



ANKARA-TÜRKİYE

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARASTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

JOURNAL OF FIELD CROPS CENTRAL
RESEARCH INSTITUTE

Cilt
VOLUME 3

SAYI
NUMBER 1-2

1994

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ**

JOURNAL OF FIELD CROPS CENTRAL
RESEARCH INSTITUTE

CİLT
VOLUME **3**

SAYI
NUMBER **1-2**

1994

GİRDİ SÜBVANSİYONLARI VE DESTEKLEME ALIMLARI: DAHA ÇOK KİM YARARLANIYOR ?*

Ahmet BAYANER¹

Vedat UZUNLU¹

ÖZET : Tarım politikalarının amaçları çok yönlüdür. Gıda güvenliği yanında sosyal stabiliteyi ve ekonomik büyümeyi sağlamak en önemli amaçlardır. Gelir dağılımını iyileştirmek ise önemli bir sosyal amaçtır. Ama tarım politikaları bazen gelir dağılımının büyük çiftçiler lehine bozulmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle tarım politikaları iyi incelenmeli ve her türlü etkisi uygulanmadan önce ortaya konmalıdır. Bu çalışmada büyük çiftçilerin küçük çiftçilere göre tarımsal destekleme politikalarından daha fazla yararlandıkları ortaya konmuştur.

SUBSIDAZATION AND SUPPORTIVE PURCHASES: WHO BENEFITS MORE ?

SUMMARY : *Agricultural policies have different purposes. Social stability and economic growth in addition to food security are important purposes of agricultural policies. Income distributions is a significant social purposes. However, agricultural policies sometimes may result in an income distribution to the favor of large size farmers. Therefore, agricultural policies should be well examined and its effect should be put forward prior to implementation. In this study, that the large farmers comparing to small scale farmers do benefit from agricultural support policies was proved.*

GİRİŞ

Ülkelerin gelişmişlik dereceleri ne olursa olsun tarım kesimi en fazla önem taşıyan faktörlerden birisidir. İnsanlığın temel ihtiyacı olan gıdayı temin eden tarımsal faaliyetlerin kendine has özelliklerinden dolayı desteklenmesi hem üreticiler hem de tüketiciler açısından çok önemlidir. Gıda arzının sürekliliğini sağlamak için iyi planlanmış ve uygulanabilir tarım politikalarına ihtiyaç vardır.

* 5 Nisan 1994'ten önce hazırlanmıştır.

1. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü-ANKARA

Tarım politikalarının amaçları çok yönlüdür (ELLİS 1992; ERAKTAN 1989). Bunlar; politik ve sosyal stabiliteyi, milli ekonominin entegrasyonunu, ekonomik büyümeyi ve gıda güvenliğini sağlamak ve istihdamı, ihracat gelirlerini artırmak, kötü beslenmeyi önlemek, v.b. gibi amaçlardır. Bu politikalar bir grup fakir yada küçük çiftçinin gelirini artırmak gibi lokal, gübre dağıtımını geliştirmek gibi bölgesel veya ödemeler dengesini sağlamak gibi ülkesel bazda olabilir.

Çoğu sosyal amaçlar iki kategoride incelenebilmektedir. Bunlar ekonomik büyüme ya da etkinlik ve gelir dağılımıdır (ELLİS, 1992). Ekonomik etkinlik milli kaynakların etkin ve ekonomik olarak optimum seviyede kullanılmasıdır. Gelir dağılımı ise toplam çıktının toplumun bireyleri arasında paylaşımı anlamındadır, ama bu paylaşımında adil olmak esastır. Aksi takdirde gruplar arasında iktisaden büyük farklılıklar ortaya çıkar ve uygulanan politikalar amacına ulaşamamış olur.

Politika analizlerinde amaç ekonomik etkinliği ve gelir dağılımını en iyi sağlayacak aracı seçmektir. Burada önemli olan husus eşit gelir dağılımını sağlamaktır. Bundan sonra ekonomik etkinliği sağlamak kolay olacaktır.

Pareto kriteri, eğer bir değişiklik sonucu herkes iktisaden iyi bir duruma getirilebiliyor ise, veya hiç kimse iktisaden kötü bir duruma getirilmeden en az birisi iyi duruma getirilebiliyor ise bunu sağlayacak politikanın sosyal açıdan arzu edilebilir, kabul edilebilir durumda olduğunu ifade etmektedir.

Örneğin, gübre sübvansiyonuyla toplumun bir kesimine yeni bir kaynak transferi söz konusudur. Yani bir kısım insanlar iktisaden iyi bir duruma getiriliyorlar demektir. Ama burada pareto optimumu söz konusu olamamaktadır. Pareto optimumuna mevcut durumda kaynakların yeniden dağılımı ile ulaşılmaktadır. Oysa burada sisteme yeni bir kaynak girişi olmaktadır. Kimse iktisaden kötü duruma düşmemiştir ama gelir dağılımında eşitsizlik söz konusu olmuştur. Bu da politikaların amaçlarına ulaşamamış oluşunun bir ifadesidir.

Telafi (compensation) kriteri, eğer bir değişiklik sonucu kazananlar kaybedenlerin kayıplarını karşılar ve hiç kimse iktisaden kötü duruma düşmez ise bunu sağlayacak politika değişikliğinin sosyal açıdan arzu edilebilir olduğunu ifade eder.

Bu durumda kaynak transferi yapılan bir kesim kaynak transfer edilmeyen dolayısıyla bundan zarar gören veya fayda sağlayamayan kesimine aktarılmak üzere transferden kaynaklanan kazancın bir kısmını ödemelidir ki gelir dağılımında eşitlik ilkesi gözetilmiş olsun.

Tarım politikaları üreticiye vergi mükelleflerinden hükümet bütçesi aracılığıyla ve yüksek tarım ürünleri fiyatları vasıtasıyla da tüketicilerden transfer şeklinde yardımcı olmaktadır.

Tarım politikaları üç ana grupta incelenebilir. Bunlar fiyat politikaları, kurumsal politikalar ve teknolojiye yönelik politikalar. Fiyat politikalarında devlet girdi ve çıktı fiyat seviyelerine müdahale etmektedir. Girdi fiyatlarına sübvansiyon uygulaması bir fiyat politikasıdır ve gelişmekte olan ülkelerde sıkça başvurulan bir müdahale yöntemidir. Girdi sübvansiyonu devletten üreticiye bir gelir transferidir. Bu transferin maliyeti üretici kazancından daha yüksektir, dolayısıyla net bir refah kaybı ortaya çıkmaktadır (UZUNLU ve BAYANER, 1991). Ekstra çıktı ekstra girdi gerektirir ve bu girdi başka bir alanda kullanıldığında sosyal refaha daha fazla katkı sağlayabilir (ELLİS, 1992).

Değişen girdi politikalarının üç yönü vardır (ELLİS, 1992) Bunlardan ilki değişen girdinin fiyat seviyesidir ve devletin gübre ve kimyasallar için çiftçinin ödediği fiyata müdahalesi şeklinde olur. İkincisi değişen girdilerin dağıtım sistemidir. Üçüncüsü ise çiftçiye girdiler hakkında bilgi sağlamaktır. Bunlardan fiyatlara müdahale en çok uygulanan bir yöntemdir.

Girdi sübvansiyonlarının amacı sosyal bir amaçtan veya gelir dağılımının düzeltilmesinden ziyade tarımsal üretimi artırmaktır. Genç olarak sübvansiyonların amacı ise yeni teknolojinin kabullenilmesini hızlandırmaktır. Bununla birlikte, sübvansiyonlarla ilgili birçok problem ve yan etkileri mevcuttur. İthalat ve dahili fiyat farklarının yüksek oluşu, bütçeye mali baskısı ve tahmin güclüğü, işletme kaynaklarının yanlış kullanımı, gelir dağılımının varlıklı ve geniş toprak sahibi çiftçiler lehine bozulması problemlerden bazılarıdır. Bundan dolayı girdi sübvansiyonları daima tartışma konusu olmuştur ve olmaya da devam edecektir.

Kimyasal gübreler en önemli değişen girdilerdir ve verime etkisi diğer girdilerden daha fazladır. Türk tarımında gübre kullanımı

önemli gelişmeler göstermiştir. Mesela, toplam gübre kullanımı 1960'da 107000 tondan 1990'da 9509000 tona yükselmiştir (GÜRBÜZ, 1993; DİE, 1993). Buğday ve arpanın verimlerin de yıllar itibariyle bir artış söz konusudur. Bu artış tamamen olmasa da kısmen kullanımı artan kimyasal gübreler sayesinde gerçekleşmiştir. Bunun yanısıra verim artışında payı olan faktörler, yeni geliştirilmiş çeşitler, kimyasal mücadele ve uygulanan tarım tekniklerindeki gelişmeler v.b.'dir.

Gübre sübvansiyonları ile tarıma önemli bir kaynak transferi ya da gelir transferi söz konusudur. 1991 yılında 9 milyon ton kimyevi gübre tüketilmiş ve buna 1.637 milyar TL. destekleme yapılmıştır. Bu, toplam fiyatın %34'üdür. Bu bakımdan bu konu önemle üzerinde durulmaya değer bir husustur. Mevcut durumun incelenmesi bu kaynak transferinin etkinliğini artırmada ele alınacak tedbirlere de ışık tutacaktır. Öte yandan Türkiye'nin 1991 yılı net gübre ithalatı 944616 ton olmuştur. Net gübre ithalatçısı bir ülke olarak bu konu ekonomi için daha da önem kazanmaktadır (ANONYMOUS, 1992; DİE, 1993).

1974 yılında başlayan kimyasal gübre sübvansiyonları 1986 yılına kadar gübre dağıtıcı kuruluşlara görev zararı olarak uygulanmakta idi. 1.7.1986'dan itibaren gübre üretici ve dağıtıcı kuruluşlara kilogram başına desteklenme ödemesi uygulanmaya başlanmıştır (TZOB, 1992; ANONYMOUS, 1992). Ülkemizde uygulanan tarımsal destekleme politikaları değerlendirildiğinde tarıma yapılan desteklemelerin yetersiz olduğu, destekleme alım fiyatlarının bölgelerarası gelir farklılığını artırdığı, ürün bedellerinin ödenmesinde çiftçilerin kayba uğradığı ürünlerin fiyat ilişkilerinin bozuk olduğu görüşleri savunulmuş ve öneriler geliştirilmiştir (TZOB, 1992; GÜRBÜZ, 1993).

Ürün fiyatlarının genellikle üç ana fonksiyonu vardır. Bunlar 1) işletme kaynaklarının kullanım alanları itibariyle dağıtımı, 2) gelir dağılımı ve 3) tarımda yatırımı ve sermaye oluşumunu teşvik etmektir. Çıktı fiyatlarındaki bir artış, ceteris parabus, (ELLİS, 1992) üretimde kullanılan bütün girdilere karşı elde edilen geliri artırmakta, değişen girdilerin daha çok kullanımını teşvik etmekte ve aynı zamanda toprak sermayesi ve işgücü gibi sabit faktörlerin karlılığını yükseltmektedir. Bir ürünün fiyatının değiştirilmesi teknik sınırlılıklar dahilinde diğer

ürün ekiliş alanlarını etkileyecektir.

Ürün fiyatlarının gelir dağılımı fonksiyonunun birden çok yönü vardır. Yüksek ürün fiyatları üreticilerin gelirlerini artırırken tüketici gelirini azaltmaktadır. Ama, bu durum Türkiye gibi ülkelerde topraksız küçük çiftçilerin de şehirlerde yaşayan tüketiciler gibi aleyhine olmaktadır.

Ürün fiyatlarının yatırım ve sermaye oluşumuna etkisi uzun dönemde ortaya çıkmaktadır. Yüksek ürün fiyatları sermayeye karşı elde edilen geliri artıracığından tarıma yatırımı teşvik etmektedir. Yüksek gelir tasarrufu artıracak ve bu da cari girdilerin daha çok kullanılmasını sağlayacaktır. Tarıma yönelik krediler de yine artacaktır.

Ürün fiyat politikasının amaçları belirtilen ana fonksiyonlarını yerine getirmenin yanında daha çeşitlidir. Bunlar; bütün ürün ve işletme bazında toplam tarımsal üretimi ve ele alınan ürünün üretimini artırmak, tarımsal fiyatları ve tarımsal geliri stabil hale getirmek, kendine yeterliliği sağlamak, devletin dış ticaretinin elde ettiği vergi gelirlerini artırmak, döviz rezervlerini korumak, dolayısıyla ödemeler dengesine katkıda bulunmak, endüstriye ucuz ham madde temin etmektir.

Ürün fiyat politikalarının gelir dağılımına etkisi ele alınırken üreticiler ve tüketiciler sosyal gruplar itibarıyla iyi belirlenmelidir (ELLIS, 1992). Bu gruplar, topraksız çiftçiler, kendine yeten çiftçiler, üretim fazlası olan çiftçiler, üretimi kendine yetmeyen çiftçiler, ortakçılık veya kiracılıkla tarım yapanlar, maddi durumu iyi, orta ve kötü olan tüketicilerdir. Fiyat politikalarının bu gruplar üzerindeki etkileri çok farklı olarak ortaya çıkmaktadır. Bunları şöyle sıralamak mümkündür.

a) Yüksek ürün fiyatları sadece ürün fazlası olan çiftçilere fayda sağlar, topraksız ve üretimi kendine yetmeyen çiftçiler bundan zarar görürler.

b) Ürün fazlası olan çiftçilerden pazar payı yüksek olan (ürün satışı fazla olan) çiftçilerin geliri, pazar payı düşük olanlardan daha fazla olur.

c) Eğer fiyatlar arzdan daha fazla yükselirse (inelastik talep) ürün fazlası olan çiftçiler çok kazanır ve tüketiciler zarar görürler.

d) Kentlerde yaşayan tüketiciler homojen olmadıklarından yüksek ürün

fiyatlarından farklı farklı etkilenmektedirler. Gelir seviyesi düşük tüketiciler gelirlerinin büyük bir bölümünü gıdaya harcamakta ve en çok zarara uğrayan grup olmaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Uluslararası Kuru Alanlarda Tarımsal Araştırmalar Merkezi (ICARDA) ile ortak yürütülen ve İtalyan Hükümetinin desteklediği yüksek alanlar projesi çerçevesinde Sivas ve Kayseri illerinde çiftçilerin sosyo-ekonomik yapılarını ve tarım tekniklerini belirlemek amacıyla yapılan sörvey çalışmalarında elde edilen veriler bu çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Sörvey çalışmalarında görüşülen 207 işletmenin üretim desenleri ekiliş alanları, gübre kullanım miktarları, ürün satışları ile ilgili veriler toplanmıştır. Bu çalışmada amaca yönelik yeterli bilgi sağlayabilme açısından en fazla ekiliş alanı olan buğday ve arpa dikkate alınmış, diğer ürünler ise ekiliş alanları az olduğundan ve bazıları için de gübre kullanılmadığından gözardı edilmiştir.

Gübre fiyatları Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü kayıtlarından elde edilmiştir. Bu çalışmanın amacı ise sadece destekleme ödemeleri analizde kullanılmıştır. Ürün fiyatı olarak ise çiftçinin eline geçen fiyatlar yani çiftçinin ürün satış fiyatı kullanılmıştır. Veriler basit muhasebe yöntemleriyle kısmi olarak analiz edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Sivas ve Kayseri'de anket uygulanan çiftçilerin buğday ve arpa ekiliş alanları dikkate alınmış, arazi büyüklükleri itibariyle işletmeler gruplandırılmış, karşılaştırmalar ve analizler bu gruplar üzerinden yapılmıştır (Çizelge 1). Birinci gruptaki işletmeler toplam işletmelerin % 42.5'ini teşkil etmelerine rağmen toplam işlenen arazinin ancak % 13.7'sine sahiptirler. Buna karşılık dördüncü gruptaki işletmeler toplam işletmelerin % 6.3'ünü oluşturmasına rağmen toplam işlenen arazinin % 25.0'ine sahiptirler. Ortalama arazi büyüklükleri ise gruplar itibariyle sırasına göre 65.8, 169, 375 ve 816.7'da dır.

Toplam ekilen alanın 19524 dekarında buğday (% 63) ve arpa (% 11) tarımı yapılmıştır. Ortalama buğday ve arpa ekiliş alanları gruplar itibariyle sırasıyla 35.2, 71.5, 181.3 ve 351.1 da olmuştur. Toplam incelenen 207 işletmeden 205'i buğday ve 140'ise arpa üretiminde bulunmuştur.

Çizelge 1. İşletme Büyüklük Grupları

Gruplar	Arazi	Örnek	%	
	Varlığı		Toplam	%
	(da)		Alan	Nüfus
1	1-100	88	13.7	42.5
2	101-200	67	26.7	32.4
3	201-500	39	34.6	18.8
4	501 +	13	25.0	6.3
Toplam		207	100.0	100.0

İncelenen işletmelerde genellikle Amonyum Nitrat (AN, % 26) ve Dimonyum fosfat (DAP) gübresi kullanılmıştır. Bunların haricinde diğer gübrelerden de kullanılmış olmasına rağmen analizin kolaylaştırılması açısından bunlar dikkate alınmamıştır. Her ne kadar arpa üretiminde buğday üretiminden daha az gübre kullanılıyor ise de yine burada her iki üründe aynı miktar gübre uygulanıyor gibi muamele edilmiştir. Buradaki esas amaç işletme büyüklük grupları itibariyle devlet desteği ya da gübre sübvansiyonunun büyüklüğünü ortaya koymaktadır. Ayrıca ele alınan bu iki üründen başka ürünün de tarımı yapılmaktadır. Ama miktar olarak buğday ve arpa, üzerinde durulan bu büyüklüğü ortaya kayabileceği için diğer ürünler dikkate alınmamıştır.

Kullanılan gübre miktarları işletme grupları itibariyle AN (% 26) ve DAP olarak Çizelge 2'de verilmiştir.

Kimyevi gübre fiyatları 1.1.1992 tarihi itibariyle tabloda verilmiştir (ANONYMOUS, 1992). Gübrede destekleme uygulaması 1.7.1986 tarihinde başlamıştır. AN (% 26) için çiftçinin ödediği 605

Çizelge 2. İşletme Grupları İtibariyle Gübre Kullanımı** ve Devlet Ödemeleri

	İşletme Grupları				Top.	Ort.	%
	1	2	3	4			
İşletme sayısı	88	67	39	13	207		
%	42.5	32.4	18.8	6.3			
Topl. arazi varlığı(da)	5797	11321	14627	10667	42353	204.6	
Ort. arazi varlığı(da)	65.6	169	375	816.7			
%	13.7	26.7	34.6	25.0			
Buğday (da) 205	2498	4142	6099	3945	16684	81.4	63
Arpa (da) 140	599	649	972	620	2840	20.3	11
Toplam	3097	4791	7071	4565	19524		
Ortalama	35.2	71.5	181.3	351.1	94.3		
Gübre kullanımı (kg/da)							
AN	14.8	13.6	13.3	12.2			
DAP	15.7	14.7	15.9	17.2			
Gübre fiyatları (TL)	(Destekleme ödemesi 1.1.1992 itibariyle)*						
	Sübvansiyon				Çiftçinin ödediği		Toplam
AN Fiyatları	275			605			880
DAP Fiyatları	700			770			1470

Çizelge 2'nin Devamı

Sübvansiyon Bedeli (TL/da)				
AN	4070	3740	3656	3355
DAP	10990	10290	11130	12180
Toplam	15060	14030	14786	15535
İşletme grupları itibarıyla toplam sübvansiyon (000 TL)				
	46641	67218	104552	70917
İşletme başına düşen sübvansiyon (000 TL)				
	530	1003	2681	5455
% Toplam	5.5	10	28	56.5

1 Dolar = 5100 TL (1.1.1992)

* ANONYMOUS, 1993. Tarım girdilerinde rakamlar, 1986-1991. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Ankara.

** BAYANER, A., UZUNLU, V., KEATINGE, J.D.H. ve TUTWILER, R. 1993. Agricultural Structure and Constraints to Increased Production in the Eastern Margin of Central Anatolia. Central Research Institute for Field Crops, Ankara.

TL/kg iken destekleme ödemesi 275 TL/kg olmuştur. Çiftçinin DAP için ödediği fiyat 770 TL/kg iken destekleme ödemesi 700 TL/kg olmuştur. Yani devlet ekilen her bir dekar buğday ve arpa için çiftçiye ortalama 1.1.1992 tarihi itibarıyla 14853 TL transfer etmiştir. İşletme grupları itibarıyla bir dekara yapılan sübvansiyon miktarı Çizelge 2'de verilmiştir.

Söz konusu bu iki ürünün üretiminde kullanılan toplam gübre için devlet sübvansiyonu 289.328.000 TL olmuştur. İşletme başına düşen sübvansiyon miktarı ise sırasıyla işletme grupları itibarıyla 530.000, 1.003.000, 2.681.000 ve 5.455.000 TL olmuştur. İşletme başına düşen sübvansiyonların toplamı 100 kabul edilirse birinci gruptaki bir işletme ortalama olarak ettiği 35.2 da buğday ve arpa için devletten % 5.5 lik bir destek alırken bütün gruptaki bir işletme (500 da üzerinde araziye sahip olup ortalama 351.1 da buğday ve arpa ekimi yapan) ise devletten % 56.5 lik bir destek almış durumdadır. incelenen işletmelerde arazi mülkiyetinin 10 da ile 1400 da arasında değiştiği göz önüne alınırsa bu farkın daha da büyüyeceği açıkça ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı üzere, üretim artışının ve kendi kendine yeterliliğin sağlanmasına rağmen gübre sübvansiyonlarının geniş toprak sahibi çiftçilerin lehine gelir dağılımını bozduğu yani büyük çiftçilerin sübvansiyondan daha fazla pay aldıkları ortadadır.

Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) ülkemizde en önemli ürün alıcısı durumundadır. Satılan toplam buğdayın % 79'unu TMO almıştır. Kalan % 21'lik kısmı ise bölgesel pazarlarda tüccarlara satılmıştır. Serbest piyasadaki fiyat TMO alım fiyatlarından daha yüksek olmuştur. Ama pazar hacminin sınırlı olmasından dolayı ürünün büyük bir kısmı TMO'ya satılmıştır.

Sözkonusu işletmelerin buğday ve arpa satış miktarları ve çiftçinin eline geçen fiyatları işletme grupları itibarıyla Çizelge 3'de verilmiştir. Toplam 105 çiftçi ortalama 650 TL/kg'dan buğday satmıştır. Buna rağmen sadece 24 çiftçi ortalama 797 TL/kg dan arpa satışı yapmıştır. Bunun sebebi bölgenin bir hayvancılık bölgesi olması ve arpa üretim alanlarının buğday üretim alanları kadar geniş olmamasıdır. Gübre kullanımında da olduğu gibi büyük işletmeler yine pazarda büyük paya sahiptir. Meselâ birinci gruptaki 88 işletmenin

Çizelge 3. İşletme Grupları itibarıyla Buğday ve Arpa Satışları Gelirleri

	İşletme Grupları				Toplam
	1	2	3	4	
Toplam işletme sayısı	88	67	39	13	207
Buğday satışı (ton)	125	139	437	429	
Buğday satan işl.sayısı	23	38	32	12	105
%	26	57	82	92	
Ort.buğday satışı (ton)	1.42	2.08	11.2	33	
Buğday satış fiyatı (000TL/t)	650				
Gelir (000 TL/işletme)	923	1352	7280	21450	31005
% Gelir	3	4.4	23.5	69.1	100
Arpa satışı (ton)	12	15	30	23	80
Arpa satan işletme sayısı	8	7	7	2	24
%	9	10	18	15	
Ort. arpa satışı (ton)	0.14	0.2	0.77	1.77	
Arpa satış fiyatı (000TL/t)	797				
Gelir (000 TL/işletme)	111.6	159.4	619.7	1410.7	2295.4
% Gelir	4.6	7	26.7	61.4	100

1 Dolar = 5100 TL (1.1.1992)

* BAYANER, A., UZUNLU, V., KEATINGE, J.D.H. ve TUTWILER, R. 1993. Agricultural Structure and Constraints to Increased Production in the Eastern Margin of Central Anatolia. Central Research Institute for Field Crops, Ankara.

sadece % 26 sı buğday ve % 9'u arpa satarken dördüncü gruptaki çiftçilerden % 92'si buğday ve % 15'i arpa satmışlardır. Yine işletme grupları itibariyle ortalama buğday satışı 1.42, 2.08, 11.2, 33, arpa satışı 0.14, 0.2, 0.77, 1.77 ton olmuştur. işletme başına buğdaydan elde edilen gelir birinci grupta 923000 TL iken 4. grupta 21450000 TL arpadan ise birinci grupta 111600 TL ve dördüncü grupta ise 1410700 TL olmuştur. birinci gruptaki işletmeler toplam buğday satışı gelirlerinden % 3 toplam arpa satışı gelirlerinden % 4.9 pay alırken dördüncü gruptaki işletmeler toplam buğday satışından % 69.1 ve toplam arpa satışı gelirlerinden ise % 61.4'lik bir pay almışlardır.

Çizelgeden de görüleceği üzere fiyat politikalarının değişik gruplar üzerindeki farklı etkileri açıkça ortadadır. Yüksek ürün fiyatları ürün fazlası olan ya da büyük işletmelere yarar sağlarken bundan küçük ve topraksız çiftçiler faydalanamamakta, gelir seviyesi düşük olan tüketiciler ise zarar görmekte-dirler. Ülkemiz tarım işletmelerinin çok az bir kısmı (tahminen % 5) büyük işletme sayılabileceğinden ve tüketicilerin de büyük çoğunluğu düşük gelir seviyesine sahip olduklarından yüksek ürün fiyatları dar bir çevrenin lehine işlemiş olmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada ele alınan örnek sayısı ve iller ülke bütününe tamamen yansıtılabılır. Ama elde edilen sonuçlar destekleme ödemelerinin ve taban fiyat politikalarının en çok hangi büyüklükteki işletmelere fayda sağladığını görmek açısından önem taşımaktadır. Bütün ürünler ülke bazında dikkate alındığında aynı sonuçlara yine ulaşılabilir. Yani yine büyük işletmelerin tarımsal destekleme ve fiyat politikalarından daha fazla yararlandığı ortaya çıkabilir. Buna ilave olarak hangi ürünün daha fazla destek gördüğü sorusu cevaplanabilir. Daha dengeli bir gelir dağılımı için ne yapılabilir sorusuna bu aşamada cevap aramak gerekmektedir. Bütün üreticilerin destekleme ve fiyat politikalarından eşit miktarda faydalanmaları mümkün olmamakla beraber bazı önerilerde bulunulabilir.

1) Tarımın kendine has yapısından dolayı destekleme politikası olmaksızın hiç bir ülkede tarım yapılmadığı gibi ülkemizde de

yapılmayacaktır. Bu nedenle desteklemelerin amaç ve araçları çok iyi tesbit edilmelidir.

2) Destekleme politalarında esas amaç kaynak transferi ise, bu takdirde bunun dengeli gelir dağılımını sağlayacak yönde olması gerekir. Toplam küçük ve büyük işletmelere sağlanan destek farkını azaltması açısından küçük işletmelere direk olarak kaynak transferi yapılabilir.

3) Destekleme kapsamına alınan ürünler stratejik önemine göre seçilmelidir. Mukayeseli üstünlüğe sahip olduğumuz ürünler tespit edilip kapsama alınan ürünler buna göre tespit edilmelidir.

4) Bölgeler arası farkları azaltıcı yönde politikalar uygulamaya konmalıdır. Bölgeler itibariyle farklı fiyat ve destekleme uygulamalarına gidilebilmelidir.

5) Çiftçiler bilinçlendirilerek uygun dozda girdi kullanmaları sağlanmalıdır. Burada araştırma ve yayıma önemli görevler düşmektedir.

6) Fiyat ve destekleme ödemeleri tesbitinde çok önemli ve faydalı olacağı için işletme kayıt sistemi geliştirilmeli ve ekonomik anlamda her işletmenin kayıt tutması sağlanmalıdır.

7) Çiftçi örgütlenmelerine önem verilmelidir.

8) Belirli büyüklükteki işletmeler buldukları bölgeler itibariyle satın aldıkları gübre miktarına bağlı olarak vergilendirilebilir.

9) Üretim artırılması açısından büyük işletmelerin desteklenmesi ya da teşviki önemlidir. Dolayısıyla, işletme ölçeklerini rasyonel büyüklüğe geliştirilmesi zorunluluğu ortadadır.

10) Pazar mekanizması yeniden ele alınmalı, borsalar yaygınlaştırılmalı ve güçlendirilmelidir.

11) Türkiye Tarım Kredi Kooperatiflerinin bir kooperatif kuruluşu gibi çalışması sağlanmalı ve kendine ait Ziraat Bankasından bağımsız bir bankası olmalıdır.

12) Herşeyden önemlisi ise toprak toplulaştırılması ve miras hukukunun iyileştirilmesidir. Bu denli geniş bir yelpaze içerisinde her işletmenin tarımsal destekleme politikalarından eşit miktarda fayda sağlaması mümkün değildir. İşletme bazında eşit miktarda girdi kullanılmadıkça farklı büyüklükteki işletmeler farklı miktarlarda destek alırlar. Eşit miktarda girdi kullanımı ise toprak toplulaştırılması

ve miras konularının iyileştirilmesiyle bir nebze mümkün olabilir.
13) Bu tedbirler tek başına yine faydasız olacağından tarım bir bütün olarak ele alınmalı, genel ekonomideki yeri de iyi incelenerek birden çok tedbir birlikte uygulamaya konulmalıdır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1992.** Tarım Girdilerinde Rakamlar, 1986–1991. Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Ankara
- BAYANER, A., UZUNLU, V., KEATINGE, J. D. H. ve TUTWILER, R. 1993.** Agricultural Structure and Constraints to Increased Production in the Eastern Margin of Central Anatolia. Central Research Institute for Field Crops. Ankara.
- ERAKTAN, G. 1989.** Tarım Politikası I. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 1163. Ders Kitabı: 329. Ankara.
- ELLIS, F. 1992.** Agricultural Policies in Developing Countries. Cambridge University Press. Cambridge.
- GÜRBÜZ, M. 1993.** Türkiye Tarımı'93. Yapı, Gelişimi, Sorunlar, Çözümler. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Rapor, Ankara.
- TZOB, 1992.** Ziraai ve İktisadi Rapor, 1990–1991 Yayın No: 168. Ankara.
- UZUNLU, V. ve BAYANER, A. 1991.** Klasik Üretim Fonksiyonunun Deneme Sonuçlarının Ekonomik Analizinde Kullanımı. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü No: 4. Ankara.'

BAZI ARPA ÇEŞİTLERİNİN VE HATLARININ VERİM VE MALT ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Ahmet ENGİN*

ÖZET: Bu araştırmada, bazı arpa çeşitlerinin ve seleksiyon hatlarının, verim ve maltlık özellikleri üzerinde durulmuştur.

Bu amaçla, Orta ve Doğu Anadolu'dan seçilmiş olan 10 hat ve Orta Anadolu'da yaygın olarak yetiştirilmekte olan 3 çeşit, fiziksel ve kimyasal analizlere tabi tutulmuştur.

Çeşit ve hatlar; verim, bin dane ağırlığı, hektolitre ağırlığı, elek analizi, protein ve ekstrakt oranı bakımından istatistiki olarak karşılaştırılmışlardır.

Sonuçta; yerli populasyonlardan seçilmiş olan hatların, verim ve maltlık kalite bakımından yüksek değerler verdiği gözlenmiştir.

Bu araştırma, yerli populasyonların biralık arpa ıslahındaki önemini açıkça göstermektedir.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER ERTRAG UND MAELZUNGS-EIGENSCHAFTEN EINIGER GERSTENSORTEN UND-LINIEN

ZUSAMMENFASSUNG: *In dieser Untersuchung wurden über Ertrag und Maelzungseigenschaften einiger Gerstensorten und Selektionslinien gearbeitet.*

Für diesen Zweck wurden in Ostanatolien, die bekannterweise als zweites Genzentrum der Gerste ist, selektierte 10 Linien und 3 Sorten, die in Zentralanatolien verbreitet angebautet werden, physikalisch und chemisch analysiert.

Die Sorten und Linien wurden auf folgende Eigenschaften untersucht und statistisch verglichen: Ertrag, Tausendkorngewicht, Hektolitergewicht, Siebsortierung, Protein und Extraktverhältnis.

In Ergebnis, wurden in Heimischenpopulationen ausgelesene Linien, hohe Ertrag und gute Malzqualitaet gezeigt.

Dieser Untersuchung wird der Bedeutung der Heimische-populationen über Braugerstenzüchtung gezeigt.

* Anadolu Biracılık Malt ve Gıda Sanayi A.Ş.-KONYA

GİRİŞ

Arpa, dünyada buğday, mısır ve çeltikten sonra dördüncü önemli tahıldır. Türkiye'de ise arpa, buğdaydan sonra ikinci sırayı almaktadır. Ülkemizde arpa üretimi toplam tahıl üretiminin 1/4'ünü oluşturmaktadır.

Arpanın büyük bölümü hayvan yemi olarak tüketilmektedir. Sadece % 3'ü malt üretiminde değerlendirilmektedir. Türkiye'de bulunan 6 malt tesisinin toplam kapasitesi 148 100 ton malt/yıl'dır. Bu kapasite için yaklaşık 200 000 ton biralık arpaya ihtiyaç vardır. Şüphesiz üretilen arpanın büyük bölümü yemlik olarak tüketilmektedir. Ancak maltın içtüketimi yanında dışsattım olanaklarının da olması, biralık arpa ıslahının önemini gün geçtikçe arttırmaktadır.

SCHUSTER (1955), arpada protein miktarının yüksekliğinin öncelikle yetiştirme devresinde aldığı yağmur ve toprak suyu miktarına bağlı olduğunu saptamıştır.

Bir arpa çeşidinin biralık olarak saptanabilmesi için hektolitreye ağırlığının en az 66 kg., 1. kalite oranının en az % 80, kuru maddede protein oranının en çok % 12, artık oranının en çok % 4, çimlenme yeteneğinin en az % 90 olması gerektiğini, ancak ülkemizde yetiştirilen arpalarda özellikle artık oranının istenenden yüksek olduğunu, nem oranının az olması nedeni ile 1. kalite oranının % 70 olarak kabul edilebileceğini bildirmektedir (YAZICIOĞLU ve DURGUN, 1976).

DEMİR (1971) ve CEYLAN (1974), verimde bitki çeşidinin de önemli rol oynadığını kaydetmektedirler.

SEKİN (1976), maltın ekstrakt miktarı, erime durumu, enzim kapasitesi ve rengi üzerinde arpa çeşidinin etkisinin önemli olduğunu, ancak bazen yılların, yetiştirme bölgesinin vegetasyon süresindeki ve protein miktarındaki büyük sapmaların malt üzerine etkilerinin, çeşidin kendisinden daha önemli olabileceğini bildirmektedir.

YAZICIOĞLU ve DURGUN (1976), iyi biralık arpalarda çimlenme gücünün % 95'ten az, 1. kalite oranının ise % 85'ten fazla olması gerektiğini saptamışlardır. Artık oranının, orta kaliteli biralık arpalarda % 4, iyi kaliteli biralık arpalarda % 3, üstün kaliteli biralık arpalarda ise % 2 olması gerektiğini, ancak ülkemizde biralık arpa

ıslahı çalışmalarının yetersiz olması nedeni ile kavuz oranının oldukça yüksek olduğunu belirtmektedirler.

KIRTOK ve GENÇ (1979), Çukurova'da yapmış oldukları bir çalışmada, genellikle verimi yüksek olan çeşitlerin bin dane ve hektolitre ağırlıklarının da yüksek olduğunu ve özellikle bin dane ve hektolitre ağırlığı bakımından biralık karakter gösteren çeşitlerin iki sıralı olduğunu saptamışlardır.

