.1 kg/da) elde edilmiştir. Fasulye çeşitlerine ait regresyon denklemleri çeşitlere göre ayrı olarak ve genel olarak belirlenmiştir. Ayrıca stepwise regresyon yöntemi ile çeşitler için ve genel olmak üzere değişken azaltılması işlemi yapılmıştır. Çeşitlere ait regresyon denklemlerinde belirleme katsayıları (R²) kendi içlerinde 98.9 (Şehirali–90) ile 58.3 (Yalova–5) arasında değişirken, birleştirilmiş analizde R² değeri ancak 53.4 olarak tespit edilmiştir. Stepwise regresyon yöntemi sonucunda çeşitlere göre değişken sayıları değişmiştir. Genel ortalamalar üzerinden yapıldığında bitki boyu, çiçeklenme tarihi ve bin dane ağırlığı %49.47 R² değeri vermiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L), stepwise regresyon, belirtme katsayısı

GİRİŞ

Dünyada yemeklik dane baklagiller içerisinde en fazla ekim alanına sahip olan fasulye, ülkemizde 170 bin ha alanda, yıllık 112 bin ton üretilmekte ve 132 kg/da verim alınmaktadır (Anonim 2003). Türkiye'nin hemen her bölgesinde yetiştirilebilen fasulyenin üretiminde, daha çok yerel çeşitler kullanılmaktadır.

Tescil edilen çeşitler bulunmakla birlikte, üreticilerin kullanabilecekleri kadar yaygınlaşmamıştır ve genellikle dar alanlarda ve diğer ürünlerle karışık ekilmektedirler.

Fasulye bitkisi, hem düşük sıcaklıklardan (0 °C civarı), hem de yüksek sıcaklıklardan (32 °C ve üzeri) olumsuz etkilenmektedir. Yüksek sıcaklıklarda bitkide sürgün ve kök büyümesi gerilemekte, bitkilerin bakla

*E-posta: ukaradavut@yahoo.com

tutumu, net asimilasyon oranı düşmekte ve sonuç olarak verim azalmaktadır (Halterlain ve ark. 1980). Bu nedenle hemen her ekolojide doğru zamanda ekim yapılarak, yüksek verimli fasulye çeşitlerinin belirlenmesi gereklidir. Ancak, yüksek verimli çeşitler elde edilirken, verime etki eden karakterlerin belirlenmesi ve daha önemlisi bunların etki miktarlarının bilinmesi önem kazanmaktadır.

Hocking (1976), bir regresyon denkleminin kullanım amaçlarını şu şekilde belirlemiştir;

- Yalnızca tanımlama,
- İç değer bulma,
- Dış değer bulma,
- Girdi düzeyi değiştirilerek çıktı düzeyini belirlemek.

Bu kullanım amaçları doğrultusunda modellerin kullanılmasına dikkat edilmesi faydalı olmaktadır.

Çoklu doğrusal regresyonda, bağımlı değişkeni etkileyen bağımsız değişkenleri bulmanın genel olarak iki amacı bulunmaktadır (Yavuz 2001). Bunlar;

- Bağımlı değişkeni etkilediği düşünülen bağımsız değişkenlerden hangisi ya da hangilerinin bağımlı değişkeni daha çok etkilediğini bulmak,
- Bağımlı değişkeni etkilediği belirlenen değişkenler ya da bağımlı değişken değerlerini tahminleyebilmektir.

Bitkisel üretimde temel amaç verim olduğu için yüksek verimi olumlu ya da olumsuz yönde etkileyen karakterlerin belirlenmesi ve buna göre model kurulması gerekmektedir. Bu verinin toplanacağı değişken sayısının azalmasına neden olacağından maliyeti azaltacak, modele katkısı önemsiz olan değişkenlerin çıkarılması ile daha güvenilir kestirimler yapılabilir ve aynı zamanda bağımsız değişkenlerden bazıları yüksek derecede ilişkili olduklarında regresyon katsayılarının daha küçük standart hata ile kestirimi mümkün olabilecektir (Yeniay ve Gökaş 2003). Burada değişkenler belirlenirken ele alınması gereken alt küme sayısının çok fazla olması durumunda hesaplamaların özellikle tarımsal çalışmalarda fazla zaman alıcı olması nedeni ile en az değişken kullanarak en iyi açıklamayı yapan modelin kullanılması faydalı olmaktadır (Weissberg 1980).

De Ruiter ve Haslemore (1996), azotlu gübrelemenin arpa bitkisinin verim ve verime etki eden karakterlerinin belirlenmesi için yaptığı çalışmada dokuz değişken ele almışlar ve adimsal regresyon ile bu sayıyı beş değişkene indirgemişlerdir. Ünay ve ark. (1997) pamuk bitkisinde birim alanda lif verimi, kozada lif verimi ve tohumda lif verimini belirlemek için yapmış oldukları çalışmada kullanılan 8 değişken için, birim alan lif verimi için üç, kozada lif verimi için beş ve tohumda lif verimi için dört değişkenin yeterli açıklamayı yaptığını tespit etmişlerdir. Öztürk ve Çağlar (1999) Erzurum koşullarında 15 ayrı arpa genotipinde nitrojen etkinlik indeksi ve protein içeriklerinin belirlenmesi için yaptıkları çalışmada kullandıkları dokuz değişkeni dörde indirgemişlerdir. Özdemir ve Karadavut (2003) ılıman koşullarda nohut bitkisinin kışık ekiminin, yazlık ekime göre performansını belirlemek için yaptıkları çalışmada 'stepwise regresyon' yöntemiyle

değişken sayısında indirgeme yapmışlardır. Buna göre kışık ekimde belirlenen sekiz değişken üçe indirgenirken, yazlık ekimlerde birinci yıl dört ve ikinci yıl ise iki değişkenin yeterli açıklamayı yaptığını belirlemişlerdir.

Çalışmamızda, üretime sunulan tescilli bazı fasulye çeşitlerinin verim performansları ve verime etki eden bazı faktörler ile en az değişkenle tanımlanabilmeleri amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Sakarya ili koşullarında iki yıl süre ile (2000 ve 2001 yıllarında) yürütülen araştırmamızda, Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan Eskişehir-855, Karacahisar-90, Şehirali-90, Yunus-90 ve Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Merkezi'nden sağlanan Yalova-5 ve Yalova-17 çeşitleri kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak 5 metre uzunluğunda 4 sıra halinde ekilmiştir. Ekim işlemi birinci yıl 20 Nisan, ikinci yıl ise 18 Nisan tarihlerinde yapılmıştır. Ekimde sıra arası 40 cm, sıra üzeri ise 10 cm olarak ayarlanmıştır. Ekimden önce her parsel 3.6 kg/da N, 9.2 kg/da P olacak şekilde DAP (Diamonyum fosfat) gübresi verilmiştir. Ölçümler her parselden tesadüfen seçilen 10 bitki üzerinden yapılmıştır (Montgomery 1991).

Yapılan çalışmada verim bağımlı değişken olarak ele alındığında bu değişkeni etkileyen birden çok bağımsız değişkenin de varlığı görülecektir. Bu tür çalışmalarda amaç, bağımlı değişkene etki eden birden çok bağımsız değişkenin etkilerini incelemek ya da değişkenler arasındaki karmaşık yapıyı tanımlamaktır. Ayrıca, bağımsız değişkenlerden hangisi ya da hangilerinin bağımlı değişkeni (verim) daha çok etkilediğini bulmak ya da bağımsız değişkenler yardımıyla tahmin etmektir (Alpar 1997).

Değişken seçiminde en önemli problemlerden birisi seçilen alt kümenin diğerlerinden daha iyi olup olmadığına karar vermek için bir ölçütün gerekli olmasıdır. Çoklu doğrusal regresyon analizinde alt küme ya da kümeler üzerinde karar vermek için pek çok ölçüt kullanılmaktadır. Elbette bu ölçütleri kullanırken modelin kullanım amacı dikkate alınmalıdır (İpek 2002). Basit regresyonda bir açıklanan (Y) ile bir açıklayıcı değişken (X) arasındaki ilişki açıklanmaya çalışılır. Çoklu regresyonda ise Y ile çok sayıda açıklayıcı (X_1, X_2, \dots, X_n) değişkenler arasındaki ilişkiler açıklanmaya çalışılır. Örneğin verim çalışmalarında verime etki eden pek çok faktör bulunmaktadır. Verim bu faktörler ile ifade edilmeye çalışılmaktadır. Her hangi bir olay ya da farklı özellikteki değişkenler çoğu kez, birden fazla olay veya özellikteki değişkenlerle ilişkilidir. Bu ilişkilerin belirlenmesi ile üzerinde durulan olay veya özellik hakkında daha fazla bilgiler alınabilmektedir. Yani herhangi bir 'Y' olayını X_1, X_2 ve X_3 gibi olayları denkleme ekleyerek daha iyi bir şekilde belirleyebiliriz (Düzgüneş 1986).

Çalışmada, verime (Y) etki eden değişkenlerin etki paylarının (X_1, X_2, \dots, X_8) belirlenmesinde (1) eşitliği

ile gösterilen çoklu doğrusal regresyon modeli kullanılmıştır. Bilinmeyen parametreler olan $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_8$ regresyon katsayılarıdır.

$$Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + \beta_5X_5 + \beta_6X_6 + \beta_7X_7 + \beta_8X_8 + \epsilon_i \quad (1)$$

Burada;

Y = Verim, β_0 = Bağımsız değişkenler sıfır olduğunda bağımlı değişkenin aldığı değer, β_1 = Bitki boyundaki bir birim değişimin verimde yaptığı değişiklik, X_1 = bitki boyu, β_2 = Bitkide bakla sayısındaki bir birim değişimin verimde yaptığı değişiklik, X_2 = Bitkide bakla sayısı, β_3 = Bitkide bakla ağırlığındaki bir birim değişimin verimde yaptığı değişiklik, X_3 = Bitkide bakla ağırlığı, β_4 = Bitkide dane sayısındaki bir birim değişimin verimde yaptığı değişiklik, X_4 = Bitkide dane sayısı, β_5 = Bitkide dane ağırlığındaki bir birim değişimin verimde yaptığı değişiklik, X_5 = Bitkide dane ağırlığı, β_6 = 1000 dane ağırlığının bir birim değişimin verimde yaptığı değişiklik, X_6 = 1000 dane ağırlığı, β_7 = Çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısının bir birim değişimin verimde yaptığı değişiklik, X_7 = Çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, β_8 = Olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısının bir birim değişimin verimde yaptığı değişiklik, X_8 = Olgunlaşmaya kadar geçen gün

sayısı, ϵ_i = Hata (ortalaması sıfır, σ^2 varyanslı, bağımsız ve normal dağılımlı varsayılmıştır.)

Yukarıda verilen denklemde X 'ler bağımsız değişkenler, β 'lar ise bunlara ait kısmi regresyon katsayılarıdır. β_1, X_2 - X_8 değişkenlerinin etkileri sabit tutulduğunda X_1 değişkeninin bir ölçü birimi artması ile ' Y ' değişkeninde meydana gelen değişim (artış ya da azalış) miktarını vermektedir (Düzgüneş 1986). Hata terimi olarak ifade edilen ϵ_i 'ler Y 'deki ölçüm hatalarını ve Y ile X ler arasındaki ilişkileri belirlemede yapılan hataları içermektedir. Basit regresyon için yapılan varsayımlar burada da geçerlidir. Yani, $\epsilon_i \sim IN(0, \sigma^2)$ dir (Yavuz 2001).

Verilerin değerlendirilmesi ve istatistikî analizler MINITAB 12.01V paket programında yapılmıştır. Belirtme katsayılarının karşılaştırılması ise (belirtme katsayısının karekökü olan kısmi korelasyon katsayıları) Z testine göre yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Fasulyede verim üzerine bazı karakterlerin etkilerini belirlemek amacı ile yapılan çalışmada iki yılın ortalaması alınarak elde edilen bulgulara göre çeşitlere ait karakterlerin Duncan gruplandırılmaları Çizelge 1'de gösterilmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Çeşitlere ait karakterlerin Duncan gruplandırılmaları

Çeşitler	Verim (kg/da)	BB (cm)	BBS (adet)	BBA (g)	BDS (adet)	BDA (g)	BIDA (g)	ÇGS (gün)	OGS (gün)
Eskişehir–855	291.9 a	46.8 a	18.10 bc	37.1 a	61.1ab	30.9 a	483.7 a	69.2 ab	124.1 a
Karacahisar–90	285.1 b	43.0 a	18.60 ab	32.1 b	56.8 b	27.2 b	469.4 a	67.0 ab	121.1 a
Yunus–90	272.1 c	44.1 a	16.50 c	31.0 b	63.2 a	27.7 b	438.3 a	70.2 ab	117.0 a
Şehirali–90	271.7 c	44.9 a	17.36 bc	30.8 b	58.9 ab	27.9 b	464.3 a	65.8 b	119.0 a
Yalova–5	149.1 e	47.6 a	20.30 a	29.4 b	57.8 b	21.7 d	258.7 c	71.8 a	121.0 a
Yalova–17	180.3 d	43.8 a	17.86 bc	26.4 c	63.8 a	25.4 c	339.4 b	68.5 ab	122.4 a
Ortalama	241.7	45.0	18.10	31.1	60.3	26.8	408.9	68.8	120.8

BB; Bitki boyu, BBS; Bitkide bakla sayısı, BBA; Bitkide bakla ağırlığı, BDS; Bitkide dane sayısı, BDA; Bitkide dane ağırlığı, BIDA; Bin dane ağırlığı, ÇGS; Çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, OGS; Olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı

Çizelge 1'in incelenmesinden de görüleceği gibi en yüksek verim Eskişehir–855 çeşidinde elde edilirken, bunu Karacahisar–90 ve Yunus–90 çeşitleri izlemiştir. En düşük değer ise Yalova–5 çeşidinden elde edilmiştir. Genel olarak Yalova çeşitlerinin diğerlerine göre daha düşük verimli olmaları bu çeşitlerin hem taze hem de kuru olarak hasat edilebilme özelliklerinden ve ayrıca bu çeşitlerin bölgeye iyi uyum sağlamamış olmalarından olabilir.

Çeşitlere göre hesaplanan korelasyon katsayılarına göre; Eskişehir–855 çeşidinde bitki boyu ile bitkide bakla ağırlığı arasında ($r = -0.790^{**}$) ters

yönde önemli, bitki boyu ile çiçeklenme arasında ise yine ters yönde önemli ($r = -0.625^*$) bir ilişki gözlenmiştir. Karacahisar–90 çeşidinde bitki boyu ile dane sayısı ($r = 0.692^*$), bitkide bakla sayısı ile olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı arasında ($r = 0.748^*$), bitkide dane sayısı ile bitkide bakla ağırlığı arasında ($r = 0.665^*$) ve bin dane ağırlığı ile bitkide dane ağırlığı arasında ($r = 0.647^*$) aynı yönde ve önemli ilişkiler bulunmuştur. Yunus–90 çeşidinde bitkide bakla ağırlığı ile olgunluk tarihi arasında ($r = -0.635^*$) ters yönde ve önemli ilişki bulunurken, bitkide dane ağırlığı ile çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı arasında ($r = 0.758^*$) aynı yönde ve önemli

ilişki bulunmuştur. Şehirali-90 çeşidinde verim ile bitkide dane ağırlığı arasında ($r = 0.655^*$), bitki boyu ile bin dane ağırlığı arasında ($r = 0.746^*$) ve bitkide dane ağırlığı ile bitkide dane sayısı arasında ($r = 0.754^*$) aynı yönde ve önemli ilişkiler bulunmuştur. Yalova-5 çeşidinde bitkide dane sayısı ile bitkide dane ağırlığı arasında ($r = -0.686^*$) ters yönde ve önemli, Yalova-17 çeşidinde ise bitki boyu ile bitkide bakla ağırlığı arasında ($r = -0.639^*$) ters yönde önemli ilişki bulunurken, bitkide bakla sayısı ile bin dane ağırlığı arasında ($r = 0.905^{**}$) aynı yönde önemli ilişkiler bulunmuştur. Bütün değerler üzerinden hesaplanan korelasyon katsayılarına göre de, verim ile çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı ($r = -0.481^{**}$)

ve verim bitki boyu ($r = -0.557^{**}$) arasında ters yönde önemli ilişkiler bulunurken, bitkide dane sayısı ile bin dane ağırlığı ($r = 0.448^{**}$) ve bitkide dane ağırlığı ile çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı arasında ($r = 0.559^{**}$) aynı yönde önemli ilişkiler bulunmuştur.

Yapılan regresyon analizi sonuçları Çizelge 2'de gösterilmektedir. Çizelge 2 incelendiğinde en yüksek belirtme katsayısının 98.9 ile Şehirali-90 çeşidinde olduğu görülmektedir. En düşük belirtme katsayısı ise 58.3 ile Yalova-5 çeşidinde olmuştur. En yüksek verime sahip olan Eskişehir-855 çeşidinin belirtme katsayısı 84.2 ile orta sıralarda yer almıştır. Genel regresyonun belirtme katsayısı ise 53.4 gibi oldukça düşük bir değer almıştır.

Çizelge 2. Verim üzerine etkili olan bazı tarımsal özelliklerin çoklu regresyon analizine ilişkin bazı istatistiksel özellikler

Parametreler	Genel	Çeşitler					
		Eskişehir-855	Karacahisar-90	Şehirali-90	Yunus-90	Yalova-5	Yalova-17
a	915.020	556.319	315.811	-8824.2	267.185	50.995	616.552
β_1	-7.042	-0.890	4.554	-10.231	0.196	0.716	5.086
β_2	-1.945	-1.696	0.239	64.423	-0.947	-0.794	-2.986
β_3	0.482	-1.201	2.742	-18.057	-5.855	-0.137	3.271
β_4	-2.831	-3.183	-7.967	43.781	2.010	-1.054	-1.092
β_5	-2.853	-4.957	-1.167	-24.562	-14.507	-0.536	3.412
β_6	0.215	-0.028	-0.001	-0.180	-0.072	0.091	0.350
β_7	-5.461	5.311	0.916	103.355	4.545	0.537	-7.780
β_8	1.728	1.401	0.956	-2.167	1.305	0.685	-3.271
R²	53.400	84.200	91.900	98.900	61.300	58.300	92.200

Çizelge 3. Değişken indirgemesi (Stepwise regresyon) sonuçları

Çeşitler	Modelde kalan değişkenler	R ²
Eskişehir-855	Bitkide bakla sayısı, bitki boyu, bitkide dane ağırlığı	80.79
Karacahisar-90	Bitkide dane sayısı, Bitki boyu, Bitkide bakla ağırlığı, Bitkide dane ağırlığı, Çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı	84.25
Şehirali-90	Bitkide dane sayısı, Bitki boyu, Bitkide bakla ağırlığı, Bitkide dane ağırlığı, Çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, Olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı	94.68
Yunus-90	Bitkide bakla sayısı, Bitkide dane sayısı, Bin dane ağırlığı, Çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı	57.08
Yalova-5	Bitkide bakla sayısı, bitkide dane ağırlığı, çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı,	54.62
Yalova-17	Bitkide bakla sayısı, bitki boyu, bitkide dane ağırlığı	85.18
Genel	Bitki boyu, çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, bin dane ağırlığı	49.47

Yapılan değişken indirgemesi (Stepwise regresyon) sonuçları Çizelge 3'de gösterilmektedir. Buna göre en yüksek verime sahip olan Eskişehir-855 çeşidi bitkide bakla sayısı, bitki boyu, bitkide dane ağırlığı gibi üç değişkenle temsil edilebilirken, en yüksek belirtme katsayısına sahip olan Şehirali-90 çeşidi ise bitkide dane sayısı, bitki boyu, bitkide bakla ağırlığı, bitkide dane ağırlığı, çiçeklenmeye kadar

geçen gün sayısı, olgunlaşmaya kadar geçen gün sayısı olmak üzere altı değişkenle tanımlanabilmektedir.

Buna karşın, en düşük belirtme katsayısına sahip olan Yalova-5 çeşidi ise bitkide bakla sayısı, bitkide dane ağırlığı ve çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı olmak üzere üç değişken ile tanımlanmıştır.