ÇÖLKESEN (1986), Çukurova koşullarında değişik kökenli arpa çeşitlerinin verim durumunu ve maltlık özelliklerini incelediği araştırmasında verime; başaklanma süresi, başaklanma-erme süresi, fertil kardeş (başak), bitki boyu, başakta dane sayısı, başakta dane verimi, hasat indeksi ve dane verimi etmenlerinin etki ettiğini bildirmiştir. Taban ve kıraç koşullarda yürütülen bu çalışmada; hektolitre ağırlığı, bin dane ağırlığı, irilik ve yeknesaklık, çimlenme gücü, protein oranı, kavuz oranı ve ekstrakt oranı açısından her iki yerde de çeşitler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır.

SCHILDBACH ve BAŞGÜL (1987), Türk bira hammaddesine olan gereksinimin karşılanmasının herşeyden önce yerli bir arpanın kalitesinin iyileştirilmesine bağlı olduğunu, uygun iklim koşullarında Türkiye'de de Avrupa kalitesinde, bira üretimine uygun arpa çeşitlerinin yetiştirilebileceğini belirtmektedirler.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Deneme, Konya'nın Çumra ilçesine bağlı İçeri Çumra kasabasında kurulmuştur. Denemede kullanılan arpa materyali, 1982 yılında Schildbach ve Başgül tarafından Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki değişik çiftçi tarlalarından seçilen tek başakların devam eden seleksiyon çalışmasından alınan 10 hat ve Orta Anadolu Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilmekte olan 3 standart çeşitten oluşmaktadır. Kullanılan materyalin tümü iki sıralı, beyaz renkli ve kışlık karakterdedir.

Yöntem

Deneme, tesadüf blokları deneme tertibine göre üç tekerrürlü

olarak kurulmuştur. Ekim; 1,2 m iş genişliğine sahip kendi yürür, 8 sıralı HEGE deneme mibzeri ile yapılmıştır. Parsellerin uzunluğu 4,5 m'dir.

Deneme; kıraç koşullarda ve nadasa bırakılmış arazide kurulmuştur. Ekim ile birlikte dekara 15 kg. DAP gübresi verilmiş, Mart ayı başında üst gübre olarak 10 kg/da Amonyum Nitrat (% 26 N) uygulanmıştır.

Deneme parselleri ve parsel aralarında çıkan yabancı ot elle ve çapa ile sökülerek temizlenmiştir. Hasat 1,2 m iş genişliği olan, kendi yürür HEGE deneme biçerdöveri ile yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

1. Verim

Denemede yer alan arpa hatlarının ve çeşitlerinin dekara verimleri Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1. Çeşit/Hatların Dekara Verimleri

Verim Sırası	Çeşit/Hat	Verim (kg/da)
1	Sivas Seleksiyon	421
2	Ağrı Seleksiyon	389
3	İğdır Seleksiyon	385
4	D.Beyazıt Seleksiyon	382
5	Ankara 53	358
6	Obruk 86	358
7	Tokak Seleksiyon	357
8	Ankara 58	349
9	Horasan Seleksiyon	341
10	Anadolu 86	340
11	Kağızman Seleksiyon	326
12	Tokak 157/37	326
13	Pasinler Seleksiyon	323

LSD (% 5) : 53.50 CV (%) : 8,87

Çizelge 1'de görüleceği gibi, dekara verimler 421 kg ile 323 kg arasında değişmektedir. Çeşit ve hatlar arasındaki fark istatistiki açıdan önemlidir. Tüm çeşit ve hatlar, bölge ortalama verimini geçmektedir. Konya'da ortalama arpa verimi 218 kg/dadır (ANONYMOUS, 1990).

Sivas, Ağrı, Iğdır, Doğu Beyazıt ve Ankara 53 seleksiyon hatları verim bakımından standart çeşitleri geçmektedir.

2. Bin Dane Ağırlığı

Çeşit ve hatların bin dane ağırlıkları Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. Çeşit/Hatların Bin Dane Ağırlıkları

Sıra No	Çeşit/Hat	Bin Dane Ağırlığı (gr)
1	Ağrı Seleksiyon	45,8
2	Horasan Seleksiyon	44,7
3	Tokak 157/37	44,6
4	Sivas Seleksiyon	44,1
5	Kağızman Seleksiyon	44,0
6	Anadolu 86	43,7
7	Iğdır Seleksiyon	43,5
8	D.Beyazıt Seleksiyon	43,1
9	Ankara 53	43,1
10	Ankara 58	42,6
11	Pasinler Seleksiyon	42,0
12	Tokak Seleksiyon	41,9
13	Obruk 86	41,7

LSD (% 5) : 1,16

CV (%) : 1,59

Çeşit ve hatların 45,8 gr ile 41,7 gr arasında değişen bin dane ağırlıkları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur.

TOSUN (1968), biralık arpalarda bin dane ağırlığının en az 35 gr olması gerektiğini belirtmektedir.

SEKİN (1980), biralık arpalarda bin dane ağırlığının hava kurusu arpada 35-48 gr arasında değiştiğini, bu kriterin bir çeşit

özelliği olduğunu bildirmektedir.

KÜN (1981)'e göre ise iyi biralık arpalarda bin dane ağırlığı 36–48 gr arasındadır. Bu özelliğin yüksek olması, danelerin iriliğini ve dolgunluğunu, nişastanın fazlalığını bildirir.

Denemeye alınan çeşit ve hatlardan elde edilen bin dane ağırlığı değerleri araştırıcıların bildirişlerine uymaktadır.

3. Hektolitre Ağırlığı

Çeşit ve hatların hektolitre ağırlığı değerleri Çizelge 3'te görölmektedir.

Çizelge 3. Çeşit/Hatların Hektolitre Ağırlıkları

Sıra No	Çeşit/Hat	Hektolitre Ağırlığı (kg)
1	Ağrı Seleksiyon	70,2
2	İğdir Seleksiyon	69,4
3	Pasinler Seleksiyon	69,3
4	Horasan Seleksiyon	69,2
5	Kağızman Seleksiyon	68,7
6	Sivas Seleksiyon	68,6
7	Tokak 157/37	68,3
8	Obruk 86	68,3
9	D.Beyazıt Seleksiyon	68,2
10	Anadolu 86	68,1
11	Ankara 58	68,0
12	Ankara 53	67,9
13	Tokak Seleksiyon	67,8

LSD (% 5) : 0,45

CV (%) : 0,39

TOSUN (1968)'e göre hektolitre ağırlığı, biralık arpalarda en az 65 kg olmalıdır. Hektolitre ağırlığının ekim zamanı ve yetiştirme koşullarıyla ilgisi vardır. Kışlık ekilen ve nemli bölgelerde yetişen arpalarda hektolitre ağırlığı yüksek olur. İki sıralı arpalarda hektolitre ağırlığı, aynı ekolojide yetişen altı sıralı arpalarinkinden daha

yüksektir.

SEKİN (1980), arpanın bileşiminde bulunan maddelerden özgül ağırlığı en yüksek olan ögenin nişasta olduğunu ve ağır arpaların bu nedenle ekstrakt yönünden zengin olacağını, biralık arpalar için hektolitre ağırlığı değerinin 66-75 kg arasında değiştiğini bildirmektedir.

DEMİR (1983), hektolitre ağırlığının, diğer bazı özellikler ile birlikte ele alınırsa, biralık arpa kalitesinin saptanmasında anlam taşıyacağını belirtmektedir.

Çizelge 3 incelendiğinde, çeşit ve hatların hektolitre ağırlıklarının 70,2 ile 67,8 kg arasında değiştiği görülmektedir. Çeşit ve hatlar arasındaki fark istatistiki açıdan önemlidir. Denemeye alınan çeşit ve hatların hektolitre ağırlığı değerleri literatürde bildirilen 'sınırlar içindedir.

4. İrilik ve Yeknesaklık

Denemede yer alan çeşit ve hatların 1. Kalite (2,5 mm elek üstü), 2. Kalite (2,2-2,5 mm arası) ve Artık (2,2 mm elek altı) değerleri Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4'de görüldüğü gibi çeşit ve hatlar arasında 1. Kalite, 2. Kalite ve Artık oranları bakımından bulunan fark istatistiki açıdan önemlidir.

Danelerin irilik ve yeknesaklığı, malt fabrikalarında özellikle yumuşatma ve çimlendirme evrelerinde oldukça önemlidir. Biralık arpalarda çimlenmenin yeknesak olması için, danelerin aynı biçim ve irilikte olması istenir. Diğer yandan iri ve dolgun daneler, küçük olanlara bakarak, daha az kavuz ve daha fazla nişasta içereceklerinden bunların ekstrakt miktarları da yüksek olur.

YAZICIOĞLU ve DURGUN (1976)'a göre biralık arpalarda 1. Kalite oranının % 85'ten fazla olmalıdır. Artık oranı ise, orta kaliteli biralık arpalarda % 4, iyi biralıklarda % 3, üstün vasıflılarda ise % 2'dir.

Çizelge 4'te görüleceği üzere, çeşit ve hatların ortalama 1. Kalite değerleri % 83,2 ile % 63,9 arasında değişmektedir. Hiçbir çeşit/hat literatürde bildirilen değere ulaşmamıştır. Ancak Iğdır Seleksiyon hattı % 83,2 ve Horasan Seleksiyon hattı % 80,0 ile

Çizelge 4. Çeşit/Hatların Elek Analizi Değerleri

Çeşit/Hat	1.Kalite (%)	2.Kalite (%)	Artık (%)
Iğdır Seleksiyon	83,2	13,0	3,8
Horasan Seleksiyon	80,0	17,4	2,6
Pasinler Seleksiyon	77,8	18,8	3,4
Obruk 86	76,9	19,3	3,8
Ağrı Seleksiyon	74,4	21,5	4,1
Sivas Seleksiyon	73,0	22,8	4,2
Tokak 157/37	72,7	21,6	5,7
Ankara 53	71,8	22,6	5,6
Kağızman Seleksiyon	71,6	24,3	4,1
D.Beyazıt Seleksiyon	70,7	23,8	5,5
Ankara 58	70,0	26,1	3,9
Tokak Seleksiyon	65,7	28,9	5,4
Anadolu 86	63,9	31,2	4,9
LSD (% 5) :	2,65	1,53	1,23
CV (5) :	2,15	4,05	13,66

oldukça yakın değerlere ulaşmışlardır.

Artık değerleri ise, % 5,7 ile % 2,6 arasında değişmektedir. Burada % 2,6 ile Horasan Seleksiyon hattı ve % 3,4 ile Pasinler Seleksiyon hattı, artık bakımından iyi biralık arpa sınıfına sokulabilir.

5. Protein Oranı

Denemede yeralan arpa çeşit ve hatlarının protein oranı değerleri Çizelge 5'te verilmiştir.

Çeşit ve hatlar arasındaki fark istatistiki açıdan önemlidir ve protein oranı değerleri % 10,1 ile % 12,2 arasında değişmektedir.

TOSUN (1968), SEKİN (1980), KÜN (1981), AKTAN (1981) ve DEMİR (1983)'ün bildirişleri ışığında, % 12'nin üzerinde protein içeren arpalar maltta ekstrakt miktarının düşmesine ve birada rengin koyulaşmasına neden olmaktadır. Ancak % 8,5-9,0 oranından daha düşük protein içeren arpalar da malt-bira sanayii tarafından

Çizelge 5. Çeşit/Hatların Protein Oranları

Sıra No	Çeşit/Hat	Protein Oranı (%)
1	D.Beyazıt Seleksiyon	10,1
2	Obruk 86	10,4
3	İğdir Seleksiyon	10,5
4	Tokak 157/37	10,6
5	Kağızman Seleksiyon	10,7
6	Ağrı Seleksiyon	10,7
7	Anadolu 86	10,9
8	Ankara 53	10,9
9	Ankara 58	10,9
10	Sivas Seleksiyon	11,3
11	Horasan Seleksiyon	11,3
12	Pasinler Seleksiyon	11,5
13	Tokak Seleksiyon	12,2

LSD (% 5) : 0,26 CV (%) : 1,41

istenmemektedir.

Çizelge 5 incelendiğinde görüleceği gibi, Tokak Seleksiyon hattı dışındaki tüm hat/çeşitler protein oranı bakımından uygun değerler vermişlerdir.

6. Ekstrakt Oranı

Denemede yeralan arpa çeşit ve hatlarının ekstrakt oranı değerleri Çizelge 6'da görülmektedir.

TOSUN (1968)'e göre biralık arpalarda ekstrakt oranı % 75 ile 82 arasında olmalıdır.

SEKİN (1980), ince kırma ekstrakt oranının % 80,6, kaba kırma ekstrakt oranının ise % 80,2 civarında olması gerektiğini bildirmektedir.

KÜN (1981)'e göre ekstrakt verimi, arpanın nişastaca zenginliği oranında artar. Danenin dolgun ve karınlı olması nişasta oranının yüksek olduğuna işarettir.

Çizelge 6. Çeşit/Hatların Ekstrakt Oranları

Sıra No	Çeşit/Hat	Ekstrakt Oranı (%)
1	D.Beyazıt Seleksiyon	80,2
2	Anadolu 86	79,8
3	Iğdır Seleksiyon	79,8
4	Ağrı Seleksiyon	79,5
5	Kağızman Seleksiyon	79,5
6	Obruk 86	79,4
7	Tokak 157/37	79,4
8	Horasan Seleksiyon	79,3
9	Pasinler Seleksiyon	79,1
10	Ankara 58	78,8
11	Ankara 53	78,7
12	Tokak Seleksiyon	78,4
13	Sivas Seleksiyon	78,3

LSD (% 5) : 0,45

CV (%) : 0,34

DEMİR (1983), protein miktarı ile nişasta miktarı arasında negatif bir ilişki olduğunu belirtmektedir.

Bu bilgiler ışığında ekstrakt oranının % 75-82 olması gerektiği ve ekstrakt oranının yüksekliğinin biralık kaliteyi arttırdığı gerçeği ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 6'da çeşit ve hatların ortalama ekstrakt oranları % 78,3 ile % 80,2 arasında değişmektedir. Bu değerler literatür verileri ile tam bir uyum içindedir.

Bu çalışmada materyal olarak Orta ve Doğu Anadolu'da yetiştirilen popülasyonlardan seçilmiş hatlar ve Orta Anadolu'da geniş çapta yetiştirilmekte olan çeşitler kullanılmıştır.

Seçilen üstün hatların verim ve diğer agronomik karakterleri ile maltlık özellikleri ticari çeşitler ile karşılaştırılmıştır.

Yerli popülasyonların ıslah açısından önemi bilinmektedir. Bu popülasyonlarda uyum ile ilgili çok değerli genler bulunmaktadır. Bu nedenle ıslah çalışmalarına yerli popülasyonlarda seleksiyon ile

başlanır ve önemli ilerlemeler kaydedilir.

Biralık arpa ıslahında da yerli popülasyonlara önem verilmelidir. Türkiye biralık arpa ihtiyacının karşılanması öncelikle yerli arparın kalitesinin iyileştirilmesine bağlıdır.

Uygun iklim koşullarında ve biralık yönde ıslah edilmiş çeşitlerle ülkemizde de üstün kaliteli biralık arpa yetiştirmek mümkündür.

KAYNAKLAR

ANONYMOUS, 1990. Tarımsal Yapı ve Üretim. B.D.İ.E. Yayınları. ANKARA.

CEYLAN, A., 1974. Farklı Ekolojik Koşullarda Bazı Arpa Çeşitleri ve Bunlara Değişik Dozdaki Azotlu Gübrelerin Etkileri Üzerinde Araştırma. E.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt:11 3:571-593 s. İZMİR.

CEYLAN, A., 1977. Yerli ve Yabancı Arpalar Üzerinde Araştırma. E.Ü. Zir.Fak.Dergisi. Cilt 14. 1: 1-29 s. İZMİR.

ÇÖLKESEN, M., 1986. Çukurova'nın Taban ve Kıraç Koşullarında Değişik Kökenli Arpa Çeşitlerinin Verim Yapısı ve Maltlık Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Ç.Ü. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. ADANA.

DEMİR, İ., 1983. Tahıl Islahı. E.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 235. İZMİR.

KIRTOK, Y. ve İ. GENÇ, 1979. Çukurova Koşullarında Değişik Kökenli Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı.

KÜN, E., 1981. Serin İklim Tahılları. 19 Mayıs Üniversitesi, Zir.Fak. Yayınları No:6. SAMSUN.

- SCHILDBACH, R., A. BAŞGÜL, 1987.** Züchtung und anbau von Qualitätsbraugerste in der Türkei. Türk ve Alman Üniversiteleri Bünyelerinde Bulunan Ziraat Fakültelerinin Yaptıkları Ortak Çalışmaların Sonuçları. GÖTTINGEN.
- SCHUSTER, K., 1955.** Die Brautechnologische Bedeutung der Gerstenspelze. EBC. AMSTERDAM.
- SEKİN, Y., 1976.** Biralık Arpaların Kalite Özellikleri ve Bunların Malt ve Bira Kalitesi Üzerine Etkileri. Bitki Dergisi Cilt: 3. Sayı:4. İZMİR.
- SEKİN, Y., 1980.** Biralık Arpalarda Islah Açısından Önem Taşıyan Kalite Özellikleri. Ege Bölge Z.A.E. Yayınları : 17/41. İZMİR.
- TOSUN, O., 1968.** Serin İklim Tahılları. A.Ü. Yayınları. ANKARA.
- YAZICIOĞLU, T. ve T. DURGUN, 1976.** Malt ve Bira Teknolojisi Uygulama Klavuzu. Analiz Metodları. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları. No:574. ANKARA.

GAP BÖLGESİNDE ÇELTİĞİN EN UYGUN EKİM ZAMANININ BELİRLENMESİNDE VERİM KOMPONENTLERİNİN ÖNEMİ

A.Kadir KIRAN*

ÖZET : 1988–1991 yılları arasında yürütülen bu çalışmada değişik ekim zamanları uygulamasının, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, şu anda üretimde olan bazı çeltik çeşitleri ile bölgenin yerel çeşidi olan Karacadağ çeşidinin verim ve verim öğeleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla dört farklı ekim zamanı uygulaması yapılarak çeşitlerin bazı morfolojik karakterleri, verim ve öğeleri incelenerek sonuçlar değerlendirilmiştir.

Üç yıllık araştırma sonuçlarına göre GAP bölgesi için en uygun ekim zamanınının 20 Nisan ile 5 Mayıs arasındaki 15 günlük sürenin olduğu tespit edilmiştir. Bu süre içinde yapılan ekimlerde, önemli verim öğelerinden olan metrekaresindeki bitki sayısı, metrekaresindeki salkım sayısı ve salkımda dane sayısının arttığı gözlenmiştir. Öte yandan başakçık kısırlığı yüzdesi de bu sürede yapılan ekimlerde bir hayli azalmıştır. Tüm bunların sonucunda birim alandan elde edilen verim bu ekimlerde en fazla olarak elde edilmiştir.

THE IMPORTANCE OF YIELD COMPONENTS FOR THE OPTIMUM SOWING TIME OF RICE CULTIVARS IN THE GAP AREA

SUMMARY : *This study was conducted in 1988–1991 in the Southeastern Anatolia Research Institute Agronomy Field in Diyarbakır under normal field conditions.*

To evaluate effects of different dates of sowing on yield and yield components rice, 6 registered cultivars and 1 local variety (Karacadağ), and 4 dates of sowing were used.

It is concluded that the sowing on the 20 th April and 5 th May were more or less equally effective on the yield attributes and were

* Dr. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Arş.Enst.Md.–Diyarbakır

significantly better than the 20 th May and 5 th June sowings. The sowing on the 20 th April or 5 th May ensured the optimum plant number, optimum number of panicles, and the higher number of full grains per panicle. As a results all of it, the sowing on the 20 th April and 5 th May gave the highest yield.

GİRİŞ

Çeltik, Dünya'da tahıl üretiminde buğdaydan sonra ikinci sırayı alan önemli bir besin kaynağıdır. 1988 yılı verilerine göre Dünya'da toplam ekim alanı yaklaşık 146 milyon ha, üretimi 483 milyon ton olan çeltik, 3200 kg/ha olan verimiyle tahıllar arasında başta gelmektedir (FAO, 1988).

Yurdumuzda çeltik ekim alanı yıldan yıla dalgalanmalar göstermektedir. Bu dalgalanmalar üretim miktarını da geniş çapta etkilemektedir. FAO'nun 1990 yılı verilerine göre yaklaşık 66 bin ha'lık ekim alanından 198 bin ton çeltik üretim ülkemizde, son yıllarda pirinç dış alımına gidildiği görülmektedir (FAO, 1990). Şimdilik birkaç yüzbin tonluk bir düzeyde bulunan bu dışalımın, zamanla daha da artması olasıdır. Bu nedenle ve nüfus artışının da zorlayıcı etkisiyle, ülkemizde çeltik üretiminin artırılmasına kesin gereksinim vardır.

Türkiye'de ve araştırmanın yapıldığı Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaygın olarak bilinen çeltiğin, ekiliş ve üretim düşüklüğünün nedenlerini sağlıklı biçimde saptamak, üretimi artırıcı önlemlerin alınmasına ışık tutar. Yöresel su kaynaklarının kısıtlılığı, çeltik üreticilerinin teknik konulardaki bilgi eksikliği, her tarımsal ekolojik bölge için ayrı bir çeltik çeşidinin saptanmamış olması ve tescilli çeşitlerin yöresel ekim zamanlarının belirlenmemiş olması gibi nedenler üretim artışını sınırlamaktadır (KIRAN, 1989).

Son yıllarda bazı tescilli çeltik çeşitleri bölgeye girmeye başlamıştır. Ancak bu çeşitler için en uygun ekim zamanları saptanmış değildir. Bölgede aşırı sıcaklardan dolayı yüksek oranda başakçık kısırlığının ortaya çıkması önemli derecede ürün kaybına neden olmaktadır. Diyarbakır yöresinde bu kayıplar bazın % 50'lere ulaşabilmektedir (ANONYMOUS, 1988). Aşırı sıcaklıklar bir yandan bitkide başakçık kısırlığına neden olurken, öte yandan fizyolojik

olumsuz etkilerle dane dolumunu aksatmaktadır. GAP bölgesinde çeltiğin generatif dönemini, özellikle salkımlanma ve çiçeklenme dönemini aşırı sıcaklıklardan koruyacak bir ekim zamanının saptanması, verimin artırılmasında katkı yapabilir. Bu ve öteki önlemlerle kazanılacak verim artışlarının, devletimizin çok büyük harcamalarla gerçekleştirmekte olduğu GAP alanındaki çeltik üretimine ve ülke ekonomisine önemli katkıda bulunacağı kuşkusuzdur.

Bu çalışmada değişik ekim zamanları uygulamasının, bölgede şu anda üretimde olan çeltik çeşitleri ile bölgenin yerel çeşidi olan Karacadağ çeşidinin verim ve verim öğelerine etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada materyal olarak 6 tescilli çeltik çeşidi ile 1 yerli çeşit kullanılmıştır. Bu çeşitler Rocca, Plovdiv, Rodina, Ribe, Krasnodarsky-424, N1-41T-1T ve yerli çeşit Karacadağ'dır.

Deneme 1988-1991 yıllarında Diyarbakır'da Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında yürütülmüştür. Deneme yerinin toprağı C bünyeli olup % 50-60 kil oranına sahiptir. Organik madde oranı % 2-3 civarında olup pH'ı 6-8 arasındadır (ANONYMOUS, 1980).

Deneme faktöryel deneme deseninde ve 3 tekrarlamalı olarak hazırlanan 4x4= 16 m²lik 84 tava üzerinde kurulmuştur.

Araştırmada çeltik çeşitleri 4 ayrı zamanda ekilmiştir. Ekim zamanı tarihleri 20 Nisan, 5 Mayıs, 20 Mayıs ve 5 Haziran olup, ekim zamanları arasında 15 günlük bir süre bulunmaktadır.

Deneme alanı önce Sonbaharda 15-20 cm ve sonra 10-12 cm derinlikte sürülmüştür. Çeltik sürekli su içinde yetişen bir bitki olduğundan, yeterli suyu tutabilecek biçimde seddelerle çevrili tavalar yapılmıştır. Denemede kullanılan tohumlar ekimden 2-3 gün önce ıslatılarak cücüklenmeye bırakılmıştır (KÜN, 1985).

Ekimden hemen önce tavaların suyu tırmıklarla bulandırılmıştır. Bunun amacı tohumun mil tabakası ile birlikte tavaların zemenine oturmasını sağlamaktır. Tavaların bulandırılmasından sonra ekim serpmeye yapılmıştır. Her tavaya 15 kg/da saf azot ve 6 kg/da saf fosfor düşecek dozda gübre verilmiştir. Azotun 1/3'ü ve fosforun

tamamı ekimle birlikte verilmiştir. Azotun ikinci 1/3'ü kardeşlenme sırasında, son 1/3'lük kısmı ise başaklanmadan önceki devrede serpmeye olarak verilmiştir (ANONYMOUS, 1980).

Denemede elde edilen verilerin istatistikî değerlendirilmesi (Korelasyon ve varyans analizi) yapılarak, incelenen özellikler LSD testi ile kontrol edilmiştir (RICHARD ve WALTER, 1987). Araştırmada aşağıdaki karakterler incelenmiştir.

a. Metrekarede Bitki Sayısı :

Her tekrarlanmanın herbir tavasına 1 m²'lik çember atılarak bu alandaki bitki sayısı sayılmıştır.

b. Metrekarede Fertil Salkım Sayısı :

Her tekrarlanmanın herbir tavasına 1 m²'lik çember atılarak bu alandaki salkımlar sayılmıştır.

c. Salkımda Dane Sayısı :

Her bir tavadan sökülen 10 bitkinin ana salkımındaki daneler sayılarak ortalaması alınarak bulunmuştur.

d. Başakçık Kısırlığı Oranı :

Her bir tavadan rastgele alınan 10'ar bitkinin ana salkımındaki boş dane ile dolu daneler sayılarak toplam dane sayısı bulunmuştur. Boş dane sayısı toplam dane sayısına bölünerek, başakçık kısırlığının yüzdesi bulunmuştur.

e. Bin Dane Ağırlığı :

Her tavadan elde edilen tohumlardan 4x10'ar tohum sayılıp, tartılarak hesap yoluyla bulunmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı ekim zamanı uygulanarak yetiştirilen çeltik çeşitlerinde, incelenen bazı özellikler arasındaki korelasyon değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Denemede kullanılan tüm çeşitler içerisinde verim; ekim zamanı ortalamaları olarak 821 kg/da (20 Nisanda yapılan ekimde) ile 742 kg/da (20 Mayıs'ta yapılan ekimde) arasında değişmiştir. En yüksek verime 20 Nisandaki ekimlerle ulaşılmıştır. Tüm ekim zamanlarına ilişkin LSD testi sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir.

Verim bakımından çeşitler arasında da önemli derecede

Çizelge 1. Dört Farklı Ekim Zamanında Yetiştirilen Yedi Çeltik Çeşidinde Verim ve Verim Ögeleri Arasındaki İlişkiler

	Verim	M ² 'de B.S.	M ² 'de S.S.	S.D.S.	B.K.	1000 A.
E.Zamanı	-0.243'	-0.416**	-0.10	-0.354**	0.208'	-0.05
Verim		0.06	0.08	0.08	0.15	0.04
M ² 'de B.S.			0.28'	0.948**	-0.33**	0.01
M ² 'de S.S.				0.08	0.07	0.03
SDS					-0.36**	0.03
BK						0.04
1000 A						

* : % 5 düzeyinde önemli

** : % 1 düzeyinde önemli

B.S. : Bitki Sayısı

S.S. : Salkım Sayısı

S.D.S. : Salkımda Dane Sayısı

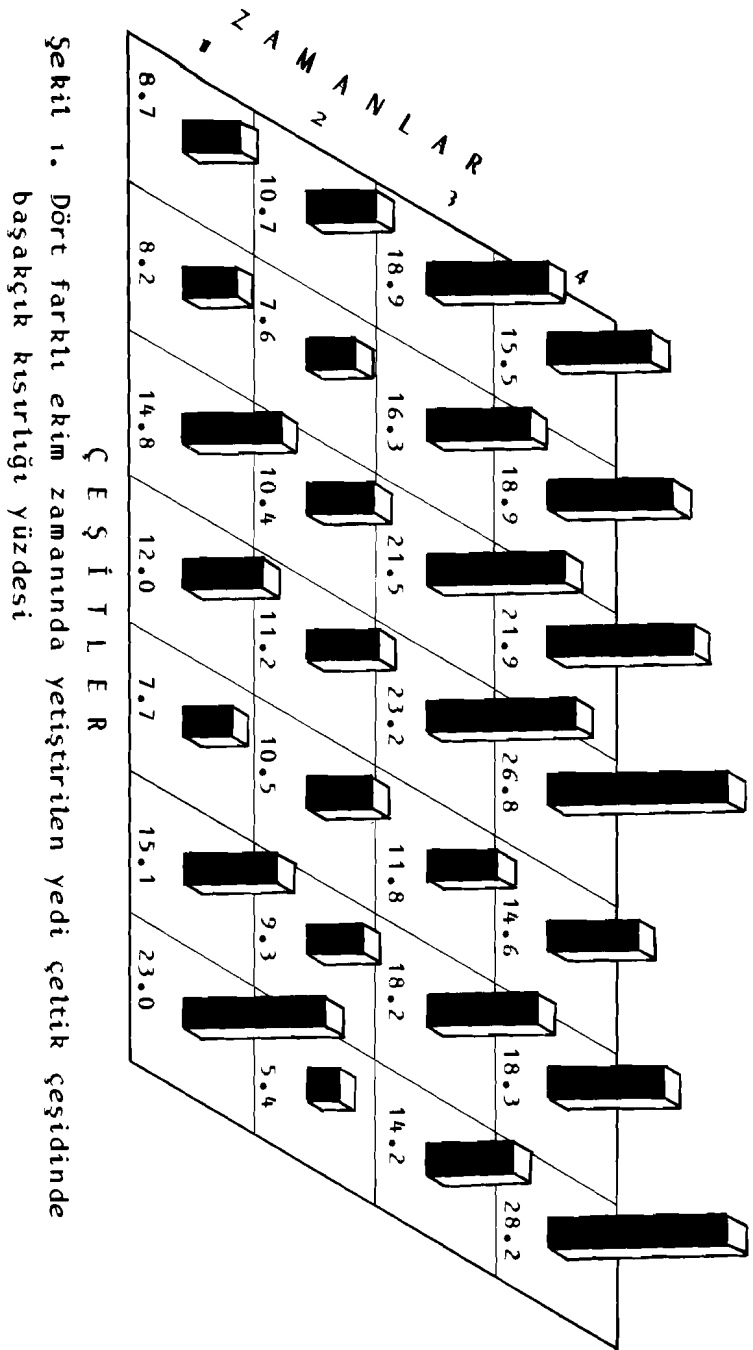
B.K. Başakçık Kısırlığı

1000 A : Bin Dane Ağırlığı

farklılıklar gözlenmiştir. Çizelge 2'de dane verimi bakımından LSD test sonuçları verilmiştir. Çeşitler içerisinde, en yüksek verim 850 kg/da ile Rocca çeşidiyle elde edilmiştir. Bu çeşidi 847 kg/da ile Rodina ve 814 kg/da ile Ribe çeşitleri izlemiştir. Yerli çeşit olan Karacadağ ise 808 kg/da ile 4.cü ve Krasnodarsky çeşidi 655 kg/da ile en son sırada yer almıştır.

Çizelge 2. Birim Alandan Alınan Verim ve Çeşitlerin Bu Karaktere Göre LSD Test Değerleri.

ÇEŞİT ADI	VERİM(kg/da)	GRUPLAR
Rocca	850	A
Rodina	847	A
Ribe	814	AB
Karacadağ	807	AB
Plovdiv	780	BC
N1-41T-1T	736	C
Krasnodarsky	655	D
CV(%): 12.98	LSD(%5): 47.38	



Çizelge 3. Birim Alandan Elde Edilen Verim ve Ekim Zamanlarının
Bu Karektere Göre LSD Test Değerleri

EKİM ZAMANLARI	VERİM(kg/da)	GRUPLAR
20 NİSAN	821	A
05 MAYIS	802	AB
05 HAZİRAN	767	BC
20 MAYIS	742	C
CV(%) : 12.98	LSD(%5) : 35.81	

Bu denemenin sonuçları uzun süreli araştırmalara dayalı bulgulara benzerlik göstermektedir. Genelde çimlenmeyle birlikte çıkış ve ilk gelişme durumlarına ekim zamanının etkisi farklı olmaktadır. Geç ekimlerde sıcaklığın bitkinin o devredeki optimum gelişme sıcaklığından fazla olması ve bitkilerin olumsuz koşullardan daha fazla etkilenmeleri nedeniyle, daha düşük verimin elde edilmesi beklenen bir sonuçtur. Bu araştırmada, ekim zamanı geçtikçe verimin azaldığı gözlenmiştir. Geç ekimlerde metrekarede bitki sayısı, metrekarede salkım sayısı ve salkımda dane sayısının az, başakçık kısırlığının yüksek olması birim alandan daha düşük verim alınmasına neden olmuştur (Şekil 1).

Dane verimi bakımından en iyi sonuç 20 Nisan ve 5 Mayıs'daki ekimlerle elde edilmiştir. Bunun en önemli nedenlerinden biri bu ekim zamanlarında başakçık kısırlığı yüzdesinin düşük olmasıdır (Şekil 1). Çizelge 1'den de izleneceği gibi ekim zamanı ile başakçık kısırlığı arasında önemli derecede bir ilişki vardır. Diğer deyimle, ekim zamanı geçtikçe, başakçık kısırlığında bir artış gözlenmektedir. Bu araştırmada metrekarede bitki sayısı, metrekarede salkım sayısı ve salkımda dane sayısının 20 Nisan ve 5 Mayıs'taki ekimlerde daha yüksek çıkması yine verimin bu ekim zamanlarında artmasının nedenlerindedir. Çizelge 1'den izlenebileceği gibi, ekim zamanı geçtikçe, önemli verim komponentleri olan m²'de bitki sayısı, m²'de salkım sayısı ve salkımda dane sayısı da olumsuz yönde etkilenmişlerdir. Verimi etkileyen diğer bir komponent olan 1000 dane ağırlığına ise ekim zamanlarının önemli bir etkisi olmamıştır.

Bilindiği gibi çeltikte verim = Birim Alandaki Bitki Sayısı X Bitkide Salkım Sayısı X Salkımda Dane Sayısı X Bin Dane Ağırlığı ile formüle edilmektedir (EASTIN ve ark., 1969). Bu formülün, gerçek bir ifade olmakla birlikte, potansiyel yanılığlara yol aması olasıdır. Araştırıcılara göre denklemin sağ tarafındaki ögelerin değerlerini yükselterek verimi artırma olasılığı var gibi görünürse de bu artış adı geçen ögelerin ancak, belli sınırlara kadar olan değerleri için söz konusudur. nk herhangi bir faktörde meydana gelen artış, diğer ögelerin bir yada birkaçında azalmaya neden olabilir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1980.** Gelişme Raporu. Edirne Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne.
- ANONYMOUS, 1988.** Gelişme Raporu. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır.
- ANONYMOUS, 1990.** Gelişme Raporu. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Diyarbakır.
- EASTIN, J.D., HASKINS, F.A., SULLIVAN, C.Y., and BAVEL, C.H., 1969.** Physiological aspects of crop yield. ASA. Madison, Wis., USA.
- FAO PRODUCTION YEARBOOK, 1988.** Rome, Italy.
- FAO PRODUCTION YEARBOOK, 1990.** Rome, Italy.
- KIRAN, A., 1989.** Güneydoğu Anadolu Bölgesinde eltik Tarımının Bugünkü Durumu ve Geliştirilmesi. Yayın No:
- KN, E., 1985.** Sıcak İklim Tahılları. A..Zir.Fak.Yayınları 853, Ankara Üniversitesi Basımevi 317, Ankara.
- RICHARD, A.D., and WALTER, R.H., 1987.** Experimental Design, Anova and Regresion. Harper and Row, Publishers, New York, USA.

**BURÇAK (*Vicia ervilia* (L.) Willd.)'TA EKİM
SIKLIĞININ VERİM VE VERİM ÖĞELERİ
ÜZERİNE ETKİSİ ^{1,2}**

B.Kemal EV³ Hayrettin EKİZ⁴

ÖZET: Bu araştırma 1989 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Araştırmada seleksiyon ıslah çalışmalarının son kademesine gelmiş bir burçak hattı materyal olarak kullanılmıştır. Sıra arası 15, 30, 45 cm, sıra üzeri 3, 6, 9 cm olan ekim sıklıkları uygulanmış ve elde edilen en yüksek ortalama değerler aşağıda verilmiştir:

Bitki boyu 36.8 cm olarak 3x45 cm'lik, alt meyve yüksekliği 13.7 cm olarak 3x15 cm'lik, anadal sayısı 3.53 adet ile 9x45 cm'lik, yandal sayısı 6.77 adet ile 9x45 cm'lik, bitkide meyve sayısı 63.87 adet olarak 9x45 cm'lik, bitki başına tohum verimi 6.04 g ile 9x45 cm'lik, bitki başına saman verimi 4.73 g ile 9x45 cm'lik, m²'de tane verimi 309 g ile 9x15 cm'lik, m²'de saman verimi 268.33 g ile 6x15 cm'lik ve bin tane ağırlığı 45.04 g olarak 3x15 cm'lik ekim sıklıklarından elde edilmiştir.

**THE EFFECT OF SOWING RATE ON YIELD AND YIELD
COMPONENTS OF BITTER VETCH
(*Vicia ervilia* (L.) Willd.)**

SUMMARY: *The Effect of Sowing Rate on Yield and Yield Components of Bitter Vetch (*Vicia ervilia* (L.) Willd.)*

This research was carried out at the Department of Agronomy,

-
1. Yayın Komisyonuna geliş tarihi:
 2. Bu araştırma A.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsünde Doç.Dr.Hayrettin EKİZ, Prof.Dr.Sadık GENÇKAN ve Prof.Dr.Ahmet ERAÇ'dan oluşan jüri tarafından 26.04.1991 tarihinde Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilen eserden özetlenmiştir.
 3. Ziraat Yüksek Mühendisi
 4. A.Ü.Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü (Doç.Dr.)

Faculty of Agriculture, University of Ankara in 1989. In this research, the bitter vetch line was used as the material which has reached to the last step of the selection breeding. 15, 30, 45 cm row distance, 3, 6, 9 cm with in the distance were applied and obtained maximum mean values were given as fallow:

Plant height as 36.8 cm in 3x45 cm, the lowest pod height as 13.7 cm in 3x15 cm, main branch number as 3.53 cm in 9x45 cm, side branch number as 6.77 in 9x45 cm, pod number per plant as 63.87 in 9x45 cm, seed yield per plant as 6.04 g in 9x45 cm, straw yield per plant as 4.73 g in 9x45 cm, seed yield per m² as 309 g in 9x15 cm, straw yield per m² as 268.33 g in 6x15 cm and thousand seed weight as 45.04 g in 3x15 cm sowing densities.

GİRİŞ

Ülkemizde burçak ekim alanı, üreticiye verimli bir çeşidin götürülememesi nedeniyle gün geçtikçe azalma göstermektedir. Hasadının güçlüğü de bunda rol oynayan bir faktördür. Burçak bitkisinin tane verimi ortalama 100 kg/da'dır. Tane veriminin düşük olmasının en önemli sebebi, tarımı yapılan burçak çeşitlerinin "yerel çeşit (köy popülasyonu)" karakterinde olmalarıdır. Kurağa dayanıklı bu bitki ile yapılacak çalışmalar sonucu elde edilecek yeni çeşitlerin ve bu çeşitlerin en uygun yetiştirme isteklerinin belirlenerek çiftçilerimize ulaştırılması ekim alanının yeniden artmasında yararlı olacaktır.

Belli çeşitlerden, belli koşullarda en yüksek ekonomik verimi sağlayabilmek için, diğer faktörler yanında, birim alanda yetiştirilecek en uygun bitki sayısının en uygun sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri ile bilinmesi ve buna göre yetiştirilmesi gerekmektedir.

Çeşitli karakterler bakımından, özellikle tane verimi ve bitki boyu bakımından üstün özellik gösteren bir burçak hattı materyal olarak kullanılarak, ekim sıklığının verim ve verim ögeleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla bu araştırma yürütülmüştür.

Araştırmamız ile ilgili yapılmış olan çalışmaları şöyle özetleyebiliriz:

ZHUKOVSKY (1951), burçağın yıllık, kendine döllen (autogam), 20-60 cm boyunda olduğunu belirtmekte, meyve boyunu

19–25 mm, meyve enini 4–6 mm, tohum boyunu 4.5–6.5 mm, 1000 tane ağırlığını 20–75 g olarak ifade etmektedir.

TARMAN (1954), burçağın Türkiye'de uzun zamandan beri yetiştirildiğini; bitki boyunun 20–25 cm, meyve boyunun 15–20 mm, meyve eninin 4.5–5.0 mm, 1000 tane ağırlığının 18–20 g olduğunu belirtmektedir. Dönüm başına 70–80 kg tane, 100 kg'da saman (kes) verdiğini kaydetmektedir.

WILSON ve TEARE (1972), iri, orta ve küçük taneli 3 mercimek çeşidinde, 2 değişik (15 ve 30 cm) sıra arası ve 4 değişik (1.5, 3.0, 6.0 ve 12 cm) sıra üzeri mesafenin: 1000 tane ağırlığı, bitki boyu, bitki dallanması ve birim alan verimine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin tane iriliğine güvenilir bir etkide bulunmadığını, bitkide dal sayısı ve bitki boyu üzerinde ise güvenilir etkili olduğunu saptamışlardır.

TOSUN (1974), burçak bitkisinde bitki boyunun 20–50 cm, meyve boyunun 15–20 mm olduğunu belirtmektedir. Tane veriminin 70–80 kg/da, saman veriminin ise 100 kg/da olduğunu bildirmektedir.

TOSUN ve ESER (1978), mercimek bitkisinde hem sıra arası, hem de sıra üzeri mesafeler genişletildiğinde bitkide tane verimi, ikinci dal ve toplam dal, toplam meyve ve tane sayıları ile 1000 tane ağırlığının artmakta olduğunu, metrekaare veriminin ise, sıra üzeri mesafenin daraldıkça, sıra arası mesafenin genişledikçe arttığını belirtmektedirler.

EKİZ (1983), 51 yerel burçak çeşidi (populasyonu) üzerinde yaptığı çalışmada 21 karakteri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre bitki boyu ortalamalarının 18.3–24.2 cm, alt meyve yüksekliği ortalamalarının 6.85– 11.53 cm, 1000 tane ağırlığının 26.60–48.58 g, bitkide meyve sayısı ortalamalarının 20.78–44.47, meyve boyu ortalamalarının 13.38–17.61 mm, meyve eni ortalamalarının 4.19–4.86 mm, tane boyu ortalamalarının 3.60–4.15 mm, tane eni ortalamalarının 3.25–3.63 mm, bitkide tane verimi ortalamalarının 1.53–4.05 g arasında olduğunu bildirmektedir.

PENALOZA (1984), mercimek üzerinde yaptığı bir araştırmada, bitki yoğunluğunun artmasıyla bitki başına dal sayısının azaldığını belirtmiştir.

EKİZ (1988), Türkiye burçak populasyonlarından seçtiği 12

buçak hattı üzerinde yaptığı araştırmada bitki boyunu 27.04–32.77 cm, alt meyve yüksekliğini 13.62–16.81 cm, m²'de tane verimini 89.13–161.75 g, m²'de saman verimini 115.63–166.50 g, 1000 tane ağırlığını 32.01–45.76 g arasında bulmuştur.

SIN (1989), İspanya'da 4 burçak varyetesi ile yaptığı bir araştırmada, tohum veriminin ve bin tane ağırlığının artan ekim oranıyla doğru orantılı olarak arttığını belirtmektedir.

AYHAN (1989), 1988 yılında yaptığı araştırmada, 5 hat ve 1 yerel burçak çeşidi kullanmış ve bu bitkilerin bazı tarımsal özelliklerini incelemiştir. Bu hatlardan birisi olan ve araştırmamızda materyal olarak kullandığımız 9 no'lu burçak hattının 3x20 cm'lik ekim sıklığında elde edilen ortalama değerleri şu şekildedir:

Bitki boyu 33.55 cm, alt meyve yüksekliği 11.86 cm, bitkide meyve sayısı 19.53 adet, m²'deki tane verimi 305.31 g, m²'deki saman verimi 158.22 g ve bin tane ağırlığı 48.81 g'dır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün, denizden yüksekliği yaklaşık 860 m olan deneme tarlalarında ve 1990 yılında yapılmıştır.

Materyal olarak yeterince saflaştırılmış 9 no'lu burçak tek bitki hattı kullanılmıştır. 9 no'lu hattın kökeni, Konya–Akşehir bölgesidir.

Burçak tohumları, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 blok olarak ekilmiştir. Boyu 4 m olan parsellere 15, 30 ve 45 cm sıra aralıklarında elle ekim yapılmış, ekimde sıra üzeri sık tutulmuş, fideler oluştuktan sonra sıra üzeri 3, 6 ve 9 cm olacak şekilde seyreltme yapılmıştır.

Verimlerle ilgili veriler her parselin orta kısmındaki 1 m²'lik alanlardan elde edilmiştir. Diğer veriler için her parselde bu alanın dışında kalan bitkilerden rastgele alınan 10 bitki üzerinde ölçüm yapılmıştır. 1000 tane ağırlığı için her parselde ait 8 adet 100 tohum sayılıp 0.001 g hassaslıkta tartılmış ve 8 tekrarlamının ortalaması alınarak bulunan değer 10 ile çarpılmıştır (ANONYMOUS 1976).

Araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi için DÜZGÜNEŞ ve ark.(1987)'lerinin verdikleri istatistik yöntemleri uygulanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Burçak bitkisinin çeşitli sıra arası ve sıra üzeri ekim sıklıklarında elde edilen ortalama değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

En yüksek bitki boyu ortalaması 36.80 cm ile 3x45 cm'lik ekim sıklığından alınmıştır. Burçakta bitki boyuna sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin istatistiki olarak etkili olmadığı görülmüştür.

Elde edilen bitki boyu değerleri ZHUKOVSKY (1951) ve TOSUN (1974)'un bildirdiği değerler arasındadır. Ancak EKİZ (1983)'in 51 yerel burçak çeşidi ile yaptığı araştırmada bulunduğu (18.3-24.2 cm) değerlerden daha yüksek olmuştur. Araştırmada materyal olarak kullandığımız 9 no'lu burçak hattının bitki boyunu EKİZ (1988), 32.77 cm ; AYHAN (1989) ise 33.55 cm bulmuştur. Bizim bulduğumuz değerler bu değerlerle uyum göstermektedir.

En yüksek ortalama alt meyve yüksekliği değerleri 13.69 cm ile 3x15 cm ekim sıklığından elde edilmiştir. Sıra üzeri faktörüne ilişkin seviyeler arasındaki farklılıkların istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır. 9 no'lu burçak hattının alt meyve yüksekliği değerini EKİZ (1988), 16.51 cm, AYHAN (1989) ise 11.86 cm olarak vermektedirler. Bizim değerlerimizin EKİZ (1988)'in verdiği değerlerden düşük olması, ekim sıklığı farkından ve yıllar arası iklim farklılıklarından ileri gelmektedir.

Burçak bitkisinde en yüksek ortalama değerler ana dal sayısında 3.53 adet, yan dal sayısında 6.77 adet, bitki başına meyve sayısında 63.87 adet, bitki başına tohum veriminde 6.04 g, bitki başına saman veriminde ise 4.73 g ile 9x45 cm ekim sıklığından elde edilmiştir. Bu beş karaktere sıra arası faktörü istatistiki olarak etkili olmamış, sıra üzeri faktörünün ise istatistiki olarak 0.05 düzeyinde önemli etkide bulunduğu saptanmıştır.

Çeşitli araştırmacılar bizim bitkimize uygun bir bitki olan mercimek bitkisinde ekim sıklığının bitkide dal sayısına etkili olduğunu ve sıra arası ve sıra üzeri mesafeler arttıkça bitkide dal sayısının da arttığını bildirmektedirler (WILSON ve TEARE 1972, TOSUN ve ESER 1978, PENALOZA 1984). Bulduğumuz değerler EKİZ (1983)'in yerel burçak hatlarında bulunduğu ortalama 2.76-3.74 adetlik değerleri ile uyum gösterip, mercimekte ekim sıklığı üzerinde

Çizelge 1. Burgak Bilişinin Çeşitli Sıra Arası ve Sıra Üzeri Ekim Sıklıklarındaki Ortalama Değerleri

S.A. X S.Ü.	Bilki Boyu (cm)	Alt Mey. Yük (cm)	Ana Dal Sayısı	Yan Dal Sayısı	Bilkiide Mey. Say.	Bilkiide Toh. Ver.	Bilkiide Saman Ver.	m ² de Toh. Ver.(g)	m ² de Saman Ver.(g)	Bin Tane Ağ(g)
3 X 15	33,67	13,69	2,27	1,60	18,27	1,90	1,49	267,00	224,67	45,00
3 X 30	34,92	12,50	2,33	1,67	24,20	2,44	1,78	214,33	174,33	43,60
3 X 45	36,80	13,18	2,80	3,13	33,10	3,19	2,65	199,00	178,33	43,90
6 X 15	32,39	12,13	2,83	2,13	25,23	2,67	1,99	293,67	268,33	44,80
6 X 30	34,47	12,32	2,80	3,63	38,77	3,68	2,77	212,33	183,33	37,70
6 X 45	36,43	12,36	3,13	4,30	50,40	4,59	3,88	189,33	155,67	41,00
9 X 15	36,23	12,75	3,13	3,33	43,07	4,10	3,05	309,00	253,33	41,20
9 X 30	36,25	11,02	3,17	5,23	55,37	4,90	4,23	181,00	227,67	39,00
9 X 45	36,71	12,37	3,53	6,77	63,87	6,04	4,73	170,67	161,67	39,40
Sıralar Arası K.O.	1464,27	182,33	0,46	12,02	915,56	6,72	5,67	302,26	16132,48*	0,35
Sıra Üzeri K.O.	895,41	314,94*	1,37*	28,36*	1889,64*	14,03*	9,39*	27921,04	1069,48	0,39*
S.A. X S.Ü. K.O.	260,82	76,19	0,018	1,65	22,08	0,14	0,21	1361,82	1633,26	0,07
A.Ö.F. (0,05)	4,02	1,50	0,52	1,65	12,29	1,24	1,13	52,59	17,17	0,28

* : 0,05 düzeyinde önemsizdir.

yapılan deneme sonuçlarıyla da paralellik göstermektedir. Ancak EKİZ (1983)'in yan dal sayısı için bildirdiği 8.18–13.75 adetlik değerler 20x35 cm'lik ekim sıklığından elde edildiği için bitkide daha fazla sayıda yan dal meydana gelmiş ve değerleri bizim değerlerimizden daha yüksek çıkmıştır.

Birim alana düşen bitki sayısının azalmasıyla bitki iyi gelişecek ve daha fazla dallanan bitki doğal olarak fazla sayıda çiçek, meyve ve tohum meydana getirecektir. TOSUN ve ESER (1978), mercimekte yaptıkları ekim sıklığı denemesinde de sıra arası ve sıra üzeri mesafesi arttıkça bitkide toplam meyve sayısının ve bitki başına verimin arttığını bildirmektedirler. Araştırmamızda bulduğumuz değerler bu sonuçla paralellik göstermektedir.

Metrekarede tohum veriminin en yüksek 309.00 g'lık ortalama değerle 9x15 cm'lik ekim sıklığından alınmıştır ve bu karaktere sıra arası faktörünün etkisinin 0.05 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır. Araştırmada kullandığımız 9 no'lu burçak hattının m²'de tohum verimini EKİZ (1988) 161.75 g, AYHAN (1989) 305.81 g olarak bildirmektedirler. TARMAN (1954) ve TOSUN (1974) ise burçakta tane veriminin dekara 70–80 kg olduğunu kaydetmektedirler. Bulduğumuz değerler AYHAN (1989) ile uyum gösterip, diğer araştırmacıların değerlerinden oldukça yüksek olmuştur. Bitki başına alan azaltıldıkça tohum veriminde artış meydana gelmiştir. SIN (1989), ekim oranı arttırıldıkça burçakta tohum veriminin arttığını bildirmektedir.

Metrekarede saman verimi en yüksek 268.33 g'lık ortalama değerle 6x15 cm'lik ekim sıklığından elde edilmiştir ve bu karaktere de sıra arası faktörünün etkisinin 0.05 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır. Araştırmada kullandığımız hattın m²'de saman verimini EKİZ (1988) 148.25 g, AYHAN (1989) 158.22 g olarak bulmuşlardır. Bizim bulduğumuz değerler araştırma yıllarının farklı iklim verileri ve ekim sıklığı farklılıklarından dolayı daha fazla olmuştur.

1000 tane ağırlığı en yüksek 45.00 g ortalama değerle 3x15 cm ekim sıklığından elde edilmiş ve bu karaktere sıra üzeri faktörünün etkisinin 0.05 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan hattın 1000 tane ağırlığını EKİZ (1988) 41.68

g, AYHAN (1989) 58.81 g olarak bildirmişlerdir. Araştırmamızda sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri azaldıkça bin tane ağırlığı artış göstermekle birlikte sıra üzeri mesafelerin daha fazla etkili olduğu bulunmuştur. SIN (1989), burçakta ekim oranlarının artırılmasıyla 1000 tane ağırlığının da arttığını bildirmektedir. Bu sonuç ta bizim bulduğumuz değerlerle paralellik göstermektedir.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1976.** Seed Science, and Technology. Vol. 3 (I.S.T.A.).
- AYHAN, E. 1989.** Burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.)'ta Bazı Tarımsal Özellikler Üzerinde Araştırmalar. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi) Ankara.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O. ve F. GÜRBÜZ 1987.** Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniv. Ziraat Fak.Yayınları,1021 Ankara.
- EKİZ, H. 1983.** Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) Çeşitlerinin Önemli Morfolojik, Biyolojik ve Tarımsal Karakterleri Üzerinde Araştırmalar.(Basılmamış Doktora Tezi) Ankara.
- EKİZ, H. 1988.** Burçak (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) Hatlarında Bazı Tarımsal Özelliklerin Karşılaştırılması.Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, 1098.Ankara.
- PENALOZA, H.E. 1984.** The Functional Relationship Between Branching and Pod Distribution as Modified By Plant Density in Lentils. Field Crop Abstracts, 1986. Vol. 38-9.
- SIN, C.E. 1989.** Bitter Vetch and Its Cultivation. Field Crop Abstracts, 1990. Vol. 43-3.
- TARMAN, Ö. 1954.** Baklagillerden Yem Bitkisi Yetiştirilmesi. Ziraat Vekaleti Neşriyatı.Güzel Sanatlar Matbaası.Ankara, 80 s.
- TOSUN, F. 1974.** Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri Kültürü.Atatürk Üniv. Yayınları, 242.Erzurum, 350 s.
- TOSUN, O. ve D. ESER, 1978.** Mercimek (*Lens culunaris* Medic.)'te Ekim Sıklığı Araştırmaları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı 28(2):457-469.

- WILSON, V.E. and I.D. TEARE, 1972.** Effects of Between and Within-Row Spacing on Component of Lentil Yield. Crop Science, 12(4):507-510.
- ZHUKOVSKY, P.M.(C.Kıpçak,H.Nouruzhan,S.Türkistanlı) 1951.** Türkiye'nin Zirai Bünyesi (Anadolu). Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Neşriyatı, 20. 877 s.

DEĞİŞİK EKİM YÖNTEMLERİNE GÖRE FOSFOR MİKTARININ BUĞDAY VERİMİNE ETKİSİ

Muzaffer AVCI* Abdülkadir AVÇİN**

ÖZET: Kombine mibzerle, tohum mibzerle gübreyi toprağa karıştırma, tohum ve gübre serpmeye toprağa karıştırma ve tek sandıklı mibzerle ekim yöntemlerinde farklı miktarlardaki fosforlu gübrelemenin buğday tane verimine etkileri 1986–1989 yıllarında nadas–buğday sisteminde denenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, ekim yöntemleri arasında tane verimi bakımından hiç bir yıl farklılık bulunmamıştır. Buna karşın fosfor miktarları arasında 1987 hariç diğer yıllarda farklılık saptanmıştır.

Değerlendirme sonuçlarına göre, düşük fosfor dozlarında tek sandıklı, kombine mibzerden, yüksek dozlarda ise kombine, tek sandıklı mibzerden daha yüksek verim vermişlerdir. Tek sandıkta ekonomik fosforlu gübre 5.3 kg/da, kombine mibzerde 8.3 kg/da P_2O_5 olarak saptanmıştır. Gübrenin serpmeye veya kombine mibzerle verilmesi arasında sadece bir yıl mibzer lehine farklılık belirlenmiştir. Tohumun ekim şekilleri arasında farklılık bulunamamıştır.

Fosfor, buğdayda başak ve kardeş sayısında artışa neden olmuştur. Fosforlu gübrenin etkinliği yağışla artış göstermiştir.

EFFECT OF DIFFERENT RATES AND PLACEMENT OF HOSPHOROUS FERTILIZER ON DRYLAND WHEAT YIELD IN VARIOUS SEEDING METHOD

SUMMARY: *Various fertilization and seeding methods were investigated by using different rates of P_2O_5 in order to obtain optimum rate for each method tested, under fallow–wheat condition for 4 consecutive years (1986–89).*

According to the results, there was not any statistical yield differences

* Dr., Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enst.–Ankara.

** Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enst.–Ankara.

among the methods, but phosphorous fertilizer affected yield in 3 years out of 4.

It was determined that one boxed drill in which fertilizer and seed were mixed yielded better than two-boxed which banded phosphorous near the seed, when lower rates of fertilizer applied. On the other hand, band application overyielded at higher rates of fertilizer applied. Economic rates of P_2O_5 were 53 kg/da and 83 kg/ha for mixed and band application, respectively. The higher efficiency of one-boxed drill in fertilizer use explained by more closeness of seed and fertilizer and no toxicity of Tripple super phosphate (TSP) fertilizer to seed.

Any difference between seeding methods of broacasting and drilling was not found. It was determined that banding provided more yield than broacasting and incorporating phosphorous into soil in one year.

Phosphorous fertilizer increased spike number/m² and tiller number/plant in wheat.

GİRİŞ

Orta Anadolu'da buğday üreticilerinin hemen hepsi gübreleme yapmadan tatminkar bir verimin elde edilemeyeceğinin bilincindedirler. Hatta öyle ki gübre tüketiminin artmasıyla birlikte verimin de ilanihaye artacağı inancı yerleşmiştir.

Gübre kullanımında azotlu gübrelerin toprağa verilme şekilleri arasında verim bakımından önemli bir farklılık yokken, fosforlu gübrelerin uygulama şekilleri arasında farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Fosforlu gübrelerin uygulama şekilleri de mevcut alet-ekipman ve alışkanlığa bağlı olarak büyük değişiklik göstermektedir.

Orta Anadolu Bölgesi'de gübreyi ve tohumu ayrı ayrı atan kombine mibzer sayısı yetersiz olduğundan ve üretilen mibzerlerin çoğunun tek sandıklı (bölmeli) olmasından dolayı fosforlu gübreleri banda, tohumun yanına verme şekli yaygın bir uygulama değildir. Diğer taraftan mibzerlerin çoğunun tek bölmeli olması nedeniyle fosfor uygulaması tohumla karıştırılarak yapılmaktadır. Bu uygulama en yaygın uygulamadır. Bunların yanında, arazi büyüklüğünün makinalı

tarıma uygun olmadığı yörelerde ve gelir düzeyinin az olduğu özellikle dağlık alanlarda tohum ekimi ve dolayısı ile gübreleme de serpme ve toprağa karıştırma şeklinde yapılmaktadır. Toprağa karıştırma işlemi eldeki toprak işleme aracına bağlı olarak pulluk, kazayağı veya diskaro gibi aletlerle yapılmaktadır.

Bu araştırma, değişik uygulamalarla toprağa verilen fosforun, buğday verimi açısından etkili olup olmadığını, etkili ise yöntemlere bağlı olarak miktarının değişip değişmediğini saptayarak hem verimde bir artış, hem de gübre tüketiminde bir tasarrufu amaçlamaktadır.

BERKMEN (1952), 111/33 çeşidi ile yaptığı denemelerde Orta Anadolu şartlarında ekonomik fosfor dozunun 2-3.5 kg/da P_2O_5 olduğunu saptamıştır. Fosfor verme şekillerini (kombine mibzer ve serpme + diskaro) karşılaştırdığı araştırmada da düşük fosfor dozlarında kombine mibzer lehinde artış olurken yüksek dozlarda bu farkın kapandığını saptamıştır.

OLSON ve DREIER (1956) tahıllarda yaptığı tarla ve sera denemelerinde fosforun tohumla birlikte toprağa verilmesi halinde kışlık buğday ve yulafta verimde ve toprağın 'A' değerinde artış olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmada band uygulaması yer almamıştır. Ayrıca fosforlu gübrelerin (amonyumlu olanlar hariç) tohumla direk temasları halinde çıkışta ve çimlenmede hiçbir olumsuz etkisinin olmadığı saptanmıştır. Benzer sonuçlara DULEY (1930), COE (1926) tarafından da varılmıştır.

PRUMMEL (1956) Hollanda'da yaptığı araştırmalarda P ve K'nın banda verilmesinin serpmeden iki kat daha fazla etkili olduğunu bulmuştur.

Band yöntemi, etiketli fosforlu gübrenin daha yarayışsız formlara dönüşmesini azaltarak daha fazla toprak fosforu yarayışlılığı sağlamıştır. Çürüyen organik madde varlığında P'nin toprağa karıştırılarak uygulanması 'A' değerinde daha fazla artış sağlamıştır (RENNIE ve SPRATT, 1960).

SHRELL ve ark. (1964), fosfor uygulama yöntemi ile uygulama miktarları arasında interaksiyon saptamışlardır. P'nin tohumun üstüne veya altına yerleştirilmesinin tohumun yanına verilmesinden daha iyi olduğunu bulmuşlardır. Araştırmada P verilme şeklinin uygulama miktarı ve topraktaki fosfor şekline bağlı olduğu ortaya çıkmıştır.

SUZUKI ve FUJINUMA (1966), volkanik kül toprakta P ve K uygulaması ile arpa veriminde ortaya çıkan artışın artan fosfor uygulaması ile ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Fosfor uygulamasının etkinliği uygulama metoduna bağlı olmuştur. Düşük toprak fosforu seviyelerinde, 100 kg/ha P_2O_5 in banda uygulanması ile arpa verimi serpmeden daha fazla olmuştur. Ancak yüksek toprak fosforu durumunda verim farklılığı ortaya çıkmamıştır.

MATAR ve BROWN (1989), Banda fosfor uygulamasının iki avantajından birinin kalkerli toprakta gübre-toprak temasını azaltılarak fosforun immobilizasyonunun azaltılması, diğerinin ise bitki kökü-fosfor temasının artışı ile bitki tarafından fazlaca alınışı olarak bildirmişlerdir. Yaptıkları araştırmada ise fosforun yararlılığındaki azalmanın fosfor uygulama metoduna bağlı olmadığı ve uygulanmasından bir yıl sonraki kalıntı-P'nin bandda ve serpme+karıştırma metodlarında aynı olduğu ortaya çıkmıştır. Yalnızca banda P uygulamasının kök gelişmesini arttırdığını saptamışlardır. Diğer taraftan 4 seviyede P dozunu mibzerle ve serpme ve toprağa karıştırma yöntemlerini kullanarak makarnalık buğdayda yaptıkları araştırmada, kurak alanlarda (281 mm yağış) banda uygulama üç yılda da üstün olurken, yüksek yağışlı alanlarda 6 denemeden ikisinde serpme mibzerden yüksek verim vermiştir.

Güney Avustralya'da 6, Batı Avustralya'da 2 bölgede fosforun mibzerle toprağa verilmesi serpme vermeden iki, martta veya kasımda serpme vermeden üç kez daha etkili olmuştur (RUDD ve BARROW, 1973).

Batı Merkezi Great Plains'de üç yıllık tarla denemelerinde serpme, tohumun üstüne ve altına banda verme ve yeni bir metot olarak tohum ekilip sıra kapatıldıktan sonra sıra üzerine serpme uygulamaları denenmiştir. Deneme sonuçları, son iki metodun N ve P alımı ile tane verimi bakımından aynı olduğunu ve serpmeye üstün olduklarını göstermiştir (WESTFALL ve WARD, 1988).

30 kg/ha P_2O_5 uygulaması buğdayın tane verimini 2.21 den 2.94-3.80 ton/ha'a kadar arttırmıştır. 60 kg/ha P_2O_5 verimde daha fazla artışa neden olmamıştır. Ekimde fosforun mibzerle verilmesi, ekimde serpme verilmesinden ve birinci sulamada üstten verilmesinden daha yüksek olmuştur (DANG ve ark., 1989).

Kritik fosfor konsantrasyonunu ve band-serpme farkını saptamak amacıyla üç toprak tipinde yürütülen araştırmada en yüksek verim, serpmeye 9 kg/ha ile elde edilirken band usulünde en yüksek fosfor dozu olan 54 kg/ha'ya kadar çıkmıştır. Bu sonuç ile araştırmacılar süperfosfatın banda verilmesinin etkisinin basit fosfor bitki besini etkisinden fazla olduğu yorumunu yapmışlardır (SOLTANPOUR ve ark., 1989).

Fas'ta yapılan bir araştırmada, fosfor ve azot verilme şekli, yüzlek-7ppm, orta derin-13 ppm ve derin-10 ppm P_2O_5 'e sahip üç değişik toprakta, 0,20,40 ve 80 kg/ha P_2O_5 banda ve serpme olarak iki yıl denenmiştir. 471 mm yağışta ve iyi bir dağılımda azota cevap alınırken fosfora cevap alınamamıştır. Buna rağmen bazı eğilimler ortaya çıkmıştır. Buna göre verim ve N-alımı, derin toprak hariç banda verilen fosforda fazla olmuştur (ABDEL ve ark., 1988).

RYAN ve ark. (1980), Lübnan'da yapmış oldukları birçok araştırmada banda verilmiş fosforun serpmeden daha etkin olduğunu bildirmektedirler. Buna karşın Suriye'den PALA ve MATAR (1987), ve Ürdün'den ABU RUB ve EL-ASHAB (1987), banda verilmiş fosforun çok az bir verim artışı sağladığını bildirmektedirler.

Banda ve serpme verilen fosforu eleştirel bir incelemeye tabi tutan PETERSON ve ark. (1981), banda verilen fosforun nispi etkinliğinin toprakta bulunan fosfor seviyesine bağlı olarak değiştiği sonucuna varmışlardır. Buna göre, düşük fosfor seviyelerinde oran 3:1 olurken orta fosfor seviyelerinde 1:1 olmaktadır. Bu sonuç BARBER (1958)'in banda verilen fosfora cevabın artan fosfor seviyeleriyle azaldığına ilişkin bulguları ile aynıdır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma Haymana Kuruluş Çiftliği arazisinde ve yüzlek (60 cm.) profilde yapılmıştır.

Denemede ele alınan fosfor verme şekilleri :

1. Kombine mibzerle ekim: Bu yöntemde tohum ve fosforlu gübre (TSP) mibzerin ayrı bölmelerine konmakta ve toprağa ayrı ayrı verilmektedir.

2.Tohumu mibzerle ekme, gübreyi elle serpip toprağa

karıştırma: Bu yöntemde, fosforlu gübre toprak yüzüne serpildikten sonra kazayağı+tırmık takımı ile 7-8 cm derinlikte sürüm yapılmış ve fosfor toprağa karıştırılmıştır. Bunu takiben mibzerle tohum ekilmiştir.

3.Serpme Yöntemi: Tohum ve gübre toprak yüzüne serpildikten sonra kazayağı+tırmık ile toprağa karıştırılmıştır.

4. Tek Bölmeli Mibzer: Bu yöntemde tohum ve gübre karıştırılarak mibzerin bölmesine konmuş ve bu halde ekim yapılmıştır.

1985 yılında başlanılan araştırmada 4. yöntem yer almamış ve 1986 yılında denemeye alınmıştır.

Denemede Gerek-79 çeşidi kullanılmış, ekimde Triple süperfosfat (TSP) gübresi P kaynağı olarak alınmıştır. Ülkemizde satışı sunulan TSP'de % 42-44 suda eriyebilir fosfor asidi vardır.

Denemeler üç bloklu tesadüf parsellerinde bölünmüş bloklar deseninde kurulmuştur. Ana parsel 12.5x12 metrekare alt parseller 2.5x12 metrekaredir.

Araştırmada gübre verme ve ekim şekilleri ana parsel olarak yer alırken alt parseller 0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da P₂O₅ 'lik fosfor dozları olmuşlardır.

Araştırmada yapılan ekonomik analizler UZUNLU ve BAYANER (1991)'e göre yapılmıştır.

Deneme toprağının bazı toprak özellikleri Çizelge 1' de verilmektedir.

Çizelge 1. Araştırma Alanının Bazı Toprak Özellikleri.

Derin- lik(cm)	Bünye Tuz(%)	Toplam Tuz(%)	Kireç (%)	P ₂ O ₅ kg/da	KÇ kg/da	Org.Mad. (%)
0-20	L	0.075	13.85	7.08	81.9	258
20-40	CL	0.063	13.40	1.69	29.8	182
40-60	CL	0.054	17.70	1.07	26.6	158

Araştırma yıllarına ait yağış ve sıcaklık değerleri Çizelge 2'de verilmektedir.

Çizelge 2. Deneme Yıllarındaki Yağış ve Sıcaklık Değerleri.

Aylar	YILLAR							
	1985-86		1986-87		1987-88		1988-89	
	Yağ.	Sıc.	Yağ.	Sıc.	Yağ.	Sıc.	Yağ.	Sıc.
10	65.0	3.5	10.6	11.1	24.4	10.2	77.7	9.8
11	38.0	6.8	20.5	2.4	33.6	4.7	51.3	1.8
12	33.0	0.1	42.4	0.5	71.9	1.1	5.6	2.0
1	49.0	1.5	62.5	0.5	23.0	-0.3	4.6	-0.5
2	29.0	2.2	29.6	2.3	26.6	0.6	21.3	-2.0
3	15.0	5.8	28.8	-1.5	69.0	2.8	7.2	6.9
4	12.0	11.1	33.8	7.4	56.4	9.4	12.8	14.7
5	52.0	10.4	28.8	13.1	35.1	13.8	55.3	14.0
6	46.0	16.8	62.0	17.1	42.2	16.7	12.6	17.7
Top.	339		319		382		248 mm.	

BULGULAR VE TARTIŞMA

1- Genel Sonuçlar:

Denenen dört farklı metot ve farklı P dozlarının buğday verimine etkileri yıllık olarak analiz edilmiştir. Varyans analizi sonuçları ve ortalama verimler Çizelge 3'de verilmektedir.