Çizelge 4'de ise çeşitlere ait belirtme katsayılarının karşılaştırılmaları verilmektedir. Buna

göre Şehirali-90 çeşidinin belirtme katsayısı ilk sırada ve 'a' grubunda yer alırken Karacahisar-90 ve Yalova-17 çeşitlerine ait belirleme katsayıları ile Yunus-90 ve Yalova-5 çeşitlerinin belirtme katsayıları arasında fark olmadığı ve aynı grupta yer aldıkları görülmüştür. Karacahisar-90 ve Yalova-17 çeşitleri 'b' grubunda yer alırken, Yunus-90 ve Yalova-5 çeşitleri 'd' grubunda yer almışlardır. Eskişehir-855 çeşidi ise tek başına ayrı bir grup 'c' oluşturmıştır.

Değişken indirgemesi yaptıktan sonra ise durum biraz değişmiştir. Buna göre Şehirali-90 çeşidinin belirtme katsayısı yine 'a' grubunda yer alırken, Eskişehir-855, Karacahisar-90 ve Yalova-17 çeşitleri 'b' grubunda, Yunus-90 ve Yalova-5 çeşitleri ise 'c' grubunda yer almışlardır.

Çizelge 4. Belirtme katsayılarının karşılaştırılması

Çeşitler	R ² değerleri	Yeni R ² değerleri
Eskişehir-855	84.2 c	80.79 b
Karacahisar-90	91.9 b	84.25 b
Şehirali-90	98.9 a	94.68 a
Yunus-90	61.3 d	57.08 c
Yalova-5	58.3 d	54.62 c
Yalova-17	92.2 b	85.18 b

Verim üzerine etkili olan faktörlerin etki miktarları çeşitlere göre değişiklik göstermektedir. En yüksek verime sahip olan Eskişehir-855 çeşidine baktığımızda bitkide bakla sayısı verimi düşürücü etkide bulunmuştur. Pek çok araştırmacı bitkide bakla sayısının verimi doğrudan etkileyen bir faktör olduğunu belirtmişlerdir (Adams ve ark. 1985, Cinsoy ve Yaman 1994). Buna karşın çiçeklenmeye kadar geçen gün ve olgunlaşmaya kadar geçen gün sayıları ise verimi artırıcı etkide bulunmuştur. Eskişehir-855'in baklalarının tam dolmadığı ancak oluşan danelerin ise bitki tarafından iyi geliştirildiği anlaşılmaktadır. Çiçeklenmeye kadar geçen gün ve olgunlaşmaya kadar geçen gün sayılarının çeşit ve çevre koşullarına göre önemli ölçüde değiştiği bilinmektedir (Gane ve ark. 1975, Çakmak ve ark. 2001). Elde ettiğimiz sonuçlarda da bu açıkça görülmektedir.

Korelasyon katsayısı değerleri çeşitlerin farklı çevrelerde gösterdikleri tepkilerden kaynaklanmaktadır. Adams (1967), oluşan korelasyonların genetik faktörlerden kaynaklandığını, fakat bunların çevre koşulları ile oluşan değişikliklerin bağımsız bir genetik unsurdan oluştuğunu belirtmiştir. Rajput ve ark. (1986), bitkide dane verimi ile bakla sayısı arasında $r = 0.830$ ve dal sayısı arasında $r = 0.680$ gibi yüksek oranda korelasyonun bulunduğunu belirtmişlerdir. Dixit ve Patil (1984), dane verimi ile bakla sayısı ve dal sayısı arasında pozitif, ancak bitki boyu ile dane verimi arasında negatif korelasyon olduğunu belirtmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışma sonucunda çeşitlere göre korelasyonlar da önemli

farklılıklar görülmüştür. En yüksek korelasyon Yalova-17 çeşidinde $r = 0.905^{**}$ ile bitkide bakla sayısı ile bin dane ağırlığı arasında olmuştur. Fasulye üzerinde dane verimi, bitkide bakla sayısı, baklada dane sayısı ve yüz dane ağırlığı ile önemli derecede ilişki olduğu ve bitkide bakla sayısı ile yüz dane ağırlığının arasında negatif ilişki olduğu belirtilmektedir (Aggrawal ve Singh 1979). Korelasyon analizine göre çeşitlerin belirlenen değişkenlerin verimden çok kendi aralarında ilişkilerinin çıkması birbirlerini ciddi anlamda etkilediklerini göstermektedir. Bu ise çoklu bağlantı sorununa yol açabilir (Alpar 1997). Bu nedenle değişken seçiminde çoklu bağlantılı olabilecek değişkenlere dikkat edilmesi gereklidir.

Çeşitlerin tümü genel olarak düşünüldüğünde, Şehirali-90 çeşidi diğer etkiler sıfır alındığında olumsuz yönde etkilenirken (-8824.2), diğer çeşitler olumlu yönde etkilenmiştir. Yalova-17 çeşidi ise 616.552 gibi oldukça yüksek bir değer almıştır. Buna göre Yalova-17 çeşidinin bakla sayılarının fazla olduğu ve olgunlaşma sürelerinin verime olumlu yönde etki ettikleri anlaşılmaktadır.

Belirtme katsayıları bakımından Şehirali-90 çeşidinin önde olmasına rağmen değişken azaltıldıktan sonra yine en önde olması çeşidin bütün özelliklerinin bitkiye ait verimi tanımlamadaki başarılarını göstermektedir. Bunun aksine, Eskişehir-855 çeşidi bütün değişkenler denkleme alındığında 'c' grubunda yer alırken, değişken indirgemesinden sonra 'b' grubuna yükselmesi değişken seçiminin etkinliğini göstermektedir. Yapılacak bu tür çalışmalarda mümkün olduğunca çok değişken kullanılması daha sağlıklı sonuçlar verebilecektir. Ancak zaman, emek ve para sıkıntısı nedeniyle bunu yapma imkânı genelde bulunmamaktadır. Belirtme katsayısı düşük çıkan çeşitlerin çevreye daha az uyum sağladıkları söylenebilir. Bu uyumsuzluk incelenen karakterler bakımından da kendisini göstermektedir. Ayrıca bu çeşitlerin ekildikleri dönemdeki, olabilecek sıcaklık artışlarından olumsuz etkilenmiş olabilirler. Çünkü Belirtme katsayısı (R^2) yüksek sıcaklıkta yetişen fasulye bitkilerinde düşük çıkabilmektedir (Kantar ve Elkoca 2001). Bu nedenle ölçümler yapılırken daha fazla karakteri denkleme alacak şekilde ölçümlerin yapılması gerekmektedir. Aksi halde bu sonuçlara göre tahminlerde bulunmak ve bu tahminlere bağlı olarak öneride bulunmak bizleri yanlış sonuçlara götürebilecektir.

SONUÇ

Sakarya ili koşullarında eğer bu çeşitler yetiştirilmek isteniyorsa yalnızca Eskişehir-855 ve Karacahisar-90 ve Şehirali-90 çeşitlerinin üzerinde durulması uygun olacaktır. Diğer çeşitlerin performansları bu çeşitlere göre daha düşüktür. Bu nedenle tescil edilen ya da tescil aşamasındaki diğer çeşit ve hatlar kullanılarak çalışmalar yapılmalıdır. Bu çeşitler üzerinde durulurken de özellikle ekim zamanları iyi ayarlanarak bitkide bakla sayısının verimi azaltabilen, buna karşın 1000 dane ağırlığının

ise verimi artırabilen etkilerinin olabildiği göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Adams MV, Coyne DP, Davis JHC, Graham PH, Francia CA (1985) Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Grain Legume Crops. Collins, London, Pp: 433-470.
- Adams MV (1967) Basis of yield components compensation in crop plants with special reference to field bean (*Phaseolus vulgaris*) Crop Sci. 7:505-510.
- Aggrawal VD, Singh TP (1979) Genetic variability and interaction in agronomic traits in kidney beans (*Phaseolus vulgaris* L.) Indian J. Agr. Sci. 43(9): 845-848.
- Alpar R (1997) Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlere Giriş-1. Spor Kitapevi Yayınları, Ankara.
- Anonim (2003) Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık, DİE, ANKARA
- Cinsoy S, Yaman M (1994) Fasulyede Verim ve Verim Komponentleri Arasındaki İlişkiler. Tarla Bitkileri 1. Kongresi, İzmir. s: 164-167.
- Çakmak F, Kaçar O, Çöplü N, Azkan N (2001) Bursa Ekolojik Koşullarında Bazı Fasulye Hatlarında Verim ve Tarımsal Özelliklerin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri 4. Kongresi., s: 353-358, Tekirdağ.
- De Ruitter JM, Haslomore RM (1996) Role of nitrogen and dry matter partitioning in determining the quality of melting barley. Vol 24.77-87.
- Dixit RN, Patil VP (1984). Path analysis study in soybean. J. Of Maharashtra Agr. University. 9:3, 267-269.
- Düzgüneş O (1986) İstatistik Metodları (İstatistiğe Giriş). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. 578, Ders kitabı: 195, s; 90-109. Ankara.
- Gane AJ, King JM, Bent GP (1975) Pea and Bean Growing Handbook, England. 2: 21-27.
- Halterlain AJ, Clauberg CD, Teare H (1980) Influence of high temperature on pollen grain viability and pollen tube growth in the style of *Phaseolus vulgaris* L. J. of American Sci. Hort. Sci. 105: 12-14.
- Hocking RR (1976) The Analysis and Selection Variables in Linear Regression. Biometrics, 32.
- İpek O (2002) Çoklu Doğrusal Regresyonda Değişken Seçimi. KHO Dergisi. Ankara.
- Kantar F, Elkoca E (2001) Bazı Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Çeşitlerinin Kardinal ve Toplam Sıcaklık İsteklerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri 4. Kongresi., s: 371-374, Tekirdağ.
- Montgomery DC (1991) Design and Analysis of Experiments, John Willey and Sons, Third Edition. USA.
- Özdemir S, Karadavut U (2003) Ilıman koşullarda nohut (*Cicer arietinum* L.) bitkisinin kışlık ekimin yazlık ekime göre performansının belirlenmesi. T. J. Agricultural Forestry 27:345-352.
- Öztürk A, Çağlar Ö (1999) Relationships among nitrogen efficiency indexes, grain yield and grain protein content in Barley genotypes. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. 5(3):102-109.
- Rajput MA, Sarvan C, Tahir KH (1986) Path coefficient analysis of developmental and yield components in soybean. Soybeans-Newsletter 13:87-91.
- Ünay A, Turgut İ, İnan Ö (1997) Pamukta (*G.hirsutum* L.) verim modellerinin saptanması. Anadolu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, Sayı 2, İzmir.
- Weisberg S (1980) Applied Linear Regression. Wiley, New York. USA.
- Yavuz F (2001) Ekonometri Teori ve Uygulamaları. A.Ü: Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 185. Erzurum.
- Yeniay Ö, Gökteş A (2003) Doğrusal Regresyonda En İyi Alt Küme Seçimine Genetik Algoritma Yaklaşımı. G.Ü. Fen Bilimleri Dergisi. 16(1) 37-45. Ankara.

Ekim nöbeti sisteminde şeker pancarından sonra uygulanan farklı ekim zamanlarının buğday ve arpada verim ve kalite özelliklerine etkisi

Özden ÖZTÜRK^{a,*}, Ali TOPAL^a, Fikret AKINERDEM^a, Necdet AKGÜN^a

^a Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kampus, Konya, Türkiye

Effects of different sowing dates applied after sugar beet on the yield and quality of wheat and barley in rotation system

SUMMARY

This study was conducted in 2000–2001 and 2001–2002 growing seasons in Konya ecological conditions. This research was designed in the “Randomized blocks experimental design” with four replications using bread wheat (*Triticum aestivum* L. cv. Sultan–95) and six–row barley (*Hordeum vulgare* L. cv. Kırıl–97) genotypes to determine the effects of different sowing dates on the yield and quality of cereals. Cereals were sown on 4 different sowing dates (18–20 September, 2–4 October, 18–23 October and 1–3 November) after harvesting the sugar beet.

The effects of sowing dates were found statistically significant for all studied characters except test weight. As the mean of two years, the highest grain yields were obtained at early sowing dates (5869 kg ha⁻¹ and 6022 kg ha⁻¹ on 18–20 September and 2–4 October, respectively) in wheat, but on 18–23 October in barley (4509 kg ha⁻¹). Spike length, kernel number/spike, kernel weight/spike, spike number per square meters, protein and gluten ratio decreased while the 1000 kernel weight increased on the late sowing in wheat. On the other hand, in the barley, kernel number/spike, kernel weight/spike and 1000 kernel weight increased while spike number per square meters and protein ratio decreased on the late sowing.

KEY WORDS: Sowing time, wheat, barley, yield, quality

ÖZET

Bu araştırma, 2000–2001 ve 2001–2002 ekim sezonlarında Konya ekolojik şartlarında iki yıl süre ile yürütülmüştür. “Tesadüf blokları deneme desenine” göre dört tekerrürlü olarak kurulan araştırmada, Sultan–95 ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) ve Kırıl–97 altı sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.) çeşitlerinin farklı ekim zamanlarında verim ve kalite özellikleri belirlenmiştir. Araştırmada, şeker pancarı hasadını müteakip yıllara göre 18–20 Eylül (EZ₁), 2–4 Ekim (EZ₂), 18–23 Ekim (EZ₃) ve 1–3 Kasım (EZ₄) tarihlerinde olmak üzere 4 farklı ekim zamanı uygulanmıştır.

Ekim zamanlarının buğday ve arpada hektolitre ağırlığı dışında incelenen tüm özellikler üzerine etkisi istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. Yılların ortalaması olarak en yüksek dane verimi buğdayda 586.9 kg/da ve 602.2 kg/da ile EZ₁ ve EZ₂’de alınırken, arpada 450.9 kg/da ile EZ₃’de belirlenmiştir. Geç ekimlerde buğdayda başak uzunluğu, başakta dane sayısı, başakta dane ağırlığı, m²’de başak sayısı, protein oranı ve gluten oranı azalırken, 1000 dane ağırlığında artış olmuştur. Arpada ise, ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak başakta dane sayısı, başakta dane ağırlığı ve 1000 dane ağırlığı artarken, m²’de başak sayısı ve protein oranı azalmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Ekim zamanı, buğday, arpa, verim, kalite

GİRİŞ

Konya ili hububat ve şeker pancarı ekiliş ve üretiminde Türkiye'nin önemli illerinden birisidir. İl, Türkiye tahıl üretiminde %8.1, şeker pancarı üretiminde %19.6 paya sahiptir (Anonymous 2003). Bölge tarımında özellikle de sulanan alanlarda şeker pancarı hububat münavebesi oldukça yaygın olarak uygulanan ekim nöbeti şeklindedir. Şeker pancarı tarımında nematot zararlısı nedeniyle üçlü veya dörtlü ekim nöbeti sistemi zorunlu olarak uygulanmaktadır. Böyle bir sistemde şeker pancarı hasadından sonra tarlayı değerlendirilecek en uygun bitkiler olarak kışlık buğday ve arpa görülmektedir. Şeker pancarı hasadının erken ya da geç yapılmasına bağlı olarak, bu alanlara yapılacak kışlık hububatın ekim zamanı da değişebilmekte ve genellikle de gecikmektedir.

Bölgede şeker pancarı ekimi Nisan ayında başlarken hasat işlemleri Eylül, Ekim ve Kasım aylarında yapılmaktadır (Akınerdem ve ark. 1996). Pancar üreticileri genelde pancar hasadını Ekim ayı sonunda ve Kasım ayında yapma eğilimindedir. Bu durum birim alan verimi açısından şeker pancarı için olumlu bir sonuç olarak görülse de kendinden sonra ekilecek olan hububatın geç ekilmesine neden olmaktadır. Ayrıca, yörede son yıllarda şeker pancarı ekim alanlarındaki daralma neticesinde mısır ekim alanlarında büyük oranda artış gerçekleşmiştir. Mısır bitkisinde hasat ise, Ekim ayı sonuna kadar sarkabilmektedir. Bu durum da, buğday ve arpada ekim zamanının gecikmesine yol açmaktadır.

Ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak hububatta çıkış problemleri, birim alandaki bitki sayısının azalması ve genç bitkilerin kışa zayıf girmeleri neticesinde soğuk zararı yanında verim ve kalitede düşüşler görülebilmektedir.

Ekimin optimum zamanda yapılması ile çimlenme oranı, kök ve toprak üstü aksam gelişmesi, kışa dayanıklılık, su ve gübre kullanım etkinliği artmakta, yatma azalmakta, dolayısıyla birim alan verimi yükselmektedir (Reitz 1976, Alessi ve ark. 1979, Musick ve Dusek 1980, Akkaya 1994). Geç ekim danenin protein ve nem içeriğini artırabilmekte fakat bu durumda un veriminde azalma olabilmektedir (Alessi ve ark. 1979).

Her bölgede, fiziksel çevre ile ekim tarihi arasında ideal bir uyum vardır. Pratikte gerçek ekim tarihi, ekim için uygun koşulların oluşmasını beklemek gerektiğinden, yıllara göre önemli farklılıklar gösterebilmektedir (Bond ve Umberger 1979).

Konuyla ilgili yapılan ekim zamanı çalışmalarında, Orta Anadolu ve Geçit Bölgeleri'nde buğday için en uygun ekim zamanının kuru şartlarda 15 Eylül–10 Ekim (Keklikçi ve ark. 1991), sulu şartlarda 1 Ekim–10 Ekim (Yılmaz ve ark. 1993), Ekim ayı içinde (Anonymous, 1977) ve Ekim ayının ilk haftası (Doğan ve Küçükçakar 1987), arpa için 21 Eylül–19 Ekim (Topal 1993) olduğu şeklinde değişik araştırma sonuçları bulunmaktadır. Hububatta geç ekimlerde bitki çıkışlarının ve 1000 dane ağırlığının azalmasının dane verimini azalttığı belirtilmektedir (Mazurek 1984,

Gençtan ve Sağlam 1987). Yine Orta Anadolu şartlarında ekim zamanı ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, normal ekime göre geç yapılan ekimdeki verim kaybının buğdayda %24.0 (Durutan ve Karaca 1987), arpada %41.7 (Topal 1993) olduğu belirtilmektedir. Genelde geç yapılan ekimlerde, bitki çıkışları ve 1000 dane ağırlığında meydana gelen azalmanın dane verimini azalttığı belirtilmektedir (Mazurek 1984, Gençtan ve Sağlam 1987).

Bu çalışma ile şeker pancarı hasadına bağlı olarak ekimi yapılan buğday ve arpada farklı ekim zamanlarının verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri araştırılmaya çalışılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma S.Ü. Ziraat Fakültesi deneme arazisinde 2000–2001 ve 2001–2002 yetiştirme dönemlerinde olmak üzere iki yıl süreyle yürütülmüştür.

Killi–tınılı bünyeye sahip olan deneme alanı toprakları (0–60 cm'de), organik madde bakımından orta (%2.31) seviyede olup, hafif alkali reaksiyon (pH 8.0) göstermektedir. Kireç miktarı yüksek olan (%36.0) bu topraklarda tuzluluk problemi yoktur. Elverişli fosfor (1.57 kg/da) seviyesi düşük olan topraklar, potasyum, demir, bakır ve mangan gibi elementler yönünden yeterli durumdadır.

Denemenin yürütüldüğü yıllara (2000–2001, 2001–2002) ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'in incelenmesinden de görülebileceği gibi, 2000/2001 ekim sezonunda toplam yağış 195.5 mm ile uzun yıllar ortalamasından (325.4 mm) oldukça düşük gerçekleşirken, bu değer 2001/2002 ekim sezonunda 384.1 mm ile uzun yıllar ortalamasının üzerinde olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait ortalama sıcaklık değerleri sırasıyla 12.1 °C ve 11.2 °C, ortalama nispi nem değerleri %55.9 ve %64.1 olmuştur. Yağış değerlerinde olduğu gibi nispi nem değerleri de araştırmanın birinci yılında hem uzun yıllar ortalamalarından, hem de araştırmanın ikinci yılına ait ortalamalardan düşüktür.

Denemeler, buğday ve arpa için ayrı ayrı olmak üzere "Tesadüf blokları" deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parseller 5.0 m uzunluğunda, 1.2 m genişliğinde düzenlenmiştir. Araştırmada Sultan–95 ekmeclik buğday çeşidi ve altı sıralı Kırıl–97 arpa çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Deneme parselleri dekara 10 kg N ve 6 kg P₂O₅ hesabıyla üniform bir şekilde gübrelenmiştir. Azotun 1/3'ü ve fosforun tamamı ekimle birlikte DAP formunda, azotun kalan 2/3'lük kısmı ise ilkbaharda Mart ve Nisan aylarında iki parça halinde üre ve amonyum nitrat formunda verilmiştir. Buğday ve arpa ekimi, şeker pancarı hasadından hemen sonra, buğday için 20 kg/da, arpa için 19 kg/da tohumluk hesabıyla 20 cm sıra aralığında 6 sıralı hassas hububat mibzeri ile yapılmıştır. Buğday ve arpa çeşitleri birinci ve ikinci yıl sırasıyla 18–20 Eylül (EZ₁), 2–4 Ekim (EZ₂), 18–23 Ekim (EZ₃) ve 1–3 Kasım

(EZ₄) olmak üzere 4 farklı zamanda ekilmiştir. Bitkilerin ihtiyaç duydukları sapa kalkma ve çiçeklenme dönemlerinde olmak üzere iki defa yağmurlama sulama yapılmıştır. Hasat döneminde parsel yanlarından birer sıra, parsel başlarından 0.5 m kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan 3.2 m²'lik alandaki bitkiler orakla biçildikten sonra parsel harman makinesi ile harmanlanmıştır.

Araştırmada; buğday ve arpada dane verimi, başak uzunluğu, başakta dane sayısı, başakta dane

ağırlığı, m²'de fertil başak sayısı ölçüm ve sayımları her parselin hasat alanı içerisinde yer alan tesadüf seçilen 10 bitki üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ayrıca 1000 dane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, danede protein ve gluten oranı (sadece buğdayda) ile ilgili analizler yapılmıştır (Uluöz 1965, Tosun ve Yurtman 1973, Genç 1974, Yazıcıoğlu ve Durgun 1976). Elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalama değerler arasındaki farklılık "Duncan" testine göre karşılaştırılmıştır.

Çizelge 1.Konya iline ait yağış, sıcaklık ve nispi nem değerleri ¹⁾

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)			Nispi nem (%)		
	Uzun yıllar*	2000/01	2001/02	Uzun yıllar	2000/01	2001/02	Uzun yıllar	2000/01	2001/02
Eylül	11.4	4.5	6.2	18.2	19.0	19.8	48.0	42.6	46.5
Ekim	29.3	32.3	1.9	12.3	11.2	12.8	60.0	60.0	60.0
Kasım	31.4	26.2	57.1	6.4	6.9	6.0	72.0	60.5	78.5
Aralık	40.8	22.1	114.6	1.8	1.4	2.5	79.0	79.1	85.0
Ocak	39.3	2.8	22.4	-0.2	2.1	-6.7	78.0	78.5	86.6
Şubat	31.4	8.0	13.6	1.5	2.2	2.7	74.0	67.5	74.6
Mart	29.8	6.6	33.4	5.4	10.7	7.9	65.0	53.9	61.0
Nisan	31.0	14.4	50.4	11.1	11.8	9.7	58.0	53.0	73.6
Mayıs	45.5	72.8	35.4	15.8	14.7	14.9	56.0	60.8	60.8
Haziran	25.0	0.2	7.4	19.9	21.5	19.8	50.0	37.4	51.4
Temmuz	6.5	1.3	33.0	23.2	26.3	23.3	42.0	35.2	48.6
Ağustos	4.0	4.1	8.7	22.4	24.5	22.2	46.1	42.3	42.0
Top.	325.4	195.5	384.1	-	-	-	-	-	-
Ort.	-	-	-	11.5	12.1	11.2	60.7	55.9	64.1

¹⁾Değerler Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır. * 60 yıllık ortalamalar

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada buğday ve arpa çeşitlerinden farklı ekim zamanlarında belirlenen verim ve kalite özelliklerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de, ortalama değerler ve "Duncan" grupları Çizelge 3'de, değerlere ait histogramlar da konular içerisinde verilmiştir.

Araştırma sonucunda, farklı ekim zamanlarının gerek buğday gerekse arpada hektolitreye ağırlığı dışında kalan özellikler üzerine etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Dane verimi

Buğday ve arpa çeşitlerinde ekim zamanlarının dane verimine etkisi her iki yılda da önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Sultan-95 buğday çeşidinden, araştırmanın her iki yılında da en yüksek dane verimi EZ₁ ve EZ₂'den alınmış olup, yapılan Duncan önem testinde aynı gruplarda (a) yer almışlardır. Ekim zamanı geciktikçe verim azalmış ve EZ₄, en düşük verimle son sırada yer almıştır. Kırıl-97 arpa çeşidinde ekim zamanlarının etkisi buğdaydakinden farklı olmuş ve en yüksek dane verimi araştırmanın birinci yılında EZ₃'den alınırken, ikinci yıl EZ₂ ve EZ₃ den alınmıştır. Her iki yılda da EZ₁ ve EZ₄ son gruplarda yer almışlardır (Çizelge 3).

Buğday ve arpada ekim tarihlerinin belirlenmesinde en önemli faktörler çimlenme dönemindeki toprak sıcaklığı ve toprak nemidir. Kışlık ekimlerde bitkilerin ilk gelişme devresinde ekim köklerinin daha sıcak bir ortama doğru, toprak üstü organlarının da daha serin bir ortama doğru hareket etmesinin uygun olduğu ifade edilmektedir (Yürür 1994). Kışlık buğday ve arpanın erken ekilmesi durumunda, kış öncesi bitkilerin toprak üstü aksanı hızlı ve aşırı büyürken, kök gelişmesi yavaş seyretmektedir. Aşırı gelişmiş olan toprak üstü organlarının su ve besin elementi ihtiyacı, az gelişmiş olan kökler tarafından yeterince karşılanamayacağından bitkiler fizyolojik ölüme gitmektedir (Anonymous 2000). Benzer şekilde Knight ve ark.(1988) ve Egamberdiev ve Kurbanov (1989) da bölgelere göre normalden daha erken yapılan ekimlerde dane veriminin düştüğünü, Bari (1989) ise bu düşüşün yaklaşık %12-21 oranında olduğunu belirtmişlerdir Ekimin geç yapılması durumunda ise bitkiler kışa zayıf gireceklerinden kış ölümleri artarken, kıştan çıkabilen genç fidelerin büyüme ve gelişmeleri sıcaklığın ve gün uzunluğunun arttığı yaz aylarına kalmakta, gelişmelerini ilkbaharda hızlı bir şekilde tamamlamak zorunda kalan bitkilerde verim azalmaktadır. Araştırmamızda olduğu gibi, farklı araştırmacılar tarafından da ekim zamanı geciktikçe dane veriminin düştüğü belirlenmiştir (Cromack ve Clark 1987, Topal 1993, Akkaya ve Atken 1989).

Çizelge 2. Buğday ve arpada farklı ekim zamanlarında belirlenen dane verimi ve kalite özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (F değerleri)

Çeşitler	Den. yılı	Dane verimi	Başak uzunl.	B.dane sayısı	B.dane ağırl.	m ² de Baş. say.	1000 D. ağır.	Hekt.	Protein	Gluten
Sultan-95	00/01	23.67**	40.78**	17.19**	6.69*	18.01**	13.19**	2.25	13.01**	50.74**
	01/02	61.21**	13.34**	45.96**	6.94*	4.25*	4.71*	1.39	10.13**	108.37*
Kıral-97	00/01	25.34**	7.04**	82.25**	107.32**	80.94**	45.98**	1.34	72.68*	-
	01/02	11.42**	9.34**	10.69**	10.70**	9.58**	25.61**	1.04	16.42*	-

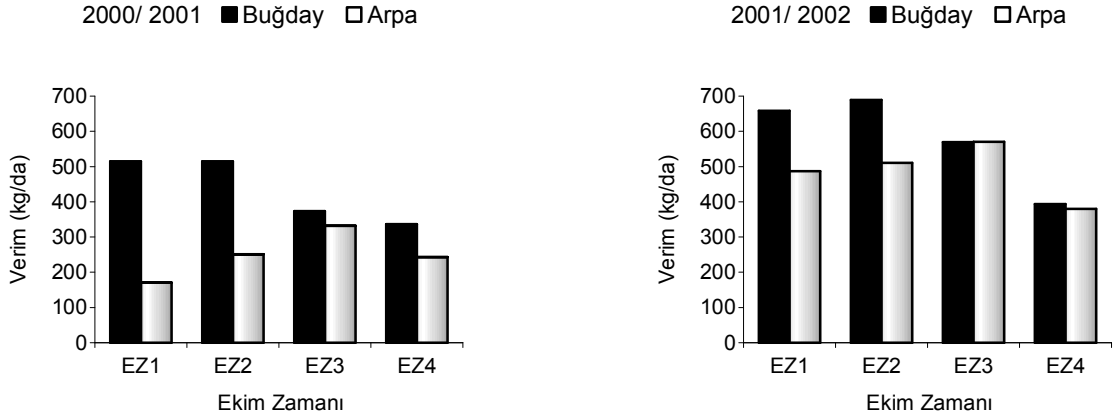
** işaretli " F" değeri % 1, * işaretli "F" değerleri ise % 5 ihtimal sınırına göre önemli olduklarını göstermektedir.

Çizelge 3. Farklı ekim zamanlarında buğday ve arpa çeşitlerinin verim ve kalite faktörlerine ait ortalama değerler ve Duncan grupları

Çeşit	Ekim zam.	Dane verimi (kg/da)			Başak uzunluğu (cm)			Başakta dane sayısı (adet)		
		2000-01	2001-02	Ort.	2000-01	2001-02	Ort.	2000-01	2001-02	Ort.
Sultan-95	EZ ₁ ¹	515.3 a ²	658.6 a ²	586.9	9.50 a ²	9.71 a ²	9.61	40.23 a ²	52.83 a ²	46.5
	EZ ₂	515.2 a	689.2 a	602.2	9.30 a	10.33 a	9.82	42.00 a	57.83 a	49.9
	EZ ₃	373.9 b	569.8 b	471.8	8.16 b	9.48 ab	8.82	36.75 b	54.30 a	45.5
	EZ ₄	336.3 b	393.4 c	364.8	7.69 b	8.64 b	8.17	35.70 b	41.38 b	38.5
	Ort.	435.2	577.8	506.5	8.66	9.54	9.10	38.67	51.59	45.1
Kıral-97	EZ ₁	170.5 c ²	486.6ab ²	328.6	5.99 b ²	6.33 a ²	6.16	43.55 c ²	84.35 a ²	63.9
	EZ ₂	250.8 b	510.1 a	381.0	6.15 ab	5.53 b	5.84	44.26 c	77.80 b	61.0
	EZ ₃	331.5 a	570.2 a	450.9	6.23 ab	5.48 b	5.86	58.75 b	82.64 a	70.7
	EZ ₄	243.1 b	379.8 b	311.5	6.51 a	5.61 b	6.06	65.25 a	81.73 ab	73.5
	Ort.	249.0	486.7	367.9	6.22	5.74	5.98	52.95	81.63	67.3
Çeşit	Ekim zam.	Başakta dane ağırlığı (g)			m ² de Başak sayısı (adet)			1000 Dane ağı. (g)		
		2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.
Sultan-95	EZ ₁	1.46 a ³	2.15 a ³	1.81	524.2a ²	597.5 a ³	560.8	36.27 b ²	40.60 b ³	38.4
	EZ ₂	1.48 a	2.25 a	1.87	468.3 b	626.3 a	547.3	38.53 a	41.09 b	39.8
	EZ ₃	1.48 a	2.24 a	1.87	455.4 bc	543.6 ab	499.5	39.62 a	43.66 a	41.6
	EZ ₄	1.37 b	1.80 b	1.59	418.8 c	503.8 b	461.3	38.12 a	43.92 a	41.0
	Ort.	1.44	2.11	1.78	466.7	567.8	517.3	38.08	42.32	40.2
Kıral-97	EZ ₁	1.26 b ²	2.80 b ²	2.03	398.3 a ²	584.4 a ²	491.4	27.88 c ²	33.56 b ²	30.7
	EZ ₂	1.49 b	2.76 b	2.13	359.6 b	527.5 a	443.5	30.84 b	34.87 b	32.9
	EZ ₃	2.22 a	3.23 a	2.73	346.7 b	448.1 ab	397.4	34.76 a	39.48 a	37.1
	EZ ₄	2.47 a	3.30 a	2.89	268.8 c	378.1 b	323.4	28.18 c	40.80 a	34.5
	Ort.	1.86	3.02	2.44	343.4	484.5	414.0	30.42	37.18	33.8
Çeşit	Ekim zam.	Hektolitre ağı. (kg/hl)			Protein oranı (%)			Gluten oranı (%)		
		2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.	2000	2001	Ort.
Sultan-95	EZ ₁	76.5	75.0	75.8	11.44 b ²	13.57 a ²	12.5	9.53	10.65 a ³	10.1
	EZ ₂	79.0	76.5	77.8	11.11 b	13.14 a	12.1	9.66	10.33 a	10.0
	EZ ₃	77.5	77.5	77.5	12.89 a	10.63 b	11.8	10.73	8.37 b	9.6
	EZ ₄	78.0	77.5	77.8	12.68 a	10.52 b	11.6	10.52	8.32 b	9.4
	Ort.	77.8	76.6	77.2	12.03	11.97	12.0	10.11	9.42	9.8
Kıral-97	EZ ₁	56.5	50.3	53.4	15.01 a ³	11.82 a ³	13.4	-	-	-
	EZ ₂	61.0	52.5	56.8	14.26 a	11.43 a	12.9	-	-	-
	EZ ₃	58.0	53.5	55.8	11.91 b	9.53 b	10.7	-	-	-
	EZ ₄	58.5	53.5	56.0	11.25 b	8.72 b	10.0	-	-	-
	Ort.	58.5	52.4	55.45	13.10	10.38	11.7	-	-	-

¹ Ekim zamanları, EZ₁: 18–20 Eylül; EZ₂: 2–4 Ekim; EZ₃: 18–23 Ekim; EZ₄: 1–3 Kasım

²: P<0.01; ³: P<0.05



Grafik 1. Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğday ve arpada dane verimine etkileri

Orta Anadolu şartlarında buğday ve arpa için en uygun ekim zamanını belirlemek amacıyla yapılan araştırmalarda; buğday için 15 Eylül–15 Ekim (Avçin ve ark.1991), 15 Eylül–10 Ekim (Keklikçi ve ark. 1991), 1 Ekim–10 Ekim (Yılmaz ve ark.,1993), Ekim ayı içerisinde (Anonymous 1977) ve Ekim ayının ilk haftası (Doğan ve Küçükçakar 1987) en uygun ekim zamanları olarak bulunurken, arpa da 15 Eylül–15 Ekim (Avçin ve ark.1991), 5 Ekim (Yürür 1994), 21 Eylül–19 Ekim (Topal 1993) tarihleri arasının en uygun ekim zamanları olduğu belirtilmiştir.

Araştırmadan elde edilen verileri genel olarak değerlendirdiğimiz zaman, buğdayda 20 Ekim tarihine kadar ekimlerin yapılması gerektiği, bundan sonra yapılacak ekimlerde ise dane veriminin düşebileceği görülmüştür (Grafik 1). Arpada ise sonbaharın erken ya da geç soğumasına bağlı olarak Ekim ayından önce veya sonra yapılacak ekimlerin riskli olduğu söylenebilir.

Başak uzunluğu

Araştırmanın her iki yılında da buğday ve arpada ekim zamanlarının başak uzunluğuna etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 2). Sultan 95 buğday çeşidinde EZ₁ ve EZ₂'de başak uzunluğu daha yüksek bulunurken, EZ₃ ve EZ₄'de belirgin bir azalma olmuş ve en düşük değerler Kasım ayı başında yapılan ekimlerde (EZ₄) ölçülmüştür (Çizelge 3). Bu durum dane verimindeki değerlerle de bir paralellik arz etmektedir.

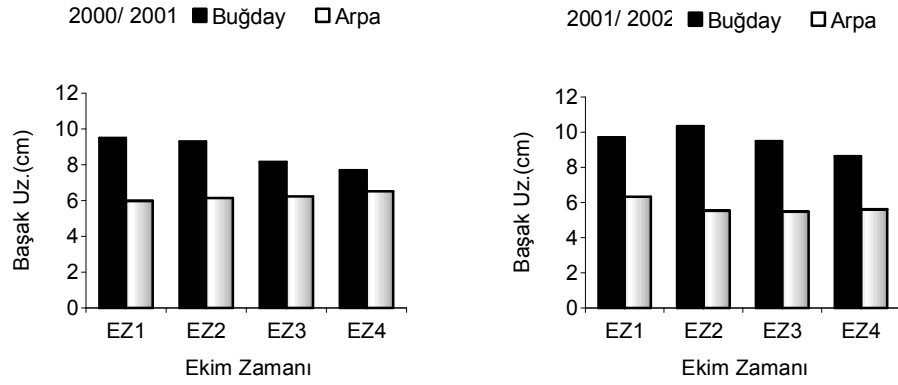
Arpada ekim zamanlarının başak uzunluğuna etkisi buğdaydakinden farklı olmuş ve araştırmanın 1. yılında en yüksek değer 6.51 cm ile EZ₄ ölçülürken, 2.yıl 6.33 cm ile EZ₁'de ölçülmüştür (Grafik 2). Bu durum arpada başak uzunluğunun yıl faktöründen önemli ölçüde etkilenemediğini göstermektedir. Nitekim 2000/01 ekim sezonu kuraklık bakımından, 2001/02 ekim sezonu ise yağış bakımından bölge için ekstrem yıllar olarak geçmiştir. Araştırmanın 1. yılında sonbaharda iklim hava şartlarının uygun gitmesine

bağlı olarak geç ekimlerde bitki gelişmesi daha iyi olurken, erken ekimler aşırı geliştikleri için toprak üstü organları kıştan zarar görmüş ve bitkiler ilkbaharda yenilenerek (rejenarasyon kabiliyeti) kısa sürede gelişmelerini tamamlamak zorunda kalmışlardır. Aynı yıl ilkbahar sezonunun da kurak gitmesine bağlı olarak bitkiler hızlı oluma girmişler ve normal gelişme gösterememişlerdir. Geç ekimlerde ise bitkiler uygun dönemde (3–4 yapraklı) kışa girdiklerinden, kışı fazla zarar görmeden atlattıkları ve normal gelişme seyri içerisinde daha iri başaklar meydana getirmişlerdir. Araştırmanın 2. yılında ise sonbaharda sıcaklığın erken düşmesi yanında kış şartlarının da sert olması nedeniyle EZ₁ diğerlerine göre bitki gelişimi açısından daha uygun seyretmiştir. Ekim zamanları ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda (Tugay 1992, Topal 1993), bizim bulgularımızdan farklı olarak ekim zamanı geciktikçe başak uzunluğunun arttığı belirtilmiştir.

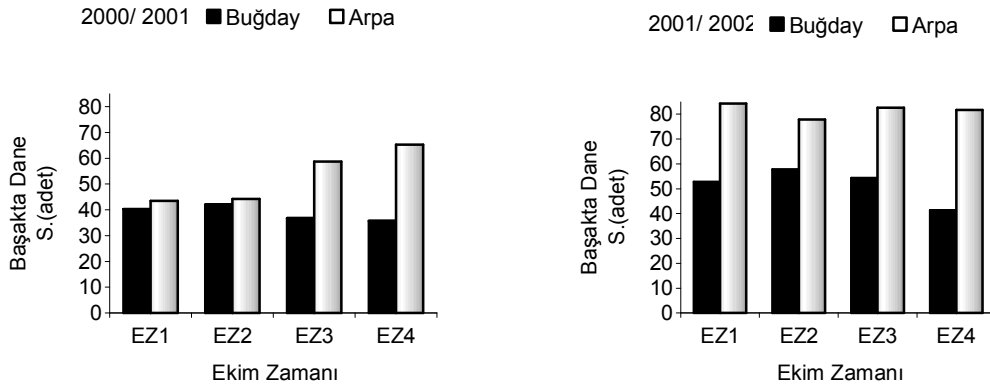
Başakta dane sayısı

Araştırmanın her iki yılında da başakta dane sayısı yönünden ekim zamanları arasındaki fark önemli ($P<0.01$) olmuştur (Çizelge 2). Sultan-95 buğday çeşidinde 2001 yılında EZ₁ ve EZ₂ ekim zamanlarından en yüksek değerler elde edilirken, EZ₃ ve EZ₄'de başakta dane sayısı azalmıştır. 2002 yılında ilk üç ekim zamanına ait ortalamalar 1. grupta (a) yer alırken, EZ₄'e ait ortalama en düşük değerle 2. grupta (b) yer almıştır. Kırıl-97 arpa çeşidinde ise ekim zamanlarının etkisi yıllara bağlı olarak farklılık göstermiş ve 2001 yılında başakta dane sayısı en yüksek EZ₄'den elde edilirken en düşük değerler EZ₁ ve EZ₂'den elde edilmiştir. 2002 yılında ise en yüksek değer EZ₁'den elde edilmiş olmakla birlikte 1. yılda olduğu gibi doğrusal bir etki görülmemiştir (Çizelge 3).