Çizelge 3'den görüldüğü gibi, ekim ve fosfor verme yöntemleri arasında hiçbir yıl istatistiksel farklılık yokken, fosfor miktarları 4 yılın üçünde verim üzerinde önemli etkiye sahip olmuşlardır. Ekme yöntemleri ile fosfor miktarları arasında bir interaksiyon da saptanamamıştır.

Her ne kadar genel varyans analizlerinde ekim şekilleri arasında istatistiksel farklılık ortaya çıkmıyorsa da yakından incelendiğinde bazı farklılıklar saptanabilmektedir. Bunlardan biri uygulamada yaygın olarak yer alan tek sandıklı mibzerle kombine mibzer arasındadır.

Çizelge 3. Dört Değişik Ekim Şekli Ve Farklı Fosforlu Gübre Miktarlarının Buğday Verimine Etkileri, 1986-1989, Haymana.

Ekim Şekli	Fosfor Mik. (kg/da)	Tane Verimi(kg/da)			
		1986	1987	1988	1989
1.Kombine Mibzer	0	343	175	327	184
	3	355	199	368	193
	6	377	183	383	195
	9	373	185	388	199
	12	368	190	390	210
2.Tohum Mibzer Gübre Serpme	0	310	187	341	177
	3	333	195	362	180
	6	342	172	369	184
	9	366	210	381	188
	12	355	196	395	190
3.Tohum Serpme Gübre Serpme	0	332	183	334	190
	3	342	208	372	200
	6	345	204	376	199
	9	359	210	377	202
	12	363	216	385	201
4.Tek Bölmeli Mibzer	0	-	185	348	188
	3	-	199	372	210
	6	-	200	371	211
	9	-	200	361	205
	12	-	192	355	199
Ekim Şekli F		4.95	3.27	0.37	1.91
Fosfor Mik.F		9.30**	1.15	6.88**	3.46*
İnterak. F		0.80	0.30	0.69	0.68
% VK		4.3	13.5	6.3	5.7

2. Tek sandıklı ile kombine mibzerin karşılaştırılması:

Kombine ve tek sandıklı mibzerle elde edilen verimler arasındaki farkın, fosfor dozlarına göre değişip değişmediğini test ettiğimizde (Çizelge 4), 1989 ve 1988 yıllarında farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu görmekteyiz.

Çizelge 4. Kombine Ve Tek Sandıklı Mibzer Farklarının Çeşitli Fosfor Dozlarına Göre Durumları.

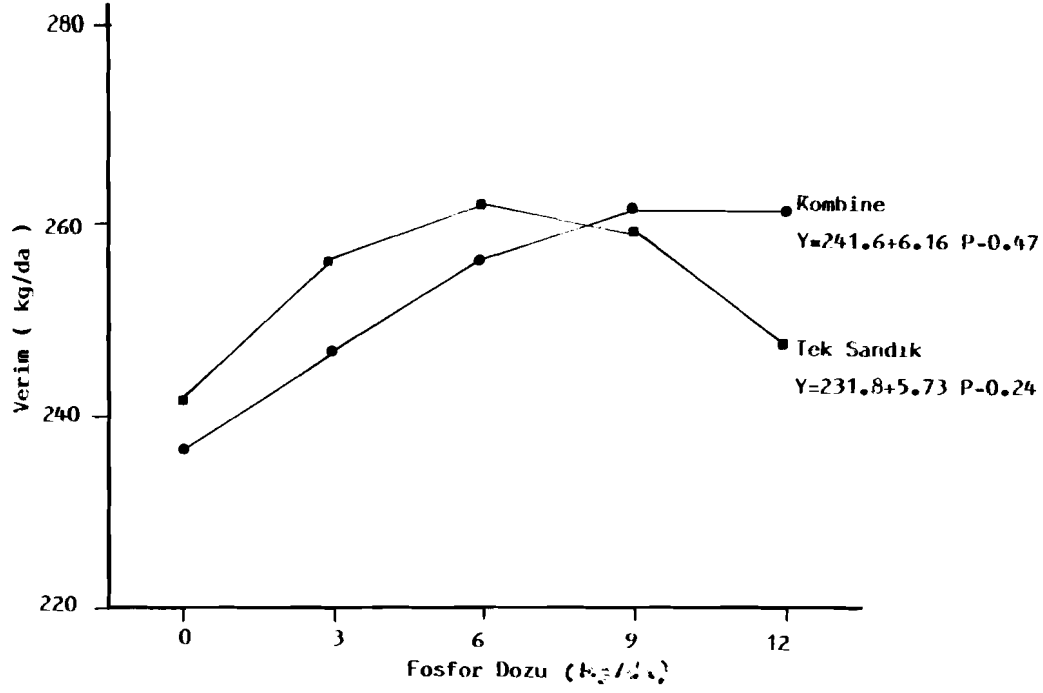
Fosfor Miktarı (kg/da)	1989	1988	1987
0	-4	-21	-10
3	-17.	-4	0
6	-16*	12	-17
9	-6	27*	-15
12	11*	35*	0
LSD(%5)	9.0	18.8	21.3

* İstatistiki olarak anlamlı, yıldızsız olanlar anlamsız.

Görüldüğü gibi düşük fosfor dozlarında teksandıklı mibzer kombineden daha fazla ve çoğunlukla istatistiksel anlamlı verim vermekte iken yüksek fosfor dozlarında durum kombine mibzer lehine değişmektedir. 1987 yılında her ne kadar istatistiksel anlamda olmasa da benzer eğilim göze çarpmaktadır.

Üç yılın ortalaması olarak, kombine mibzer ve tek sandıklı mibzerle elde edilen verimler ile fosfor miktarları arasındaki ilişki Şekil 1'de verilmektedir.

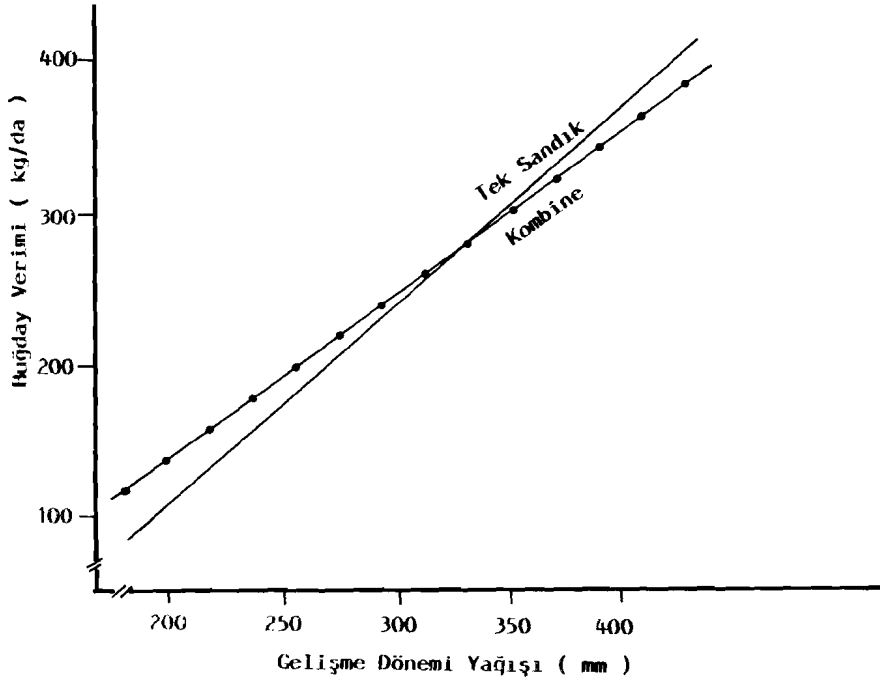
Şekilden görüldüğü gibi 8.3 kg/da fosfor dozuna kadar tek sandıklı iyi durumda iken, bu dozdan sonra kombine mibzer yüksek verim sağlayarak üstün duruma geçmektedir. Bu durumda tek sandıklı mibzerin fosforu daha ekonomik bir şekilde kullandığı söylenebilir.



Şekil 1. Kombine ve tek sandıklı mibzerde verim-fosfor ilişkileri

Gelişme dönemi yağışı ile bu iki mibzerin sağladıkları verim arasındaki regresyon doğruları, 337 mm yağışa kadar tek sandıklı mibzerin bu yağıştan sonra da kombine mibzerin üstün olduğunu göstermektedir (Şekil 2).

Mibzerler arasındaki bu farklılık, düşük yağışlı yıllarda tohumun gübre ile karıştırılarak ekilmesinin banda verilmesine göre fosfordan daha iyi yararlanmaya yol açtığını göstermektedir. Tek sandıklı mibzerin bu üstünlüğünü TSP gübresinin tohumla direk temasında bile bitkiye toksik etkide bulunmamasına, dolayısı ile daha iyi ve çabuk bir şekilde bitki tarafından kullanılmasına bağlayabiliriz (OLSON ve DREIER, 1956; DULEY, 1930; COE, 1926). Ayrıca bu sonuçta, her iki yılda bir düzenli olarak 6-7 kg/da fosforlu gübreleme yapılan nadas-buğday sistemi sözkonusu olduğu için kalıntı fosforun fazla olabileceği gözönüne alınmalıdır (Çizelge 1). Kalıntı fosforun fazla



Şekil 2. İki tip mibzerle ekilen buğdayın yağıştan yararlanma durumları.

olmasının, fosforun nispi etkinliğini değiştirdiği ve banda fosfor uygulamasının bu fazlalıktan olumsuz olarak etkilendiği bildirilmektedir (PETERSON, 1981).

Uygulanan fosfor dozlarına göre bu iki mibzer çeşidinin farklı verime yol açmaları nedeniyle her mibzer için ayrı fosforlu gübreleme önerilmesi gerekmektedir. Kombine ve tek sandıklı mibzerle elde edilen verim-fosfor ilişkileri Şekil 1'de verilmektedir. Buna göre, kombine mibzerle optimum fiziksel verim 10.5 kg/da P_2O_5 ile elde edilirken, bu miktar tek sandıklıda 6.5 kg/da olmaktadır. Ekonomik fosfor miktarları ise kombine mibzerde 8.3, tek sandıklı mibzerde 5.3 kg/da'dır.

3. Tohum ve gübrenin mibzerle ya da serpme olarak toprağa verilmesinin verime etkileri:

Araştırma, tohumun mibzerle ve serpme olarak ekilmesinin verim üzerinde istatistiksel olarak etkili olmadığını göstermektedir (Çizelge 5). Araştırmanın 4 yılının üçünde serpme tohum ekimi mibzerden fazla verime neden olmuştur.

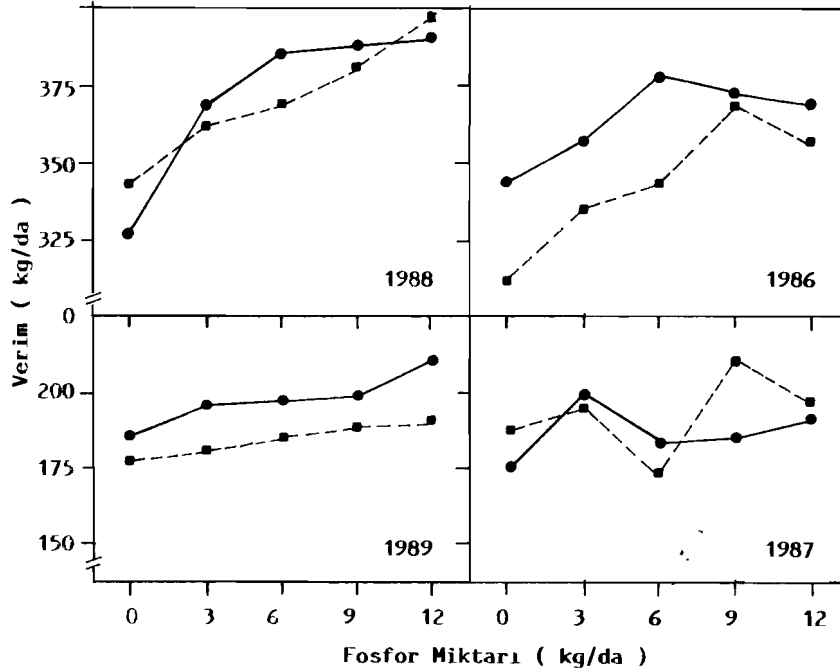
Diğer taraftan gübrenin mibzerle toprağa verilmesi 4 yılın üçünde serpmeden daha fazla verim sağlamıştır. Ancak bu üç yılın sadece birinde farklılık istatistiksel anlamlıdır (Çizelge 5).

Çizelge 5. Tohum İle Fosforlu Gübrenin Serpme Ve Mibzerle Toprağa Verilmesi Halinde Mibzer-Serpme Verim Farklılıkları Ve İstatistiksel Anlamlılığı.

Deneme Yılları	Tohumun Mibzer-Serpme Farkı(kg/da)	Gübrenin Mibzer-Serpme Farkı(kg/da)
1989	-14	12
1988	1	2
1987	-12	-6
1986	-7	22*

Fosforlu gübrenin mibzerle ve serpme ve toprağa karıştırma yoluyla verilmesi arasındaki verim farklılığının fosforlu gübre miktarıyla değişip değişmediği araştırıldığında, farklılığın hiçbir yılda değişmediği görülmüştür (Şekil 3).

Diğer bir deyişle, fosforun toprağa karıştırılarak verilmesi halinde mibzerle verilmesine göre fazla fosforlu gübrelemeye gerek kalmamaktadır. Bu sonuç da kalıntı fosforun fazla olduğu şartlarda elde edilen sonuçlarla uygunluk içindedir (BARBER, 1986; PETERSON ve ark., 1981; PALA ve MATAR, 1987; ABU RUB ve AL ASHAB,1987).



Şekil 3. Fosforun verilme şeklinin verilen miktarla değişimi.

4. Fosforun ve ekim şekillerinin buğdayda bazı agronomik özelliklere etkileri ve yağışla ilişkileri.

Araştırmanın sadece ilk yılında bazı agronomik ölçümler yapılmıştır. Ölçümler, fosfor miktarındaki artışın ve ekim yöntemlerinin en fazla başak sayısı ve kardeş sayısını etkilediğini göstermektedir (Çizelge 6).

Fosfor dozlarındaki artışla birlikte başak sayısı da artmaktadır. Nitekim fosfor ile başak sayısı arasındaki ilişki % 5 düzeyinde anlamlıdır ($r=0.870$). Fosfordan etkilenen ikinci özellik bitkideki kardeş sayısı olmuştur. Varyans analizinde bu durum ortaya çıkmamışsa da 0 dozu ile diğer dozlar karşılaştırıldığında fosforlu gübreleme ile birlikte kardeş sayısında artış olduğu göze çarpmaktadır. Gübresizle gübrelileri karşılaştırdığımız F testi, farkın % 1 düzeyden

de fazla anlamlı olduğunu göstermiştir.

Çizelge 6. Değişik Fosfor Miktarlarına Bağlı Olarak Elde Edilen Bazı Agronomik Veriler.

Fosfor Mik.	Bitki / m ²	Başak / m ²	Kardeş / Bitki	Tane + Sap ağ. / m ²	Hasat in. %
0	364	568	1.59	601	354
3	350	597	1.70	569	367
6	337	588	1.74	575	362
9	331	597	1.83	605	356
12	358	615	1.74	566	358
F	1.04	41.6**	1.98	0.55	0.18
%VK	12.0	12.0	10.5	12.7	100
LSD(%5)	39.5	69.6	0.174	71.8	3.5
r =	0.33	0.87.	0.78	0.31	0.3

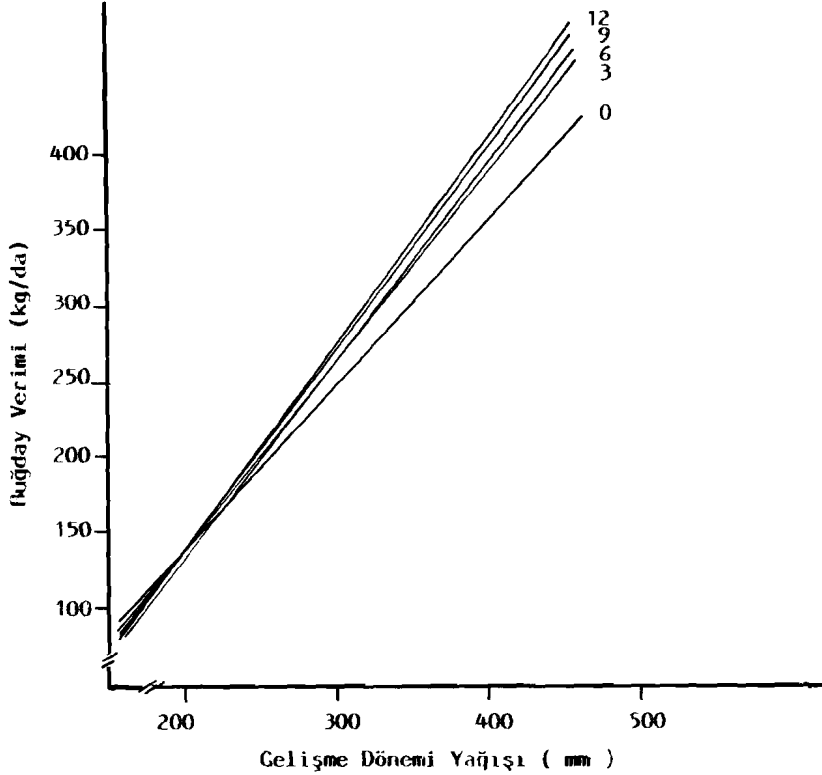
Çizelge 7. Farklı Ekim Yöntemlerinin Buğdayın Bazı Agronomik Özelliklerine Etkileri.

Ekim Yöntemleri	Bitki / m ²	Başak / m ²	Kardeş / Bitki	Tane + Sap ağ. / m ²	Hasat in. %
1.Kom.Mib.	326	570	1.77	631	357
2.Toh.Mib., Güb.Serp.	329	506	1.54	555	360
3.Toh.Serp., Güb.Serp.	389	703	1.84	563	361
F	3.3	41.6**	6.48.	2.53	0.16
%VK	21.5	10.1	13.7	17.5	6.5
LSD(%5)	75.6	60.6	0.24	102.6	238

Ekim yöntemlerinden tohum ve gübrenin serpmeye olarak ekildiği yöntem, birim alandaki başak ve bitkideki kardeş sayısında istatistiksel olarak anlamlı artış sağlamıştır (Çizelge 7). Tohum ve gübrenin serpmeye olarak ekilmesinin, gübrenin serpilip tohumun mibzerle ekilmesine göre daha iyi tohum-gübre teması sağlayabileceği düşünülebilir. Bu nedenle birincinin diğerine üstün olması kabul edilebilir olurken, kombine mibzerden üstünlüğü tartışma götürür durumdadır. Bu farklılığın bir kısmını çıkıştaki serpmeye ekim lehine olan duruma bağlayabiliriz.

Kardeş sayısı konusunda da benzer şeyler söylenebilir. Kombine mibzerle serpmeye ekim arasında kardeş sayısı bakımından istatistiksel fark yoktur. Farklılık, tohumun mibzerle ve gübrenin serpmeye ekilmesi yönteminden kaynaklanmaktadır.

Gelişme dönemi yağışının fosforun verim bakımından etkinliği üzerine etkisi Şekil 4'de görülmektedir.



Şekil 4. Gelişme dönemi yağışı ve fosfor miktarının verime etkisi.

Gelişme dönemi yağışı arttıkça topraktaki ve gübre olarak verilen fosforun etkinliği de artmaktadır.

Sonuçlar özetlenirse,

1. Fosfor miktarları bir yıl hariç diğer üç yılda verim üzerinde istatistiki anlamlı etkiye sahip olmuşlardır.

2. a. Düşük fosfor dozlarında tek sandıklı mibzer, yüksek dozlarda da kombine mibzer verimde etkili olmuşlardır.

2. b. Düşük yağışlı yıllarda tek sandıklı, kombine mibzerden etkili iken yüksek yağışta tersi sözkonusudur.

2. c. Tek sandıkta ekonomik fosforlu gübre 5.3, kombine mibzerde 8.3 kg/da P_2O_5 'dir.

3. Tohumun mibzerle ve serpmeye ekilmesi arasında istatistiki fark saptanamamıştır.

4. a. Gübrenen mibzerle verilmesi serpmeye uygulamadan sadece bir yıl üstün olmuştur.

4. b. Fosforlu gübrenin artırılması gübrenin serpmeye veya mibzerle verilmesi arasındaki verim farkını etkilememiştir.

5. Fosfor buğdayın başak ve kardeş sayısında artışa neden olmuştur.

6. Fosforlu gübrenin verime etkisi gelişme dönemindeki yağışın artışıyla artmıştır.

KAYNAKLAR

- ABDELMONEM, M., A.AZZADOU, M. GHAROUS, J. RYAN, P. SULTANPOUR, 1988.** Fertilizer placement for dryland wheat in Central Morocco. In Soil Test Calibration West Asia and North Africa Proceeding of the Third Regional Workshop, Amman, Jordan, 3-9 Sept. 1988. (eds, J. Ryan and A. Matar).
- ABU-RUB, N., AND T. AL-ASHAB, 1987.** Response of wheat to nitrogen and phosphorous in rainfed areas of Jordan. p.82-86. In A. Matar et al (eds.) Proc. Second Regional Soil Test Calibration Wdrkshop, Ankara, Turkey Sept. 1-6, 1987.
- BERKMEN, N., 1952.** Orta Anadolu'da 1950-51 Ekim Yılı Kimyevi Gübre Denemeleri. Tarım Bakanlığı Ankara Tohum Islah ve Deneme İstasyonu Yayınları.

- DULEY, F.L., 1930.** Methods of applying fertilizer to wheat. *Agron. J.* 22:515-521.
- COE, D.G., 1926.** Effects of various methods of applying fertilizers on crops and on certain soil conditions. *Soil Sci.* 21:7-21 and 127-141.
- MATAR A.E., S.C. BROWN, 1989.** Effect of rate and method of phosphate placement on productivity of durum wheat in Mediterranean Environments. I. Crop yields and P uptake and II. Root distribution and P dynamics. *Fertilizer Research* 20(2): 75-82 and 83-88.
- OLSON, R.A., DREIER A.F., 1956.** Fertilizer placement for small grains in relation to crop stands and nutrient efficiency in Nebraska. *Soil sci. Soc. Amer. Proc.* 20:19-24.
- PALA, M. and A. MATAR, 1987.** Soil Test Calibration with N and P for wheat under dryland conditions in Syria, p. 55-57. in A. Matar et al. *Proc. Second Regional Soil Test Calibration Workshop Ankara, Turkey, Sept. 1-6, 1987.*
- PETERSON, G.A., D.H. SANDER, P.H. GRABOWSKI, AND M.L. HOOKER, 1981.** A new look at broadcast phosphate recommendations for winter wheat. *Agron. J.* 73:13-17.
- PRUMMEL, J., 1956.** Placements of fertilizers. *Soil and Fertilizer Absts.* vol:20, no: 2428.
- RENNIE, D.A., E.O. SPRATT, 1960.** The influence of fertilizer placement on 'A' values. *Soil and Fertilizer Absts.* vol:25, no: 1962.
- RUDD, C.L., N.J. BARROW, 1973.** The effectiveness of several methods of applying superphosphate on wheat response by wheat. *Soil and Fertilizer Absts.* vol:27, no:3.
- RYAN, J., G. MUSHARRAFIEH and A. BARSUMIAN, 1980.** Soil fertility characterization at the Agricultural Research and Education Center of the American University of Beirut, Beirut, Lebanon Faculty of Agriculture Publ. no:62.
- SHERREL, C.G., J.W. KETCHESON, M.H. MILLER, 1964.** Effect of placement of banded fertilizer on fertilizer phosphorus absorption and yields of oats in greenhouse and field

- experiments. *Canad. J. of Soil Sci.* 44:329–336.
- SOLTANPOUR, P.N., M. EL-GHAROU, A. AZZADOUI, M. ABDELMONEM, 1989.** Response of dryland wheat to P rates and placement methods. *Soil Sci. and Plant Analysis* 20(586):597–605.
- SUZUKI, T., Y. FUJINUMA, 1966.** Crop responses to fertilizer placement in soils with different nutrient levels. Basic studies on manurial practice with volcanic ash–soils. *Soil and fertilizer Absts.* vol:30 , no:1967.
- WESTFALL, D.G., J.M. WARD, C.W. WOOD, G.A. PETERSON, 1988.** Placement of phosphorous for summer fallow dryland winter wheat production. *Soil and fertilizer Absts.* vol:51, no:7.
- UZUNLU, V., A. BAYANER, 1991.** Klasik Üretim Fonksiyonunun Deneme Sonuçlarının Ekonomik Analizlerinde Kullanımı. TARM Genel Yayın No:199/3, Ankara.

**TOHURLUK MİKTARI VE SIRA ARASI MESAFENİN
ÇEMEN'İN (*Trigonella foenum-graecum* L.) BAZI
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ***

Neşet ARSLAN**

ÖZET : Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) eskiden beri baharat olarak kullanılan bir bitkidir. Ülkemizde özellikle pastırmacılıkta tüketilir. Kuvvet verici, iştah açıcıdır. Diosgenin kaynağı olarak önem taşımaktadır. Ayrıca yem bitkisi olarak da değerlendirilmektedir.

Üç ayrı aralıkta (15, 30 ve 45 cm) 2, 3 ve 4 kg/da tohum kullanılarak yürütülen bu çalışmada en yüksek verim dekara 2 ve 3 kg tohum kullanıldığında ve 15 cm aralık ile ekim yapıldığında elde edilmiştir. 45 cm aralıkla ekimde verim azalmıştır.

Tüm aralık mesafelerde tohum miktarı arttıkça bitki boyunda, meyve bağlama yüksekliğinde artış; bitki başına dal sayısı, meyve sayısı ve tohum veriminde ise azalma görülmüştür. Meyve (bakla) uzunlukları ortalama 10.7-13.2 cm, 1000 tohum ağırlığı da 14.9-16.8 g arasında değişmiştir.

**EFFECT OF SEEDING RATES AND INTER-ROW
SPACING ON SOME PLANT CHARACTERISTICS OF
FENUGREEK (*Trigonella foenum-graecum* L.)**

SUMMARY : Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) plant has been used as a spice for a long time. It is used in pressed and spiced meet production in Turkey. It is an appetizer and a tonic. Fenugreek is also an important diosgenin source.

This work was carried out at inter-row spacing of 15, 30 or 45 cm and seeding rates of 20, 30 or 40 kg/ha. Highest seed yield was

* Bu çalışma 20-23 Mayıs 1993 tarihleri arasında yapılan Uluslararası katılımlı X.Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısına Bildiri olarak sunulmuştur.

** A.Ü.Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bl. 06110-ANKARA.

obtained from inter-row spacing of 15 cm and seeding rates of 20 or 30 kg/ha. Inter-row spacing of 45 cm produced the lowest seed yield.

At all inter-row spacing applications, increases in sowing rate increased the height of fruit setting but reduced the number of branches and number of fruits per plant and seed yield. Average fruit (pod) lengths varied from 10.7 cm to 13.2 cm and thousand-seed weight ranged from 14.9 g to 16.8 g.

GİRİŞ

Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) baklagiller (Fabaceae) familyasına dahil tek yıllık bir bitkidir. Buyotu olarak ta isimlendirilen ve ülkemizde doğal yayılış gösteren bu bitkinin Kayseri, Niğde, Afyon, Konya gibi illerde kültürü de yapılmaktadır. Yıllık 1000 ton civarında olan üretimin bir kısmı ihraç edilmektedir. Ülkemizde özellikle pastırmacılıkta tüketilir. Tohumları birçok ülkede baharat olarak kullanılmaktadır. Tohumlarının bileşiminde % 20-27 protein, % 6-10 hamyağ, % 30-38 musilajlı maddeler, karbonhidrat, steroidal sapogeninler (Diosgenin ve Yamogenin) ve az miktarda uçucu yağ bulunmaktadır.

Tohumlarının kuvvet verici iştah açıcı özellikleri vardır. Halk hekimliğinde haricen lapa olarak çıbanların, şişliklerin tedavisinde, dahilen solunum yolları rahatsızlıklarında, şeker hastalığında kullanılmaktadır. Ayrıca, bitkinin kendisi taze iken sebze olarak değerlendirilmekte, yem bitkisi olarak ta kullanılmaktadır.

Ülkemizde yetiştirilmekte olan çemenle ilgili daha önceki çalışmalara ek olarak; bu bitkinin hangi aralıkla ne miktarda tohumluk kullanılarak daha iyi bir verim alınabileceğini belirlemek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Deneme materyali Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Tohum stokundan temin edilmiştir.

Denemede üç ayrı aralıkla (15, 30 ve 45 cm) ve dekara 2, 3 ve 4 kg tohumluk kullanılarak dokuz kombinasyon oluşturulmuştur.

Tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulan denemenin ekimi 5.4.1984'de yapılmıştır. Parsel alanı 6 m²'dir.

Her parselde tohum verimi, ot verimi, hasat indeksi, 1000 dane ağırlığı değerlendirilmiş; ayrıca 10'ar bitkide bitki boyu, ilk meyve bağlama yüksekliği, dal sayısı, meyve sayısı, meyve uzunluğu, meyvede tohum sayısı, bitki başına verim gibi karakterler ölçülmüştür.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemede yapılan ölçümler Çizelge 1'de toplu olarak verilmiştir.

1. Tohum Verimi

Tohum verimi dekara 70.7–81.4 kg arasında değişmiş; en yüksek verim 15 cm aralıkla ekimde 3 kg tohumluk kullanıldığında elde edilmiştir. Tüm verimler istatistiki olarak % 5'e göre üç, % 1'e göre ise iki grup oluşturmuşlardır (Çizelge 1).

Sıra araları dikkate alındığında ortalama 79.5 kg/da ile en iyi verim 15 cm aralıkla ekimden alınmıştır. 30 ve 45 cm aralıkla ekimlerde verim birbirine çok yakın olmuştur (sırasıyla 72.5 ve 73.9 kg/da). Tohumluk miktarları dikkate alındığında en yüksek verim 2 kg/da'dan (78.0 kg) elde edilmiştir. 3 kg/da'da verim 75.6 kg, 4 kg/da'da ise 72.0 kg olmuştur. Çemende tohum verimini ARSLAN ve ark. (1989 a, b) 63.0–87.4 ve 75.7–112.8 kg/da olarak bulduklarını belirtmektedirler. Bu araştırmada da benzer sonuçlar alınmıştır (Şekil 1).

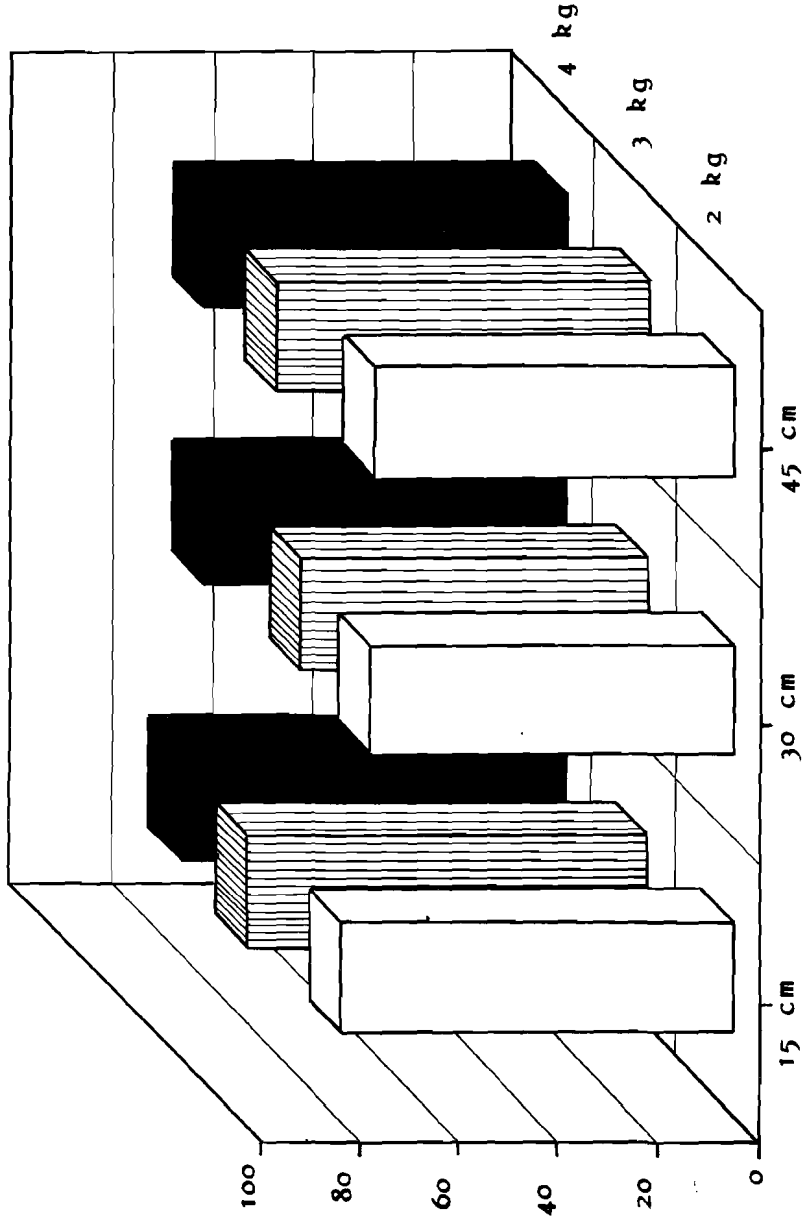
2. Ot Verimi

Ot verimi dekara 313.7–358.8 kg arasında değişmiş; en yüksek verim 15 cm sıra aralığında 3 kg/da tohumluk kullanıldığında elde edilmiştir. Tüm verimler istatistiki olarak % 5 ve % 1'e göre iki grup oluşturmuşlardır (Çizelge 1).

Sıra araları dikkate alındığında verimler 330.8–338.5 kg/da arasında değişmiş ve aralarında önemli bir farklılık bulunmamakla

Çizelge 1. Tohumluk Miktarı ve Sıra Arası Mesafenin Çemenin Bazı Karakterlerine Etkisi

Sıra	Sıra Tohumluk	Tohum	Or	Hasat	Bin dane	Bitki	Meyve	Dal	Meyve	Meyve	Tohum	Bitki	
No	Arası	Verimi	Verimi	İndeksi	Ağır.	Boyut	Bağ.	Sayısı	Sayısı	Uzun.	Sayısı	Başına	
(cm)	(kg/da)	(kg/da)	(kg/da)	(%)	(g)	(cm)	Yük.	(adet)	(adet)	(adet)	(adet)	(g)	
1	15	2	79,0 ab	313,7 b	24,9	16,79	31,1	18,8	3,22	6,8	11,70	8,63	0,852
2	15	3	81,4 a	358,8 a	23,0	15,18	29,1	18,4	2,55	6,0	10,65	8,42	0,720
3	15	4	78,0 abc	342,9 ab	23,4	14,89	32,7	19,4	2,66	6,0	12,00	9,63	0,730
4	30	2	73,2 bc	316,8 b	24,9	15,81	31,6	18,0	4,05	8,2	12,05	9,82	1,163
5	30	3	70,7 c	337,6 ab	21,0	15,40	35,1	22,1	3,20	7,4	12,55	9,40	0,954
6	30	4	73,6 bc	337,9 ab	21,8	15,64	33,4	21,9	2,18	6,3	11,58	8,63	0,786
7	45	2	72,3 bc	326,7 b	22,6	15,25	33,6	20,3	3,67	7,0	11,92	9,00	0,935
8	45	3	75,8 abc	328,9 ab	24,0	16,10	33,4	19,5	3,46	8,6	13,20	10,53	0,940
9	45	4	73,6 bc	344,4 ab	21,7	15,91	36,8	23,1	2,48	6,9	12,90	9,35	0,919



Şekil 1. Çemende Tohum Verimi (kg / da)

birlikte, 15 cm sıra arasında biraz yüksek olmuştur. Tohumluk miktarları dikkate alındığında 3 ve 4 kg/da tohumluk kullanıldığında ot verimi aynı olmuş (341 kg/da) 2 kg/da ise ot verimi azalmıştır (319 kg/da).