Genel olarak buğdayda ekim zamanındaki gecikme, başakta dane sayısının düşmesine neden olurken, arpada yıllara göre farklılık göstermiştir (Grafik 3).



Grafik 2 . Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğday ve arpada başak uzunluğuna etkisi



Grafik 3. Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğday ve arpada başakta dane sayısına etkisi

Hububatta ekim zamanlarının etkisi ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda bazı araştırmacılar ekim zamanının başakta dane sayısına etkisinin önemsiz olduğunu (Akkaya ve Atken 1989) vurgularken, Topal (1993) etkinin yıllara göre değiştiğini ve geciken ekimlerde birim alandaki bitki sayısının azalmasına bağlı olarak başakta dane sayısının arttığını tespit etmiştir. Ellis ve Russell (1984) ve Stapleton (1984) geciken ekimin başakta dane sayısını artırdığını, buna karşılık Darwinkel ve ark. (1977), Ghazanfar ve ark. (1982), Patel (1990) ise geciken ekimin başakta dane sayısını azalttığını bildirmişlerdir.

Başakta dane ağırlığı

Farklı ekim zamanlarının başakta dane ağırlığına etkisi, araştırmanın her iki yılında da önemli (buğdayda $P<0.05$; arpada $P<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 2). Çizelge 3'de görüldüğü gibi, ekim zamanlarının başakta dane ağırlığına etkisi yıllar bakımından benzer olmakla birlikte, cinsler bakımından farklı olmuştur (Grafik 4).

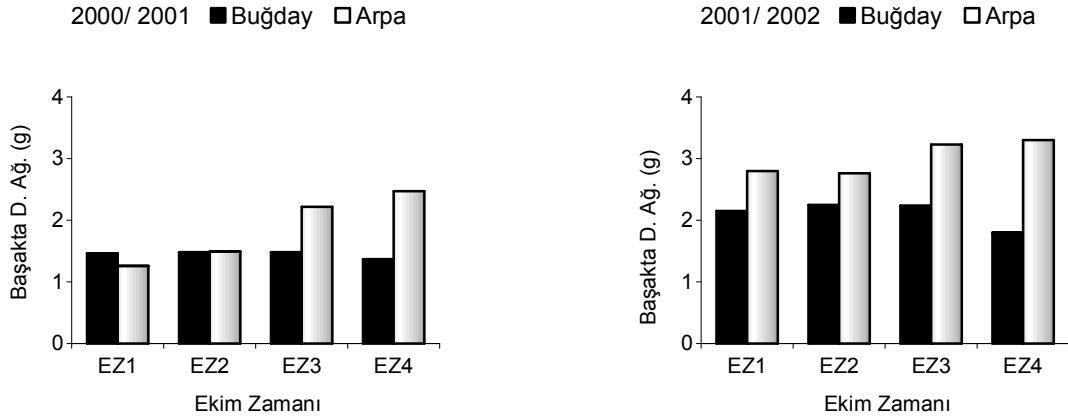
Sultan–95 buğday çeşidinde ilk ekimlerden (EZ₁) yüksek değerler alınırken, son ekimde (EZ₄) başakta dane ağırlığı düşmüştür. Kırıl–97 arpa çeşidinde ise ilk ekimlerde başakta dane ağırlığı daha düşük

bulunurken, geciken ekimlerde bu değerler yüksek bulunmuştur. Yılların ortalaması olarak buğdayda başakta dane ağırlığı en yüksek 1.87 g ile EZ₂ ve EZ₃ 'den elde edilirken en düşük değer 1.59 g ile EZ₄'den elde edilmiştir. Arpada ise en yüksek değer 2.89 g ile EZ₄'de, en düşük değer ise 2.03 g ile EZ₁'de belirlenmiştir.

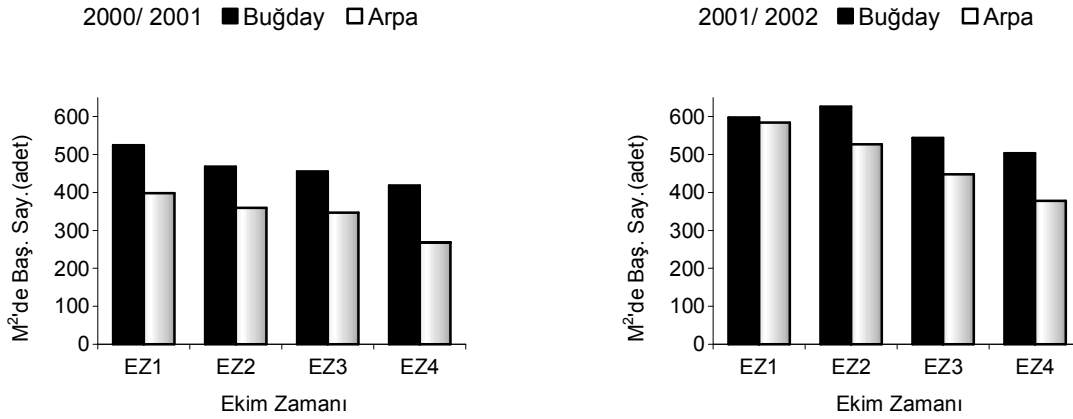
Ekim zamanının başakta dane ağırlığına etkisini bazı araştırmacılar önemsiz (Akkaya ve Atken 1989) bulurken, Darwinkel ve ark. (1977), Tugay (1992) ve Topal (1993) ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak başakta dane ağırlığının azaldığını, Ghazanfar ve ark. (1982) ve Stapleton (1984) ise geciken ekimin başakta dane ağırlığını artırdığını belirtmişlerdir.

Metrekarede fertil başak sayısı

Araştırmanın her iki yılında da hem buğdayda (1.yılıda $P<0.01$; 2. yılda $P<0.05$) hem de arpada ($P<0.01$) ekim zamanının m²'de başak sayısına etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Buğdayda 2001 yılında en yüksek değer 524.2 adet ile EZ₁'den elde edilirken, 2002 yılında 626.3 adet ile EZ₂'den elde edilmiştir. Her iki yılda da en düşük değerler (418.8 adet ve 503.8 adet) EZ₄'de belirlenmiştir (Çizelge 3, Grafik 5).



Grafik 4. Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğday ve arpada başakta dane ağırlığına etkisi



Grafik 5. Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğday ve arpada m²'de başak sayısına etkisi

Arpada da m²'de başak sayısı bakımından ekim zamanlarının etkisi buğdaydakine benzer olmuş, en yüksek değerler 1. ve 2. yıl sırasıyla 398.3 adet ve 584.4 adet olmak üzere EZ₁'den, en düşük değerler ise yine aynı sırayla 268.8 adet ve 378.1 adet olmak üzere EZ₄'den elde edilmiştir (Çizelge 3, Grafik 5). Bu durum arpanın ekim zamanına hassasiyetinin buğdaydan daha fazla olduğunu göstermektedir. Ekim zamanındaki gecikmenin metrekarede başak sayısını düşürdüğü başka araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Darwinkel 1980, Geçit 1982, Stapleton 1984, Kalaycı 1986, Cromack ve Clark 1987, Akkaya ve Atken 1989, Patel 1990, Topal 1993).

1000 dane ağırlığı

Yıllara göre farklı ekim zamanlarında elde edilen bin dane ağırlığı değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak 1000 dane ağırlığı 1. yıl buğdayda 38.08 g, arpa da 30.42 g bulunurken, bu değerler 2. yıl 42.32 g ve 37.18 g

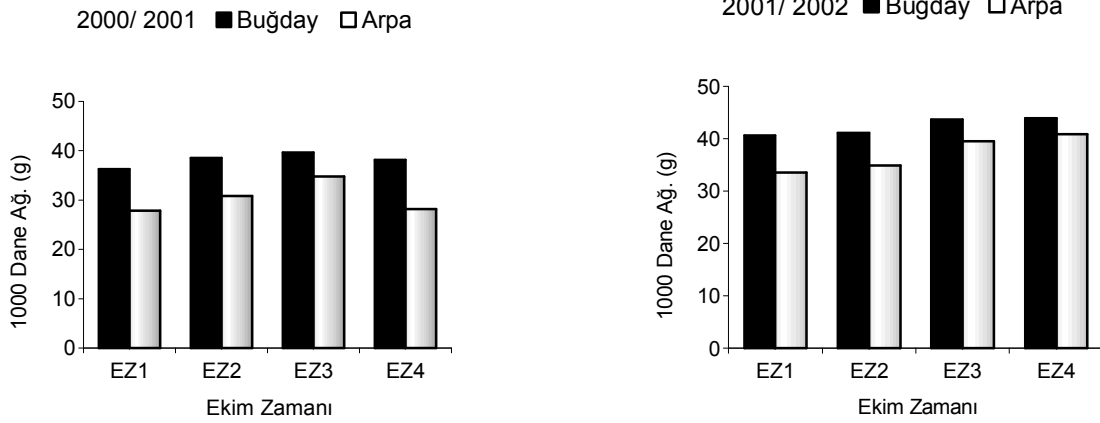
olarak bulunmuştur. Araştırmanın 2. yılında yağış ve nem bakımından uygun şartlar (Çizelge 1), bin dane ağırlığının yüksek bulunmasında etkili olmuştur.

Buğdayda 1000 dane ağırlığı bakımından ekim zamanları arasındaki fark araştırmanın 1. yılında ($P < 0.01$) ve 2. yılında ($P < 0.05$) önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Buğdayda 2001 yılında en düşük bin dane ağırlığı 36.27 g ile EZ₁'den alınırken, diğer ekim zamanlarında bu değerler yüksek bulunmuş ve aralarında istatistikî anlamda farklılık görülmemiştir. 2002 yılında da EZ₁ (40.60 g) ve EZ₂ (41.09 g) den en düşük değerler alınırken, EZ₃ (43.66 g) ve EZ₄ (43.92 g) de artış görülmüştür.

Arpada 2001 yılında en yüksek 1000 dane ağırlığı 34.76 g ile EZ₃'den alınırken, en düşük değerler EZ₁ (27.88 g) ve EZ₄ (28.18 g) den alınmıştır. Araştırmanın birinci yılında ekim zamanındaki gecikmeye bağlı olarak bin dane ağırlığı önce artmış ancak son ekimde tekrar azalma görülmüştür (Çizelge 3, Grafik 6). Bu durum, yılın iklim şartlarına bağlı olarak geç ekilen bitkilerin hızlı oluma girmeleri ile

açıklanabilir. 2002 yılında ise buğdaydakine benzer şekilde EZ₁ (33.56 g) ve EZ₂ (34.87 g) de 1000 dane ağırlığı düşük bulunurken, EZ₃ (39.48 g) ve EZ₄ (40.80 g) de yüksek bulunmuştur. Her iki çeşitte de geç yapılan ekimlerde 1000 dane ağırlığının genelde arttığı tespit edilmiş olup, yılların ortalaması olarak en yüksek değerler EZ₃'den alınmıştır. Geç yapılan ekimlerde gerek soğuk zararının artması gerekse kardeşlenmenin azalmasına bağlı olarak birim alandaki bitki sayısı ve bitki başına başak sayısı

azalmaktadır. Dolayısı ile mevcut bitkiler arasındaki rekabetin azalması sonucu dane iriliğinin arttığı söylenebilir. Benzer çalışmalarda bazı araştırmacılar (Akkaya ve Atken 1984, Arabacı ve ark. 2002), ekim zamanı geciktikçe bin dane ağırlığının azaldığını, bazı araştırmacılar (Kırtok 1976, Cromack ve Clark 1987, Ksenzova 1990, Topal 1993) ise bizim bulgularımıza benzer şekilde geç yapılan ekimlerde 1000 dane ağırlığının arttığını belirtmişlerdir.



Grafik 6. Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğday ve arpada 1000 dane ağırlığına etkisi

Hektolitre ağırlığı

Buğday ve arpada, farklı ekim zamanlarının hektolitre ağırlığına etkisi araştırmanın her iki yılında da önemsiz bulunmuştur. İki yılın ortalaması olarak Sultan–95 buğday çeşidinde EZ₁, EZ₂, EZ₃ ve EZ₄'e ait hektolitre ağırlıkları sırasıyla 75.8, 77.8, 77.5 ve 77.8 kg olurken, Kıral–97 arpa çeşidinde yine aynı sırayla 53.4, 56.8, 55.8 ve 56.0 kg olmuştur. Ekim zamanlarının ortalaması olarak birinci yıl hektolitre ağırlığı buğdayda 77.8 kg iken, ikinci yıl 76.6 kg'a, arpada 58.5 kg'dan 52.4 kg'a düşmüştür. 1. yıl, iklim şartlarına bağlı olarak danelerin daha sıkı yapılı ve protein oranının da yüksek olması (Çizelge 3) nedeniyle hektolitre ağırlığının yüksek olduğu söylenebilir.

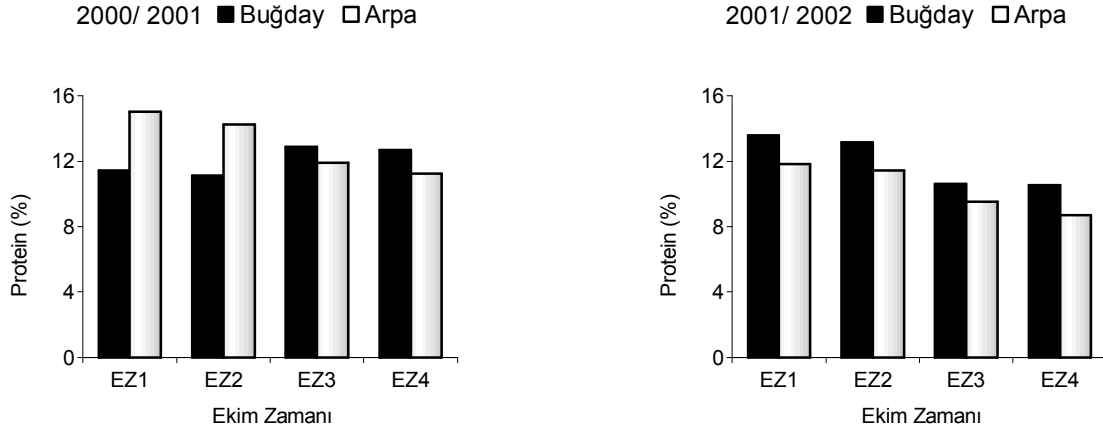
Danede protein ve gluten oranı

Araştırmanın birinci yılında protein oranı ikinci yıla oranla daha yüksek bulunmuş olup, ekim zamanlarının ortalaması olarak protein oranı buğdayda birinci ve ikinci yıl sırası ile %12.03 ve %11.97 iken, arpada bu değerler %13.10 ve %10.38 olmuştur. İkinci yıl genelde aylık yağış ve nem değerlerinin yüksek sıcaklık değerinin ise düşük olması (Çizelge 1), bitkilerin yeşil kalma süresinin uzamasına, sarı olum döneminin daha uzun sürmesine ve daneye daha fazla nişasta birikimine neden olacağından, protein oranı daha düşük bulunmuştur. Yıllara göre protein oranındaki azalma arpada buğdaya kıyasla daha yüksek olmuştur. Bu

durum arpada protein oranının yıllara göre daha fazla değişiklik gösterebileceğini ortaya koymaktadır (Çizelge 3 ve Grafik 7).

Protein oranına ekim zamanlarının etkisi hem buğdayda ($P<0.01$) hem de arpada ($P<0.05$) her iki yılda da önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Buğdayda araştırmanın birinci yılında EZ₃ (%12.89) ve EZ₄'de (%12.68) protein oranı daha yüksek çıkarken, ikinci yıl bunun tersi bir durum görülmüş ve EZ₁ (%13.57) ve EZ₂'de (%13.14) protein oranı daha yüksek bulunmuştur. Arpada ekim zamanlarının etkisi araştırmanın her iki yılında da benzer olmuş en yüksek protein oranı 1. yıl %15.01, ikinci yıl %11.82 olmak üzere EZ₁'den elde edilmiştir. En düşük değerler ise %11.25 ve %8.72 olmak üzere EZ₄'den elde edilmiştir.

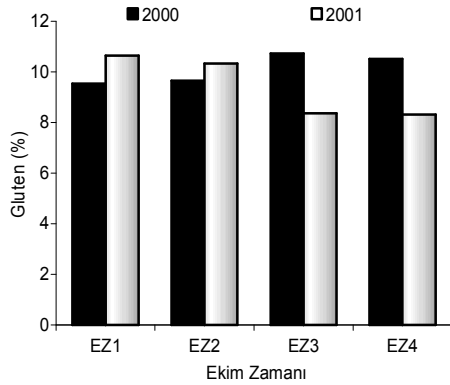
Araştırmanın birinci yılında dane dolmuş döneminde (Haziran) yağış (0.2 mm) ve nispi nem (%37.4) değerlerinin düşük olmasına karşılık, ikinci yıl bu değerlerin yüksek (7.4 mm ve %51.4) olması buğdayda iki yıla ait etkilerin farklı bulunmasında etkili olmuştur. Arpada benzer durumun görülmemesi buğdaya göre erkenci olmasından kaynaklanabilir. Genel olarak buğdayda ekim zamanının protein oranına etkisi yıllara göre değişirken, arpada ekim zamanı geciktikçe danede protein oranının düştüğü görülmüştür. Benzer çalışmalarda, bizim bulgularımızdan farklı olarak, genelde geç yapılan ekimlerde, danede protein oranının daha yüksek bulunduğu rapor edilmiştir (Tugay 1992, Topal 1993).



Grafik 7. Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğday ve arpada protein oranına etkisi

Ekim zamanlarının gluten oranına etkisi araştırmanın her iki yılında da istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. Araştırmanın 1. yılında gluten oranı ortalama %10.11 olurken, 2. yıl %9.42 olmuştur. Bu durum protein oranlarındaki değerlerle paralellik göstermektedir. İkinci yılda gluten oranı bakımından en yüksek değerler %10.65 ve %10.33 olmak üzere EZ₁ ve EZ₂'den alınırken, EZ₃ ve EZ₄'de bu değerler %8.37 ve %8.32'ye düşmüştür. Gerek araştırmanın ikinci yılı itibarıyla, gerekse yılların ortalaması olarak erken ekimlerde gluten oranı daha yüksek bulunurken, ekim zamanı geciktikçe gluten oranı azalmıştır (Grafik 8).

Yılların ortalaması olarak en yüksek gluten oranı %10.1 ile EZ₁'den alınırken, bu oran EZ₄'de %9.4 olmuştur. Buğday danesindeki proteinin kalitesini belirleyen önemli bir özellik olan gluten oranı ile protein oranı arasında olumlu bir ilişki bulunmaktadır (Ünal 1983). Nitekim yaptığımız bu çalışmada da, protein oranı ve gluten oranına ekim zamanlarının etkisi benzer olmuş, protein oranının düşük bulunduğu uygulamalarda, gluten oranı da düşük bulunmuştur.



Grafik 8. Farklı ekim zamanlarının yıllara göre buğdayda gluten oranına etkisi

SONUÇ

Konya ekolojik şartlarında 2000/2001 ve 2001/2002 vejetasyon dönemlerinde yürütülen bu araştırmanın sonucunda, hububatta yüksek verim ve kalite açısından en uygun ekim zamanının 15–25 Ekim tarihleri arası olduğu ve bu tarihten sonra yapılan ekimlerde verim ve kalitede düşmeler görülebileceği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Akınerdem F, Sade B, Acar R, Soylu S (1996) Konya Şartlarında Şeker Pancarının (*Beta vulgaris* L.) Hasat Zamanının Belirlenmesi. Tr. J. of Agriculture and Forestry. 20: 139–143.
- Akkaya, A (1994) Buğday Yetiştiriciliği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Genel Yayın No:1,Ziraat Fak. Genel yayın No.1,Ders Kitapları Yayın No:1,Kahramanmaraş.
- Akkaya A, Atken Ş (1989) Erzurum Kıraç Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Kışlık Buğdayın Verim ve Bazı Verim Ögelerine Etkisi. DOGA, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi 13, 3b.
- Alessi J, Power JF, Sibbitt LD (1979) Yield, Quality and Nitrogen Fertilizer Recovery of Standart and Semidwarf Spring Wheat as Affected by Sowing Date and Fertilizer Rate. J.Agric. Sci.93,87–93.
- Anonymous (1977) Orta Anadolu'da Nadas Toprak Hazırlığı ve Buğday Yetiştirme Tekniği Araştırmaları. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Arş. Genel Müd. Orta Anadolu Bölge Zirai Araşt. Müd. Yayınları. Yayın No: 77–2. Agronomi Rap. No:1, Ankara.
- Anonymous (2000) Buğday ve Arpa Tarımı. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü. ISBN: 975–407–101–2, Ankara.
- Anonymous (2003) Konya Tarım Master Planı. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Konya Tarım İl Müdürlüğü, Konya.
- Arabacı O, Konak C, Yılmaz R (2002) Ekmeklik (*Triticum aestivum* L.em. Thell) ve Makarnalık (*T. durum* Desf.) Buğdayda Sulama ve Ekim Zamanının Verim ve Verim Ögelerine Etkisi. Anadolu, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, cilt:12, sayı:2, 87–99, İzmir.
- Avçın A, Avcı M, Kabakçı H (1991) Değişik Ekim Zamanının Tahıl Verimlerine Etkileri (Tahıl x Ekim Zamanı). Tarla

- Bitkileri Merkez Arş. Enst. Faaliyet Raporu, 278-280. Ankara.
- Bari V (1989) Durum Wheat in Continious Cropping. The Effects of Sowing Date and Row Spacing. Field Crops Abst. 042-03876.
- Bond JJ, Umberger DE (1979) Technical and Economic Causes of Productivity Changes in U.S.Wheat Production,1949-76.USDA Tech. Bull.1598.
- Cromack HTH, Clark ANS (1987) Winter Wheat and Winter Barley - The Effect of Seed Rate and Sowing Date on Grain Quality. Aspects of Applied Biology 15: 171-177.
- Darwinkel A, Hag BA, Kuizenga J (1977) Effect of Sowing Date and Seed Rate on Crop Development and Grain Production of Winter Wheat. Neth. J. Agric. Sci. 25:83-94.
- Darwinkel A (1980) Ear Development and Formation of Grain Yield in Winter Wheat. Neth. J. Agric. Sci. 28:156-163.
- Doğan O, Küçükçakar N (1987) Kuru Tarım Yönteminin Uygulandığı Yörelere En Uygun Bazı Agro-teknik Önlemler. Tahıl Sempozyumu, sayfa:39-45. Uludağ Üniv. Ziraat Fak, TÜBİTAK, Bursa.
- Durutan N, Karaca M (1987) Orta Anadolu'da Tahıl Yetiştirme Tekniği Uygulamaları. Hububat Tohumluğu Sempozyumu.
- Egamberdiev S, Kurbanov, GK (1989) Cultivation Techniques for Winter Barley Cultivars Grown With Irrigation. Wheat Barley and Triticale Abst. 007-04738.
- Ellis RP, Russell G (1984) Plant Development and Grain Yield in Spring and Winter Barley. J.Agric. Sci. Comb. 102:85-95.
- Geçit HH (1982) Ekmeklik Buğday (*T. aestivum* L.em Thell) Çeşitlerinde Ekim Sıklıklarına Göre Birim Alan Değerleri İle Ana Sap ve Çeşitli Kademedeki Kardeşlerin Dane Verimi ve Verim Komponentleri Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara.
- Genç İ (1974) Yerli ve Yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 82, Adana.
- Gençtan T, Sağlam N (1987) Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. TÜBİTAK, Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Türkiye Tahıl Sempozyumu, 171-182, Bursa.
- Ghazanfar A, Iqbal Z, Nazır MS (1982) Grain Yield and Protein Content of Some Short Duration Wheat Genotypes in Relation to Degree of Late Sowing. Journal of Agron. Agric. Research, 20 (1): 9-16, Pakistan
- Kalaycı M (1986) Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü Yetiştirme Tekniği Çalışmaları, Eskişehir.
- Keklikçi Z, Yılmaz A, Dönmez O, Keçeci V, Yıldırım Aİ, Aydın A (1991) Konya Ovasında Kuru Şartlarda Kışlık Buğday Ekim Denemesi Sonuç Raporu. Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araşt. Merkezi yayınları, Konya.
- Kırtok Y (1976) Erzurum Ovasında Bazı Kışlık Arpa Çeşitlerinde Uygulanan Gübreleme Ve Ekim Zamanı İşlemlerinin Verim Ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi Cilt:7, Sayı:3, 45-66.
- Knight TL, Martin RJ, Drewitt EG (1988) The Effects of Sowing Time and Cultivar on Barley Yield and Quality. Proceedings Annual Conference Agronomy Society of New Zeland. 18:23-28.
- Ksenzova TG (1990) The Effect of Sowing Date on Yield and Sowing and Technological Qualities of Spring Wheat Grain in Barabinsk Forest Stepe in Western Siberia. Field Crops Abs. 043-05401.
- Mazurek J (1984) Dates of Sowing and the Rate of Nitrogen Fertilization for Spring Wheat. Field Crops Abs. 37 (6):389.
- Musick JT, Duseck DA (1980) Planting Date and Water Deficit Effects on Development and Yield of Irrigated Winter Wheat. Agronomy J. 72,45-52.
- Patel JC (1990) Effects of Date of Sowing on Contrasting Barley Varieties. Field Crops Abs. 043-07738.
- Reitz LP (1976) Wheat in the United States. USDA Agric. Info. Bull.386.U.S. Government Printing Office, Washington, DC.
- Stapleton PG (1984) The Effect of Sowing Date, Autumn Fungicide and Seed Rate on the Growth, Development and Yield of Winter Barley. Boxwort Experimental Husbandry Farm, Boxworth, Cambridge CB3 8NN.
- Topal A (1993) Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Arpa Çeşitlerinde (*Hordeum vulgare* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Kışa Dayanıklılık, Verim, Verim Unsurları ve Kalite Özelliklerine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. S.Ü. Fen Bilimleri Enst., Konya.
- Tosun O, Yurtman N (1973) Ekmeklik Buğdaylarda (*T. aestivum* L.) Verime Etkili Morfolojik ve Fizyolojik Karakterler Arasındaki İlişkiler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı 23 (4):418-434, Ankara.
- Tugay ME (1992) Tokat Kozova Koşullarında Arpalarda Ekim Zamanının Verim ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. 2. Arpa-Malt Semineri, 190-2004. Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi, Konya.
- Uluöz M (1965) Buğday Unu ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 57, İzmir.
- Ünal S (1983) Hububat Teknolojisi. E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayın No:29, İzmir.
- Yazıcıoğlu T, Durgun T (1976) Malt ve Bira Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. Analiz Metodları. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları: 574, Uygulama Kılavuzu: 192. Ankara.
- Yılmaz A, Dönmez Ö, Kınacı E (1993) Konya Hububat Tarımında Bazı Yetiştirme Tekniklerinin Önemi. Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araşt. Merkezi, Konya'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu,12-14 Mayıs,98-109, Konya.
- Yürür N (1994) Serin İklim Tahılları (Tahıllar-I). Uludağ Üniversitesi Yayınları. Yayın No:7-030-0256. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa.

Doğrusal regresyonda path (iz) katsayılarının hesaplanması ve tarımda uygulanması

Ufuk KARADAVUT^{a,*}

Aşır GENÇ^b

Saim ÖZDEMİR^c

^a Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye

^b S. Ü. Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü, Konya

^c S. Ü. Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Sakarya

Calculation of path coefficient in linear regression and application in agriculture

SUMMARY

Researchers wanted to know relationship among characters. In addition to this, they wanted to see this relationship among characters direct and indirect effects on yield formation, too. Firstly, in this study was investigated to determine theoretically the direct and indirect effects. Secondly, results of Broad Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) was carried in Sakarya ecological condition during 2002-2001 growing seasons. Eskişehir 855 variety that used as material was grown. As results, 100 seeds weights are used a selection criteria in plant breeding practices.

KEY WORDS: Broad Bean (*Phaseolus vulgaris*), Correlation, Path Analysis.

ÖZET

Araştırmacılar, seleksiyon çalışmalarında karakterler arasındaki ilişkilerin derecesini ve ayrıca özellikler arasındaki ilişkilerin verimi nasıl doğrudan ya da dolaylı etkilediğini bilmek isterler. Bu çalışmada önce, doğrusal regresyonda path katsayılarının hesaplanması gösterilmiştir. İkinci aşamada ise Sakarya ekolojik koşullarında 2000–2001 yıllarında Eskişehir 855 fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşidi ile yapılan bir araştırma sonuçları kullanılarak uygulama yapılmıştır. Uygulama sonucunda, yüz dane ağırlığının seleksiyon kriteri olarak ıslah çalışmalarında kullanılabileceği görülmüştür.

ANAHTAR KELİMELER: Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), Korelasyon, Path Analizi

GİRİŞ

İki ya da daha çok değişkenin yer aldığı istatistiksel modellerde genellikle sebep-sonuç ilişkileri üzerinde durulur. Eğer değişkenler arasında fonksiyonel bir ilişki varsa, ilişkinin derecesi ve fonksiyonel şekli belirlenmeye çalışılır. İki yada daha çok değişken arasındaki ilişkinin yapısı regresyon analizi ile ilişkinin yönü ve derecesi ise korelasyon analizi ile incelenir. Biyolojik çalışmalarda, bağımlı değişken için ölçülen bir değer, çok sayıda özelliğin bir fonksiyonu olarak ortaya çıkmaktadır (Bek 1988).

Bağımlı değişken ile onu oluşturan özellikler arasındaki ilişkileri açıklamada basit korelasyon yetersiz kalmaktadır (Ghoss ve Chatterjee, 1988). Çünkü bu özelliklerin etkisi hem doğrudan ve hem de dolaylı olabilmektedir. Bu nedenle, bir karakterin onu etkileyen faktörlerden her birine ne ölçüde bağlı olduğunun bilinmesi, özellikle bitki ve hayvan ıslahçıları için çok önemlidir. Bunun içinde 'path (iz) katsayıları' nın bulunması ve yorumlanması gereklidir (İkiz ve Şengonca 1978).

Korelasyon analizi, her zaman değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkisini açıklamaya yetmez.

*E-posta: ukaradavut@yahoo.com

Çünkü iki değişken arasındaki ilişki üçüncü bir değişkene ya da değişkenlere bağlı olabilir (Shabana ve ark., 1990). Dolaylı etkilerin önemli olduğu durumlarda, nedensel ilişkinin analizi Path analiz ile yapılmaktadır. Path analizinde amaç, değişken grupları arasındaki nedensel bağlantıların önemliliğini ve büyüklüğünü tahmin etmektir (Bal ve ark. 2000).

Path analizi ile çoklu regresyon analizi birbirine çok benzemektedirler (Carey 2003). Path analizini çoklu Regresyondan ayıran temel fark; Çoklu Regresyon analizinde dikkate alınan varsayımlar altında bir bağımlı değişkenin tek bir analizde tüm bağımsız değişkenler üzerinden analiz edilmesidir. Path analizinde ise birden fazla regresyon analizi yapılabilir. Path analizinde her bağımlı değişken her bir bağımsız değişken üzerinden analiz edilmektedir. Path katsayısı standartlaştırılmış regresyon katsayısı veya iki standart sapmanın oranı olarak da tanımlanabilmektedir (Düzgüneş ve Akman 1995, Gürbüz ve Ark. 1999).

Mathotra ve ark. (1974), 75 adet fasulye hattı ile yapmış oldukları çalışmalarda verimi artırma yönünden bitkideki bakla sayısı, baklada dane sayısı ve bin dane ağırlığının dikkate alınarak yapılacak seçmelerin daha başarılı olacağını belirtmişlerdir. Westermann ve Crothers (1977) fasulye çeşitlerinde dane verimi üzerine etkili verim unsurlarının seçiminde bitki başına bakla sayısı, baklada dane sayısı, dane ağırlığı ve birim alandaki bitki sayısının önemli olduğunu belirlemişlerdir. Önder (1994), bodur kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. var. nanus. DEKAP) çeşitlerinde dane verimi ve bazı verim özelliklerinin korelasyon ve path analizi çalışmasında bitki başına bakla sayısı, bakladaki dane sayısı, bitki başına dal sayısı ve bin dane ağırlığı yüksek olan çeşitlerin dikkate alınması gerektiğini vurgulamıştır. Budak ve ark. (1995) soya fasulyesinde verimle ilişkili karakterlerin path analizini yaptıkları çalışmada soya'da dane verimi, olum süresi ve bakla'da dane sayısı hariç ele alınan bütün özelliklerin verimle önemli ilişki içinde olduklarını belirlemişlerdir. Önder (1996) soya fasulyesinde dane, yağ ve protein ile bazı verim unsurları arasındaki ilişkileri incelemek için yaptığı path analizi çalışmasında seleksiyon çalışmalarında dane, yağ ve protein veriminin dikkate alınmasının gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada, path katsayılarının nasıl hesaplanacağı hakkında bilgi verilmiş, fasulyede incelenen bazı karakterlerin verim ile olan ilişkilerinin incelenmesi ve bu karakterlerin verim üzerine doğrudan ve dolaylı etkilerinin zamana bağlı olarak gösterdikleri değişimleri belirlemek amacı ile bir uygulama yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada materyal olarak Eskişehir 855 çeşidi kullanılmıştır. Eskişehir 855 çeşidi Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından sulanan alanlarda yetiştiriciliğine uygun olarak geliştirilmiş bodur bir çeşittir. Danesi için yetiştirilmesi önerilmektedir.

Denemeler iki yıl süre ile (2000 ve 2001 yıllarında) Sakarya ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Deneme yeri yıllık yağışı 800 mm olan ve sulanabilen bir alandır. Toprak organik maddece zengin ve pH 6.7 ile hafif asidik bir yapıya sahiptir. Çeşit nisan ayından başlamak üzere 20'şer gün aralıklarla dört farklı zamanda (1 ve 20 Nisan, 10 ve 30 Mayıs) ekilmiştir. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak 5 metre uzunluğunda 4 sraya yapılmıştır. Sıra arası mesafe 40 cm, sıra üzeri ise 10 cm olarak düzenlenmiştir. Ekimden önce her parsel 3.6 kg N/da ve 9.2 kg P /da hesabı ile Diamonyum fosfat (DAP) gübresi verilmiştir. Çalışmada bitkilerin olgunlaşma süresi, tohum verimi, bitkide bakla sayısı, yüz dane ağırlıkları, bitkide dane sayıları ve tohum böceği zararına uğramış tohum miktarları incelemeye alınmıştır. Değerlendirmeler iki yıllık rakamların ortalamaları alınarak yapılmıştır. İnfekteli tohumların belirlenmesinde hasattan sonra ambara alınan tohumlar bir ay, iki ay ve üç ay sonra incelenmiş ve buna göre ortalamaları alınarak miktar olarak belirlenmiştir. Gerekli hesaplamalar MINITAB 12 V bilgisayar paket programından yararlanılarak yapılmıştır.

Path (iz) analizi

Regresyon analizinde amaçlardan biri, bağımlı değişken ile bağımsız değişken(ler) arasındaki ilişkilerin ortaya çıkartılmasıdır. Regresyon analizinde model en genel haliyle,

$$Y_i = b_0 + b_1 X_{i1} + \dots + b_p X_{ip} + \epsilon_i, \quad (i=1,2,\dots,n) \quad (1)$$

olarak yazılmaktadır. Bu modeldeki Y, bağımlı değişken vektörü, X (1, X₁, X₂,...,X_p 'lerden oluşan) bağımsız değişkenlerden oluşan sebep değişkenlerinin oluşturduğu tasarım matrisi, b (b₀, b₁, b₂,...,b_p 'lerden oluşan) regresyon katsayısı vektörü olarak ifade edilebilmektedir.

Hata terimi i = 1, 2, ..., n için ortalaması 0 ve varyansı σ^2 olan normal dağılıma sahip rast gele değişkendir. Bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin ortaya çıkartılması için ilk önce bilinmeyen parametre vektörü tahmin edilmektedir. Path analizi, yapısal bir denklem modelinde değişkenler arasındaki ilişkileri ayrıştırmak için bir araçtır. Genellikle, bir açıklayıcı A değişkeni ile modelde bulunan ikinci bir B değişkeni arasındaki korelasyonun, A'nın B üzerindeki nedensel etkisini ne ölçüde yansıttığını değerlendirmede kullanılmaktadır. Diğer bir ifade ile path analizinin amacı, değişkenler arasındaki neden-etki ilişkisi modelleri kurarak gözlenen korelasyonlara mantıklı açıklamalar getirmektir (Breen 1983, Richard ve Dean 1988, Pek 1999).

Path katsayılarının hesaplanması

Eşitlik 1 göz önüne alındığında k= 1,2,...,p için, X_k bağımsız değişkenindeki bir birim sapmanın Y bağımlı değişkeni üzerinde yapmış olduğu etki;

$$P_{yx_k} = b \frac{S_{x_k}}{S_y} \quad (2)$$

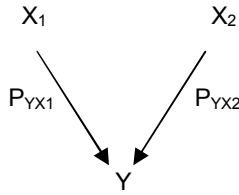
şeklinde gösterilir (Şahinler ve Görgülü 2002). Burada; P_{YX} : X bağımsız değişkeninin Y bağımlı değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı.

$$S_{x_k} = \sqrt{\left[\frac{\sum (X_{kj} - \bar{X}_k)^2}{n} \right]} = \sqrt{\left[\frac{\sum X_{kj}^2 - \frac{(\sum X_{kj})^2}{n}}{n} \right]} = \sqrt{S_{xx_k}} \quad (3)$$

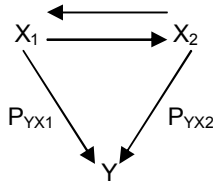
$$S_y = \sqrt{\left[\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{n} \right]} = \sqrt{\left[\frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n} \right]} = \sqrt{S_{yy}} \quad (4)$$

b_k : k. Bağımsız değişkende bir birimlik değişimde bağımlı değişkendeki değişimi yansıtan kısmi (bireysel) regresyon katsayısını göstermektedir.

İncelenen karakteri etkileyen faktörlerle ilgili olarak iki durum söz konusudur (Ching 1975). Bunlardan birincisi sebep değişkenleri arasında herhangi bir ilişki olmaması (Şekil 1), ikincisi ise sebep değişkenlerinin birbirleriyle ilişkili oldukları durumdur (Şekil 2).



Şekil 1. Birbirleriyle ilişkisi olmayan X_1 ve X_2 faktörleri ile netice (Y) arasındaki ilişkiler.



Şekil 2. Birbirleriyle ilişkisi olan X_1 ve X_2 faktörleri ile netice (Y) arasındaki ilişkiler.

Şekil 1 incelendiğinde sebep değişkenleri X_1 ve X_2 arasında herhangi bir ilişki olmadığı görülmektedir. X_1 ve X_2 değişkenlerinin Y değişkeni üzerinde yapmış olduğu etki Eşitlik 5'te verilen iki değişkenli regresyon denklemi ile gösterilebilir;

$$Y = b_1 X_1 + b_2 X_2 \quad (5)$$

Bu durumda Y değişkeninde meydana gelen toplam değişim, değişime neden olan kaynaklara ayrıldığında,

$$\sigma_Y^2 = b_1 \sigma_{X_1}^2 + b_2 \sigma_{X_2}^2 \quad (6)$$

eşitliği elde edilir. Burada; σ_Y^2 ; Eşitlik 4 ile elde edilen Y değişkenine ait varyansı $\sigma_{X_1}^2$ ve $\sigma_{X_2}^2$; Eşitlik 3 ile elde edilen X_1 ve X_2 değişkenlerine ait varyansı, b'ler ise kısmi regresyon katsayılarını göstermektedir. Eşitlik 6'nın her iki tarafı σ_Y^2 'ye bölünürse;

$$1 = b_1 \frac{\sigma_{X_1}}{\sigma_Y} + b_2 \frac{\sigma_{X_2}}{\sigma_Y} \quad (7)$$

eşitliği elde edilir. Bu eşitliğin sol tarafı 1'e eşit olur. Eşitliğin sağ tarafı ise sırasıyla X_1 ve X_2 değişkenlerinin, Y değişkeninde meydana getirdikleri değişim miktarındaki paylarını göstermektedir. Eşitlik (7)'nin sağ tarafındaki terimlerden birincisi, X_1 değişkeninin Y değişkeni üzerinde yapmış olduğu etkiyi (P_{YX_1}), ikinci terim ise X_2 değişkeninin Y değişkeni üzerinde yapmış olduğu etkiyi (P_{YX_2}) göstermektedir. İki terim de aynı zamanda standardize edilmiş regresyon katsayılarıdır ve Eşitlik 2'deki Path katsayısı tanımına uygun olup,

$$P_{YX_1} = b_1 \frac{\sigma_{X_1}}{\sigma_Y}; P_{YX_2} = b_2 \frac{\sigma_{X_2}}{\sigma_Y}$$

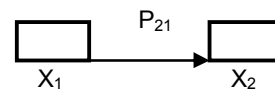
şeklinde hesaplanırlar.