3. Hasat İndeksi

Hasat indeksi (tohum verimi/toplam verim) % 21–24.9 arasında değişmiş ve en yüksek 15 cm'de 2 kg/da tohumluk kullanıldığında olmuştur. Sıra aralarına göre hasat indeksi % 22.6–23.8 arasında değişmiş; 15 cm aralıkla ekimde biraz yüksek olmuştur. Tohumluk miktarlarında 2 kg/da tohumluk kullanıldığında yüksek (%24.1), 3 ve 4 kg/da tohumlukta ise birbirine yakın olmuştur (%22.7 ve % 22.3). 15 cm aralıkla ekimde ve 2 kg tohumluk kullanıldığında hem tohumluk miktarı az, hem de tohumlar tarlaya daha iyi dağıtıldığından hasat indeksi yükselmektedir.

Hasat indeksinin ARSLAN ve ark. (1989 a, b) % 28.7–34.8 ve % 26.2–32.7 bulmuşlardır. Bu araştırmadaki değerler daha düşük olmuştur.

4. Bin Dane Ağırlığı

Bin dane ağırlığı 14.89–16.79 gram arasında değişmiş; en düşük 15 cm'de 4 kg/da tohumluk kullanıldığında, en yüksek ise 15 cm'de 2 kg/da tohumluk kullanıldığında elde edilmiştir. Gerek sıra aralarının, gerekse tohumluk miktarlarının çemenin 1000 dane ağırlığına etkisi önemli olmamıştır. Çemenin 1000 dane ağırlığı ARSLAN ve ark. (1989 a, b), her iki araştırmada da 14.8–16.3 g arasında bulmuşlardır. Sonuçlar büyük bir benzerlik göstermektedir. DACHLER ve PELZMANN (1989) 1000 dane ağırlığını 20 g vermektedirler ki; yüksek bir değerdir.

5. Bitki Boyu

Bitki boyu 29.1–36.8 cm arasında değişmiş; en küçük bitki boyu 15 cm'de 3 kg/da tohumluk kullanıldığında en yüksek ise 45

cm'de 4 kg/da tohumluk kullanıldığında elde edilmiştir. Sıra araları dikkate alındığında bitki boyu aralık genişledikçe artış göstermiş ve sırasıyla 30.9, 33.3 ve 34.8 cm olmuştur. Tohumluk miktarları dikkate alındığında 2 ve 3 kg/da tohumluk kullanıldığında bir fark olmamış (sırasıyla 32.1 ve 32.5 cm), 4 kg/da ise biraz artmıştır (34.8 cm).

Bitki boyunun SIEWEK (1990) 30–50 cm olarak vermektedir. Bu çalışmadaki bitki boyları alt değere daha yakın olmuştur.

6. Meyve Bağlama Yüksekliği

İlk meyve bağlama yüksekliği 18.0–23.4 cm arasında değişmiş; en düşük 30 cm'de 2 kg/da, en yüksek ise 45 cm 4 kg/da tohumluk kullanıldığında elde edilmiştir.

Sıra araları dikkate alındığında sıra arası arttıkça ilk meyve bağlama yüksekliği artmış ve sırasıyla 18.7, 20.7, 21.0 cm olmuştur. Tohumluk miktarlarında da miktar arttıkça az da olsa bir yükselme olmuştur (sırasıyla 19.0, 20.0 ve 20.9 cm). Meyve bağlama yüksekliği ile ilgili literatür bilgi bulunamamıştır. Bu özellik bilhassa makinalı hasat için önemlidir. Yükseklik arttıkça biçerdöğer ile hasat kolaylaşmaktadır.

7. Dal Sayısı

Bitki başına dal sayısı 2.18–4.05 adet arasında değişmiş en az 30 cm sıra aralığında 4 kg/da, en çok ise yine 30 cm sıra aralığında 2 kg/da tohumluk kullanıldığında elde edilmiştir.

Sıra araları dikkate alındığında dal sayısı aralık arttıkça artmış ve sırasıyla 2.81, 3.14, 3.20 adet olmuştur. Tohumluk miktarında da aksi durum gözlenmiş, miktar arttıkça azalmış ve sırasıyla 3.65, 3.07, 2.44 adet olmuştur.

8. Meyve Sayısı

Bitki başına meyve sayısı 6.0–8.6 adet arasında değişmiş; en az 15 cm'de 3 ve 4 kg/da tohumluk kullanıldığında, en fazla 45 cm sıra aralığında 3 kg/da tohumluk kullanıldığında olmuştur.

Sıra araları dikkate alındığında meyve sayısı aralık arttıkça artmış ve sırasıyla 6.3, 7.3 ve 7.5 adet olmuştur. Tohumluk miktarında ise 4 kg/da'da bir azalma (6.4 adet) olurken, 2 ve 3 kg/da'da (7.3 adet) bir farklılık görülmemiştir. Meyve sayısı doğrudan verimi etkileyen bir karakterdir.

9. Meyve Uzunluğu

Meyve uzunluğu 10.65–13.20 cm arasında değişmiş en küçük 15 cm'de, en yüksek ise 45 cm'de 3 kg/da tohumluk kullanıldığında elde edilmiştir.

Sıra araları meyve uzunluğuna etkili olmuş ve aralık arttıkça meyve uzunluğu da artmıştır (sırasıyla 11.45, 12.06, 12.74 cm). Tohumluk miktarlarının etkisi ise önemli bulunmamıştır.

Meyve uzunluğunun tamamı tohumla dolu değildir. Uç kısımda 3–3.5 cm uzunluğunda bir gaga bulunmaktadır. Meyve uzunluğunu DACHLER ve PELZMANN (1989) 15 cm vermektedirler ki, bu değer bulunan değerlerden 2–4 cm daha uzundur.

10. Meyvede Tohum Sayısı

Meyvede tohum sayısı 8.42–10.53 adet arasında değişmiş ve meyve uzunluğuna büyük bir benzerlik göstermiştir (Çizelge 1). Bu da normalde beklenen bir sonuçtur.

Sıra araları tohum sayısına etkili olmuş ve sıra arası arttıkça meyvedeki tohum sayısı da artmıştır (sırasıyla 8.89, 9.28 ve 9.63 adet). Tohum miktarlarının meyve sayısına etkisi önemli olmamış ve 9.15–9.45 adet arasında değişmiştir. Meyve başına tohum sayısı da verimi etkileyen önemli bir karakterdir.

11. Bitki Başına Verim

Bitki başına tohum verimi 0.720–1.163 g arasında değişmiş; en az verim 15 cm'de 3 kg/da, en yüksek verim de 30 cm'de 2 kg/da tohum kullanıldığında elde edilmiştir.

Sıra aralarına göre en düşük verim (0.767 g) 15 cm sıra

arasında olmuş; 30 cm (0.968 g) ve 45 cm'de (0.931) birbirine yakın çıkmıştır. Tohum miktarlarında da en yüksek verim (0.983 g) 2 kg/da tohum kullanıldığında alınmış; 3, 4 kg/da'da ise birbirine çok yakın (sırasıyla 0.815 ve 0.812 g) olmuştur.

KAYNAKLAR

- ARSLAN, N., TEKELİ, S., GENÇTAN, T., 1989 a.** Farklı Yörelere Ait Çemen Populasyonlarının Tohum Verimleri. 8.Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. Bildiri Kitabı II. 93–97. İstanbul.
- ARSLAN, N., TEKEKLİ, S., GENÇTAN, T., 1989 b.** Farklı Ekim Zamanlarının Çemen Bitkisinin Verimine Etkisi. 8. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. Bildiri Kitabı II. 99–102. İstanbul.
- DACHLER, M., PELZMANN, H., 1989.** Heil–und Gewürzpflanzen. Ö. Agrar Verlag, Wien.
- SIEWEK, F., 1990.** Exotische Gewürze. Birkheuser Verlag, Basel.

EKİM ZAMANI VE BİTKİ SIKLIĞININ ÇÖREK OTU'NUN (*Nigella sativa* L.) VERİMİNE ETKİSİ*

Neşet ARSLAN**

ÖZET : Çörek otu (*Nigella sativa* L.) Ranunculaceae familyasından yıllık bir bitki olup, Ortadoğu ülkeleri, Hindistan ve Afrika'da tohumları baharat olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde az miktarda kültürü yapılmaktadır.

Çörek otunun uygun ekim zamanı ve bitki sıklığını belirlemek amacıyla iki ayrı deneme kurulmuştur.

Ekim zamanı denemesinde 5 Mart, 16 Mart, 30 Mart ve 25 Nisan'da ekim yapılmış; dekara 500 g tohum kullanılmıştır. en yüksek verim 63.4 kg/da ile 30 Mart ekiminden alınmıştır. Erken ve geç ekimde hasat indeksi, m²'deki bitki sayısı, 1000 tohum ağırlığı azalmıştır. En uygun ekim zamanının kuru şartlarda 15 Mart-15 Nisan arasında olduğu anlaşılmıştır.

Bitki sıklığı denemesinde 15 ve 30 cm aralıkla ekim yapılmış, dekara 150, 300, 450 ve 600 g tohum kullanılmıştır. Aralarında önemli bir fark çıkmamakla birlikte 15 cm aralıkla ekim, 30 cm aralıkla ekimden; tohum miktarlarında da 150 g/da'dan diğerlerine göre daha iyi sonuç alınmıştır.

EFFECT OF SOWING DATE AND PLANT DENSITY ON SEED YIELD OF COMMON NIGELLA (*Nigella sativa* L.)

SUMMARY : *Common nigella (Nigella sativa L.) as a member of Ranunculaceae, is a perennial plant and its seeds are used as a spice in the Middle East, India and Africa. Common nigella is barely cultivated in Turkey.*

In order to find out a suitable sowing date and plant density for common nigella, two separate trials were conducted.

* Bu çalışma 20-23 Mayıs 1993 tarihleri arasında yapılan Uluslararası katılımlı Bitkisel ilaç Hammaddeleri Toplantısına bildiri olarak sunulmuştur.

** Ank.Üniv., Zir.Fak., Tarla Bitkileri Bl.-ANKARA.

In sowing date trials, sowings were carried out on 5 March, 16 March, 30 March and 25 April with a seeding rate of 5 kg/ha. The highest seed yield was obtained with 634 kg/ha from sowing date of 30 March. Harvest index, number of plants per square meter and thousand-seed weight were reduced in early and late sowing dates. The optimum sowing date appeared to be between 15 March and 15 April in arid conditions.

In plant density trials, sowing was carried out at interrow spacing of 15 or 30 cm with seeding rates of 1.5, 3, 4.5 or 6 kg/ha. Although there was no clear effect of different row spacing and seeding rates, better results were obtained at inter-row spacing of 15 cm than 30 cm and seeding rate of 1.5 kg/ha than others.

GİRİŞ

Çörek otu (*Nigella sativa* L.) Ranunculaceae familyasından yıllık ve yazlık bir bitkidir. Yurdumuzda doğal yayılış gösteren ve aynı zamanda kültürü yapılan bu bitkinin tohumları ülkemizde diğer ortadoğu ülkelerinde, Hindistan, Pakistan ve Afrika'da bazı ülkelerde baharat olarak kullanılmaktadır. Özellikle hamur işlerinde kullanılır. Ayrıca Hindistan'da karabiber yerine ikame maddesi olarak değerlendirilmekte; "Curry" "Panehphoran" gibi baharat karışımlarına girmektedir. Et ürünlerinde, bazı sebzelerde de baharat olarak kullanılmaktadır (HOPPE, 1981; SIEWEK, 1990; SCHUSTER, 1992).

Çörek otu halk hekimliğinde tansiyon ve ateş düşürücü, sindirim ve solunum organları, karaciğer rahatsızlıkları ve sarılık hastalığına karşı kullanılmakta uçucu yağı parfümeri sanayiinde değerlendirilmektedir. Ayrıca iyi bir yağ bitkisi olup, tohumları % 25-40 arasında sabit yağ ihtiva eder.

Çörek otu yetiştiriciliği ile ilgili çalışmalar az ve yetersizdir. Bu çalışmanın amacı Orta Anadolu Şartlarında çörek otunun uygun ekim zamanını ve bitki sıklığını belirlemektir.

MATERYAL VE METOD

Denemede kullanılan tohumlar Ankara Üniversitesi, Ziraat

Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü tohum stokundan temin edilmiştir.

Deneme birinci yıl (1983) tesadüf bloklarında bölünen parseller deneme metoduna göre iki ayrı ekim zamanında (4 ve 16 Nisan), iki ayrı aralıkla (15 ve 30 cm) kurulmuş; dekara 500 g tohum kullanılmıştır. Parsel alanı 2.25–4.50 m²'dir. İkinci yıl (1984) ekim zamanı ve bitki sıklığı denemesi ayrı ayrı kurulmuştur. Ekim zamanı denemesi tesadüf blokları deneme desenine göre dört ayrı zamanlı (5, 16, 30 Mart ve 25 Nisan) olarak kurulmuş olup, dekara 500 g tohum kullanılmıştır. Parsel alanı 6 m²'dir. Ekim 15 cm aralıkla yapılmıştır. Bitki sıklığı denemesi tesadüf bloklarında bölünen parseller deneme deseninde 15 ve 30 cm aralıkla dekara 150, 300, 450 ve 600 g tohum hesabıyla kurulmuştur. Parsel alanı 5.25 m²'dir. Ekim 5 Nisan'da yapılmıştır.

İlk yıldaki denemede verim yanında, bitki boyu, bitki başına dal, meyve sayısı, meyvede göz (folikül) ve tohum sayısı gibi karakterler ölçülmüştür. Ölçümler her alt parselde 10 bitki olmak üzere toplam 160 bitkide yapılmıştır.

İkinci yıldaki denemelerde ise tohum verimi, ot verimi, hasat indeksi (tohum verimi/toplam verim), 1000 dane ağırlığı, m²'de bitki sayısı gibi karakterler ölçülmüştür.

BULGULAR VE TARTIŞMA

1. Birinci Yıl Sonuçları

İlk yılda birlikte kurulan ekim zamanı ve aralık denemesine ait ölçümlerin sonuçları Çizelge 1'de toplu olarak verilmiştir.

Tohum verimi 44.0–84.3 kg/da arasında değişmiş; yapılan istatistikî analizde ekim zamanının etkisi önemsiz, ekim aralığı önemli çıkmıştır. Birinci ekim zamanında ortalama verim 58.05 kg/da, ikinci ekim zamanında 69.25 kg/da olmuştur. Aradaki fark 11 kg/da civarında olup, ikinci ekim zamanının lehinedir. Ancak; önemli çıkmamıştır. 15 cm aralıkla ekimde verim, 78.21 kg/da, 30 cm aralıkla ekimde ise 49.06 kg/da'dır. Aradaki fark 29 kg/da olup istatistikî olarak önemli bulunmuştur.

Ölçülen bitkilerde; bitki boyları 21–45 cm arasında değişmiş; ortalama 28.6–32.1 cm olmuştur. Ekim zamanlarının ve ekim

Çizelge 1. Ekim Zamanı ve Aralıklarının Çörek Otunun Bazı Özelliklerine Etkisi

Ekim Zamanı	Ekim		Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (adet)	Meyve Sayısı (adet)	Meyvede	
	Aralığı (cm)	Verim (kg/da)				Göz Sayısı	Tohum Sayısı
4 Nisan	15	72.1	30.1	5.7	4.18	5.12	51.20
	30	44.0	30.1	5.6	3.83	5.11	50.32
16 Nisan	15	84.3	32.1	7.1	4.80	5.70	56.86
	30	54.2	28.6	5.4	3.88	5.33	47.66

aralıklarının bitki boyuna önemli bir etkisi olmamakla beraber ikinci ekim zamanında 15 cm aralıkla ekimde biraz yüksek olmuştur. Literatürde bitki boyu 20–45 cm olarak verilmekte; JENSEN (1981), 70 cm'ye kadar çıkarılabileceğini belirtmektedir. ERTUĞRUL (1986), *N.damascena* L.'da bitki boyunun ekim zamanına göre 33–48.5 cm arasında değiştiğini belirtmektedir. Bu araştırmada bulunan değerler 20–45 cm arasında olmakla birlikte bu iki literatüre göre daha düşüktür.

Dal sayısı : 1–20 adet arasında değişmiş; ortalama 5.4–7.1 adet arasında olmuştur. Dal sayısı bakımından ekim zamanları ve ekim aralıklarının etkisi bitki boyuna benzerlik göstermiştir. ERTUĞRUL (1986), dal sayısının ekim zamanına göre 3.73–4.78 adet arasında değiştiğini belirtmiştir. Aradaki farklılıklar tür farkından, ekolojik şartlardan ileri gelebilir.

Meyve sayısı : 1–7 adet arasında değişmiş; ortalama 3.83–4.80 adet arasında olmuştur. Meyve sayısına ekim zamanının etkisi görülmemiş; 15 cm aralıkla ekilenlerde her iki ekim zamanında da bitki başına meyve sayısı 30 cm'ye göre daha fazla olmuştur. Bitkilerdeki dalların yaklaşık % 68–73'de meyve teşekkül etmiştir. ERTUĞRUL (1986), bitki başına meyve sayısını 3.83–5.45 arasında bulunmuştur. Sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Meyvede göz (folikül) sayısı : 4–8 adet arasında değişmiş ve ortalama 5.11–5.70 adet olmuştur. Göz sayısı hem ekim zamanına, hem de ekim aralığına göre az da olsa bir farklılık göstermiştir. Sayım

yapılan toplam 514 meyvenin 5 1.4'ü 4, % 68.1'i 5, % 23.9'u 6, % 5.5'i 7 ve % 1.2'si de 8 gözlü bulunmuştur. Literatürlerde göz sayısı genellikle 5 adet olarak verilmekte; JENSEN (1981) 3–7 adet arasında değiştiğini belirtmektedir. Elde edilen sonuçlardan da anlaşılacağı gibi meyvedeki göz sayısı çoğunlukla beş olmakla birlikte, yaklaşık her üç meyveden birinde bundan sapma görülmektedir.

Meyvedeki tohum sayısı : 6–119 adet arasında değişmiş; ortalama 47.66–56.86 arasında olmuştur. Tohum sayısı azda olsa 15 cm aralıkla ekimde artmıştır. Tohum sayısı için literatürde bir sayı verilmemle birlikte meyvenin çok sayıda tohum ihtiva ettiği zikredilmektedir.

2. İkinci Yıl Sonuçları

2.1. Ekim Zamanı

Ekim zamanı denemesine ait sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Ekim Zamanının Çörek Otunun Verimine Etkisi.

Ekim Zamanı	Tohum Verimi*	Sap Verimi (kg/da)	Hasat İndeksi (%)	1000 Dane Ağırlığı (g)
5 Mart	54.1 b	225.5	24.0	2.065
16 Mart	62.3 a	222.3	28.0	2.098
30 Mart	63.4 a	212.8	29.8	2.150
5 Nisan	31.2 c	125.9	24.8	2.068

LSD (% 5) : 2.1

* Aynı harfle gösterilen değerler birbirlerinden istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli değildir.

Çizelge 2'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi tohum verimi 31.2–63.4 kg/da arasında değişmiştir. En düşük verim 4. ekim zamanından (25 Nisan), en yüksek verim ise 3. ekim zamanından (30 Mart) elde edilmiştir. İkinci ekim zamanına ait verim en yüksek verime çok yakın olmuştur. İlk ekim zamanına ait verim, 4. ekim zamanına göre istatistik olarak önemlidir.

Sap verimi, tohum veriminin aksine ekim zamanına uygun bir

değişiklik göstermiş; en yüksek verim 1. ekim zamanından (225.5 kg/da), en düşük verim ise 4. ekim zamanından (125.9 kg/da) elde edilmiştir.

Hasat indeksi % 24.0–29.8 arasında değişmiş ve tohum verimine benzer bir durum göstermiştir. 2 ve 3. ekim zamanlarında hasat indeksinin yüksek oluşu tohum veriminin de yüksek olmasını sağlamıştır.

1000 dane ağırlığı 2.065–2.150 g arasında değişmiş ve birbirine çok yakın değerler göstermiştir.

2.2. Bitki Sıklığı

Bitki sıklığı ile ilgili deneme sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Farklı Bitki Sıklıklarının Çörek Otunun Verimine Etkisi

Ekim Aralığı (cm)	Tohumluk Miktarı (g/da)	Tohum Verimi (kg/da)	Sap Verimi (kg/da)	Hasat İndeksi (%)	Bin Dane Ağırlığı (g)
15	150	54.0 ab	216.4	25.0	1.983
	300	48.3 c	196.3	24.6	2.033
	450	51.3 b	208.8	24.6	2.150
	600	55.1 a	237.2	23.2	2.060
30	150	54.1 ab	179.5	30.0	2.200
	300	48.0 c	187.0	27.7	2.100
	450	51.8 b	187.0	27.7	2.073
	600	46.4 c	187.2	24.8	1.983

LSD (% 5) : 2.9

Çizelge 3'de görüldüğü gibi tohum verimleri 48.0–55.1 kg/da arasında değişmiş; tohum miktarlarının verime etkisi önemli olmuştur. Tohum miktarı ekim aralığı interaksyonu da önemli çıkmıştır. Her iki ekim zamanında verimler benzerlik göstermekle birlikte, 600 g/da tohum kullanıldığında 15 cm'de en yüksek verim alınırken, 30 cm'de en düşük verim alınmış; bu da interaksyona sebep olmuştur. Çörek

otunun tohum verimi ile ilgili yeterli bilgiler bulunmamakla birlikte ERTUĞRUL (1986), N.damascena'da 15.5–27.3 kg/da verim elde ettiğini belirtmektedir. Devam eden bir araştırmanın ara sonuçlarına göre N.sativa'dan 76.3–153.1 kg arasında değişen verim alınmıştır (KASA, 1993).

Sap verimi dekara 179.5–216.4 kg arasında değişmiştir. 15 cm aralıkla ekimde ortalama sap verimi (214.7 kg/da), 30 cm aralıkla ekime göre daha yüksek 185.2 kg/da olmuştur. Tohum miktarlarında ise en yüksek sap verimi 600 g tohumluk kullanımında elde edilmiştir (212.2 kg/da).

Hasat indeksi 30 cm aralıkla ekimde (% 27.05), 15 cm aralıkla ekime göre daha yüksek % 24.35 olmuştur. Tohumluk miktarlarında ise her iki aralıkla ekimde de en yüksek hasat indeksi 150 g/da, en düşük ise 600 g/da tohumluk kullanıldığında elde edilmiştir (Çizelge 3).

1000 dane ağırlığı 1.983–2.200 g arasında değişmiş; uygulamalar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 3).

İki yılda yürütülen bu üç denemeyi birlikte dikkate aldığımızda tohum verimi yönünden şu hususları söylemek mümkündür:

Çörek otunun uygun ekim zamanı 15 Mart–15 Nisan arası olmalıdır. Erken ve geç ekimler verim düşüklüğüne sebep olmaktadır. Erken ekimde çörek otunun soğuktan zarar gördüğü de gözlenmiştir. Geç ekimde ani bastıran sıcaklıklar bitkilerin vejetatif gelişmesini olumsuz yönde etkilemekte; dolayısıyla verim düşük olmaktadır. Yıllara göre farklılık göstermekle birlikte; 45–85 kg arasında değişen bir verim alınabilmektedir.

Kullanılan tohumluk miktarı dikkate alındığında 150 g/da tohum kullanmak yeterli olmaktadır. Ancak iyi hazırlanmamış tarlaya ve gecikerek ekim yapıldığında tohumluk miktarını biraz yukarı tutmak gerekmektedir. Bu miktar 450–500 g/da olabilir.

Ekim aralığı dikkate alındığında 15 cm aralıkla ekimin 30 cm aralıkla ekime nazaran çok daha iyi sonuç verdiğini söylemek mümkündür. 15 cm aralıkla ekim, mibzerle ekime de uygundur. Bununla birlikte bakım işlerinde özellikle yabancı ot mücadelesinde zorluk ortaya çıkabilir.

KAYNAKLAR

- ERTUĞRUL, Y., 1986.** Çörek Otunda (*Nigella damascena* L.) Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Y. Lisans Tezi 34 s.
- HOPPE, H.A., 1981.** Taschenbuchder Drogenkunde. W. de Gruyter Berlin.
- JENSEN, P.C.M., 1981.** Species, Condiments and Medicinal Plants in Ethiopia Pudoc, Wageningen.
- KASA, M., 1993.** Çörek Otu (*N.sativa* L.)'nın Ekim Zamanını Tesbiti Üzerinde Araştırmalar. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü 1992 Gelişme Raporu 3 s.
- SCHUSTER, W., 1992.** Ölplazen in Europa. DLG. Stuttgart.
- SIEWEK, J., 1990.** Exotische Gewürze. Birkheuser. Basel.

**"TARLA-ÜRETEN FABRİKALAR" ÜRETİM
KOMPLEKSİNDEKİ YATIRIMLAR DAĞILIMININ
MATEMATİKSEL EKONOMİK YÖNTEMİ**

N.K.MAMIROV* A.İ.İZTAEV* A.C.SAPARBAEV*

ÖZET : Bu makalede, üretim kompleksi alt sistemlerindeki yatırımların rasyonel dağılımı yer almıştır. Yani, "Tarla-Üreten Fabrikalar" üretim kompleksindeki yatırımların dağılımının optimizasyon modelinin geliştirilmesi ve problemin çözümünde olasılıklı modelinin kullanımıyla ilgili araştırma sonuçları gösterilmektedir.

**THE MATHEMATICAL ECONOMIC METHOD OF
INVESTMENT DISTRIBUTION IN "FIELD-PRODUCING
FACTORIES" PRODUCTION COMPLEX**

SUMMARY : *This paper presents the rational distribution of the investments in subunits of production complex; e.i. the development of optimization model of investments distribution in "Field Producing Factories" production complex and the results of investigations related to the use of the best fitting model in solving of the problem are discussed.*

GİRİŞ

Kazakistan'da ham toprakların işlenmesinden beri teslim alma, işleme, parti biçimlenmesi, saklama, irsal ve tahıl ürünlerinin işlenip değerlendirilmesi için maddi ve teknik temeli çağdaş olan tahıl teslim almanın ve üreten fabrikaların çok yönlü ağı yapmıştır.

Daha sonraki gelişimin ve tahıl teslim alma fabrikalarının maddi ve teknik temelini güçlendirilmesi, bilimsel ve teknik ilerlemenin çabuklaştırılması, yeni makine ve teknik araçlarla donatılması, yapılan üretimlerin yoğun kullanılması, yönetim sisteminin geliştirilmesi ve mekanizma tutumluluğu, tahıl çiftliklerinin,

* Almaata Teknoloji Enstitüsü, Kazakistan

tahıl teslim alma fabrikalarının, siloların, hububat üreten fabrikaların, ekmek ve makarna fabrikalarının bağlantılarında kompleks yaklaşım kullanımını gerçekleştirmiş olmalıydı.

Hububatın nitelik bakımından yükselmesinin, korunmasının, garanti altına alınmasının önemli şartları "Tarla-Üreten Fabrikalar" üretim kompleksinin planlanmasını, geliştirilmesini ortaya çıkarmaktadır. Üretim kompleksinin geliştirilmesi, merkezi koordinasyonun ve onun alt sisteminin oluşturulmasıdır.

Bunun yanında üretim kompleksi alt sistemlerindeki yatırımların rasyonel dağılımı önemli olmaktadır.

Ayırma araçları iki yönlü dağılımda mümkündür: Yeni ekim alanının işlenmesi ve tahıl ürünlerinin işlenip değerlendirilmesi ve saklanması, dolayısıyla teknik temelin yaratılması içindir. Tahılların verimi, yüksek olasılıklı karakter ifade etmektedir. Bu nedenle de yatırım olasılıklı karakterli olabilir. Saklanması ve tahıl ürünlerinin işlenip değerlendirilmesi teknik temele yapılan yatırım araçlarının istikrarlı büyümesiyle orantılıdır.

Araçların kullanımını iki yönde değerlendirmek gerekir. İşlenen tahıl ürünlerinin verimini en yükseğe ulaştırmak için kullanılırlar. Eğer tahıl verimi istikrarlı artıyorsa, gösterişli araçların kullanımını yeterince açık demektir, yani işlenen alanların gayri safi tahıl rekoltesi, saklanması ve tahıl ürünlerinin işlenip değerlendirilmesi için harcanan güçler eşittir. Aksi takdirde, yatırımların ekim alanının artış yararına, gayri safi rekolte gücüne bağlı olarak, eğer, saklanması ve tahıl ürünlerinin işlenip değerlendirilmesi için harcanan güçler gayri safi rekolte üstüne ıkarırsa, kullanım gösterişliliğini arttırmak mümkündür. İstikrarsızlık problemi, verim faktörüne göre karmışık hale gelecek, saklanması ve tahıl ürünlerinin işlenip değerlendirilmesi ve üretimin dağılımına göre denge güçlerinin elde edilmesi teorik olarak olanaksız olacaktır.

Tahıl veriminin raslantısallık yanında akla uygun amaçlı tahıl partisinde, sonlu ürünlerin umulan düzeyi maksimum olmalıdır. Bunun yanında, tahıl verimleri, kütlesi hesaa katılarak olasılıklı düşünülmelidir.

Yukarıda arzolunan akıl yürütmelerini dikkate alarak, üretim kompleksi alt sistemlerindeki yatırımların dağılımını matematiksel

ekonomik yöntemler biçimine uygun olduğu söylenebilir.

Tahıl partisi amaçları, sonlu ürünler üretiminin matematiksel beklenenin maksimizasyonunu gerçekleştiririz.

$$F(x, y) = \text{Mmin} \left(\sum_j \delta_{jl}(0) \sum_j x_{ijl}, \sum_j t_j, \sum_j h_{jl}, \sum_j m_{jl}, \sum_j K^1_{jl}, \sum_j K^u_{jl}, \sum_j a_{jl}, \sum_j n_{jl} \right) \rightarrow \max \quad (1)$$

temelli yatırım sınırlamasında

$$\sum q_i \sum_i x_{ij} + q_2 \sum_j t_j + q_3 \sum_l h_{jl} + q_4 \sum_l m_{jl} + \quad (2)$$

$$q_5 \sum_l K^1_{jl} + q_6 \sum_l K^u_{jl} + q_7 \sum_l a_{jl} + q_8 \sum_l n_{jl} \leq Q$$

hepsi tahıl çiftliklerinin l bölgesindeki tüm alanlarının sınırlamasında

$$\sum_i x_{ij} \leq S_{jl} \quad (3)$$

bilinmeyen değişkenlerin pozitifliği

$$x_{ij} \geq 0, \quad t, h, m, K^1, K^u, a, n \geq 0 \quad (4)$$

Modellere şu sonuçlar konulmuştur:

i – toplama yönteminin indeksi;

j – l bölgesindeki tahıl çiftliklerinin indeksi;

δ_{il} – l bölgesindeki j çiftliklerinin tahıl verimi, raslantısal büyüklüğünde;

x_{ij} – l bölgesindeki j çiftliklerinin i toplama yöntemiyle ürün ortalamasının toplam ekim alanları;

t_j – l bölgesindeki j çiftliklerin tahıl harmanlama gücü;

h_{jl} – l bölgesindeki siloların gücü;

m_l – l bölgesindeki değirmenlerin (un fabrikalarının) gücü;

- K_1^1 - I bölgesindeki kırık (kabuğu çıkartılmış tane) fabrikalarının gücü;
 K_1^n - I bölgesindeki karma yem fabrikalarının gücü;
 a_1 - I bölgesindeki ekmek üretim gücü;
 n_1 - I bölgesindeki makarna üretim gücü;
 q_1 - i yöntemiyle tahıl toplamanın özgül harcaması;
 q_2 - tahıl harmanının 1 ton dolusunun özgül harcaması;
 q_3 - siloların 1 ton dolusunun özgül harcaması;
 q_4 - değirmenlerin (un fabrikalarının) 1 ton ürün üretim özgül harcaması;
 q_5 - kırık fabrikalarının 1 ton ürün üretim özgül harcaması;
 q_6 - karma yem fabrikalarının 1 ton ürün üretim özgül harcaması;
 q_7 - ekmek fabrikalarının 1 ton ürün üretim özgül harcaması;
 q_8 - makarna fabrikalarının 1 ton ürün üretim özgül harcaması;
 S_{j1} - I bölgesindeki j çiftliklerinin tahıl ekim alanları;
 Q - temel yatırımların dağılımının hacmi;

Elde edilen problem, karmaşık sıradışı bir problemdir. Yani, (1) ve (2) stokastik programlamanın karmaşık bir problemdir. Bu sebeple problem (1)-(4)'ü çözmek için direk olarak stokastik programlamanın olasılıklı metodunu kullanmak özellikle, amaca uygun olarak, verim dağılımların hedefleri taklit modelleri yardımı ile, yoksa, karmaşık bağımlılığın kullanılmasıyla çözülür.

Modelin çözümlemesinde verimlerin dağıtılması, salt fonksiyonları tahmin ederek sağlanır. Yeni değişkenler geliştirilir, (Z_{ij} ve W_{j1}), yani ayrılan alt sistemlerin yatırım dağılımı aşağıdaki gibi orantı olarak gösterilebilir;

$$\text{tarla, } x_{ij} = \frac{Q}{q_1} z_{ij}; \quad \text{tahıl harmanı, } t_j = \frac{Q}{q_2} W_{j1}^t;$$

$$\text{silo, } h_{j1} = \frac{Q}{q_3} W_{j1}^h; \quad \text{değirmen, } m_{j1} = \frac{Q}{q_4} W_{j1}^m;$$

$$\text{kırık fabrikası, } K_{j1}^1 = \frac{Q}{q_5} W_{j1}^{K_1};$$

$$\text{karma yem fabrikası, } K_{jl}^n = \frac{Q}{q_6} W_{jl}^{Kn};$$

$$\text{ekmek fabrikası, } a_{jl} = \frac{Q}{q_7} W_{jl}^a;$$

$$\text{makarna fabrikası, } n_{jl} = \frac{Q}{q_8} W_{jl}^n;$$

Problem (1), (2) aşağıdaki gibi dönüştürülebilir:
Amaç fonksiyonu,

$$Q \text{ Mmin } \left(\sum_j \delta_j (0) \sum_i 1/q_1 Z_{ij}, \sum_j 1/q_2 W_j^t, \right. \\ \left. \sum_j 1/q_3 W_{jl}^h, \sum_j 1/q_4 W_{jl}^m, \sum_j 1/q_5 W_{jl}^{K1}, \right. \\ \left. \sum_j 1/q_6 W_{jl}^{Kn}, \sum_j 1/q_7 W_{jl}^a, \sum_j 1/q_8 W_{jl}^n \right) \rightarrow \max$$

yatırım sınırlamasında

$$\sum_i \sum_j Z_{ij} + \sum_j W_j^t + \sum_j W_{jl}^h + \sum_j W_{jl}^m + \sum_j W_{jl}^{K1} \\ + \sum_j W_{jl}^{Kn} + \sum_j W_{jl}^a + \sum_j W_{jl}^n \leq 1$$

ekim alanının sınırlamasında

$$Q \sum 1/q_i Z_{ij} \leq S_j, \forall_j \quad (7)$$

bilinmeyen değişkenlerin pozitifliği

$$Z_{ij} \geq 0, W_{ij}^t, W_{ij}^h, W_{ij}^m, W_{ij}^{K_1}, W_{ij}^{K_2}, W_{ij}^a, W_{ij}^n \geq 0 \quad (8)$$

Problem (5)–(8)'i çözmek için, stokastik genelleştirilmiş gradyan metodu kullanılmıştır (1).