Buraya kadar anlatılanlardan, path katsayılarının aslında standardize edilmiş regresyon katsayıları olduğu görülmektedir ve P_{YX_1} ; X_1 sebebinin bir standart sapma değişmesi ile Y neticesinde kendi standart sapması cinsinden meydana gelecek değişim miktarı olarak tanımlanır (Düzgüneş ve ark. 1996).

Değişkenler arasında görülen etkileşimler ve değişken tipleri

Path analizine tabi tutulan değişkenler arasında doğrudan, dolaylı, U ve S olmak üzere dört değişik etki mevcuttur. Bir değişkenin arada başka bir değişken olmaksızın yapmış olduğu etkiye doğrudan etki denir (Ching 1975). Şekil 3'de birinci değişkenin ikinci değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı (P_{21}) iki değişken arasındaki korelasyon katsayısına eşittir. Bir diğer ifadeyle,

$$r_{12} = P_{21} \text{ dir.} \quad (8)$$

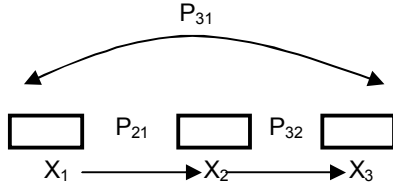


Şekil 3. Doğrudan etki (DE) gösteren değişkenlere ait path diyagramı.

Şekil 4'de birinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etki (P_{31}) (8) numaralı eşitlikte gösterildiği gibi değişkenler arasındaki korelasyona eşit değildir. Bunun nedeni değişkenler arasında Şekil 3' de olduğu gibi sadece doğrudan etkileşim değil, bunun yanında dolaylı etkileşiminde söz konusu olmasıdır. Bu etkilerin toplamı bir ve üçüncü değişken arasındaki korelasyon katsayısına eşittir. Şekil 4' de birinci değişkenin üçüncü değişken üzerindeki doğrudan etkisi (DE), bu iki değişken arasındaki path katsayısına (P_{31}) eşittir. Birinci değişkenin üçüncü değişken üzerine yapmış olduğu dolaylı etki (IE) ise birinci değişkenin ikinci değişken üzerine yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı ile ikinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısının çarpımına eşittir ($IE = P_{21} \cdot P_{32}$). Buradan,

$$r_{13} = DE + IE = P_{31} + P_{21} \cdot P_{32} \quad (9)$$

şeklinde doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamı olacaktır.



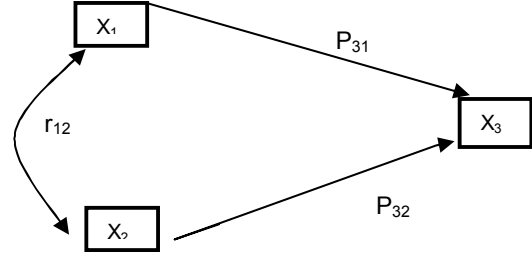
Şekil 4. Dolaylı etki (IE) gösteren değişkenlere ait Path Diyagramı.

Sebeup değişkenleri arasında karşılıklı etkileşim söz konusu olduğunda ortaya çıkan etkiye U etkisi denir (Şahinler ve Görgülü 2002). Şekil 5'de birinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki etkileşim incelendiğinde; birinci değişken üçüncü değişken üzerinde hem doğrudan etkiye hem de birinci değişkenle ikinci değişken arasında karşılıklı etkileşim bulunduğundan U etkisine sahip olduğu görülür. Şekil 5'de, birinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etki, bu değişkenler arasındaki path katsayısına eşittir ($DE = P_{31}$). Birinci değişkenin ikinci değişken üzerinden yapmış olduğu U etkisi ise bir ve ikinci değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı ile ikinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısının çarpımına eşittir ($UE = r_{12} \cdot P_{32}$). Bu etkilerin toplamı bir ve üçüncü değişken arasındaki korelasyona eşittir.

$$r_{13} = DE + UE = P_{31} + r_{12} \cdot P_{32} \quad (10)$$

Aynı durum ikinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki etkileşim incelendiğinde de gözlenmektedir.

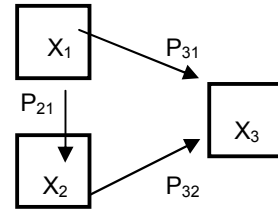
$$r_{23} = DE + UE = P_{32} + r_{12} \cdot P_{31} \quad (11)$$



Şekil 5. U etkisi gösteren değişkenlere ait Path Diyagramı.

İlişkisi incelenen değişkenlerin her ikisini de etkileyen ortak bir sebep değişkeni olduğunda görülen etkiye S etkisi denir (Ender 1999). Şekil 6'da yer alan ikinci değişken üçüncü değişkeni iki şekilde etkilemektedir. Bunlardan birincisi, ikinci değişkenin üçüncü değişkene yapmış olduğu doğrudan etki, ikincisi ise birinci değişkenin, ikinci ve üçüncü değişkenin her ikisini de etkileyen ortak bir sebep değişkeni olmasından kaynaklanan S etkisidir. Şekil 6'da birinci değişkenin üçüncü değişken üzerindeki doğrudan etkisi değişkenler arasındaki path katsayısına eşittir ($DE = P_{31}$). İkinci değişkenin üçüncü değişken üzerindeki S etkisi ise; birinci değişkenin üçüncü değişken üzerinde yapmış olduğu doğrudan etkiyi gösteren path katsayısı (P_{31}) ile birinci değişkenin ikinci değişken üzerindeki doğrudan etkisini gösteren path katsayısının (P_{21}) çarpımına eşittir ($SE = P_{21} \cdot P_{31}$). Bu etkilerin toplamı ikinci değişken ile üçüncü değişken arasındaki korelasyon katsayısına eşittir (Düzgüneş ve Akman, 1995; Pek, 1999).

$$r_{23} = DE + SE = P_{32} + P_{21} \cdot P_{31} \quad (12)$$



Şekil 6. S etkisi gösteren değişkenlere ait Path Diyagramı.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada incelenen özellikler arasında hesaplanan korelasyon katsayıları Çizelge 1'de gösterilmektedir. Buna göre birinci zamanda bitkide dane sayısı ile bitkide bakla sayısı arasında ($r = 0.264$) önemsiz, ikinci zamanda yüz dane ağırlığı ile dane verimi ($r = 0.532^*$) arasında önemli ilişki, üçüncü zamanda yine aynı karakterlerde ($r = 0.353^*$) önemli ve dördüncü zamanda ise bitkide bakla sayısı ile verim arasında ($r = 0.743^{**}$) önemli ve olumlu ilişkiler tespit edilmiştir. Buna karşın olumsuz ilişkiler ise;

birinci zamanda infekteli tohum ile verimi arasında önemli ($r = -0.433^{**}$), ikinci zamanda olgunlaşma tarihi ile verimi arasında ($r = -0.397^{**}$) önemli, üçüncü zamanda bitkide dane sayısı ile bitkide bakla sayısı ($r = -0.573^{**}$) arasında önemli ve dördüncü zamanda ise yüz dane ağırlığı ile verim arasında ($r = -0.365^*$) önemli ancak olumsuz ilişkiler gözlenmiştir. Tohum böceği zararının zaman ilerledikçe azalması ve korelasyonun sıfır olması beklenen bir sonuçtur. Çünkü zaman ilerledikçe böceklerin zarar yapma etkinlikleri ve dönemleri geçmekte ve zarar azalmaktadır (Şehirli 1988).

Fasulye bitkisi çeşitlere göre farklı ekolojilere tepkileri değişik olmakla birlikte farklı zamanlarda ekilmelerinden dolayı gösterdikleri tepkiler farklılaşabilmektedir. Bu, genotip X zaman etkileşiminin bir sonucu olarak değerlendirilmelidir (Fehr 1987). Fasulye bitkisinde gelişim ve kalite, ekolojik koşullardan oldukça yüksek oranda etkilenir. Özellikle de gün uzunluğu, çok fazla etkiler. Bu nedenle ekim zamanı çalışmalarının özel bir önemi bulunmaktadır (Poehlman 1979). Ekim zamanı çalışmalarındaki başarıların temel stratejilerinden ilki bölge koşullarında çalışılan bitkide verim ve kaliteyi oluşturan özelliklerden birbirleri ile olan etkileşimlerinin ıslahçı tarafından çok iyi bilinmesidir. Rosaily ve ark.(1986) ve Amaranth ve Visvanatha (1990) soya fasulyesinde verime etki eden karakterler bakımından verim ile bitkide bakla sayısının en yüksek korelasyona sahip olduklarını belirtmişlerdir. Rajput ve ark. (1986), bitkide dane verimi ile bakla sayısı arasında $r = 0.830$ ve dal sayısı arasında $r = 0.680$ gibi yüksek oranda korelasyonun bulunduğunu belirtmişlerdir. Dixit ve Patil (1984), dane verimi ile bakla sayısı ve dal sayısı arasında pozitif, ancak bitki boyu ile dane verimi arasında negatif korelasyon olduğunu belirtmişlerdir. Korelasyon katsayısı değerleri çeşitlerin farklı çevrelerde gösterdikleri tepkilerden kaynaklanmaktadır. Adams (1967), oluşan korelasyonların genetik faktörlerden kaynaklandığını, fakat bunların çevre koşulları ile oluşan değişikliklerin bağımsız bir genetik unsurdan oluştuğunu belirtmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların sonuçlarından farklılık göstermektedir. Korelasyon analizine göre olgunlaşma süresi genellikle dane verimi ile negatif bir ilişki içinde olmuştur. Bunun, Eskişehir 855 çeşidinin genotipik bir özelliğinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Özellikle denemenin yapıldığı her iki yılda da ekimden sonra havaların 10 derece gibi düşük derecelerde seyretmesi bitkilerin büyümelerinde yavaşlamaya neden olmuştur. Bu faktörde olgunlaşma süresinin verimle istatistiksel olarak negatif bir ilişki içinde olmasına neden olmuş olabilir. Bu nedenle bu tür çalışmaları bir değil de birden fazla çeşitle çok lokasyonda yürütülmesi daha iyi olabilir. Ayrıca yüz dane ağırlığı ile infekteli tohumlar arasındaki ilişki incelendiğinde birinci zamanda $r = 0.086$ gibi olumlu ancak önemsiz, üçüncü zamanda $r = -0.032$ olumsuz ve önemsiz ve dördüncü zamanda ise $r = 0.000$ ilişki bulunmuştur. Bu dönemde tohum böceğinin bitkide biyolojik olarak aktivitesini en aza indirdiği ya da durdurduğu tahmin

edilmektedir. Ancak ikinci zamanda $r = 0.385^{**}$ gibi olumlu ve önemli bir ilişkinin bulunması açıklanamamıştır.

Bitkiler üzerinde yapılan araştırmaların ve özellikle ıslah çalışmalarının asıl amacı verim ve kaliteyi artırmaktır. Verim ve kalite birçok özelliğin birbirlerini etkilemesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle yapılacak çalışmalarda verim ya da kalitenin hangi özellikten ne oranda etkilendiğini bilmek çalışmaların başarıya ulaşabilmesi için gereklidir (Demir ve Tosun 1991)

Fasulye üzerinde dane verimi, bitkide bakla sayısı, baklada dane sayısı ve yüz dane ağırlığı ile önemli derecede ilişki olduğu ve bitkide bakla sayısı ile yüz dane ağırlığının arasında negatif ilişki olduğu belirtilmektedir (Aggarwal ve Singh 1979). Eskişehir 855 çeşidinin ekim zamanlarına ait path analizi sonuçları ile karakterlerin birbirleri üzerinden yaptıkları etki miktarları Çizelge 2'de gösterilmektedir. İkinci ve üçüncü zamanlarda yüz dane ağırlığının artmasına bağlı olarak verimin de artması ekim zamanları bakımından bu dönemlerde yüz dane ağırlığının olumlu etki yaptığını göstermektedir. Ekim işleminin erkene alınması veya geciktirilmesi durumunda yüz dane ağırlığı düşmekte ve verimlerin korelasyonu negatife dönmektedir. Path Analizine ilişkin çizelgeler genel olarak incelendiğinde yüz dane ağırlıklarının zamanlara göre önemli değişiklikler gösterdikleri görülür. İkinci ekim zamanında yüz dane ağırlığının dane verime en yüksek olumlu etkiyi yaptığı görülmektedir. Olgunlaşma tarihi dördüncü zaman dışındaki tüm zamanlarda olumsuz etkide bulunurken, bitkide bakla sayısı olgunlaşma tarihi gibi ilk üç zamanda olumsuz etki yaparken dördüncü zamanda olumlu ve önemli etkide bulunmuştur.

Zamanlara göre path katsayıları incelendiğinde olgunluk tarihinin tüm zamanlarda negatif bir değere sahip olduğu görülürken en yüksek doğrudan etki 2. zamanda % 64.81 olurken bunu, %32.71 ile 3. zaman izlemiştir. En düşük doğrudan etki ise %4.29 ile 4. zamanda gözlenmiştir. Birinci zamanda en yüksek dolaylı etki %17.57 ile bitkide dane sayısı üzerinden, 2. ve 3. zamanda %22.51 ve %24.10 ile yüz dane ağırlığı üzerinden, 4. zamanda ise bitkide bakla sayısı üzerinden %43.70 olmuştur. Bitkide bakla sayısı bakımından incelendiğinde, en yüksek doğrudan etkiye %83.58 ile 4. zamanda görülürken, bunu %59.37 ile 3. zaman izlemiştir. Görüldüğü gibi zamanlar ilerledikçe doğrudan etki payı(%) artmaktadır. Buna karşın ilk ekim zamanında ve sonrasında dolaylı etkiler azalarak devam etmektedir. Bunun en önemli nedeni ekim zamanının geciktirilmesi ile yaz sıcaklarının baskısına maruz kalan bitkilerin olgunlaşmaya zorlanmaları olabilir. Bunun sonucu olarak da bitkiler bir an önce olgunlaşmaya, bakla oluşturmaya ve beraberinde danelerini geliştirmeye çalışmaktadır. Elbette bu bitkideki tohum sayısını ve yüz dane ağırlığını doğrudan etkilemektedir. Sıcakların baskısı ile olgunlaşmaya zorlanan bitkiler çiçeklenme ile dane tutma ve dane doldurma işlemlerini gereği gibi yapamadıkları için hem bitkideki bakla sayısı ve hem

de yüz dane ağırlıkları düşebilmektedir. Çizelge 2'den de anlaşılacağı gibi ilk iki zamanda tohum sayısı yüz dane ağırlıklarının dolaylı etkileri yükselirken, ekimin

geciktirilmesi ile bitkide bakla sayısı üzerinden dolaylı etkiler artmaktadır.

Çizelge 1. Ekim zamanlarına göre Korelasyon Matrisleri

Zamanlar		DV	O S	B B S	B D S	Y D A
1. Zaman	DV	1.000				
	O S	-0.056	1.000			
	B B S	-0.046	-0.204	1.000		
	B D S	0.083	0.160	0.264	1.000	
	Y D A	0.279	-0.088	0.000	0.186	1.000
	İ T	-0.433**	0.163	0.115	0.142	0.086
2. Zaman	DV	1.000				
	O S	-0.397**	1.000			
	B B S	-0.079	0.178	1.000		
	B D S	-0.048	-0.327*	-0.177	1.000	
	Y D A	0.532**	-0.209	-0.338*	-0.138	1.000
	İ T	0.188	0.086	0.387**	-0.285	0.385**
3. Zaman	DV	1.000				
	O S	-0.158	1.000			
	B B S	-0.285	0.286	1.000		
	B D S	-0.052	-0.209	-0.573**	1.000	
	Y D A	0.353*	0.313*	0.110	0.049	1.000
	İ T	-0.202	0.304*	-0.032	0.018	-0.032
4. Zaman	DV	1.000				
	O S	0.124	1.000			
	B B S	0.743**	0.359*	1.000		
	B D S	0.308*	0.181	0.441**	1.000	
	Y D A	-0.365*	-0.277	-0.142	-0.007	1.000
	İ T	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

DV = Dane verimi; O S = Olgunlaşma Süresi; B B S = Bitkide Bakla Sayısı; B D S = Bitkide Dane Sayısı; Y D A = Yüz Dane Ağırlığı; İ T = İnfekteli Tohum; * = 0.05' e göre önemli ; ** = 0.01' e göre önemli

Çizelge 2. Farklı ekim zamanlarına göre dane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki Path katsayıları ve etki miktarları

Doğrudan etki	Dolaylı etki	Birinci Zaman			İkinci Zaman		
		Korelasyon katsayısı	Path katsayısı	Etki payı (%)	Korelasyon katsayısı	Path katsayısı	Etki payı (%)
Olgunlaşma süresi		-0.056	-0.0639	30.3972	-0.397**	-0.3315	64.8105
	B B S		0.0146	6.9501		0.0335	6.5572
	B D S		0.0369	17.5694		0.0256	4.6173
	Y D A		0.0257	12.2271		-0.1151	22.5080
Bakla sayısı	İ T		-0.0690	32.8562		-0.0077	1.5071
		-0.046	-0.0715	36.8424	-0.0790	0.1886	39.1656
	O T		0.0130	6.7273		-0.0590	12.2441
	B D S		0.0609	31.4113		0.0128	2.6568
Bitkide dane sayısı	Y D A		0.0000	0.0000		-0.1863	38.6953
	İ T		-0.0485	25.0190		-0.0349	7.2382
		0.083	0.2305	61.6875	0.0480	-0.0723	22.8942
	O T		-0.0102	2.7366		0.1082	34.2646
Yüz dane ağırlığı	B B S		-0.0189	5.0547		-0.0334	10.5586
	Y D A		-0.0540	14.4506		-0.0764	24.1713
	İ T		-0.0600	16.0706		0.0256	8.1112
		0.279	0.2909	77.4642	0.532**	0.5516	75.6454
İnfekteli tohum	O T		-0.0056	1.5015		0.0692	9.4896
	B B S		-0.0000	0.0000		-0.0637	8.7370
	B D S		-0.0428	11.3928		0.0100	1.3733
	İ T		0.0362	9.6415		-0.0347	4.7546
İnfekteli tohum		-0.433**	-0.4225	84.6992	0.188	-0.0900	21.2115
	O T		-0.0104	2.0913		-0.0284	6.6883
	B B S		-0.0082	1.6452		0.0730	17.2028
	B D S		0.0328	6.5670		0.0206	4.8506
Y D A		-0.0249	4.9973		0.2124	50.0468	

Çizelge 2 devamı

Doğrudan etki	Dolaylı etki	Üçüncü Zaman			Dördüncü Zaman		
		Korelasyon katsayısı	Path katsayısı	Etki payı (%)	Korelasyon katsayısı	Path katsayısı	Etki payı (%)
Olgunlaşma süresi	B B S	-0.1580	-0.2097	32.7309	0.1240	-0.2360	4.2867
	B D S		-0.1495	23.3365		0.2560	43.7009
	Y D A		0.0872	13.6167		0.0038	0.6484
	İ T		0.1542	24.0615		0.0900	15.3639
				-0.0401	6.2544		0.0000
Bakla sayısı	O T	-0.2850	-0.5222	59.3717	0.743**	0.7132	83.5855
	B D S		-0.0600	6.8265		-0.0847	9.9256
	Y D A		0.2390	27.1685		0.0092	1.0814
	İ T		0.0542	6.1589		0.0461	5.4075
				0.0042	0.4743		0.0000
Bitkide dane sayısı	O T	-0.0520	-0.4171	53.0269	0.308*	0.0209	5.5060
	B B S		0.0439	5.5748		-0.0428	11.2528
	Y D A		0.2991	38.0241		0.3143	82.6282
	İ T		0.0242	3.0737		0.0023	0.6131
				-0.0024	0.3005		0.0000
Yüz dane ağırlığı	O T	0.353	0.4923	76.9133	-0.365*	-0.3252	66.1233
	B B S		-0.0657	10.2574		0.0653	13.2749
	B D S		-0.0575	8.9754		-0.1212	20.5713
	İ T		-0.0205	3.2005		-0.0002	0.0305
				0.0042	0.6534		0.0000
İnfekteli tohum	O T	-0.202	-0.1318	56.0310	0.0000	0.0000	0.0000
	B B S		-0.0638	27.1134		0.0000	0.0000
	B D S		0.0165	7.0296		0.0000	0.0000
	Y D A		-0.0075	3.1815		0.0000	0.0000
				-0.0156	6.6440		0.0000

V = Verim; O T = Olgunlaşma Tarihi; B B S = Bitkide Bakla Sayısı; B D S = Bitkide Dane Sayısı; Y D A = Yüz Dane Ağırlığı; İ T = İnfekteli Tohum (Koyu olarak gösterilenler doğrudan etkileri göstermektedir.)