Çıkış verileri:

I. B(0) Kuzey Kazakistan'ın buğday veriminin dinamik sırasına göre işlemiştir:

6,9; 14,9; 8,7; 11,7; 14,6; 15,1; 10,9; 8,7; 7,9, 8,2 (kental/hektar)

II. Tahıl üretimi ve toplama özgül harcaması,

$$q_i = q_i^1 + q_i^n;$$

burada: $q - 1$ ton tahıl üretim özgül harcaması,

$q_i^1 = 65$ ruble (1990 yılının fiyatı);

$q_i^n =$ toplama özgül harcaması;

$q_1^n = 41,91$ ruble, direk biçerdöver;

$q_2^n = 74,35$ ruble, ayrı toplama;

$q_3^n = 46,20$ ruble, yeni toplama yöntemi;

$q_2 = 155,6$ ruble, $q_3 = 112,8$ ruble, $q_4 = 204,86$ ruble,

$q_5 = 140,2$ ruble, $q_6 = 68,8$ ruble, $q_7 = 210$ ruble,

$q_8 = 380$ ruble.

(5)–(8) modele, ilk değer verilmesiyle sonuç bilgisayar yardımıyla hesaplanmıştır. Yatırımın her bir 100 (yüz) rublesinin dağılımı aşağı yukarı şöyledir:

1. Tahıl üretimi ve toplaması % 29,39

2. Toplama sonrasının işlenişi ve tahıl saklaması % 46,62, onon içerisinde küçük silolar % 26,41

3. Değirmen % 9,72

4. Kırık fabrikası % 3,20

5. Karma yem fabrikası % 6,80

6. Ekmek ve makarna fabrikaları % 4,27

Bütün yatırım hacminin % 40'dan fazlası tahıl saklanması için hedefleri için gidecek, çünkü kayıplar azaltılacak ve tahıl niteliğinin korunması böylece garanti altına alınmış olacaktır.

KAYNAKLAR

YASTREMSKY, A.I., 1983. Stochastic models of the mathematical economy. Kiev: Higher school, p.126.

BİTKİ ISLAHINDA KİMYASAL MUTAGENLER VE UYGULAMASI

CHEMICAL MUTAGENS AND THEIR APPLICATION IN PLANT BREEDING

Zafer SAĞEL*

1. Kimyasal Mutagen Çeşitleri

Kimyasal mutagenlerin sayısı çok fazladır ve sürekli artmaktadır. Kültür bitkilerinde mutasyon meydana getiren kimyasal mutagenlerin sayısı çok azdır. Bunlar sırasıyla, Etil metan sülfanat (EMS), di etil sülfat (dES), etil amin (EI), etil nitrasa üretan (ENU), etil nitrosa urea (ENH) ve metil nitrosa urea (MNH). Asitlerde aynı zamanda etkili bir mutagendir.

Kimyasal mutagenler esas olarak 4 ana grup içinde sınıflandırılırlar.

1.1. Temel Analoglar

DNA kökleriyle ilgili olan analogları adenin, guanin, citozin ve timindir. En çok kullanılan analoglar 5-bromo-urasil (BU), 5 bromo deoxiuridin (BUdR) bunlarda timin'in analoglarıdır. 2 Amino-purinde (AP) adenin'in analoglarıdır. KIHLMAN ve LEVAN, 1951'de N-metilated oxypurinlerin kromozom kırılmasına etkili olduğunu saptamışlardır (KIHLMAN, 1961).

Maleric hidrazid (MH) urasil'in yapısal izomeri olup Vicia faba köklerinde kromozom kırılmasına neden olmaktadır. Bu kırılmalar MH urasil'in analogu olduğu için değil MH'in içerisindeki sulfidril grupları ile reaksiyonu sonucu mutageniktir.

1.2. Antibiyotikler

Antibiyotikler, azasenin, mitomicin C, Streptonigrin, actinomicin D kromozom kırılmalarına neden olmaktadır. Bunların pratik amaçlarla kullanımı çok sınırlıdır.

* Dr.T.Atom Ener.Kur., Ank.Nükleer Arş. ve Eğ.Mrk., Nükleer Tar.Bl.

1.3. Alkali Edici Maddeler

Kültür bitkilerinde mutasyon meydana getiren kimyasal mutagenlerin en önemli grubudur. Bu etkiye sahip bir veya birçok alkali grubunu bulundurlar. Purin ve Pirimidin köklerindeki fosfat gruplarını alkali ederek DNA ile reaksiyona girerler. 7-alkali guanin formasyonu çok sık meydana gelen bu olaylara neden olurlar.

Alkali grupların arasında en önemli olanları şunlardır : Etil metan sülfanat (EMS), etil amin (ET), dietil sülfanat (DES) ve etil nitroz urea (ENH)'dir.

1.4. Azidler

Belli şartlar altında etkili bir mutagendir. Azidlerde yüksek mutasyon frekansı edilebilir. KLEINHOGS ve ark. (1974) azid ve asit solusyonlarının arpada morfolojik mutasyonlar, klorofil mutasyonları meydana getirmede çok etkili olduğunu bildirmişlerdir. Oksijenli suda ön ıslatma mutagenik etkiyi artırmaktadır.

Bunlardan başka Hidroksilamin (N_2OH) (Bitkilerde kromozom kırılmasına neden olurlar. DNA'daki sitozinle reaksiyona girerek), Nitroz asit (HNO_2) (Mikroorganizmalar ve virüslerde DNA'nın purin ve pirimidin köklerini amine eder) Akridinler (kromozom kırılmasına neden olurlar) gibi kimyasal mutagenlerde bulunmaktadır.

2. Kimyasal Mutagenlerin Uygulanma Yöntemleri

2.1. Bitki Materyal Tipi

Kimyasal mutagenlerle mutasyon meydana getirmede en çok kullanılan yöntem mutagen solusyonlarında tohumların ıslatılmasıdır. Bununla beraber tohumdan başka yumru, soğan, ağaç sürgünleri ve filizleri gibi diğer bitki organlarının da muamele edilmesi mümkündür.

2.2. Kimyasal Mutagenlerin Uygulanması

Uygulama işlemleri çeşitli şekillerde yapılabilmektedir.

a. Tohumlar, uyuyan gözler ve sürgünler için uygun konsantrasyon hazırlanır ve bitki kısımları solusyon içinde ıslatılır.

b. Hazırlanmış mutagen solusyonunun uygun miktarı mutagen uygulanacak organın içine veya yanına enjekte edilebilir.

c. Hazırlanan mutagen solusyonu pamuğa emdirilerek bitki gövdesine uygulanır.

d. Düşük konsantrasyondaki solusyonlar kök ortamına verilir ve bitkinin köküne ulaşması sağlanır.

e. Polenler mutagenin buharına maruz bırakılarak uygulama yapılabilir.

2.3. Kimyasal Mutagenlerin Uygulanmasına Etkileyen Faktörler

Kimyasal mutagen uygulamalarında uygulama öncesi, sırasında ve sonrasında birçok faktör etkilidir (Çizelge 1).

2.4. Doz

Yüksek mutagenik etki için istenen doz kimyasal mutagenin özelliğine bağlıdır. Uygulama ortamı ve uygulanan materyalin özelliği ve mutagen solusyonun konsantrasyonu doza etkilidir. Kimyasal mutagenin dozu, uygulama süresi, uygulama konsantrasyonu ve ortamın sıcaklığına göre hazırlanır.

a. Konsantrasyon

Uygulanan solusyonunun hacmi, konsantrasyonu belirlemede rol oynar. Solusyon, tohumların hepsine aynı miktarda mutagenik molekülleri absorbe edecek şekilde önceden hazırlanır ve uygulanır (Tahıllar için yapılan çalışmalarda her tohuma 1 ml solusyon olarak verilmiştir). Düşük sıcaklıklarda uzun süre düşük konsantrasyonlu uygulamalarla M₁ generasyonunda yüksek oranda yaşama sağlanmış ve yüksek mutasyon frekansı elde edilmiştir (KONZAK ve ark., 1965). Çizelge 2'de kimyasal mutagenlerin konsantrasyon sınırları % de ve molar olarak verilmiştir.

Çizelge 1. Kimyasal Mutagenlerle Tohum Muamelesinde Uygulanan İşlemler

Yeni Ürün Tohum

Çimlenme Kabiliyeti % 95-100

Tohum % 13 Neme ayarlanır

Ön İslatma

4 lt/sn akan çeşme suyu altında çeşitli sürelerde
(0, 3, 6, 12, 16, 20 veya 24 saat)
(20-25° C)

Muamemele

Kimyasal mutagenin çeşidine göre çeşitli doz
ve sürelerde (0.5 , 2 veya 3 saat)
(20-25° C)

Uygulama Sonrası Yıkama

4 lt/sn akan çeşme suyu altında çeşitli sürelerde
(0, 6, 12 veya 24 saat)
(20-25° C)

Ekim

Seraya veya Tarlaya

b. Uygulama Süresi

Mutagen uygulanacak dokuya mutagenin iyi bir şekilde etkisini sağlayabilmek için uygulama süresi uzun tutulmalıdır. Süre tohumun özelliğine göre değişmektedir. Tüm kabuksuz tohumlar için yaklaşık 3-5 saattir. Mutagen uygulamasından önce tohumlarda ön ıslatma yapmak uygulama süresini önemli derecede kısaltır.

Çizelge 2. Kimyasal Mutagenlerin Konsantrasyon Sınırları

Mutagen	Konsantrasyon Sınırları	KAYNAKLAR
EMS	0.05–0.3 M ile 0.3–1.5 %	MIKIELSEN, K., AHNSTRÖM, G., LI, W.C., 1968; KONZAK, C.F., NILAN, R.A., WAGNER, J., FOSTER, R.J., 1965; SAVIN, V.N., SWAMINATHAN, M.S., SHARMA, B., 1968.
dES	0.015–0.02 M ile 0.1–0.6 %	MIKAELEN, K., AHNSTRÖM, G., LI, W.C., 1968; KONZAK, C.F., NILAN, R.A., WAGNER, J., FOSTER, R.J., 1965.
EI	0.85–9.00 mM ile 0.05–0.15 %	WAGNER, J.H., NAWAR, M.M., KONZAK, C.F., NILAN, R.A., 1968.
ENH MNH	1.2–14.0 mM ile 0.01–0.03 %	GICHNER, T., GAUL, H., OMURA, T., 1968; SAVIN, V.N., SWAMINATHAN, M.S., SHARMA, B., 1968.
NaN ₃	0.001–0.004 M	

c. Uygulama Ortamının Sıcaklığı

Mutagenik solusyonun uygulandığı ortamın sıcaklığı kimyasal mutagenlerin hidroliz oranına etkilidir. Hidroliz süresi kısa olan mutagenler için uygulama ortamının sıcaklığı çok önemlidir. dES gibi kısa hidroliz süresine sahip mutagenlerde uygulama ortamının sıcaklığı 30°C olduğunda uygulama süresi 1 saat iken 20°C'ye düştüğünde 3.5 saat olmalıdır. Oda sıcaklığında farklı sürelerde ön ıslatma yapılmış tohumlar yaklaşık 20–25°C'de yarım saat ile 2 saat arasında uygulama süresine tabi tutulabilirler.

2.5. Ön İslatma

Uygulama öncesi ıslatma ile tohumların kimyasal mutagenlere duyarlılıkları büyük oranda arttırılmaktadır. Tohumlar 20°C'de 16–18 saat ön ıslatma yapıldığında ön ıslatma daha etkili olmaktadır. Ön

ıslatma süresi, sıcaklığa, ıslatma solusyonun terkbine ve tohumun özelliğine bağlıdır.

2.6. Uygulama Sonrası Yıkama

Mutagen uygulamasından sonra hiçbir işlem yapılmadan kurutulmuş tohumlarda mutagenik etki devam etmektedir. Mutagenin etkisini azaltmak için muamele edilmiş tohumların kurutma kağıdı ile kurutulmadan önce akan çeşme suyu ile yıkanması gerekir. WALLEs 1967'de tohumların üzerinde önemsiz düzeydeki mutagen konsantrasyonun azaltılması için kısa bir süre yıkanmasının yeterli olduğunu belirtmiştir.

KAYNAKLAR

- GICHNER, T., GAUL, H., OMURA, T., 1968. The influence of post-treatment washing and redrying of barley seeds on the mutagenic activity of N-methyl-N-nitroso-urea and N-ethyl-N-nitroso-urea. *Radiat. Bot.* 8,p.499-507.
- KIHLMAN, B.A., 1961. Biochemical aspects of chromosome breakage, *Adv. Genet.* 10, p.1-59.
- KIHLMAN, B.A., LEVAN, A., 1951. Localized chromosome breakage in *Vicia faba*, *Hereditas*, p.382-388.
- KLEINHOFs, A., SANDER, C., NILAN, R.A., KONZAK, C.F., 1974. Azide mutagenicity-mechanism and nature of mutants produced, *Polyploidy and Induced Mutations in plant Breeding (Proc.Meeting Bari, 1972)*, IAEA, Vienna, p.195-99.
- KONZAK, C.F., NILAN, R.A., WAGNER, J., FOSTER, R.J., 1965. Efficient chemical mutagenesis, *The use of Induced Mutations in plant Breeding (Rep.FAO/IAEA Tech.Meeting rome, 1964)*, Pergamon Press, Oxford, p.49-70.
- MIKAELSEN, K., AHNSTRÖM, G., LI, W.C., 1968. Genitiv effects of alkylating agents in barley. Influence of post-storage, metabolic state and pH of mutagen solution, *Hereditas* 59, p.353-374.
- SAVIN, V.N., SWAMINATHAN, M.S., SHARMA, B., 1968.

Enhancement of chemically induced mutation frequency in barley through alteration in the duration of presoaking of seeds, Mutat. Res. 6, p.101-107.

WAGNER, J.H., NAWAR, M.M., KONZAK, C.F., NILAN, R.A., 1968. The influence of pH on the biological changes induced by Ethyleneimine in barley, Mutat.Res. 5, p.57-64.

WALLES, S., 1967. Uptake of ethylmethanesulfonate into embryos of barley, Hereditas 58, p.95-102.

BİTKİ ISLAHINDA MUTASYONLAR

MUTATIONS IN PLANT BREEDING

**Zafer SAĞEL* M.İhsan TUTLUER*
Hayrettin PEŞKİRCİOĞLU****

1. BİTKİ ISLAHINDA MUTASYON ISLAHININ YERİ VE ÖNEMİ

Dünyadaki hızlı nüfus artışı karşısında, insanlığın bitkisel ve hayvansal ürünlere duyduğu gereksinme giderek artmaktadır. Bununla ilgili olarak, üretim konularıyla görevli kuruluşlar, geleceğe dönük üretim ve tüketim tahminleri yapmakta ve üretimi arttırmayı amaçlayan çalışmaları hızlandırıcı, çabalar içinde bulunmaktadır. Dünya nüfusunun 2010 yılında iki katına çıkacağı varsayımından giderek, önümüzdeki bu kısa süre içinde bir çok ürünlerdeki üretim düzeyinin iki katına çıkarılması gerektiği belirtilmektedir.

Üretimi arttırmanın çeşitli yolları ve yöntemleri vardır. Birinci yol: Yetiştirme tekniğinin geliştirilmesi, sulanır tarım alanlarının genişletilmesi, hastalık ve zararlıların etkin biçimde denetlenmesi gerekir. İkinci yol: Yüksek verimli yeni çeşitlerin bulunması ve bunların uygun yetitirme yöntemleri ile üretime alınmasıdır.

Yeni çeşitlerin ortaya konmasında ıslahcının görevi: Geniş alanların iklim ve toprak koşullarına uygun verim ve kalitesi yüksek çeşitleri bulup çıkarmak, ya da eldeki çeşitlerin yetersiz yönlerini geliştirmektir. Bu amaçla ıslahçılar doğa da bulunan varyasyonlardan ve geliştirdikleri yeni teknik ve yöntemlerden faydalanmaktadırlar. Bu yeni teknik ve yöntemlerden biri olan konvansiyonel ıslah metodları ile pratik bir çok yeni çeşit tarımın hizmetine sunulmuştur. Bu konvansiyonel ıslah metodlarıyla yaratılan varyasyonlar çoğunlukla uzun zamana, fazla emeğe ve çok paraya ihtiyaç göstermektedir. Islahçıya zaman kazandırmak planlı bir çalışma yapmak ve kısa sürede yeni çeşitleri elde etmek için MUTASYON ISLAHI yöntemi yeni bir ıslah yöntemi olarak kullanılmaya başlamıştır.

* Dr.TAEK Ankara Nükleer Araş.ve Eği.Merk.,Nükleer Tarım Bl.

** TAEK Ankara Nükleer Araş.ve Eği.Merk., Nükleer Tarım Bl.

Mutasyonlar direkt ve endirekt olarak bitki ıslahında kullanılabilir. Adaptasyon kabiliyeti iyi olan bir çeşidin bir yada iki özelliği iyileştirebilmek istendiğinde mutasyonların direkt bitki ıslahında kullanılması önem kazanmaktadır. Çünkü, mutasyonlar melezleme ile mukayese edildiğinde çeşidin genel genotipinde oldukça az değişikliğe neden olmaktadır. Ayrıca aynı sonuca ulaşabilmek için gerekli olan zaman, iki farklı çeşidin melezlenmesine göre mutasyon ıslahında daha kısaldır.

Yapılacak çalışmalarda tek yıllık bitkilerde başlangıç mutagen uygulaması sonrası 3.5-6 yıl sonra yeni mutant çeşidin ortaya konulması olasıdır.

Mutasyonlar endirekt olarak kullanılabilir. Mutagenlerle yaratılan mutasyon sonucu ortaya çıkan mutantın istenmeyen özellikleri çıkmışsa, bu mutant ıslah çemberi içerisinde melezlemede anaç olarak kullanılabilir.

Mutasyonla elde edilen mutantlar aşağıdaki şekillerde melezleme ıslahında kullanılabilir.

1. Orjinal ebeveyn, varyete, hat ile mutantın geriye melezlenmesi,
2. Aynı ebeveyninden elde edilen mutantların melezlenmesi,
3. Değişik ebeveynlerden elde edilen mutantların melezlenmesi
4. Farklı tür varyete veya, hat ile mutantların melezlenmesi,
5. Benzer mutantları belirgin olarak taşıyan, iki varyetenin melezlenmesi.

Mutantların çeşitli kombinasyonlarda melezlemede kullanılması ıslah çalışmalarında önemlidir.

Mutasyon ıslahı çalışmalarında yaygın olarak tohumların ışınlanması yanında; çiçek tozları, tüm bitkilerin yumruları, dal parçaları, soğanlar, stolonları, rizomlar ve hücre dokuları veya organları ile yapay kültürleride ışınlanabilir. Tohumların kolaylıkla mutagenlerle muamele edilmesine göre çiçek tozu ışınlamasının en büyük avantajı ise M_1 'de kimerik formasyonların azalmasıdır.

DeneySEL yollarla da mutasyonlar yaratma ve bu mutant tiplerden yararlanma düşüncesi ilk kez 1901 yılında HUGO DE VRIES tarafından ileri sürülmüştür. Araştırmacı, mutasyon teorisi adlı eserinde, mutasyon yoluyla bitki ve hayvanlarda yeni tiplerin ortaya

çıkabileceğini savunmuş mutasyon tekniğinin ve seleksiyon yöntemlerinin geliştirilmesi ile verim ve kalite yönünden daha üstün tiplerin ortaya çıkabileceği hipotezini ortaya atmış ve 1904 yılında da ABD'de verdiği bir konferansta röntgen ışınlarının mutasyonlar yaratmada kullanılmasını önermiştir (GAUL, 1963).

Çizelge 1. Mutasyon Islahı İle Geliştirilen Çeşitler

Türler	Mutantların Direkt Kullanılması	Mutantların Melezlemede Kullanılması	Toplam
A. Tohumla Çoğalanlar			
Arpa	23	34	57
Ekmeklik Buğday	21	8	29
Makarnalık Buğday	5	7	12
Çeltik	34	13	47
Yulaf, Çavdar, Darı	10	8	18
Fasulye	6	4	10
Yer Fıstığı	1	9	10
Bezelye	6	2	8
Nohut	2	-	2
Acı Bakla	-	1	1
Diğerleri	30	12	42
B. Vegetatif Çoğalanlar			
Meyve Ağaçları	20	1	21
Şeker Kamışı, Nane, Patates	10	-	10
Süs Bitkileri	216	7	223
Toplam	392	107	499

B.DONINI (1984)

Ancak röntgen ışınları ile bitkilerin genotipik yapısında değişiklik yapmaya yönelik çalışmalar 1920'lerden sonra ortaya konmuştur. 1927'de X ışınlarının Drosophila da mutasyonu yoğunlaştırdığı MÜLLER tarafından açıklanmıştır. 1928'de STADLER, röntgen ışınları verilmiş arpa ve mısırdaki mutasyonların ortaya çıktığını

saptamıştır (GAUL, 1963). 1925–1950 yılları arasında bitki mutasyon araştırmaları çok az pratik sonuç vermiştir. Prensip olarak mutasyon ıslahı basit bir teknik olmasına karşın bu tekniğin etkili bir şekilde uygulanıp, gelişmesi 30 yıl almıştır. 1960'larda ticari mutant çeşitlerin sayısı 15 iken, 1984 yılına kadar çeşitli ürünlerde direkt olarak mutasyon yoluyla elde edilmiş 392 çeşit mutantları melezlemede kullanarak da 107 adet olmak üzere 499 çeşit geliştirilmiştir (Çizelge 1). 1989 yılında ise bu sayı 1200–1300'e ulaşmıştır. Bu hızlı artış son yıllarda mutasyonların bitki ıslahı programlarında başarılı bir şekilde kullanıldıklarını göstermektedir. Tabii ki mutant çeşitlerin sayısından çok onların değerleri önemlidir. Mutasyon yoluyla geliştirilen çeşitlerin geliştirilmiş ürün karakterleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Mutasyon Islahı İle Geliştirilmiş Ürün Karakterleri

Geliştirilmiş Karakterler	Ü R Ü N L E R			Toplam
	Tahıllar	Baklagiller	Diğerleri	
Yüksek Verim	27	10	10	47
Yatmaya Dayanıklılık	23	3	–	26
Hastalığa Dayanıklılık	13	9	2	24
Erken Olgunlaşma	19	9	8	36
Kısa Boyluluk	14	2	–	16
Kalite	13	3	11	27
Kışa Mukavemet	3	–	–	3
Yüksek Protein	2	2	–	4
Dane Dökmeye Dayanık.	–	2	–	2
Geliştirilmiş Bitki tipi	3	3	3	9
Kolay Hasat	1	2	–	3

2. FİZİKSEL MUTAGENLER

Mutasyon ıslahında en çok kullanılan Fiziksel mutagenler; ultraviyole ışınlar ve ionize edici ışınlardır. Bunlar sırasıyla X ışınları, gamma ışınları, alfa ve beta parçacıkları, proton ve nötronlardır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Fiziksel Mutagenler

Fiziksel Mutagenler	Kaynağı
X-Işını	X-Işını cihazını
Gamma Işınları	Kobalt-60, Sezyum-137
Ultra-viole	Hg, ark lambası
Nötron	Uranyum-235
Beta Işınları	Fosfor-32, Kükürt-35, Karbon-14

Işınlama Yöntemleri

Bütün bitki parçaları ışınlanabilir. Yaygın olarak, tohumlar ve çiçek tozları tüm bitkilerin, yumruları, dal parçaları, soğunlar stolonlar, rizomlar ve hücrelerin dokuları veya organları ile yapay kültürleri ışınlanabilir. Işınlama öncesi ve sonrası şartları, ışınlama zamanı şartlarına ve hücrenin fizyolojik şartlarına bağlı olarak bitki parçalarının radyasyona duyarlılıkları farklılık göstermektedir.

2.1. Işınlanacak Bitki Materyalinin Tipi

2.1.1. Tüm Bitkiler

Gamma odalarında veya gamma tarlalarında büyük bitkiler kolaylıkla ışınlanabilir. Işınlama odalarında veya seralarda gamma kaynakları veya X-ışını cihazlarıyla tohumların ve küçük bitkilerin ışınlanabileceğini SPARROW 1966'da belirtmiştir.

2.1.2. Tohumlar

Mutasyon çalışmalarında ışınlama için en uygun materyal tohumlardır. Arpa ve diğer bitki türleri için tohum kullanılmasının en uygun olduğunu NİLAN ve ark., 1961'de bildirmiştir. Bir çok fiziksel çevrelerde tohumlar ışınlanabilir. Çünkü tohumlar kurutulabilir, ıslatılabilir, ısıtılabilir veya dondurulabilir. Uzun süre vakum altında oksijensiz veya diğer gazların yüksek basınçları altında tutulabilir. Kuru tohumlar uzun mesafelere taşınabilir. Fakat diğer bitki

materyaline göre genetik etkiyi sağlamak için gerekli doz oranı yüksektir. Tohumlara uygulanacak doz oranı önemlidir ve doz oranı türlere ve çeşitlere göre değişmektedir (Tablo 4).

Çizelge 4. Çeşitli Ürün Türlerine Göre Gamma ve Hızlı Nötron Işınlарının Doz Değişimleri

Genus Ve Türler	İsim	Test Edilen Çeşit Sayısı	Büyüme Azaltan		Mutasyon İslahında	
			% 50 Etkili Doz (ED50) K(Krad)	Nf	Kullanılan Doz Değişimi K(Krad)	Nf
GRAMİNERE						
Avena sativa	Yulaf	9	20-35	0.8-1.2	10-25	0.3-0.6
Hordeum vulgare	Arpa	32	25-40	0.8-1.4	10-25	0.3-0.6
Oryza sativa	Çeltik					
(a) Japonica	Çeltik	28	20-30	2.0-2.8	12-15	1.2-2.0
(b) İndica	Çeltik	19	25-35	2.5-3.4	15-30	1.5-2.5
Secale cereale	Çavdar	6	20-30	-	10-20	-
Sorghum vulgare	Kocadarı	5	35-40	1.1-1.5	20-30	0.4-0.7
Triticale	Tritikale	9	20-30	-	10-25	-
Triticum aestivum	Ekm.Buğ.	34	20-35	1.6-2.4	10-25	0.4-0.7
Triticum durum	Mak.Buğ.	7	20-30	1.4-1.9	10-25	0.4-0.7
Zea mays	Mısır	12	20-40	-	15-30	-
LEGUMİNOSAE						
Glycine max	Soya'	14	15-30	2.0-4.0	10-20	1.0-1.8
Arachis hypogaea	Yerfıstığı	7	35-45	2.2-2.8	20-30	1.0-2.0
Cicer arietinum	Nohut	4	18-26	3.5-5.0	12-18	2.0-3.0
Lens esculenta	Mercimek	3	16-25	0.9-1.4	10-17	0.5-1.0
Phaseolus vulgaris	Fasulye	16	15-30	1.7-2.7	8-15	0.9-1.7
Pisum sativum	Bezelye	11	10-27	0.7-1.5	6-18	0.3-0.7
Vicia faba majör	Bakla	4	4-6	0.12-0.18	2-4	0.05-0.1
Vicia faba minör	Bakla	8	8-14	0.3-0.4	4-8	0.2-0.35
Medicago sativa	Yonca	2	75-90	-	40-60	-
CRUCİFERA						
Brasscanapus oleifera	Kolza	2	120-140	-	70-100	-
SOLANACEAE						
Nicotina tabacum	Tütün	5	40-50	-	20-30	-

H.Brunner (1977)

2.1.3. Çiçek Tozları

Büyük bitkiler ve tohumların ışınlanmasının kolaylığına karşın çiçek zou ışınlanmasının en büyük avantajı ise M_1 'de kimerik formasyonların azalmasıdır. Işınlanmamış yumurtanın, ışınlanmış çiçek tozları ile tozlanması sonucu heterozigot bir zigot meydana gelir. Dezavantajı ise çiçek tozlarının yaşama kabiliyetlerinin azalmasıdır. Bazı tekniklerle çiçek tozlarının yaşama süreleri uzatılabilmektedir. Çiçek tozları genel olarak UV ışınları ile ışınlanabilen bitki kısımları olarak önem kazanmaktadır.

2.1.4. Meristem

Embriyo meristemlerinin muamelesinin temeli, tohum ışınlamasıdır. Embriyo meristemlerinin modeli ve anatomisi diğer bitki materyalinde olduğu gibi tohumların mutagenik uygulamaları için önemlidir. Birçok bitki türünün tohumları iyi farklılaşan embriyoya sahiptir. Örneğin arpada dinlenme halindeki embriyoda 3-4 primordial yaprak, 2 yan tomurcuk bulunduğu bildirilmiştir (JACOBSEN, 1966; MULLENAX ve OSBORNE, 1967).

2.1.5. Hücre ve Doku Kültürü

Kültür bitkileri için mutasyon ıslahı çalışmalarında hücre ve doku kültürü büyük bir potansiyele sahiptir.

Mutasyon ıslahında doku kültürü teknikleri kullanmada en önemli nokta, bitkinin değişimi sonucu sahip olduğu değerli özelliklerin dejenere olmasıdır.

Pek çok bitki türü için doku kültürü teknikleri geliştirilmiştir ama bunlar optimum seviyede değildir. Özellikle baklagil ve buğdaygiller için rejenerasyonu sağlayacak metodlar geliştirilmelidir.

Bugüne kadar yapılan araştırmaların etkisini en üst düzeye çıkarma agronomik olarak faydalı varyantlar üretmede ideal bitki türlerinin seçimi, tek hücrelerin büyüme kapasitesi ve mutagenlerin etkili olarak uygulanması gözönünde bulundurulmalıdır.

Mutagenlerin uygulanmasında, standart metodların geliştirilmesi, mutagen ve ortam etkileşiminin olumlu yönde kullanılması ve mutasyon çalışmalarına girmeden önce doku kültürü şartlarının sabit hale getirilmesi gereklidir.

2.2.Radyasyon Uygulama Koşulları

Araştırmacılar, radyasyonla bitkilerde mutasyon yaratmak için, artan radyasyon dozunun etkisini, tekrarlamalı ışınlama dozunun etkilerini, yüksek doz oranı ile düşük doz oranlarının karşılıklı etkilerini, çevresel ve biyolojik etkileri incelenmelidirler.

2.2.1. Doz Oranı

Hem kalite, hem kantite yönünden elde edilen sonuçlar üzerinde doz oranı önemli bir etkiye sahiptir. Bu sebeple tüm araştırmalarda doz oranı dikkatle seçilmeli ve belirtilmelidir. Genetik değişmeye, linear olarak artan doz sebep olurken; doz oranını etkili değildir. Fakat X ve gamma ışınları bir çok kromozom sapmasına ve kırılmasına neden olmaktadır. MATSUMARA (1964) klorofil mutasyonları için akut ışınlamanın kronik ışınlamaya göre daha yüksek mutasyon frekansı gösterdiğini bildirmiştir. Doz oranındaki artışa paralel olarak mutasyon frekansında artmaktadır.

2.2.2. Tekrarlamalı Işınlama

Bir ıslah programında genetik varyasyonu arttırmak için bir kaç generasyon ışınlama yapılabilir (FREISLEBEN ve LEIN 1943, 1944; HOFFMANN ve WALTER, 1961). MICKE (1969) tekrarlamalı X ışınlarının etkisini üçgölde araştırmış ve lethal ve yarı lethal etkilerin ve mutant frekansını arttığını saptamıştır.

2.2.3. Radyasyon Duyarlılık ve Belirleyici Faktörler

Bitki hücrelerinin fiziksel ve kimyasal mutagenlere tepkisi, değişik derecelerde birçok biyolojik, çevresel ve kimyasal faktörlerden etkilenmektedir.

Tohumların ışınlamaya karşı duyarlılıklarını belirleyen faktörler iki ana grupta incelenir.

- A. Çevre Faktörleri
- B. Biyolojik Faktörler

A.Çevre Faktörleri

a. Oksijen

Oksijen dormant tohumların X ve gamma ışınlarıyla ışınlanmasında

biyolojik ve genetik etkiyi meydana getiren en önemli faktördür. Oksijenin etkisi oksijenin ürettiği yüksek reaktif ve zararlı radyokimyasal ürünler ve serbest kökler nedeniyledir. Gamma ışınlamasıyla çok kuru tohumlarda ortaya çıkan zarar oksijenin etkisiyle çok fazladır (\leq % 3). Bununla beraber oksijenin etkisi türlere göre değişmektedir. En yüksek mutagenik etki (mutasyon frekansı ile ilgili kromozom sapmaları ve fide zararı) oksijenin etkisi en aza indirilerek elde edilir.

b. Nem Kapsamı

Bitki ıslahçıları için tohum su kapsamı en önemli ikinci faktör. Normal atmosferik şartlarda \leq % 14 nem kapsamı olan tohumlarda X ve γ ışınlarına duyarlılığı azatmaktadır. Tohum nem oranlarının ayarlanması kolaylıkla yapılabilmektedir. Arpa tohumlarında tohum su kapsamı % 13'den % 2'ye düştüğünde oksijen oranı (O ER) 1'den 9'a yükselerek fide zararını arttırdığı saptanmıştır (CONGER ve ark., 1966; NİLAN ve ark., 1965).

c. Işınlama Sonrası Depolama

Biyolojik etki, ışınlama sonrası tohumların depolanması sırasındaki ve süresindeki nem oranı ve oksijen oranına bağlı olarak ortaya çıkar. Düşük nem oranında depolanan tohumlarda radyasyon zararının arttığını bildirmişlerdir (CURTIS ve ark., 1958). Oksijen etkisi ve nem oranı ayarlanan tohumların ışınlanmadan sonra oda sıcaklığında 2-4 hafta süreyle depolanabileceğini CONGER ve ark., 1966'da tespit etmişlerdir. Işınlama sonrası depolama, tohumların X ve γ ışınlarına tepkisini değiştiren önemli bir faktördür. Özellikle nem oranı düşük tohumlarda bu etkinin yüksek olduğu yapılan araştırmalarda bulunmuştur. Kesinlikle uzun süre depolama yapılmamalı, eğer gerekli ise düşük sıcaklıklarda yapılmalıdır.

d. Sıcaklık

Işınlama öncesi, esnası ve sonrası bitki hücresinin sıcaklığı X ve γ ışınlarının genetik zararına diğer faktörlerle birlikte etki etmektedir. Bununla beraber bitki ıslahında sıcaklığın etkisi radyasyon zararını artırıcı bir faktör olarak önemli değildir. CALDECOTT, 1958, 1961; CONGER ve ark., 1971'de oksijen ve nem oranı ile birlikte sıcaklığında arpada radyasyon zararını etkilediğini saptamışlardır.

B. Biyolojik Faktörler

a. Çekirdek ve İnterfaz Kromozom Hacimleri

Çekirdek ve interfaz kromozom hacimleri ve DNA kapsamı bitki türlerinin radyosyona duyarlılığını yönlendiren önemli biyolojik faktörlerdir (UNDERBRINK ve ark., 1968). Bu faktör ile % 50 öldürücü doz (LD_{50}) değerleri arasında önemli ve sıkı bir ilişki bulunmaktadır.

b. Genetik ve Çeşit Farklılıkları

Radyasyona duyarlılık bakımından türler içinde ve çeşitler arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır (BLIXT, 1970; KRAUSSE ve EVDOKİMOVA, 1973; WALTHER ve HOUG, 1973).