SONUÇ

Sonuç olarak, Sakarya ili koşullarında sürdürülen bu çalışmada olgunlaşma tarihi, bitkide bakla sayısı, bitkide dane sayısı ve yüz dane ağırlıkları ile verim arasında yapılan path analizine göre önemli ilişkiler bulunmuştur. Yapılan çalışmada yüz dane ağırlığının üzerinde durulması gerektiği görülmektedir. İncelenen özellikler içinde zamanlara göre değerlendirilen ve özelliklerde erken yapılan ekimlerin yüksek verimin garantisini olduğu düşünülerek, erken yapılan ekim zamanlarında verimi en yüksek doğrudan ve dolaylı etki eden karakterler üzerinde çalışılmasının ve bu özelliklerin önemli seleksiyon kriteri olarak göz önünde bulundurulmasının yapılacak seleksiyonun etkinliğini artıracığı söylenebilir. Ancak, zamanından önce ekilmesi de verimi azaltacağından en uygun zamanın belirlenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Adams MV (1967) Basis of yield components compensation in crop plants with special referance to field bean (*Phaseolus vulgaris*) Crop Sci. 7:505-510.
- Aggarwal VD, Singh TP (1979) Genetic variability and interaction in agronomic traits in kidney beans (*Phaseolus vulgaris*) Indian J. Agr. Sci. 43(9): 845-848.

- Amaranth KCN, Viswanatha SR (1990) Path coefficient analysis for some quantitative characters in soybean. Mysore-Journal Agricultural Science. 24:3, 312,315.
- Bal C, Doğan N, Doğan İ (2000) Path Analizi ve Bir Uygulama. 5. Ulusal Biyoistatistik Kongresi. 13-15 Eylül 2000. Eskişehir.
- Bek Y (1988) Kısmi Korelasyon Katsayılarının Basit Korelasyonlar Cinsinden Tek Çözüm Verecek Şekilde İfadesi. OMÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1): 41-50. Samsun.
- Breen R (1983) "Path Analysis: An Example", The Economic and Social Research Institute.
- Budak N, Çalışkan CF, Yıldırım MB, Çaylak Ö (1995) Soya'da verim ve bazı agronomik özelliklere ilişkin path analizi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 32 (1):15-19.
- Carey G (2003) Multiple Regression and Path Analysis lbg.www.colorado.edu/~carey/p7291dir/handouts/pathanal 2.pdf
- Ching CL (1975) Path Analysis (a primer). University of Pittsburg. The Boxwood Pres, 183 Ocean View Blvd. Pacific Grove, CA 93950.
- Demir İ, Tosun M (1991) Ekmeklik ve makarnalık buğdaylarda verim ve bazı verim komponentlerinin korelasyon ve path analizi. EÜ. Zir. Fak. Dergisi. Vol.28, Nu: 1.
- Dewey DR, Lu KH (1959) A Correlation And Path Coefficient Analysis of Components of Crested

- Wheat Grass Seed Production. *Agronomy Journal* 51:515-518.
- Dixit RN, Patil VP (1984) Path analysis study in soybean. *J. Of Maharashtra Agr. University.* 9:3, 267-269.
- Düzgüneş O, Akman N (1995) Varyasyon Kaynakları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 1408, Ders Kitabı 406. Ankara.
- Düzgüneş O, Eliçin A, Akman N (1996) Hayvan Islahı A.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:1437, Ankara,298 s.
- EnderP(1999).www.gseis.ucla.edu/courses/ed230bc1/notes2/path1.html. Erişim Tarihi (5.12.2000).
- Fehr WR (1987) Genotype X Environment Interaction, Principle of Cultivar Development. Vol:1, Theory and Technique (Ed: W.R. Fehr). Mc. Millan Publishing Company, New York, 247-260.
- Ghoss RK, Chatterjee BN (1988) Path Analysis of Important Growth Functions of Indian Mustard (*Brassica vincea* L.Czern and Coss) *J. Agronomy & Crop Science*, 16:116-121.
- Gürbüz F, Başpınar E, Kekin S, Mendeş M, Tekindal M (1999) Path Analizi Tekniği. 4. Ulusal Biyoistatistik Kongresi, 23-24 Eylül 1999. Ankara.
- İkiz F, Şengonca H (1978) Path Analizi. E.Ü Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Cilt 1, Sayı 1: 1-17.
- Mathotra RS, Singh KB, Sodhi JS (1974) Discriminant function in Agronomic Traits in Kidney Bean (*Phaseolus aureus* Roxb Madras). *Agric. Journal* 60 (9/12):1327-1330.
- Önder M (1994) Bodur kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. var. nanus. DEKAP) çeşitlerinde dane verimi ve bazı verim özelliklerinin korelasyon ve path analizi. Tarla Bitkileri Kongresi. 25-29 Nisan 1994. İzmir, Sayfa 122-126.
- Önder M (1996) Soyada dane, yağ ve protein verimi ile bazı verim unsurları arasındaki ilişkiler. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.* 10(12):7-16.
- Pek H (1999) Nedensel Modeller. G.Ü. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Ankara.
- Poehlman JM (1979) Breeding Field Crops. 2nd Edition. The AVI Publishing Company, Inc. Connecticut. S.483.
- Rajput MA, Sarvan C, Tahir KH (1986) Path coefficient analysis of developmental and yield components in soybean. *Soybeans-Newsletter* 13:87-91.
- Rosaily S K, Desai ND, Kukadia MU (1986) Path analysis in Soyabean (*Glycine max.* L). *Gujarat Agricultural University Research Journal.* 12:1, 65-67.
- Richard AJ, Dean WW (1988) Applied Multivariate Statistical Analysis, Second Edition.
- Shabana R, Sherref SA, İbrahim AF, Geisler G (1990) Correlation And Path Coefficient Analysis For Some New Released Spring Rape Seed Cultivars Under Different Competetive Systems. *J. Agronomy & Crop Science*, 165:138-143.
- Sokal RR, Rohlf FC (1969) Biometry, The Principle And Practice of Statistics in Biological Research. W.H. Freeman And Company, San Fransisco. S: 776.
- Şahinler S, Görgülü Ö (2002) Path Analizi ve Bir Uygulama. M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. Antakya/HATAY.
- Şehirali S (1988) Yemelik Dane Baklagiller. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 1088. Ankara.
- Westermann DT, Crothers SE (1977) Plant population effects on the seed yield components of beans. *Crop Sci.* 17:493-496.

Bitki büyüme düzenleyicileri (hormon) ve hastalıklara dayanıklılık (Derleme)

Mehmet AYDOĞDU^{a, *}

Nuh BOYRAZ^b

^a Ziraat Karantina Müdürlüğü, Antalya, Türkiye

^b Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Konya, Türkiye

Plant growth regulators (hormone) and resistance to diseases (A review)

SUMMARY

It has been known that plant growth regulators give rise to various physiological responses in plant tissues and have been commonly used for very diverse aims in crops production. Using of physiological effects of plant growth regulators in host-pathogen interaction which have got to stimulation of plant defense mechanism for inhance of resistance to diseases. Various researches have been done related to it in the last few decades. The results of the researches that when significant doses of growth regulators were treated artificially. It was observed that plant defense mechanism was more active. That's why resistance to diseases has been enhanced.

KEY WORDS: Growth regulators, plant diseases, resistance

ÖZET

Bitki büyüme düzenleyicilerinin (hormon) bitkide çeşitli fizyolojik tepkimelere neden olduğu ve bitkisel üretimde çok değişik amaçlar için yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir. Konukçu-patojen etkileşiminde büyüme düzenleyicilerinin bitkideki fizyolojik etkilerinin kullanılması ile bitki savunma mekanizması uyarılarak hastalıklara dayanıklılığın artırılmasına yönelik son yıllarda çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Yapılan araştırmalarda belli dozlarda büyüme düzenleyicileri yapay olarak uygulandığında bitki savunma mekanizmasının daha aktif hale gelerek hastalıklara dayanıklılığın arttığı gözlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Büyüme düzenleyicileri, bitki hastalıkları, dayanıklılık

GİRİŞ

Bitki büyüme ve gelişmesini etkilediği belirlenen hem tabii ve hem de sentetik maddelere bitki büyüme düzenleyicileri denilmektedir (Sade 2000).

Hormonlar; bitkideki büyüme ve gelişme olaylarını yönlendiren, çok düşük yoğunluklarda dahi etkili olabilen ve bitkilerde sentezlenerek taşınabilen organik maddelerdir. Bitki büyüme düzenleyicileri kavramı; bitki büyümesini etkilediği belirlenen hem tabii hem de sentetik maddeler için kullanılır. Hormon

terimi ise sadece bitkilerde doğal olarak bulunanlar için kullanılmaktadır.

Bitki büyüme düzenleyicilerinin bitkide çeşitli fizyolojik tepkimelere neden olduğu bilinmektedir. Bitki-patojen etkileşiminde büyüme düzenleyicilerinin bu özelliklerinin bitki savunma sisteminin uyarılarak hastalıklara dayanıklılığın artırılması ile ilgili olarak son yıllarda çeşitli çalışmalar yapılmaktadır.

Bir bitki hormonu doğal bir bitki maddesi olup bitki hareketlerini kontrol etmektedir. Bitkinin bir yerinde çok düşük miktarlarda sentezlenmekte, diğer bitki

*E-posta: m_aydogdu79@mynet.com

kısımlarına taşınabilmekte ve bitkide büyük fizyolojik tepkimelere neden olabilmektedirler. Bitki büyüme düzenleyicileri doğal ve sentetik bitki hormonlarını içermektedirler ve bir çoğu bitkisel üretimde spesifik olarak kullanılmaktadır (Anonim 2001).

Bitki bünyesinde meydana gelen fizyolojik faaliyetlerin çoğunluğu hormonların kontrolü altındadır. Hormonların etkileri, daima bir denge içerisinde birbirlerini tamamlayıcı veya bir diğerinin etkisini azaltıcı olarak ortaya çıkmaktadır.

Bitki hormonları ve büyüme düzenleyicileri; çiçeklenme, yaşlanma, kök gelişmesinde; yaprak, sap (gövde) ve diğer bitki kısımlarının öldürülmesi veya biçiminin bozulması (2,4-D gibi herbisitlerle); sap uzamasının engellenmesi veya teşvik edilmesinde; meyve rengi oluşumu, yaprak dökülmesinin uyarılması veya engellenmesi gibi bitkide cereyan eden birçok olayda etkili olabilmektedirler (Anonim 2002).

Hormonlar başlangıçta yalnız tohumların çimlenmesinde ve çeliklerin köklendirilmesinde kullanılmıştır. Daha sonra tohumdan hasada kadar geçen devrede verim artışı, ürün kalitesinin yükseltilmesi ve bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığın artırılması amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Bitki büyüme düzenleyicileri konukçu-patojen etkileşimi sonucu ortaya çıkan çeşitli fizyolojik veya biyokimyasal tepkimeler yoluyla bitki savunma sistemini uyararak hastalıklara karşı bitki dayanıklılığının artırılmasında katkıda bulunabilmektedirler. Derlemede yaygın olarak kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerin bitki hastalıklarına karşı dayanıklılıktaki rolleri açıklanmaya çalışılmıştır.

Hastalıklara dayanıklılıkta bitki büyüme düzenleyicilerinin rolleri:

Konukçu-patojen etkileşiminde, stres veya diğer olumsuz iklim ve çevre koşullarında bitkideki hormonal seviye dışarıdan büyüme düzenleyicileri uygulanarak değiştirilebilmekte ve konukçu savunması patojene karşı daha aktif hale gelebilmektedir. Bitkisel üretimde yaygın olarak kullanılan oksinler, sitokininler, gibberellinler, etilen vb. nin bu yöndeki etkileri yapılan değişik araştırmalarla ortaya konmuştur. Derlemede bitki büyüme düzenleyicilerinin hastalıklara karşı dayanıklılıktaki rolleri değişik araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalar sonucu elde edilen bulgularla ayrı ayrı verilmeye çalışılacaktır.

Oksinler:

Vidhyasekaran (1975) darı (*Eleusine coracana* L.) yapraklarında oksinlerden sadece indol asetik asit (IAA)'in tespit edildiğini ve daha fazla IAA içeren genç darı yapraklarının fungal patojenlerden *Helminthosporium nodulosum* ve *H. tetramera* 'ya dayanıklı olduklarını bildirmiştir (Çizelge 1 ve 2).

Çizelge 1. Hassas ve dayanıklı darı yapraklarında oksin içeriği (Vidhyasekaran 1975)

IAA içeriği (µg/g ağırlık)		
Çeşit	Genç yapraklar (dayanıklı)	Yaşlı yapraklar (hassas)
Co.6	113	45
Co.7	98	56
K.2	106	32
PLR.1	89	39

Çizelge 2. *Helminthosporium tetramera* ile enfekteli darı yapraklarında IAA değişimi (Vidhyasekaran 1975)

IAA içeriği (µg/g canlı dokuda)		
Inokulasyon sonrası	Inokulumsuz	Inokulumlu
1. Gün	70	82
3. Gün	70	90
7. Gün	68	103
15. Gün	72	106

Çizelge 1 ve 2 incelendiğinde hastalığa karşı daha dayanıklı olarak bilinen genç darı yaprakları IAA içeriklerinin yaşlı yapraklara göre oldukça fazla olduğu ve aynı zamanda etmenin enfeksiyonu sonucunda da canlı dokuda IAA içeriğinin giderek arttığı görülmektedir. Bu gözlemlere göre dayanıklı yaprakların IAA içeriğindeki artışın, hastalığa karşı dayanıklılıkta rol oynayabileceği söylenebilir.

Bitki dokusunda interselüler yaşayan fungusların çoğu konukçu hücre çeperini enzimatik yollarla etkilemektedirler. Özellikle orta lamel ve hücre çeperinin yapısında bulunan pektin patojenlerin hidrolitik enzimleri (pektinazlar, hemiselülazlar, selülazlar ve proteinazlar) tarafından tahrip edilerek patojenin bitkideki gelişimi daha da kolaylaşmaktadır. Oksinler pektin metabolizmasında pektinin suda çözünürlüğünü değiştirip, patojene ait enzimlerin pektin üzerindeki yıkıcı etkilerini engelleyerek önemli rol oynarlar ve bitkileri hastalıklara karşı daha dayanıklı kılabirler. Nitekim Ramaraj ve Vidhyasekaran (1982) IAA 'in pektin transeliminaz enzim aktivitesini ve 10^{-3} M' de *Aspergillus oryzae* tarafından salgılanan selülaz enzim aktivitesini engellediğini rapor etmişlerdir. Oksinler kalsiyum ile beraber hücre duvarında çözünemez pektin sentezine neden olarak da patojenler tarafından salgılanan enzim aktivitesini azaltmaktadır (Corden ve Edgington 1965, Davis ve Diamond 1953).

Oksinlerin bitkilerin fenol metabolizmasını etkileyerek de hastalıklara karşı dayanıklılıkta rol alabilecekleri ileri sürülmüştür (Skoog ve Montaldi 1961). Hastalığa dayanıklılıktaki rolleri çok iyi bilinen fenoliklerin sentezinin oksinler tarafından aktive

edilmesiyle de bitkiler hastalıklara karşı daha da dirençli hale gelebilirler (Corden ve Diamond 1959).

Davis ve Diamond (1953) yapmış oldukları çalışmalarda oksinlerin bitkilerde çözünebilir şeker içeriğini artırarak bitkilerde hastalıklarda azalmalara neden olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Thomas ve John (1981) IAA uygulaması ile çeltikte Tungro hastalığının (RTV= Rice Tungro Virüs) etkili bir şekilde kontrol edildiğini rapor etmişlerdir (Çizelge 3).

Çizelge 3. İndol asetik asit uygulamasının Çeltik Tungro hastalığına etkisi

Muamele	Hast. oranı (%)	Bitki boyu (cm)	Ort. kardeş sayısı	Tane verimi (g)
Sağlıklı	-	72.5	9.1	453.6
Sağlıklı+IAA 200 ppm	-	78.3	9.2	468.0
Tungro	100.0	39.6	4.4	53.0
Tungro+IAA 200 ppm	19.2	76.6	8.9	462.4

Çizelge 3 incelendiğinde indol asetik asit uygulanan bitkilerin sadece %19.2'sinde, kontrol bitkilerinde ise %100 enfeksiyonun görüldüğü anlaşılmaktadır. Aynı zamanda IAA ile muamele edilen bitkilerin virüs etkisini tolere ederek semptom göstermedikleri gözlenmiş ve bitkiler daha iyi gelişme göstererek kardeş sayısı ve tane veriminde belirgin bir artış görülmüştür.

Çeltik yanıklık hastalığına neden olan *Pyricularia oryzae* 'nın etkili bir şekilde kontrolü; IAA, NAA ve 2,4-D gibi oksinlerin uygulanmasıyla sağlanmıştır (Matsumoto ve ark. 1981).

Sitokininler:

Bitkilerde sitokinin seviyesindeki azalmanın yaşlanmayı hızlandırdığı ve yaşlanan bitkilerin de hastalıklara karşı dirençlerinin azaldığı ileri sürülmektedir. Misaghi ve ark. (1972) yaptıkları bir çalışmada *Verticillium albo-atrum* ile inokule ettikleri pamuk bitkilerinde sitokinin seviyesinin azaldığını ve buna bağlı olarak yaprakların yaşlanmasının hızlandığını, bunun sonucunda da solgunluk belirtilerinin meydana geldiğini rapor etmişlerdir.

Tütün Mozaik Virüsü (TMV)'nün yaşlanan yapraklarda daha fazla lezyona neden olması bu yapraklarda sitokinin içeriğinin azalmasına bağlanmıştır. Yapılan bir çalışmada kinetin uygulanan tütün yapraklarında TMV' nün neden olduğu lokal lezyon gelişiminin bastırıldığı, buna karşılık ise yaprak dokularında virüs partikül sayısında her hangi bir değişikliğin meydana gelmediği saptanmıştır (Balazs ve ark. 1977).

Dekker (1963) kinetinin 10-20 ppm dozundaki uygulamasının hıyar küllemesinin (*Erysiphe cichoracearum*) gelişimini tamamen kontrol ettiğini,

diğer bazı külleme hastalıklarının gelişiminin de kinetin tarafından engellendiğini rapor etmiştir.

Sitokininler aynı zamanda fungus gelişmesinde tam bir antimetabolit (folik asit) gibi etkiye bulunabilmektedirler. Sitokininlerin orman ağaçlarında solgunluk patojenlerinin neden olduğu hastalıklarda tylose oluşumunu azalttığı ve konukçu dokuda RNA replikasyonuna karşarak virüs hastalıklarını da kontrol edebilecekleri ileri sürülmüştür (Nair ve ark. 1969).

Gibberellinler:

Buğday bitkisinin sürmeye (*Tilletia foetida*) en hassas olduğu devre buğday fidelerinin koleoptili 2-10 mm uzunluğunda olduğu devredir. Kiraly ve ark (1962) buğday tohumlarına gibberellik asit uygulaması ile koleoptillerin pratik olarak hassas olmadıkları devreye (20 mm uzunluk) daha hızlı ulaşabildiği ve böylece enfeksiyon ihtimalinin de azaldığını belirtmişlerdir.

Çizelge 4. Gibberellik asit uygulamasının *Tilletia foetida* üzerine etkisi (Kiraly ve ark. 1962)

Tohum muamelesi	Hastalıklı başak (%)	Tohum verimi (kg/parsel)
Su (kontrol)	74.0	0.252
Gibberellik asit 100 ppm	62.4	0.336
Gibberellik asit 300 ppm	63.5	0.373

Çizelge 4 incelendiğinde Gibberellik asit uygulanan bitkilerde kontrole göre hastalıklı başak oranında azalma görülmekte ve dane veriminde kontrole oranla belirgin artışlar dikkati çekmektedir.

Thomas ve John (1980) çeltik yapraklarının 200 ppm gibberellik asit ile muamele edildiğinde çeltik tungro virüsünün inaktive olduğunu belirtmişlerdir.

Chaudhuri ve Purkayastha (1980) çeltik kın çürüklüğüne (*Sacrocladium oryza*) oldukça hassas olan yarı bodur çeltik çeşitlerine gibberellik asit uygulanmasıyla hastalığın azaldığını ve uygulama sonucu bitki boyunda artışın yanında yaprak kınlarında ferulik asit sentezinde de artışın olduğunu kaydetmişlerdir. Araştırmacılar yapmış oldukları bu gözlemler sonucu gibberellik asidin fenolik sentezini artırdığını ve bunun da hastalıklara dayanıklılıkta rol oynayabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Özgülven (1994) vişnede, taç yapraklar döküldükten 10-15 gün sonra, 15-25 ppm dozunda GA uygulamasıyla sarı virüs hastalığının azaltılabildiğini, İtalyan eriklerinde de hasattan 4 hafta önce 50 ppm dozunda GA₃ uygulamasıyla iç kahverengi hastalığının engellenebildiğini rapor etmiştir.

Üzümlerde salkımın seyreltilmesi amacıyla 1-10 ppm dozunda GA' nın tam çiçeklenmeden 2-3 hafta önce uygulanmasıyla dolaylı bir şekilde salkımlardaki fungal kaynaklı çürümeler de azaltılabilmektedir (Westwood 1993).

Gibberellinlerin bazı hastalıklara karşı dayanıklılıktaki rollerinin yanında bazı hastalıklara karşı konukçu hassasiyetini artırdığına dair bilgi ve görüşler mevcuttur (Peterson ve ark. 1963, Matsumoto ve ark. 1981).

Etilen:

Etilen, enfekteli bitkilerde fazla miktarda sentezlenmekte ve sonuçta peroksidaz ve polifenoloksidazların miktarları da artmaktadır. Bu enzimler genellikle bitki savunmasında önemli rol oynamaktadırlar. Retig (1974) Fusarium solgunluğuna hassas domates bitkilerine ethephon (etilen oluşumuna neden olur) uygulaması sonucu bitkilerin %72'sinde hiçbir şekilde hastalık belirtilerinin görülmediğini, buna karşılık kontrol bitkilerinin %100'ünde şiddetli belirtilerin ortaya çıktığını bildirmiştir. Ayrıca ethephon uygulanan bitkilerde kontrol bitkilerine göre peroksidaz ve polifenoloksidazlar daha yüksek oranda bulunmuştur.

Hücre duvarında hidroksiprolin glikoprotein içeriği arttıkça Misk kavun fidelerinde antraknoza neden olan *Colletotrichum lagenarium*'a karşı hücre duvarı dayanıklılığı artmaktadır. Etilen uygulaması hücre duvarı hidroksiprolin miktarını artırarak hastalığı %70 oranında azalmaktadır (Esquerre–Tugay ve ark. 1979).

Chalutz ve Stahmann (1972) bazı enzimlerin (Fenilalanin amino liyaz) etilen uyarısıyla aktif hale geçtiğini ve bu enzimlerin de hastalıklara dayanıklılıkta önemli rolleri olan fitoaleksinin ve fenoliklerin sentezi için anahtar rolü oynadığını bildirmişlerdir.

Büyüme engelleyiciler:

Cycocel (CCC), konukçu fizyolojisini değiştirerek birçok hastalığı kontrol edebilmektedir. Tahori ve ark. (1965) fasulye fidelerine Cycocel (CCC) uygulaması ile *Sclerotium rolfsii* (fungal patojen) enfeksiyonunun etkili bir şekilde kontrol edilebildiğini rapor etmişlerdir.

Çizelge 5. CCC uygulamasının *Sclerotium rolfsii* üzerine etkisi (Tahori ve ark. 1965)

Muamele	Hastalık oranı (%)
CCC X 10 ⁻³ M Yaprak püskürtmesi	35
CCC 1 g /3 lt Toprak muamelesi	35
Kontrol	76

Çizelge 5 incelendiğinde CCC'nin gerek toprak ve gerekse yaprak muamelesinde kontrol bitkilerine göre hastalık oranında belirgin bir azalma görülmektedir.

Absisik asit yaprakların turgorunu azaltmakta, daha az turgora sahip yapraklara virüs enfeksiyonu daha zor olmakta ve bu durum dayanıklılığa neden olabilmektedir. Xanthi–nc tütün yapraklarının Absisik

asit ile muamele edilmesiyle TMV 'nin lezyon gelişmesi azalmıştır (Fraser 1982).

Büyüme geciktiricileri vasküler dokularda tylose'un hızlı sentezine neden olabilmekte ve solgunluk patojenlerinin yayılmasını engelleyebilmektedirler. Sinha ve Wood (1964) toprağa 30 ppm Cycocel (2-chloroethyl trimethylammonium chlorid) uygulandığında, uygulamadan yaklaşık 3–4 hafta sonra domateslerde *Verticillium* solgunluğunda önemli oranda azalma olduğunu belirtmişlerdir.

Diğer büyüme düzenleyicileri:

Aum bitki besini (Aum Plant Nutrient) olarak ifade edilen ürün aynı zamanda bir büyüme düzenleyicisi olarak da nitelendirilmektedir. Bu ürünün topraktan besin maddesi alımını artırdığı, bitki dokularında cereyan eden fotosentez ve diğer tüm fizyolojik olaylara karıştığı, enzim ve hormon salgılanmasına neden olduğu ve bitkide fiziksel ve kimyasal savunma sisteminin daha aktif hale gelmesini sağlayarak fungal, bakteriyel ve viral hastalıkları kontrol edebildiği belirtilmektedir (Anonymous 2000).

Roco ve Perez (2001) laboratuvar şartlarında, Gibberellin asit (GA₃), İndol asetik asit (IAA) ve Benzilaminopurine (BAP) varlığında *Trichoderma harzianum*'un bir bitki patojeni olan *Alternaria alternata* üzerindeki biyokontrol aktivitesini incelemişlerdir. Kullanılan bitki hormonlarının *A. alternata*'nın endoplizmal membran (endo-PG) salgılamasını yaklaşık %20 azalttığını buna karşılık *T. harzianum*'un endokitinaz (endo-CH) salgılaması ve fungusların hiç birinde gerek konidi çimlenmesi ve gerekse miseliyal gelişmelerinde her hangi bir değişme olmadığını belirtmişlerdir.

Yosun ekstraktlarının bitki hormonlarını içerdiği ve bitkiler üzerindeki uyarıcı etkilerinin içermiş oldukları sitokininlerden kaynaklandığı belirtilmektedir (Schmidt 1990). Yosun ekstraktları çim bitkileri üzerinde büyüme düzenleyicisi olarak kullanılmakta ve çok yönlü fonksiyonlar ortaya koymaktadırlar. Yosun ekstraktları bitkilere uygulandığında;

1. Sürgün gelişimi ve dallanma uyarılmakta,
2. Kök büyümesi ve yan kök gelişmesi artmakta,
3. Besin maddesi alımı artmakta,
4. Hastalıklara, kuraklık ve tuzluluk gibi stres koşullarına dayanıklılık artmaktadır.

Yapılan araştırmalar, humik asidin bir büyüme düzenleyicisi olarak hormon seviyesinin düzenlenmesi ile stres koşullarına toleransı arttırabileceğini göstermiştir (Piccolo ve ark. 1992).

Chi™ 0.2–0–0.2 'nin organik büyüme hormonu olarak kullanıldığı ve bitkinin yeşil kısımlarına uygulandığında bitki yapısını güçlendirerek fungal enfeksiyonlara karşı koruma sağladığı belirtilmektedir (Anonymous 2005).

Yeni Zelanda da yapılan bir araştırmada Tarata olarak isimlendirilen ve Yeni Zelanda orijinli bir süs bitkisi olan (*Pittosporum eugenioides*)'e Gibberellin

biyosentezini engelleyen Paclobutrazol uygulandığında bitkinin soğuğa (dona) dayanıklılığının arttırdığı belirtilmektedir (Dwyer ve Bannister 1995).

Yumuşak çekirdekli meyve ağaçlarında ateş yanıklığı hastalığına neden olan *Erwinia amylovora* mücadelesinde streptomycine kullanımını azaltmak ve hastalığa karşı daha etkili mücadele edebilmek amacıyla bir büyüme düzenleyicisi olan Prohexadione-calcium (Apogee) kullanılmış ve Apogee'nin ateş yanıklığı enfeksiyonunu %90'dan fazla oranda bastırdığı ifade edilmiştir (Yoder 2001).

Jacobs ve Berg (2000) yaptıkları bir çalışmada *Armillaria gallica*, *Botryosphaeria dothidea*, *Ceratocystis fagacearum*, *Fusarium roseum*, *Ophiostoma novo-ulmi*, *Sirococcus clavigignentijuglandacearum*, *Sphaeropsis sapinea*, *Verticillium dahliae* gibi önemli ağaç patojenlerine bir büyüme düzenleyicisi olan Paclobutrazol uygulayarak etmenlerin besi ortamında gelişmelerinin engellendiğini belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra miseliyal gelişmenin patojen türüne bağlı olarak %25–100 oranında engellendiği, 6 türün spor çimlenmesi üzerine yapılan test sonucunda 4 türün spor çimlenme kapasitelerinde kontrollere göre azalma görüldüğü rapor edilmiştir.

Phytozeal-G bitkilerden elde edilmiş yeni bir büyüme düzenleyicisi olup oksinler, sitokinler, gibberellinler, vitaminler, proteinler, makro ve mikro besin elementlerini içerebilmektedir. Bitkilere uygulanması ile bitki bağışıklık sistemi uyarılarak hastalıklara dayanıklılık artmaktadır (Anonymous 2003).

Greene (1999) Prohexadione-Ca'nın etilen oluşumunun azaltılması ve patojenlere dayanıklılıkta önemli olduğunu belirtmiştir.

Rademacher ve ark. (1999)'nın bazı hastalıklara karşı Prohexadione-Ca'un etkisi ile ilgili yapmış oldukları çalışma sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Prohexadione-Ca uygulamasının bazı patojenler üzerine etkisi (Rademacher ve ark. 1999)

Konukçu	Patojen	Hastalık değişimi
Elma	<i>Erwinia amylovora</i>	+
Armut	<i>Erwinia amylovora</i>	+
Elma	<i>Venturia inaequalis</i>	+
Elma	<i>Podosphaera leucotricha</i>	+
Üzüm	<i>Botrytis cinerea</i>	+
Biber	<i>Botrytis cinerea</i>	-
Buğday	<i>Erysiphe graminis</i>	-
Domates	<i>Phytophthora infestans</i>	-

Hastalıkta azalma var = +

Hastalıkta azalma yok = -

Çizelge 6 incelendiğinde Prohexadione-Ca uygulamasının *Erwinia amylovora*, *Venturia inaequalis*, *Podosphaera leucotricha* ve *Botrytis cinerea*'nin neden olduğu hastalıkları azalttığı görülmektedir.

SONUÇ

Bitki büyüme düzenleyicileri bitki fizyolojisini değiştirerek dayanıklılık veya hassaslığa neden olabilmektedirler. Ayrıca patojenlerin pathogenesiste rol alan enzim aktivitelerini engelleyerek, pektin metabolizmasında önemli rol oynayarak, bitki dokularında fungitoksik fenoliklerin birikmesine neden olarak, bitkilerde şeker metabolizmasını değiştirerek, fitoaleksinler, fenolikler ve lignin sentezi için anahtar enzim rolüne sahip olan Fenilalanin amonyum liyaz miktarında artışa neden olarak, peroksidaz ve polifenoloksidazı aktif hale geçirerek de bitkilerde hastalıklara karşı dirençte etkili olabilmektedirler. Bu ürünlerin bu özellikleri de dikkate alınarak, gerektiği zaman bunlara da bitki hastalıklarıyla savaşımında bilinçli bir şekilde yer verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Anonymous (2000) Advantages of Using Aum Plant Nutrient / Plant Growth Regulator: www.aumconsultancy.com/plant-nutrient.
- Anonim (2001) www.tarim.gov.
- Anonim (2002) www.agr.ege.edu.
- Anonymous (2003) www.indiaagronet.
- Anonymous (2005) Hydroponic Plant Enhancements www.waral.com/detail.asp. (GHP-1333).
- Balazs E, Barna E, Kiraly Z (1977) Effect of kinetin on lesion development and infection sites in Xanthi-nc tobacco infected by TMV: single-cell local lesions, Acta Phytopathol. Acad. Sci. Hung., 11, 1.
- Chaudhuri SR, Purkayastha RP (1980) Experimental observations on rice sheath rot disease. Int. Rice Res. Newsl., 5 (4), 13.
- Chalutz E, Stahmann MA (1972) Induction of pisatin by ethylene, Phytopathology, 59.
- Corden ME, Edgington LV (1965) A calcium requirement for growth regulator-induced resistance to Fusarium wilt of tomato, Phytopathology, 50, 625.
- Corden ME, Diamond AE (1959) The effect of growth-regulating substances on disease resistance and plant growth, Phytopathology, 49, 68.
- Davis D, Diamond AE (1953) Inducing resistance with plant growth regulators, Phytopathology, 43, 137.
- Dekker J (1963) Effect of kinetin on powdery mildew, Nature (London), 197, 1027.
- Dwyer JP, Bannister P (1995) Effect of three plant growth regulators on growth, morphology, water relations and frost resistance in lemonwed, New Zealand Journey of Botany, Vol. 33: 415–424.
- Esquerre-Tugaye MT, Lafitte C, Mazan D, Toppan A, Touze A (1979) Cell surfaces in plant microorganism interactions, II. Evidence for the accumulaton of hydroxyproline-rich glycoproteins in the cell wall of diseased plants as a defense mechanism, Plant Physiol., 64, 320.
- Fraser RSS (1982) Are., " pathogenesis-related " proteins involved in acquired systemic resistance

- of tobacco plants to tobacco mosaic virus, J. Gen. Virol., 58, 305.
- Greene DW (1999) Tree growth management and fruit quality of apple trees treated with prohexadione-calcium (BAS 125). HortScience 34: 1209- 1212.
- Jacobs KA, Berg LC (2000) Inhibition of fungal pathogens of woody plants by the plant growth regulator paclobutrazol Pest Management Science 56:407–412.
- Kiraly Z, Bacsa E, Voros J (1962) Effects of treatment of wheat seed with gibberellic acid on bunt infection, Phytopathology, 52, 171.
- Matsumoto K, Suzuki Y, Mase S, Watanabe T, Sekivaga T (1981) On the relation between plant hormones and rice blast resistance, Ann, Phytopathol, Soc. Jpn., 46, 307.
- Misaghi I, DeVay JE, Kosuge T (1972) Changes in cytokinin activity associated with the development of *Verticillium* wilt and water stress in cotton plants Physiol. Plant Pathol., 2, 187.
- Nair VM, Wolter KE, Kunz JE (1969) The inhibition of tylosis and oak wilt development by the cytokinin, 6-benzylamino-purine, Phytopathology, 59, 1042.
- Özgüven AI (1994) Bahçe Bitkilerinde Gibberellinlerin Kullanım Alanları. Derim, 11(2): 72-85s. Antalya.
- Peterson LJ, DeVay JE, Houston BR (1963) Effect of gibberellic acid on development of hypocotyl lesions caused by *Rhizoctonia solani* on Red Kidney bean, Phytopathology, 53, 630.
- Piccolo A, Nardi S, Concheri G (1992) Structural characteristics of humic substances as regulated to nitrate uptake and growth regulation in plant systems. Soil Biol, Biochem. 24:373–380.
- Rademacher W, Speakman JB, Evans RR, Evans JR, Römmelt S, Michalek S, Lux-Endrich A, Treutter D, Iturriagoitia-Bueno T, John P (1999) A new plant growth regulator for Pome fruits with interesting biyochemical features. Quality of Life and Management of Living Resources. Project 1999–01583. BASF Agriculture Center, Germany.
- Ramaraj B, Vidhyasekaran P (1982) Possible involment of pectic enzymes in betelvine wilt development, Indian Phytopathol., 35, 71.
- Retig N (1974) Changes in peroxidase and polyphenol oxidase associated with natural and induced resistance of tomato to *Fusarium* wilt, Physiol. Plant Pathol., 4, 145.
- Roco A, Perez LM (2001) In Vitro biocontrol activity of *Trichoderma harzianum* on *Alternaria alternata* in the presence of growth regulators. EJB Electronic Journal of Biotechnology ISSN: 0717-3458 Vol. 4 no. 2, Issue of August 15.
- Sade B (2000) Bitki fizyolojisi. Selçuk Üniv. Zir. Fak. Ders kitapları Yayın no: 29, Konya.
- Schmidt RE (1990) Employment of biostimulants and iron for enhancement of turfgrass growth and development. Proceeding of 30th Virginia Turfgrass Conference.
- Sinha AK, Wood RKS (1964) Control of *Verticillium* wilt of tomato plants with Cycocel (2-chloroethyl trimethylammonium chloride 9, Nature (London) 9, 202, 824.
- Skoog F, Montaldi E (1961) Auxin-kinetin interaction regulating the scopoletin and scopolin levels in tobacco tissue cultures, Proc. Natl. Sci.U. S. A., 47, 36.
- Tahori AS, Zeidder G, Halevy AH (1965) Effect of some plant growth-retarding compounds on three fungal diseases and one viral disease, Plant Dis. Rep., 49, 774.
- Thomas J, John VT (1980) In vitro inactivation of rice tungro virus by plant growth regulators, Curr. Sci. 49, 461.
- Thomas J, John VT (1981) Effect of gibberellic acid and indol–3-acetic acid on the enfection of rice plants by rice tungro virus, Pytopathol. Z., 101, 168.
- Vidhyasekaran P (1975) Role of the auxin–phenol complex in finger millet (*Eleusine coracana*) resistance to helminthosporiose, Phytopathol. Z., 82, 89.
- Westwood MN (1993) “Hormones and Growth Regulators”, Temparate Zone Pomology: Physiology and Culture. Timber Press, Inc. 9999 S.W. Wilshire, Suite 124, Portland, Oregon 97225.
- Yoder KS (2001) Fruit Pathology. Fireblight Management (Private and Virginia Apple Research Program funding. Dept. Of Agriculture, Virginia.



ÜRETİMDEN ÜRETİCİYE TOHURLUK VE TARIMSAL GİRDİ TEMİNİ

- SERTİFİKALI HUBUBAT TOHURLUĞU
- SEBZE TOHURLUKLARI
- TWIN AGRO-BİTKİ BESİN MADDELERİ
- TARIMSAL DANIŞMANLIK

**AMACIMIZ TÜRK TARIMI İÇİN GÜZEL İŞLER
YAPABİLMEKTİR**

Adres : Fevzi Çakmak Mah. Büyük Buğday Pazarı,
Akan Cad. No: 6/8 KONYA
Tel : (0332) 342 57 27 Faks: (0332) 342 57 28
Web : <http://www.ekiztohumculuk.com>
E- Posta : bilgi@ekiztohumculuk.com
ekiztohumculuk@gmail.com

KONYA TİCARET BORSASI GIDA KONTROL LABORATUARI

Son teknolojiye sahip cihaz donanımı, eğitimli personeli ile güvenilir, hızlı ve doğru analiz sonuçlarının ulusal ve uluslar arası düzeyde kabul görmesi amacıyla Tarım ve Köy İşleri Bakanlığından 'Faaliyet İzni' belgesini almıştır.

Bu belge kapsamında yer alan un analizleri, bakliyat ve hububatta fiziksel analizler, kimyasal analizler (protein, yağ, selüloz, nem, kül), fındıkta mikotoksin analizi ve mikrobiyolojik analizler sonucunda verilen raporlarımız resmi olarak geçerlidir.

Ayrıca bu analizler, ihracat ve ithalat numunelerinde de yapılmakta, sonuçları resmi kabul görmektedir.

Toprak Analizi Laboratuvarımız toprağın ihtiyacına göre gübreleme yaparak ürünün kalitesini artırmak amacıyla hizmet vermektedir.



Konya'nın ilk özel gıda kontrol Laboratuvarı

**95 yıldır
tarım ve hayvancılığın değer bulduğu yer...**



Ankara Adana Çevre Yolu KONYA Tel:(0.332) 342 14 44 Fax: 342 14 56
www.ktb.org.tr / e-mail: bilgi@ktb.org.tr