Bitki ıslahı çalışmalarında, mutasyon yaratmak için X, gamma ışınları ve hızlı nötron ışını uygulamalarında % 50 büyümeyi azaltan (GR_{50}) doz sınırını tespit etmek için denemelerin yapılması gerekmektedir. Çeşitli bitki türlerindeki % 50 büyümeyi azaltan doz sınırları Tablo 4'de verilmiştir.

Tabloda görüldüğü gibi mutasyon ıslahında fiziksel mutagenlerden gamma ve hızlı nötronların (Nf) % 50 büyümeyi azatan doz değişimleri farklılık göstermektedir. Bir baklagil bitkisi olan mercimekte 16–25 krad (γ) ve 0.9–1.4 krad (Nf), nohutta 18–26 krad (γ) ve 3.5–5 krad (Nf), baklada 4–6 krad (γ) ve 0.12–0.18 krad (Nf) ve soyada 15–30 krad (γ) ve 2–4 krad (Nf). Bir yağ bitkisi olan kolzada ise 120–140 krad (γ) arasında değişmektedir. Tahıllarda ise bu doz oranları 10–30 krad (γ) ve 0.8–2.0 krad (Nf) arasında değişmektedir.

3. M_1 GENERASYONUNDAKİ MUTAGENİK ETKİLER

3.1. Bitki Zararlanması ve Ölüm

Fiziksel ve kimyasal mutagenler genetik ve bitki ıslahı açısında 3 tip etki gösterirler.

1. Fizyolojik zarar
2. Faktör mutasyonları (Nokta mutasyonları, Gen mutasyonları)
3. Kromozom mutasyonları (Kromozom kırılması)

Faktör ve kromozom mutasyonları M_1 'den sonraki generasyonları taşınabilir. Fizyolojik etkiler ise M_1 generasyonunda

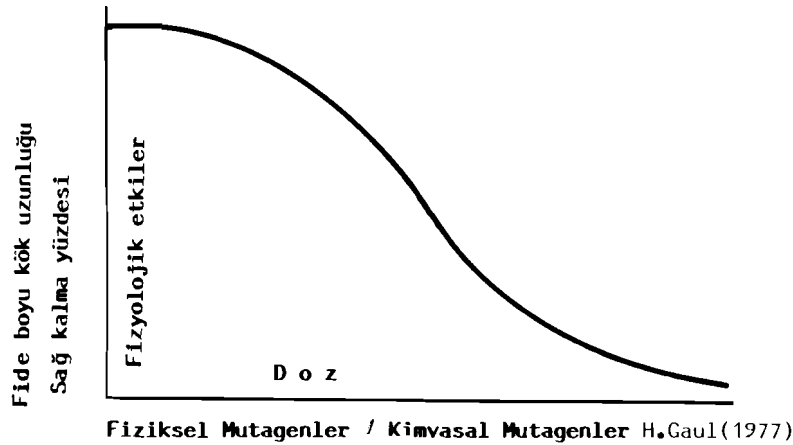
sınırlanır. Faktör mutasyonları haploid gametler mutasyona uğratılmadıkça M_1 generasyonunda tesbit edilemezler.

Fizyolojik zarar genellikle kromozomal ve ekstra kromozomal orjinlidir. Doz artışının sınırı fizyolojik zarardır ve en son noktada % 100 ölümdür. Mutasyonun amacı en düşük zararlar en yüksek genetik etkiyi ortaya çıkarmaktır. Mutagenik muamelelerde M_1 'de fide yüksekliği ve yaşama ile mutasyon frekansı arasında korelasyon bulunmaktadır (GAUL, 1959). Mutasyon ıslahı çalışmalarında M_1 'deki zararın kantitatif olarak belirlenmesi gerekmektedir.

M_1 generasyonundaki bitki zararı kantitatif olarak şu yollarla tesbit edilebilir.

1. Fide boyu,
2. Kök uzunluğu,
3. Çimlenme veya çıkış yüzdesi,
4. Sağ kalma yüzdesi,
5. Bitkide bakla sayısı-başak sayısı,
6. Her başakta çiçek sayısı,
7. Her baklada tohum sayısı-her başaktan tohum sayısı,
8. Her bitkide tohum sayısı.

GAUL 1977'de fizyolojik zarar üzerine (fide boyu, kök uzunluğu ve sağ kalma yüzdesinin) artan fiziksel ve kimyasal mutagen dozları ile azaldığını belirtmiştir.



Şekil 1. Fizyolojik Zarar Üzerine Artan Mutagen Dozlarının Etkisi

3.2. Sitolojik Etkiler

Bazı mutagenik muamele etkileri sitolojik olarak gözlenebilir (SPARROW, 1961). Kromozom mutasyonlarındaki değişmeler en iyi şekilde belirlenebilir. Bunlarda mitoz ve mayozda tespit edilebilir. Kromozom mutasyonlarının oluşturduğu tipler, onların titotik ve mitotik davranışları ve genetik durumları bir çok çalışmada ortaya konmuştur (CATCHESIDE, 1945; DARLINGTON ve LA COUR, 1945; EVANS, 1962; GUSTAGSSON ve VON WETTSTEIN, 1958; SPARROW, 1965 ve SWANSON, 1957).

3.3. Kısırlık

Mutagenlerle meydana gelen sterilitenin sebebi (1) Kromozom mutasyonları, (2) Faktör mutasyonları, (3) Sitoplazmik mutasyonlar ve (4) Fizyolojik etkiler olabilir. Mutasyonla meydana gelen sterilitenin sebebi kromozom mutasyonlarıdır.

4. MUTASYON ÇEŞİTLERİ

Genetik materyalin değişikliğe uğramasına genel olarak "Mutasyon" bunun sonucunda da meydana gelen tipe "Mutant Tip" denir. Değişme bir gen lokusunda olabileceği gibi, kromozom yapılarında ve sayılarında görülebilir.

Mutasyonlar üç ana grupta incelenir.

1. Gen. Mutasyonları (Nokta Mutasyonları)
2. Kromozom Mutasyonları
 - a. Yapısal değişiklikler
 - b. Gen mutasyonları
3. Ekstranükleer Mutasyonlar

4.1. Gen Mutasyonları (Nokta Mutasyonları)

Genetik materyalde bir değişikliğin olduğu ancak özel genotipik bir görüntü veya fenotipik bir farklılık meydana getiren nokleotidlerin ve kodonların birbiri ardına dizilmesiyle oluşur. Bu sıralanışta meydana gelen herhangi bir değişmeye Gen ve Nokta mutasyonu denir.

Gen mutasyonları Poliploidleri ve Aneuploidleri kapsamaktadır.

4.2. Kromozom Mutasyonları

Kromozom mutasyonları nokta mutasyonlarından daha büyük

bir genetik materyalin değişmesidir. Kromozom değişmeleri birinci derecede kendiliğinden veya mutagenlerle kromozomlarda meydana gelen kırılmaların sonucudur.

Kromozom mutasyonları dört ana grupta toplanır (Şekil 2).

1. Parça azalması (Delesyon ve Deficiens)
2. Parça çoğalması (Duplikasyon)
3. Yer değiştirme (Translokasyon)
4. Ters dönme (inversiyon).

Delesyon, Duplikasyon ve İnversiyonda değişme tek kromozom üzerinde sınırlı iken, Translokasyonda ise iki veya daha fazla kromozomda yer değiştirme olmaktadır.

4.3. Ekstranükleer Mutasyonlar

Stoplazmayla ilgili kalıtsal faktörler burada işe karışmaktadır. Stoplazmik kalıtım plazmon ve plastidom kalıtım olarak ikiye ayrılır. Mutasyona uğramış plastidler çoğunlukla yumurta hücreleri yoluyla generasyondan generasyona nakledilir. Plastid ve mikrodinler DNA kapsadıklarından plastid DNA'sındaki muhtemel mutasyonlar prensipte çekirdek genlerindeki mutasyonlardan farklı olmayacaktır. Plazmon mutasyonlarının biyokimyası henüz anlaşılmış değildir.

Sitoplazmik erkek kısırılığı konusunda mutasyon çalışmaları yapılmakta ve mekanizması araştırılmaktadır. Mutagenlerin faydalı değişiklikler ortaya çıkarmak için stoplazmik kalıtım üzerine etkilerinin ve tabiatının ortaya konması için daha fazla bilgi ve araştırmaya ihtiyaç vardır.

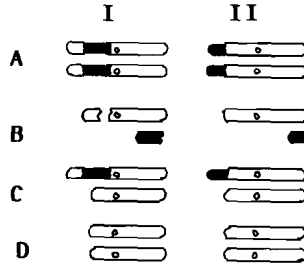
5. TOHUMLA ÜRETİLEN BİTKİLERDE MUTASYON TEKNİKLERİ

5.1. Amaçlar

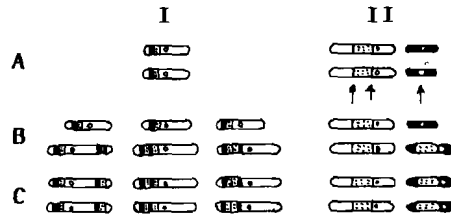
Başarılı bir mutasyon ıslahı programında özel amaçlar açık bir şekilde belirtilmelidir. Bunlar,

- a. Çeşit veya hatta bir veya bir kaç karakteri geliştirmek,
- b. Ümitvar hatta çeşit tescili için tanınabilir bir morfolojik marker yaratmak,
- c. Kullanılabilir hibrid varyetelerin üretimi için erkek kısırılık veya fertilitenin restore edilmesi,

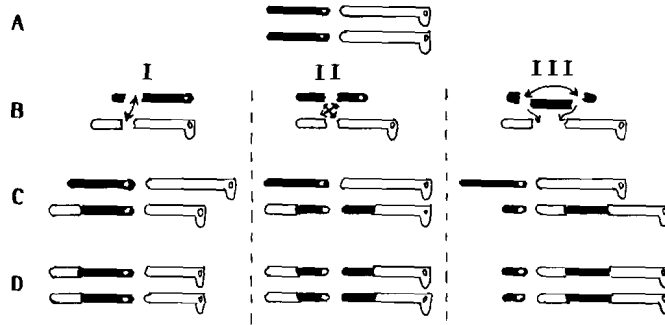
Seki 1. 2. Kromozom Mutasyonları



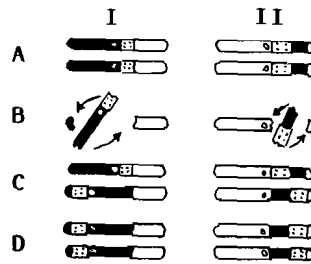
a. Delasyon (Parça Azalması)



b. Duplikasyon (Parça Çoğalması)



c. Translokasyon (Yer Değiştirme)



d. İnversiyon (Ters Dönme)

d. Kalıtımı basit olan mutasyonlar elde etmektedir.

5.2. Seçim Kriterleri

Mutasyona uğratılacak ana çeşitin seçiminde,

a. Karışım ve yabancı tozlanmayı azaltmak,

b. Ana çeşit aynı zamanda;

1. Yeni tescil edilmiş bir çeşit,

2. Tescil edilecek ümitvar bir hat,

3. Belli özelliklerindeki eksiklikten dolayı tescilden dönmüş bir introdüksiyon çeşit veya ümitvar bir hat olabilir. Bu özellikler çatlama, renk değişimi, kışlık, yazlık özellikleri erkencilik veya geç olgunluk, kısa ve uzun boylu bitki özellikleri gibidir.

5.3. M₁ Generasyonunun Planlanması

Mutasyon ıslahı çalışmalarında, ilk önce sera ve laboratuvar denemeleriyle tarla denemelerinde kullanılacak doz sınırının tesbit edilmesi gerekmektedir. Tarla denemelerinde mutagen uygulanan populasyonla birlikte kontrol populasyonunda yetiştirilmesi mutlaka gereklidir. Kontrol populasyonlarının amacı:

1. Çimlenme, büyüme, yaşama, M₁'deki zarar ve sterilite üzerine muamele etkilerinin karşılaştırılmasını sağlar.

2. Ana çeşitteki fenotipik değişikliğin elemine edilmesini sağlar.

Mutagen uygulamasında kontrol hariç 3 doz ve iki farklı mutagenin kullanılması önerilmektedir. Sera ve laboratuvar koşullarında bulunan % 50 büyümeyi azaltan dozun % 20 fazlası veya % 20 eksiği mutasyon ıslahında kullanılabilir doz sınırlarıdır. İyonize radyasyonda % 15-30 büyüme azalması, kimyasal mutagenlerde % 10-30 büyüme azalması sağlayan dozlar kullanılır. M₁ populasyonunun genişliği, beklenen frekansta mutasyonlar sağlayacak kadar büyük olmalıdır. Denemede 5 bin veya 10 bin muameleli tohum kullanılmalıdır. M₁ generasyonunda tohumların ekiminde, tarla hazırlığı ekim zamanı, ekim sıcaklığı, ot kontrolü dikkatle yapılmalıdır. M₁ generasyonunda mutagenlerin etkilerinin belirlenmesi için gerekli gözlemlerin zamanında yapılması gerekmektedir. M₁'in hasatında tohum, tahıllarda ana saptan, baklagillerde ise ana daldan alınmalıdır. Mercimek, nohut ve bezelye gibi bitkilerde ilk daldan alınan tohum yeterli olmadığı için bitkinin tüm dallarının tohumlarının alınması en

çok kullanılan yöntemdir.

M_1 populasyonunda her bitkiden alınan tohumlardan 16-20 tanesi M_2 generasyonunda sıraya ekilirler.

M_2 generasyonundan itibaren seleksiyon amaca uygun olarak yapılmalıdır.

M_2 , M_3 ve M_4 generasyonlarında pedigri metodunun uygulanması uygundur.

Bunlardan kalıtsallığını devam ettiren ve istenen özellikler yönünden üstünlük gösterenler durulma gösterildikten sonra, verim denemelerine alınırlar yada melezlemede anaç olarak kullanılırlar.

KAYNAKLAR

- BLIXT, S., 1970.** Studies of induced mutations in peas. XXVI. Genetically controlled differences in radiation sensitivity, *Agri Hort. Genet.* 16, p.55-116.
- CALDECOTT, R.S., 1958.** "Post-irradiation modification of injury in barley-its basic and applied significance" *Peaceful Uses of Atomic Energy (Proc. Conf. Geneva, 1958)* 22, UN, New York, p. 260-269 IAEA, Vienna, p.3-24.
- CALDECOTT, R.S., 1961.** "Seedling height, oxygen availability, storage and temperature: Their relation to radiation-induced genetic and seedling injury in barley" *Effects of Ionizing Radiations on Seeds (Proc. Conf. Karlsruhe, 1960)* IAEA, Vienna, p.3-24.
- CATCHESIDE, D.G., 1945.** Effects of ionizing radiations on chromosome, *Biol. Rev. Cambridge*, 20, p.14-28.
- CONGER, B.V., NILAN, R.A., KONZAK, C.F., METTER, S., 1966.** The influence of seed water content on the oxygen effect in irradiated barley seeds *Radiat. Bot.* 6, p.129-44.
- CONGER, B.V., HLEMAN, J.R., NILAN, R.A., KONZAK, C.F., 1966.** The influence of temperature on radiation-induced oxygen-dependent and independent damage in barley seeds, *Radiat. Res.* 46, p.601-12.
- CURTIS, H.J., DELIHAS, N., CALDECOTT, R.S., KONZAK, C.F., 1958.** Modification of radiation damaging dormant seeds

- by storage, *Radiat. Res.* 8, p.526–534.
- DARLINGTON, C.D., LA COUR, L.F., 1945.** Chromosome breakage and the nucleic acid cycle, *J.Genet.* 46, p. 180–267.
- EVANS, H.J., 1962.** Chromosome aberrations induced by ionizing radiations, *Int.Rev.Cytol.* 13, p.1–26.
- FREISLEBEN, R., LEIN, A., 1943.** Vorarbeiten zur züchterischen Auswertung röntgeninduzierter Mutationen. II. Mutationen des Chlorophyllapparates als Testmutationen für die mutationsauslösende Wirkung der Bestrahlung der Gerste, *Z.Pflanzenzüchtung* 25, p.255–283.
- FREISLEBEN, R., LEIN, A., 1944.** Möglichkeiten und praktische Durchführung der Mutationszüchtung, *Kühn-Archiv* 60, p.211–225.
- GAUL, H., 1959.** "Determination of suitable radiation dose in mutation experiments" *Proc. 2nd Congr.European Association for Research on Plant Breeding*, Cologne, 1959, p.65–69.
- GAUL, H., 1963.** Mutationen in der Pflanzenzücht. 50, p.194–307.
- GUSTAFSSON, A., WETTSTEIN, D.Von, 1958.** "Mutationen und Mutationszüchtung" *Handbuch der Pflanzenzüchtung* 1, (Roemer–Rudolf), Verlag Paul Parey, Hamburg–Berlin, p.612–99.
- HOFFMANN, W., WALTER, F., 1961.** Die Wirkung von Mehrfachbestrahlungen auf die Mutabilität eines Ein-Korn-Ramsches, *Z.Pflanzenzücht.* 45, p.361–388.
- JACOBSEN, P., 1966.** Ddemarcation of mutant-carrying regions in barley plants after ethylmethane-sulfonate seed treatment, *Radiat. Bot.* 6, p.313–328.
- KRAUSSE, G.W., EVDOKIMOVA, V.A., 1973.** Mutation sversuche bei Gerste IV. Die Sensibilitätsreaktion verschiedener Sorten gegenüber ionisierenden Strahlen und chemischen Mutagenen, *Arch. Züchtungsforsch.* 3, p.203–217.
- MATSUMARA, S., 1964.** Relation between radiation effects and dose rate of X and gamma rays on diploid wheat, *Radiat.Bot.* 1 p.
- MICKE, A., 1969.** Improvement of low yielding sweet clover mutants by heterosis breeding, *Induced Mutations in Plants (Proc.Symp., Pullman)*, IAEA, Vienna, p.541–550.

- MULLENAX, R.H., OSBORNE, T.S., 1967.** Normaland gamma rayed resting plumule of barley, *Radiat.Bot.* 7, p.273-282.
- NILAN, R.A., KONZAK, C.F., LEGAULT, R.R., HARLE, J.R., 1961.** The oxygen effects in barley seeds. Effects of Ionizing Radiations on Seeds, (Proc.Conf.Karlsruhe) 1960 IAEA, Vienna, p.139-154.
- NILAN, R.A., KONZAK, C.F., WAGNER, J., LEGAULT, R.R., 1965.** Effectiveness and efficiency of radiation for inducing genetic and cytogenetic changes, *The Use of Induced Mutations in plant Breeding* (Rep. FAO/IAEA Tech.Meeting Rome, 1964) Pergamon press, Oxford, p.71-89.
- SPARROW, A.H., 1965.** Types of Ionizing Radiations and their cytogenetic effects, *Mutation and Plant Breeding*, NAS-NRC 891, p.55-119.
- SPARROW, A.H., 1966.** Research uses of the gamma field and related facilities at Brookhaven National Laboratory, *Radiat. Bot.* 6, p.377-405.
- SWANSON, C.P., 1957.** *Cytology and Cytogenetics*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, p.1-596.
- UNDERBRINK, A.G., SPARROW, A.H., POND, D.V., 1968.** Chromosomes and cellular radiosensitivity II. Use of interrelationships among chromosome volume, nucleotide content and Do of 120 diverse organisms in predicting radiosensitivity, *Radiat. Bot.* 8, p.205-237.
- WALTHER, F., HAUG, A., 1973.** Radiobiological investigations in cereals. VII. Relationship between radical content and radiosensitivity in caryopses of radiosensitive and radioresistant wheat cultivars, *Radiat.Bot.* 13, p.19-25.

**CALLAND VE MITCHELL SOYA ÇEŞİTLERİNDE
GAMMA RADYASYONU UYGULAMASINDAN SONRA
ED₅₀ VE LD₅₀ DEĞERİNİN BELİRLENMESİ**

Zafer SAĞEL*

ÖZET : Farklı radyasyon dozlarının Calland ve Metchell soya çeşitlerinin çimlenme yüzdesi, fide yüksekliği, fide kuru ağırlığı ve yaşayan bitki sayısı üzerine etkisini belirlemek için sera ve tarla denemesi 1986 yılında yapılmıştır.

Sera denemesi için çeşitlerin tohumları 0-700 Gray arasında değişen 9 dozda, tarla denemesi için 0-400 Gray arasında değişen 6 dozda Kobalt-60 (⁶⁰Co) kaynağında gama ışını ile ışınlanmıştır. M₁ generasyonunda, serada artan radyasyon dozlarının çeşitlerin çıkış yüzdesi üzerine etkisinin olmadığı, tarlada ise çeşitlerin ve dozların çıkış yüzdesi üzerine etkisi olduğu saptanmıştır. M₁ generasyonunda çeşitlere göre değişmekle birlikte artan radyasyon dozları ile serada fide yüksekliği, fide kuru ağırlığı, tarlada yaşayan bitki sayısının azaldığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak M₁ generasyonunda çimlenme yüzdesi, fide yüksekliği, fide kuru ağırlığı ve yaşayan bitki sayısı üzerine artan radyasyon dozlarının etkisinin negatif yöne olduğu belirlenmiştir. % 50 büyümeyi azaltan doz (ED₅₀) Calland çeşiti için 245 Gray, Mitchell çeşiti için 250 Gray olarak belirlenmiş, % 50 öldürücü doz (LD₅₀) ise Calland çeşiti için 350 Gray, Mitchell çeşiti için 300 Gray olarak tespit edilmiştir.

**DETERMINATION OF ED₅₀ AND LD₅₀ OF CAL AND
AND MITCHELL SOYBEAN VARIETIES AFTER
GAMMA IRRADIATION**

SUMMARY: *Greenhouse and field experiments were conducted during 1986 to investigate the effects of different gamma irradiation doses on the percent, emergence, plant height, plant dry*

* Dr.TAEK, Ankara Nükleer Araş.ve Eğ.Merk.,Nükleer Tarım Bl.

matter and survived plants of Calland and Mitchell soybean varieties.

Seeds that were used in the greenhouse experiments were irradiated at 9 doses ranging from 0 to 700 Gray, meanwhile the seeds that used in the field experiments were irradiated at doses ranging from 0-400 Gray. For gamma irradiation ⁶⁰Co source was used.

Results obtained for M₁ generation in the greenhouse showed that percent emergence was not effected with increasing radiation doses; however under field conditions percent emergence was significantly effected. Although varying with variety, plant height and plant dry matter decreased as the dose increased, in the greenhouse; survived plants under field conditions were decreased with increasing radiation doses. Generally, negative effects of increasing radiation doses were obtained for the mentioned percent emergence, plant height, plant dry matter and survived plants in the M₁ generation. The dose that decreases growth by 50 percent (ED₅₀) for Calland and Mitchell were found to be 245 and 250 Gray, respectively. Meanwhile the letal dose that kills 50 percent of the plants (LD₅₀) for Calland and Mitchell were found to be 350 and 330 Gray, respectively.

GİRİŞ

Soya tarımının daha iyi bir şekilde gelişmesi için, bu bitkinin yetiştirme tekniğinin geliştirilmesi yanında soya ıslahı çalışmalarının daha fazla yapılması gerekmektedir. Islah çalışmaları ile yeni çeşitlerin ortaya konması için, iklim ve toprak koşullarına uygun verim ve kalitesi yüksek çeşitleri bulup ortaya çıkarmak yada eldeki çeşitlerin yetersiz yönlerini geliştirmek gereklidir.

Bu araştırma ile ülkemiz koşullarında yetiştirilen Calland ve Mitchell soya çeşitlerini geliştirmek için, mutasyon ıslahı çalışmalarında uygulanacak gamma ışını dozunu belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için, % 50 etkili dozu (ED₅₀) ve % 50 öldürücü dozu (LD₅₀) tespit etmek maksadıyla çimlenme yüzdesi, fide yüksekliği, fide kuru ağırlığı ve yaşayan bitki sayısı gibi karakterler incelenmiştir.

GOTOH (1964), Kobalt-60 kaynağında 6, 10, 15 ve 20 krad

dozlarda soya tohumlarını ışınlanmış ve M_1 generasyonunda, çimlenme yüzdesinin % 68–94 arasında değiştiğini ve kontrole göre ışınlanan tohumlarda çimlenme yüzdesinin azaldığını belirtmiştir. M_2 generasyonunda, en yüksek klorofil mutasyonu frekansı, Japon soya çeşitinin (Tokachi–nagaha) 20 krad'ında % 4.4 olarak saptamıştır.

SMUTKUPT (1973), soya çeşitleri üzerine gamma ışınlarının etkisini incelemiş ve M_1 generasyonunda 5–30 krad arasında değişen gamma ışını dozlarının çimlenme yüzdesi ve fide yüksekliği üzerine bir etkisi olmadığını saptamıştır. M_1 fidelerinde artan gamma ışını dozları ile çeşitlerde "spot klorosisin" arttığını, M_2 fidelerinde en yüksek klorofil mutasyon frekansının 15 krad'da tespit etmiştir. Araştırmacı, M_1 'deki "spot klorosis" ile M_2 'deki klorofil mutasyon frekansı arasında bir korelasyon görülmediğini bildirmiştir.

CONSTANTIN ve ark. (1976), "D68–127" soya fasulyesinin sağ kalma oranı, bitki yüksekliği ve tohum verimi üzerine fiziksel ve kimyasal mutagenlerin farklı dozlarının etkilerini araştırmışlar ve serada yetiştirdikleri M_1 populasyonlarında sağ kalma oranının 70 krad'dan daha az gamma ışını ve 4.5 kraddan daha az N_1 ışınlarından etkilenmediğini, fakat kimyasal mutagenlerin artan her bir dozu için azaldığını belirtmişlerdir. Fiziksel ve kimyasal mutagenlerin artan dozları ile fide yüksekliğinin ve fide kuru ağırlığının azaldığını tesbit etmişlerdir. Tarlada yetiştirdikleri M_1 populasyonlarında fiziksel ve kimyasal mutagenlerin artan her dozu ile yaşayan bitki sayısı, bitki boyu ve dane veriminin azaldığını; olgunlaşma süresinin uzadığını saptamışlardır. M_1 bitkilerinde sağ kalma, fide yüksekliği ve tohum verimi için % 50 etkili dozu gamma ışını için serada sırasıyla 70 krad, 28.5 krad ve 25 krad, tarlada ise 45 krad, 32.8 krad ve 20 krad olarak saptamışlardır.

GAUL (177), M_1 generasyonunda fiziksel ve kimyasal mutagenlerin mutagenik etkilerinin belirlenmesi için, fide yüksekliği, kök uzunluğu, çıkış yüzdesi, hasatta yaşayan bitki sayısı, her bitkideki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve tane ağırlığının kriter olarak alınması gerektiğini belirtmiştir. Fiziksel ve kimyasal mutagenlerin artan dozları ile fide yüksekliği, kök uzunluğu ve yaşama yüzdesinin azalacağını bildirmiştir. Araştırmacı, olgunlaşmada yaşayan bitki sayısı ile fide yüksekliği arasında korelasyon bulunduğunu vurgulamıştır.

CONGER ve ark. (1977), İyonize ışınların tohumlar üzerine etkisinde, çevresel faktörler (oksijen, nem oranı, sıcaklık ve ışınlamadan sonraki depolama) ve biyolojik faktörlerin etkili olduğunu bildirmiştir. Gamma nötron ışınlarının % 50 büyümeyi azaltan (GR₅₀) dozlarının türlere ve çeşitlere değiştiğini, soya için 15–30 krad gamma ışını ve 2.0–4.0 krad nötron ışın dozları arasında değiştiğini belirtmiştir.

BULUNGU (1979), Clark 63 soya çeşidi tohumlarını % 11.6 nemde, 5 ile 45 krad arasında değişen on dozda gamma ışını ve % 0.5 ile 2.3 arasında değişen dokuz dozda EMS ile muamele ettiğini, M₁ generasyonunda % 10, % 50 ve % 96 büyümeyi azaltan dozun gamma ışını için sırası ile 5, 10 ve 45 krad, EMS için % 1.1 ve % 2 olduğu saptamıştır.

GUHARD ve ark. (1980), iki soya çeşidi, yerfıstığı ve iki mungbean çeşidi tohumlarını gamma ışını ile farklı dozlarda ışınlamışlar, M₁ generasyonunda artan gamma ışını dozları ile fide yüksekliğinin ve tarlada tesbit edilen çimlenme yüzdesinin kontrole göre azaldığını tesbit etmiştir.

RAJPOT ve SIDDIQUI (1982), farklı dozlarda gamma ışını 80, 10, 15, 20 ve 25 krad ve EMS (% 0, 0.25, 0.50 ve 0.75) ile muamele ettikleri 3 soya çeşitinde (Loppa, T-15 ve Columumbus) meydana gelen mutagenik etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, serada gamma ışını ve EMS'nin artan dozlarının etkisi ile tohumun çimlenme zamanının uzadığını, hipokotil, epikotil, epikotil uzunluğunun, fide yüksekliğinin, yaş ve kuru ağırlığının (14.günde) azaldığını tespit etmişlerdir. Tarlada çimlenme yüzdesini ekimden 2 hafta sonra belirlemişler ve tarla denemesinin her tekerrür ve muamelesinde bitki boyunu, bitkide dal sayısını, bitkide bakla sayısını, bakla uzunluğunu, baklada tane sayısını, 100 tane ağırlığını ve bitki verimlerini belirlemişlerdir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme 1986 yılında A.Ü.Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü sera ve deneme tarlasında yapılmıştır.

Araştırmamızda kullanılan soya (*Glycine max* (L) Merrill)

çeşitleri yurdumuzda 1986 yılında en çok yetiştirilen Amerikan menşeyli olan Calland ve Mitchell çeşitleridir. Bu çeşitlerin tohumları Antalya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilmiştir.

Denememizde kullanılan Calland ve Mitchell soya çeşitlerine ait tohumlarda nem oranları ve çimlenme yüzdesi tespit edilmiş; sonra ışınlanmıştır. Çimlenme yüzdesi her iki çeşit için % 98 bulunmuş; nem oranı Calland çeşiti tohumlarında % 10.3 ve Mitchell çeşiti tohumların % 10.8 olarak belirlenmiştir. Her iki çeşitin polietilen torbalara konan tohumları 12 Nisan 1986 tarihinde ODTÜ Kimya Bölümünde gamma ışınlarıyla Kobalt-60 (⁶⁰Co) kaynağında, Sera denemesi için 100, 200, 250, 300, 400, 500, 600 ve 700 Gray'lık dozlarda, tarla denemesi için 100, 200, 250, 300 ve 400 Gray'lık dozlarda ışınlanmıştır.

Sera denemesi için, kontrol ve 100–700 Gray arasında değişen sekiz dozda ışınlanan 30'ar tohum aynı gün 45X30X10 cm boyutlarındaki kasalara sıra arası 5 cm ve sıra üzeri 2 cm ekim sıklığında, her muamele 2 sıra olarak tesadüf parseller deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Sera denemesinde soya fideleri su ve ısı bakımından optimum koşullarda yetiştirilmesine çalışılmıştır. Çimlenmeden 14 gün sonra birinci yapraktaki gelişmenin durduğu devrede hasat edilmiştir (SMUTKUPT, 1973; GAUL, 1977). Sera denemesinde; çıkan bitki sayısı, fide yüksekliği ve fide kuru ağırlığı tespit edilmiştir.

Tarla denemesi için, Kontrol, 100–400 Gray arasında değişen beş dozda ışınlanan 160'ar tohum, aynı gün sıra arası 50 cm, sıra üzeri 5 cm ekim sıklığında, tesadüf parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrür 2 m uzunluğunda, 4'er sıralı olarak A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasına kurulmuştur.

M₁ generasyonunda farklı gamma radyasyon dozlarının Calland ve Mitchell soya çeşitlerinin çimlenme yüzdesi, fide yüksekliği, fide kuru ağırlığı ve yaşayan bitki sayısı üzerine etkisini belirlemek amacıyla, 3 tekerrürlü olarak kurulan sera ve tarla denemesinden elde edilen veriler, tesadüf parsellerinde * faktöriyel düzene göre değerlendirilmiştir (DÜZGÜNEŞ, 1963). Denemede elde edilen yüzde değerleri, arcsin \sqrt{x} transformasyonu ile transforme edildikten sonra varyans analizi yapılmıştır. Ortalamaların farklılık gruplandırması

"Duncan" metoduna göre yapılmış ve % 5 ve % 1 seviyesinde farklı gruplar saptanmıştır (DÜZGÜNEŞ ve ark., 1983).

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

M₁'de Çıkış Yüzdesi

Farklı gamma ışını dozları uygulanan Calland ve Mitchell soya çeşitlerinin seradaki çıkış yüzdesi için yapılan varyans analizi sonucunda, dozlar ve çeşitler arasındaki fark ile doz x çeşit interaksiyonunun önemli olmadığı belirlenmiştir.

Farklı gamma ışını dozları uygulanan Calland ve Mitchell soya çeşitlerinin M₁'deki çıkış yüzdesine ait ortalama değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi artan radyasyon dozları ile her iki çeşitin çıkış yüzdesinin azaldığı görülmektedir. En yüksek çimlenme yüzdesi Calland kontrol ve Mitchell 600 Gray'lık dozda % 97.8, en düşük çimlenme yüzdesi her iki çeşitin 400 Gray'lık dozunda % 90 olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. Farklı Gamma Işını Dozları Uygulanan Calland ve Mitchell Soya Çeşitlerinin M₁'deki Çıkış Yüzdesine Ait Ortalama Değerleri (%)

Çeşit- ler	D O Z L A R (Gray)								
	Kontrol	100	200	250	300	400	500	600	700
Calland	97.8	95.6	93.3	93.3	95.6	90.0	96.7	93.3	93.3
Mitchell	96.7	95.6	93.3	92.2	92.2	90.0	94.4	97.8	91.1

Farklı gamma ışını dozları uygulanan Calland ve Mitchell soya çeşitlerinin tarladaki çıkış yüzdesi için yapılan varyans analizi sonucunda, dozlar arasında % 5, çeşitler arasında % 1 düzeyinde önemli fark bulunmuştur. Doz x çeşit interaksiyonunun önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Yapılan Duncan testi kontrolünde, farklı gamma ışını dozlarından elde edilen M₁'deki çıkış yüzdesi değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi M₁'de çıkış yüzdesi artan gamma ışını dozları ile düşmüştür.

Çizelge 2. Çeşitlerin Farklı Gamma Işını Dozlarından Elde Edilen M₁'deki Çıkış Yüzdesine İlişkin Ortalama Değerler (%)

Dozlar (Gray)	Çıkan Bitki Sayısı (%)
Kontrol	86.55 a 1*
100	85.60 ab 1
200	82.62 b 1
250	83.34 b 1
300	83.57 b 1
400	82.98 b 1

* Aynı harfi taşımayan ortalamalar arasında 0.05, aynı rakamı taşımayan ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde önemli fark vardır.

Nitekim, kontrolde % 86.55 olan çıkış yüzdesi 400 Gray'lık dozda % 82.98'e düşmüştür. Kontrol ile 200, 250, 300 ve 400 Gray'lık gamma ışını dozları arasında % 5 seviyesinde önemli fark bulunmuştur.

Farklı gamma ışını dozları uygulanan çeşitlerin M₁'de tarladaki çıkış yüzdesine ilişkin ortalama değerler Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3'te görüldüğü gibi çıkış yüzdesi Calland çeşitinde % 85.32 iken, Mitchell çeşitinde % 32.90 olarak bulunmuştur ve çeşitler arasındaki farkta % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı gamma ışını dozları uygulanan Calland ve Mitchell soya çeşitlerinin M₁'de tarladaki çıkış yüzdesine ait ortalama değerler Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi Calland çeşitinde artan radyasyon dozları ile çıkış yüzdesi kontrole göre azalırken, Mitchell 100 Gary dışındaki dozların çıkış yüzdesi kontrole göre azalmıştır. Bu konuda GOTOH (1964), soyada çıkış yüzdesinin % 68-94 arasında değiştiğini, kontrole göre ışınlanan tohumlarda çimlenme yüzdesinin azaldığını; GUHARD ve ark. (1980), soya çeşitlerinde çıkış yüzdesinin gamma ışını dozlarında kontrole göre azaldığı; RAJPUT ve SIDDIQUI (1982), soyada çıkış zamanının artan gamma ışını dozları ile uzadığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların belirttikleri gibi, çeşitlerde gamma ışını dozları ile çıkış yüzdesinin kontrole göre azaldığını belirtmişlerdir. Bu sonuçlar bizim sera ve tarla denemesi sonuçları ile paralellik

Çizelge 3. Farklı Gamma Işını Dozları Uygulanan Calland ve Mitchell Soya Çeşitlerinin M₁'deki Çıkış Yüzdesine İlişkin Ortalama Değerleri (%)

Çeşitler	Çıkan Bitki Sayısı (%)
Calland	85.32 a 1*
Mitchell	82.90 b 1

* Aynı harfi taşımayan ortalamalar arasında 0.05, aynı rakamı taşımayan ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde önemli fark vardır.

Çizelge 4. Farklı Gamma Işını Dozları Uygulanan Calland ve Mitchell Soya Çeşitlerinin M₁'de Tarladaki Çıkış Yüzdelere Ait Ortalama Değerleri (%)

Çeşitler	D O Z L A R (Gray)					
	Kontrol	100	200	250	300	400
Calland	88.09	85.71	82.86	85.00	85.72	84.53
Mitchell	85.00	85.48	82.38	81.67	81.43	81.43

Çizelge 5. Soya Çeşitlerinde, Farklı Gamma Işını Dozlarından Elde Edilen M₁'deki Fide Yüksekliğine İlişkin Ortalama Değerler (cm)

Dozlar (Gray)	Ç E Ş İ T L E R	
	Calland	Mitchell
Kontrol	9.35 ± 0.063 a 1*	10.25 ± 0.069 a 1*
100	8.12 ± 0.090 b 2	8.87 ± 0.087 b 2
200	6.27 ± 0.106 c 3	7.16 ± 0.102 c 3
250	4.50 ± 0.038 d 4	5.10 ± 0.083 d 4
300	3.69 ± 0.037 e 5	4.10 ± 0.075 e 5
400	3.39 ± 0.012 f 6	3.23 ± 0.014 f 6
500	3.25 ± 0.022 f 6	2.56 ± 0.044 g 7
600	2.47 ± 0.025 g 7	1.71 ± 0.024 h 8
700	1.96 ± 0.047 h 8	1.41 ± 0.006 ı 9

* Aynı harfi taşımayan ortalamalar arasında 0.05, aynı rakamı taşımayan ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde önemli fark vardır.

göstermektedir.

M₁'de Fide Yüksekliği

Farklı gamma ışını dozları uygulanan Calland ve Mitchell soya çeşitlerinin M₁'deki fide yüksekliğine ilişkin varyans analizi sonucunda dozlar ve kullanılan çeşitler ile doz x çeşit etkileşimini % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle ortalama fide yüksekliğinin, kullanılan çeşitler ve uygulanan dozlar arasındaki farklılığını belirlemek amacıyla Duncan testi yapılmış sonuçları Çizelge 5 ve 6'da verilmiştir.

Çizelge 5'te görüldüğü gibi, Calland çeşitinin kontrolünde; ortalama fide yüksekliği 9.35 cm iken artan gamma ışını dozları ile azalarak 700 Gray'de 1.96 cm düşmüştür. Mitchell çeşitinin kontrolünde; ortalama fide yüksekliği 10.25 cm iken artan gamma ışını dozları ile hızla azalarak 700 Gray'de 1.41 cm'ye düşmüştür. Calland ve Mitchell çeşitlerinin kontrolleri ile dozları arasında farkları % 1 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 6'nın incelenmesinden anlaşılacağı gibi, farklı gamma ışını dozlarında Callanda ve Mitchell çeşitlerinde elde edilen M₁'deki

Çizelge 6. Farklı Gamma Işını Dozlarında, Soya Çeşitlerinden Elde Edilen M₁'deki Fide Yüksekliğine İlişkin Ortalama Değerler (cm)

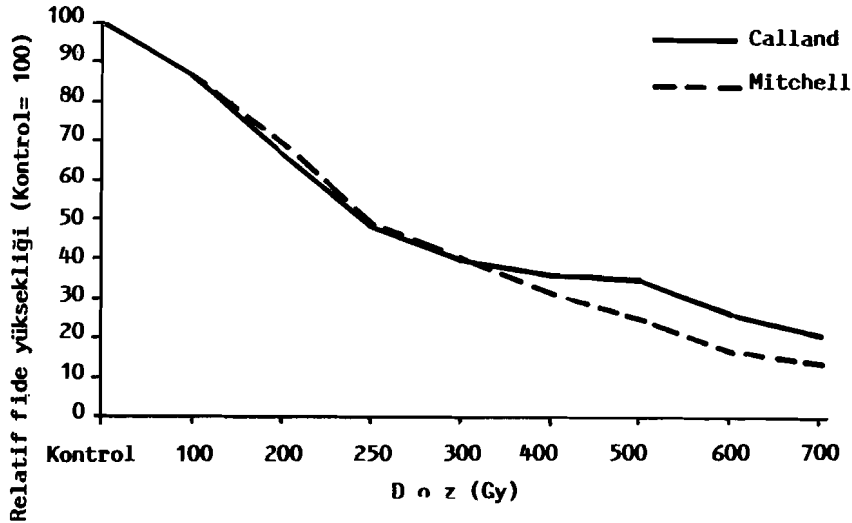
Dozlar (Gray)	Ç e ş i t l e r	
	Calland	Mitchell
Kontrol	9.35 b 2	10.25 a 1
100	8.12 b 2	8.87 a 1
200	6.27 b 2	7.16 a 1
250	4.50 b 2	5.10 a 1
300	3.69 b 2	4.10 a 1
400	3.39 a 1	3.23 a 1
500	3.25 b 2	2.56 a 1
600	2.47 a 2	1.71 a 1
700	1.96 b 2*	1.41 a 1

* Aynı harfi taşımayan ortalamalar arasında 0.05, aynı rakamı taşımayan ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde önemli fark vardır.

fide yükseklikleri arasındaki fark, 400 Gray dışında % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Soya çeşitlerine uygulanan farklı gamma ışını dozlarının fide yüksekliği üzerine etkisi Şekil 1'de verilmiştir. M_1 generasyonunda artan radyasyon dozları ile fide yüksekliği azalmıştır. Nitekim, bu konuda CONSTANTIN (1976), RAJPUT ve SİDDİQUI (1982) ve ÖZBEK ve ATAK (1984) soyada; GAUL (1977), tahıllarda; SHAIKH ve ark. (1980), dört baklagil türünde artan gamma ışını dozları ile fide yüksekliğinin azaldığını bildirmişlerdir. SMUTKUPT (1977), soya çeşitleri tohumlarına uygulanan gamma ışını dozlarının artışı ile fide yüksekliğinin azalmadığını bildirmiştir. Bu sonuç, bizim sonuçlarımızdan tamamen farklılık göstermektedir.

Radyasyon zararını tespit etmek için M_1 'deki fide yüksekliği parametre olarak kullanılmış ve % 50 etkili do (ED₅₀) Calland çeşiti için 245 Gray, Mitchell çeşiti için 250 Gray olarak saptanmıştır. CONSTANTIN ve ark. (1976), D68-127 soya çeşitinde sera ve tarla denemesinde % 13 nem oranında ışınlanan tohumlarda % 50 etkili dozu 28.5 ve 32.8 krad; CONGER ve ark. (1977), soya çeşitlerinde 15 ve 30 krad arasında değiştiğini; BULUNGU (1979), Clark çeşitinde %



Şekil 1. Soya Çeşitlerine Uygulanan Farklı Gamma Işını Dozlarının Fide Yüksekliği Üzerine Etkisi

50 etkili dozu tespit etmek için epikotil uzunluğunu parametre olarak kullanmış ve % 13 nem oranında 23 krad; ÖZBEK ve ark. (1986) Amsoy-71 ve Calland soya çeşitlerinde sırası ile 16 ve 20 krad olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılarında belirttiği gibi, % 50 büyümeyi azaltan doz, tür ve çeşite göre değiştiği gibi, ışınlamadan önceki tohumun nem oranında etkili olmaktadır. Fide yüksekliğinden belirlenen, % 50 büyümeyi azaltan doz ile en az fizyolojik zarar ve en yüksek mutasyon frekansını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bizim bulduğumuz ED₅₀ değerleri araştırmacıların soyada yaptıkları çalışmalarda tespit ettikleri ED₅₀ değerleri ile uyum içerisindedir.

M₁'de Fide Kuru Ağırlığı

Farklı gamma ışını dozları uygulanan Calland ve Mitchell soya çeşitlerinin M₁ bitkilerinde fide kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonucunda uygulanan dozlar ve kullanılan çeşitleş ile doz x çeşit interaksyonu % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Bundan sonra, fide kuru ağırlığının kullanılan çeşitler ve uygulanan dozlar arasındaki farklılığını belirlemek amacıyla Duncan testi yapılmış sonuçları Çizelge 7 ve 8'de verilmiştir.

Çizelge 7 incelendiğinde görüleceği gibi Calland kontrolünde 0.307 g iken fide kuru ağırlığı 700 Gray'de 0.079 g'a düşmüştür. Mitchell kontrolünde 0.419 g olan fide kuru ağırlığında 700 Gray'de 0.073 g'a düşmüştür. Çeşitlerin fide kuru ağırlıkları artan gamma ışını dozları ile hızla azalmaktadır. Yapılan varyans analizi sonucunda doz x çeşit interaksyonunun önemli olması nedeni ile soya çeşitlerinin fide kuru ağırlığı bakımından kontrolleri ile dozlar arasında önemli farklılıklar olduğu gibi, kontrol ve farklı gamma ışını dozlarında çeşitlerden elde edilen fide kuru ağırlığında da önemli farklılıklar bulunmuştur. Çizelge 7'de görüldüğü gibi, farklı gamma ışını dozlarında Calland ve Mitchell çeşitlerinin kontrol ve 100 Gray'inde % 1, 200 Gray'inde % 5 düzeyinde önemli fark tespit edilirken, diğer gamma ışını dozlarında çeşitler arasında önemli bir fark saptanmıştır.

Soya çeşitlerine uygulanan farklı gamma ışını dozlarının fide kuru ağırlığı üzerine etkisi Şekil 2'de verilmiştir. Fide kuru ağırlığının artan radyasyon dozları ile soyada azaldığını CONSTANTIN ve ark. (1976), RAJPUT ve SIDDIQUI (1982) ve ÖZBEK ve ATAK (1984)

Çizelge 7. Soya Çeşitlerinde, Farklı Gamma Işını Dozlarından Elde Edilen M₁'deki Fide Kuru Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler (g)

Dozlar (Gray)	Çeşitler	
	Calland	Mitchell
Kontrol	0.370 ± 0.008 a 1*	0.419 ± 0.013 a 1*
100	0.280 ± 0.003 b 2	0.254 ± 0.005 b 2
200	0.180 ± 0.004 c 3	0.198 ± 0.008 c 3
250	0.142 ± 0.008 d 4	0.130 ± 0.010 d 4
300	0.109 ± 0.005 e 5	0.120 ± 0.002 d 45
400	0.099 ± 0.003 ef 56	0.113 ± 0.001 de 45
500	0.091 ± 0.009 fg 56	0.102 ± 0.003 e 5
600	0.083 ± 0.003 fg 6	0.092 ± 0.002 e 5
700	0.079 ± 0.002 g 6	0.073 ± 0.002 f 6

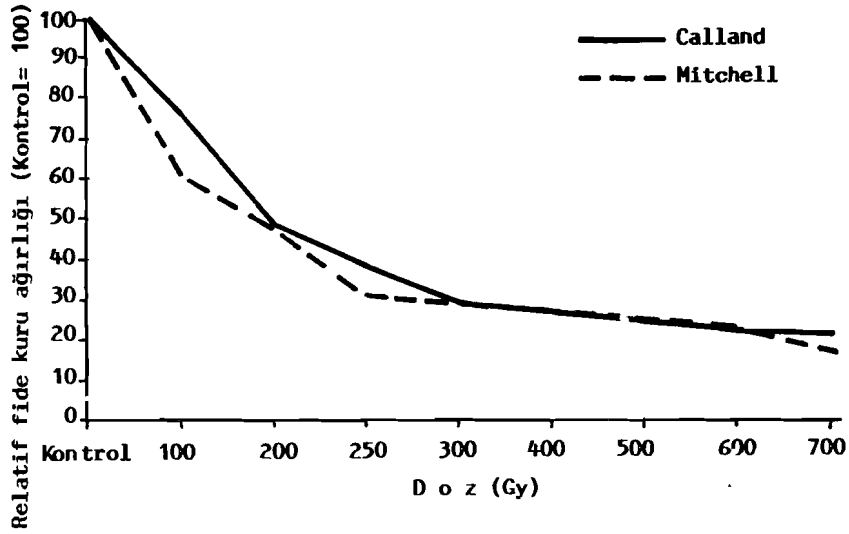
* Aynı harfi taşımayan ortalamalar arasında 0.05, aynı rakamı taşımayan ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde önemli fark vardır.

Çizelge 8. Farklı Gamma Işını Dozlarında, Soya Çeşitlerinde Elde Edilen M₁'deki Fide Kuru Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler (g)

Dozlar (Gray)	Çeşitler	
	Calland	Mitchell
Kontrol	0.370 b 2	0.419 a 1
100	0.280 a 1	0.254 b 2
200	0.180 b 1	0.198 a 1
250	0.142 a 1	0.130 a 1
300	0.109 a 1	0.120 a 1
400	0.099 a 1	0.113 a 1
500	0.091 a 1	0.102 a 1
600	0.083 a 1	0.092 a 1
700	0.079 a 1	0.073 a 1

* Aynı harfi taşımayan ortalamalar arasında 0.05, aynı rakamı taşımayan ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde önemli fark vardır.

bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bizim sonuçlarımızı doğrulamaktadır. Araştırmamızda fide kuru ağırlığı radyasyon zararını tespit



Şekil 2. Soya Çeşitlerine Uygulanan Farklı Gamma Işını Dozlarının Fide Kuru Ağırlığı Üzerine Etkisi

etmede kriter olarak incelenmiştir. Fide yüksekliği çeşitlere göre değişmekle birlikte artan radyasyon dozları ile azalırken, fide kuru ağırlığında aynı şekilde azaldığı saptanmıştır.

M₁'de Yaşayan Bitki Sayısı

Farklı gamma ışını dozları uygulanan Calland ve Mitchell soya çeşitlerinin M₁ bitkilerinde hasatta yaşayan bitki sayısına ilişkin varyans analizi sonucunda uygulanan dozlar ve kullanılan çeşitler ile doz x çeşit etkileşimi % 1 düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle ortalama hasatta yaşayan bitki sayısına, kullanılan çeşitler ve uygulanan dozlar arasındaki farklılığını belirlemek amacıyla Duncan testi yapılmış sonuçları Çizelge 9 ve 10'da verilmiştir.

Çizelge 9'dan anlaşılacağı gibi, Calland ve Mitchell soya çeşitlerinin M₁'de yaşayan bitki sayıları doz artışına paralel olarak azalmaktadır. Nitekim, Calland kontrolde % 83.09 olan yaşayan bitki sayısı oranı % 29.05'e, Mitchell kontrolde % 82.62 olan yaşayan bitki sayısı oranında % 34.29'a düşmüştür. Calland çeşitinde yaşayan bitki

Çizelge 9. Soya Çeşitlerinde, Farklı Gamma Işını Dozlarından Elde Edilen M₁'deki Yaşayan Bitki Sayısına İlişkin Ortalama Değerler (%)

Dozlar (Gray)	Çeşitler	
	Calland	Mitchell
Kontrol	83.09 ± 1.32 a 1*	82.62 ± 2.07 a 1*
100	81.90 ± 0.86 a 1	78.33 ± 1.85 b 1
200	65.00 ± 1.09 b 2	57.14 ± 3.66 c 2
250	64.76 ± 0.63 b 2	51.91 ± 1.26 d 2
300	53.10 ± 0.63 c 3	44.28 ± 1.09 e 3
400	29.05 ± 1.66 d 4	34.29 ± 0.01 f 4

* Aynı harfi taşımayan ortalamalar arasında 0.05, aynı rakamı taşımayan ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde önemli fark vardır.

Çizelge 10. Farklı Gamma Işını Dozlarında, Soya Çeşitlerinden Elde Edilen M₁'deki Yaşayan Bitki Sayısına İlişkin Ortalama Değerler (%)

Çeşitler	D o z l a r (Gray)					
	Kontrol	100	200	250	300	400
Calland	83.09 a1	81.90 a1	65.00 a1	64.76 a1	53.10 a1	29.05 b2
Mitchell	82.62 a1	78.33 b1	57.14 b2	51.91 b2	44.28 b2	34.29 a1

* Aynı harfi taşımayan ortalamalar arasında 0.05, aynı rakamı taşımayan ortalamalar arasında 0.01 düzeyinde önemli fark vardır.

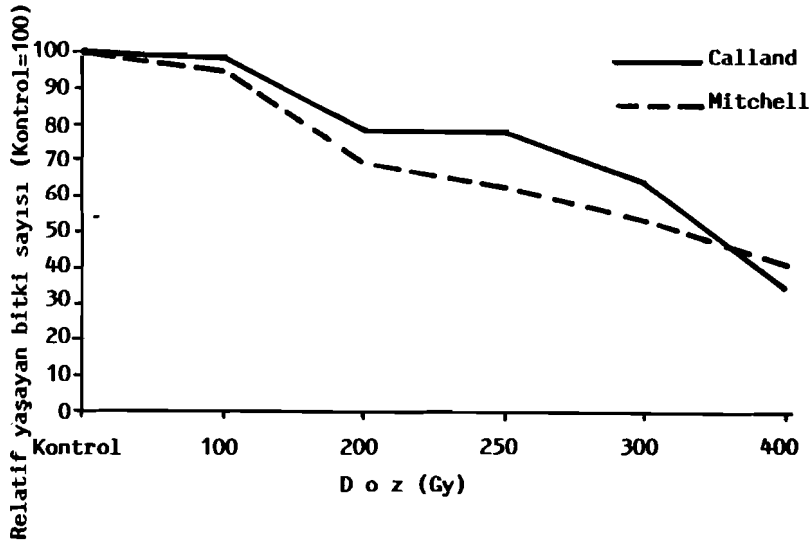
sayısı 100 Gray'lik doz dışında, diğer dozlarla arasında % 1 seviyesinde, Mitchell çeşitinde yaşayan bitki sayısı ile uygulanan bütün dozlar arasında da % 1 seviyesinde önemli fark bulunmuştur.

Çizelge 9 incelendiğinde görüleceği gibi, farklı gamma ışını dozlarında Calland ve Mitchell soya çeşitlerinin M₁'de yaşayan bitki sayısı yüzdeleri arasında 200, 250, 300 ve 400 Gray'lik dozlarda % 1 seviyesinde önemli fark bulunmuştur. Sonuç olarak gamma ışını dozları artığında yaşayan bitki sayısının hızla azalarak ölüm oranı % 100'e ulaşacaktır. Calland ve Mitchell soya çeşitlerinin 400 Gray'deki

ölüm oranları sırasıyla % 70.95 ve % 65.71 olarak bulunmuştur.

Soya çeşitlerine uygulanan farklı gamma ışını dozlarının yaşayan bitki sayısı üzerine etkisi Şekil 3'de verilmiştir. Şekilde görüldüğü gibi kontrole göre % 50 ölüm dozu (LD_{50}) Calland çeşitinde 350 Gray, Mitchell çeşitinde 330 Gray olarak bulunmuştur.

Araştırmacılar, artan gamma ışını dozları ile yaşayan bitki sayısının kontrole göre azaldığını ZONNONE (1965), fiğde; CONSTANTIN ve ark. (1976), soyada; GAUL (1977), bütün bitki türlerinde; SHAIKH ve ark. (1980), baklagil türlerinde; KHARKWAL ve JAIN (1980), nohutta VOICA ve ark. (1984), soyada 3 kraddan düşük dozlarda artığını, yüksek dozlarda azaldığını, buda bizim sonuçlarımızla uyum içindedir. Ölüm oranında tür ve çeşitlere göre değişmektedir. GANASHAN (1970), çeltikte LD_{50} dozunun 50–60 krad arasında değiştiğini; MIKAELSEN ve ark. (1971), çeltikte ölüm oranının % 45.78–53.33 arasında bulunduğunu; BARADJAEGARA (1983) soyada yaşayan bitki sayısı gamma ışını uygulamalarında % 80–90 arasında değiştiğini bildirmiştir.



Şekil 3. Soya Çeşitlerine Uygulanan Farklı Gamma Işını Dozlarının Yaşayan Bitki Sayısı Üzerine Etkisi

KAYNAKLAR

- BARADJAANEGARA, A.A., 1983.** Mutation Breeding In Soybean. Induced Mutations For Improvement of Grain Legume Production, IAEA-TEC.DOC-299, p.155-162.
- CONGER, B.V., KONZAK, L.F., NILAN, R.A., 1977.** Radiation Sensitivity and modifying factors. Manual on Mutation Breeding. Technical reports series No.119 IAEA. p.40-43.
- CONSTANTIN, M.J., KLOBE, W.D. ve SKOLD, L.N., 1976.** Effects of Physical and Chemical Mutagens on Survival, Growth and Seed Yield of Soybean. Crop.Sci. Vol.16.p.49-52.
- DÜZGÜNEŞ, O., 1963.** Bilimsel Araştırmalarda İstatistik, Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir, 375 s.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. ve GÜRBÜZ, F., 1983.** İstatistik Metodları, A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları: 863, Ankara. 218 s.
- GANASHAN, P., 1970.** Induced Mutation Studies With *Brachiaria brizantha* Stapf. and Some Indica rice Varieties from Ceylon. Rice Breeding with Induced Mutations II.IAEA Technical Reports Series No. 102, p.7-12.
- GAUL, H., 1977.** Plant Injury and Lethality. Manual on Mutation Breeding. Technical reports series No.119. IAEA.p.87-91.
- GOTOH, K., 1964.** Mutation Breeding in Soybeans and Common beans. Mutation in Quantitative Traits (Gamma Field Symposia No.3) 75.
- KHARWAL, M.C., JAIN, H.K., 1980.** Development of New Plant Types in Chickpea for High Yield Through Mutation Breeding. Induced Mutations for Improvement of Grain Legume Production. I.IAEA.TEC.DOC-234. p.55-57.
- MIKAELSEN, K., KARUNAKARAN, K., KISS, I.S., 1971.** Mutagenic Effectiveness and Efficiency of Gamma rays, Fast Neutrons and Ethylmethane Sulphonate In Rice. Rice Breeding with Induced Mutations III.IAEA, Technical Reports Series No.131, p.91-96.
- ÖZBEK, N., ATAK, C., 1984.** Mutagenic Efficiency of Gamma Irradiation In Two Soybean. Turkish Journal of Nuclear Sciences Vol.11 No.1, p.43-50.

- ÖZBEK, N., ATAK, C., ATILA, A.S., SAĞEL, Z., 1986.** Çukurova'da Yetiştirilen Calland ve Amsoy-71 Soya Çeşitlerinde Verim ve Yağ Miktarının Nükleer Teknikle Geliştirilmesi. Bitki Islahı Simpozyumu Bildiri Özetleri 15-17 Ekim, İzmir. p.38.
- RAJPUT, M.A., SIDDIQUI, K.A., 1982.** Mutation Breeding of Soybean for High Yield and Oil Content. Induced Mutations for Improvement of Grain Legume Production II.IAEA. TEC.DOC-260. p.117-124.
- SHAIK, M.A.Q., MAJID, M.A., BEGUM, S., AHMED, Z.U., BHUIYA, A.D., 1980.** Varietal Improvement of Pulse Crops by the use of Nuclear Techniques. Induced Mutations for Improvement of Grain Legume Production I.IAEA. TEC.DOC-234. p.69-72.
- SMUTKUPT, S., 1973.** Effects of Gamma Irradiation of Soybean for Mutation Breeding. Nuclear Techniques for Seed Protein Improvement. IAEA, Vienna, p.255-261.
- VOICA, N., MARGHITU, V., ILICIEVICI, S., BANITA, E., DRAGANESCU, 1984.** The Action of Gamma Radiation on Soybean. Plant Breeding Abstracts Vol.54, Abs.4148.
- ZANNONE, L., 1965.** Effects of Mutagenic Agents in *Vicia sativa* L. Comparison Between Effects of Ethylmethane Sulphonate, Ethylene Imine and X-rays on Induction of Chlorophyll Mutations. Radiation Botany, Vol.5, p.205-213.

SİYAH ALACA VE ÇEŞİTLİ MELEZ GENOTİPLERİN GELİŞME ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Ahmet GÜRBÜZ¹ Mehmet APAYDIN²

ÖZET: Bu çalışmada Siyah Alaca (S.A.), S.A. x Esmer (E) F₁, S.A. x Yerlikara (Y.K.) G₂, S.A. x Yerlisiğır (Y.S.) G₂ ve E x Y.S. G₂ buzağuların gelişme özellikleri araştırılmıştır. Erkek ve dişi genotip gruplarında farklı bakım ve besleme uygulandığından mukayeseler cinsiyetler içi yapılmıştır.

Canlı ağırlık, göğüs çevresi ve dönemler arası canlı ağırlık artışlarına ait gerçek ortalama değerler bakımından bazı istisnalar dışında en yüksek değerlere S.A. x E (F₁) genotip grubu, en düşük değerlere de S.A. x Y.S. (G₂) genotip grubu sahip olmuştur. S.A. x E (F₁) genotip grubunun bazı istisnalar dışında büyümenin bütün dönemlerinde, özellikle ileri dönemlerinde diğer genotiplere karşı yüksek değerlere sahip olması heterosis etkisine bağlanabilir.

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE GEWICHTSENTWICKLUNGEN VON SCHWARZBUNTE UND VERSCHIEDENEN KREUZUNGEN.

ZUSAMMENFASSUNG : *In der vorliegenden Arbeit wurden die Gewichtsentwicklungen von Schwarzbunte (sb) - und Kreuzungskälbern Sb x Yerlikara (Y.K.) R₂, Sb x Braunvieh (Bv) F₁, S.A. x Yerlisiğır (Y.S.) R₂ und Bv x Y.S. R₂ untersucht. Ein Vergleich von Genotypen bezüglich der Gewichtsentwicklung innerhalb von Geschlechtern angestellt.*

Hinsichtlich der Körpergewichte, Brustumfagen und taglichen Zunahmen hatte die Tiere der Gruppe S.A. x E (F₁) die höchsten und die der Gruppe S.A. x Y.S. (G₂) die niedrigsten Werte. Diese Überlegenheit der Gruppe S.A. x E (F₁) kann abhängig von Heterosiseffekt gewesen werden.

1. Dr.Tarla Bitkileri Merkez Araş.Enst.-ANKARA

2. Tarla Bitkileri Merkez Araş.Enst.-ANKARA

GİRİŞ

Uzun yıllardan beri çeşitli kültür ırkları kullanılarak yürütülen melezleme çalışmalarında yerli ırklarımızdan daha verimli genotipler elde edilmeye çalışılmıştır. Bu çabaların sonucu ulaşılan melez sığır sayıları Çizelge 1'de verilmiştir (ANONYMOUS, 1986-1991).

Çizelge 1. Yıllara Göre Melez Sığırların Sayıları ve Sığır Varlığı İçindeki Payları

YILLAR	Hayvan Sayısı	Sığır Varlığı İçindeki Payı, %
1968	716.978	5.26
1976	1.591.085	11.23
1986	3.150.038	24.81
1991	3.622.000	30.20

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, 1968 yılında 0.72 milyon baş civarında olan çeşitli kan düzeylerindeki melez sığır varlığı, 1986 yılında 3.15, 1991 yılında da 3.62 milyon başa ulaşmıştır. Melez sığır varlığındaki hızlı sayılabilecek bu artışa rağmen yetiştiricilerin'genç melez hayvanları büyüme çağına yetersiz bakım ve beslemeye tabi tutmaları ölüm oranını artırmakta, yaşayanların çoğu da arzulanan düzeyde gelişmemektedir. Bu dönemdeki yetersiz bakım ve besleme ergin süt verimi ve canlı ağırlıkta da kendini göstermekte ve melezlerin gerçek kapasitelerinin altında performans göstermelerine yol açmaktadır. Buna bir de melezleme çalışmalarında çoğunlukla güvenilir kültür ırkı boğaların kullanılmaması eklenince melezlerin verimleri beklenenin çok altında gerçekleşmektedir.

Melezlerin verimlerinin istenen düzeyde olmaması yetiştiricileri, ilk aşamada kültür ırkı dışı hayvanlar aramaya ve gebe düve ithaline yöneltmektedir.

Damızlık inek ithalinin sürekliliğini önlemek için soruna uzun vadede yurt içindeki ıslah çalışmaları ile yaklaşmak gerekmektedir. Bu nedenle bir yandan kültür ırklarını bölgesel organizasyonlar içinde

toplayarak, bir bütünlük içinde etkin seleksiyon metodları ile ıslah ederken, diğer yandan da teste tabi tutulmuş elit boğaları düşük verimli sürülerin ıslahında kullanmanın yolları aranmalıdır.

Resmi kuruluşlarda geniş çapta kültür ırkları yetiştirildiğinden, araştırmaların hemen tamamının yürütüldüğü bu işletmelerin rasyonel koşullarında hemen hiç şans tanınmamaktadır. Türkiye'de geniş çapta melezleme çalışmaları "**Köy Hayvancılığını Geliştirme**" projeleri ile köylere yaygınlaştırılabilmektedir. Fakat, kırsal alanlardaki yetersiz bakım ve beslemenin melezlerin istenen düzeyde verim vermesine ve gerçek verim kapasitelerini göstermelerine engel olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, yetiştirici sürülerinde doğan bu melezlerin rasyonel bakım ve beslemeye tabi tutulduklarında süt ve döl verimi ile gelişmelerinin ne olduğunun tespit edilmesi gerekmektedir. Ayrıca bu hayvanları yetiştiricilere gebe düve olarak vererek bunların da kültür ırkları gibi süt verebileceklerinin gösterilmesi yetiştiricilerin daha uygun koşullar sağlama yolundaki çabalarını artıracaktır.

Böyle bir önerinin gerçek bilgilere dayandırılabilmesi için "**Köy Hayvancılığını Geliştirme**" Projesinin uygulandığı köylerden yeteri kadar S.A. x Y.S. (G_1) ve E. x Y.S. (G_1) melezi dişi danalar satın alınmış ve Çayır-Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsünde rasyonel koşullarda büyütülerek baba genotipinden boğalara verilmişlerdir. Böylece, bir yandan bölgenin yerli sığırlarının ıslahında kullanılacak en uygun kültür ırkı tespit edilmeye çalışılırken, diğer yandan da güvenilir boğalarla elde edilen ve rasyonel koşullarda büyütülen G_2 melezlerinin, kültür ırkları gibi, verim verip veremeyecekleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Enstitüde yetiştirilen Siyah Alaca (S.A.), Esmer (E) ve S.A. x Y.K. (G_1) melezleriyle döl ve süt verim özellikleri; S.A., S.A. x E (F_1) ve S.A. x Y.K. (G_2) melezleriyle gelişme özellikleri; S.A. ve S.A. x Y.K. (G_2) melezleriyle besi gücü bakımından karşılaştırılan bu köy melezi veya anaları köy melezi olan melezlerin bu çalışmadan yalnız gelişme ile ilgili özellikleri incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın materyalini 8-10 aylık yaşta Ankara'nın

köylerinden satın alınan ve Enstitüde büyütülen Siyah Alaca x Yerli Sığır (G_1) ve Esmer x Yerli Sığır (G_1) dişilerin, baba ırkından erkeklerle çiftleştirilmeleriyle elde edilen erkek ve dişi G_2 ler ile, Enstitüde yetiştirilen Siyah Alaca x Yerlikara Melezi (G_1), Siyah Alaca ve Esmer ırkı düvelerin Siyah Alaca boğalardan olan dölleri oluşturmuştur. İlerki bölümlerde bunlardan sırasıyla S.A. x Y.S. (G_2), E. x Y.S. (G_2), S.A. x Y.K. (G_2), S.A. ve S.A. x E. (F_1) olarak söz edilecektir. Sözü edilen buzağılarla bunları doğuran hayvanların aynı koşullarda tutulmalarına özen gösterilmiştir.

Buzağuların tamamı 6 aylık yaşı doldurana kadar, erkek ve dişi ayrımı yapılmadan, bir arada barındırılmışlar ve aynı bakım beslemeye tabi tutulmuşlardır. Altı aylık yaştan itibaren erkek ve dişi danalar ayrılmıştır. Bundan sonra dişi danalar ferdi yemlemeye tabi tutulmuş, erkekler ise birarada tutuldukları padokslarda müessesede alışılmış bakım ve beslemeye göre 12 aylık yaşa kadar büyütülmüşlerdir.

Ferdi yemlemeye alınan dişi danalar ilkinde damızlıkta kullanma yaşına kadar denemede tutulmuşlardır. Bu çağa kadar dişilere verilen kesif yemin yapısı Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Kesif Yemin Yapısı

Yem Maddeleri	Karmadaki Payları(%)
Arpa	50
Buğday	27
P.T.K.	10
A.T.K.	10
Vitamin Karması	0.5
Mineral Karması	0.5
Tuz	1
Mermer Tozu	1

Bir yaşına kadar dişi hayvanların her birine günde 2.5 kg kesif yem ile 2 kg kuru ot kesine ilaveten ek olarak serbest miktarda arpa samanı verilmiştir. Düveler bir yaşına ulaştıklarında kuru ot kesi rasyondan çıkarılmış, sadece 2.5 kg kesif yem ile serbest miktarda arpa

samanı verilmiştir.

Bağlı ahırda barındırılan dişiler zaman zaman padokslara çıkarılarak gezinmeleri ve güneşten faydalanmaları sağlanmaya çalışılmıştır.

Erkek hayvanların doğum, 6.ay ve 12.ay ağırlıkları ile göğüs çevreleri, dişilerin ise doğum, 6.ay, 12.ay, 15.ay ve ilkine damızlıkta kullanma yaşındaki ağırlık ve göğüs çevreleri tesbit edilmiştir.

Erkek ve dişilerde farklı bakım besleme uygulandığından genotip gruplarının mukayesesi cinsiyetler içi yapılmıştır. Gelişme ile ilgili özelliklere ait verilerden her genotip için tanımlayıcı değerler bulunmuştur. Daha sonra genotipler arası farklılığı belirlemek amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Farklılığa neden olan grupların saptanmasında Tukey testinden yararlanılmıştır (DÜZGÜNEŞ ve ark., 1983).

BULGULAR VE TARTIŞMA

1- BULGULAR

Erkek ve dişi genotip grupları farklı bakım ve beslemeye tabi tutulduklarından her cinsiyet grubu ayrı ayrı ele alınmıştır.

1.1. Erkekler

Farklı genotiplerdeki erkeklerin çeşitli yaş dönemlerindeki ortalama canlı ağırlıkları, göğüs çevreleri ve dönemler arası günlük canlı ağırlık artışlarına ait tanımlayıcı değerler Çizelge 3'de verilmiştir.

1.1.1. Canlı Ağırlık

Çizelge 3'de görüldüğü gibi en yüksek doğum ağırlığına 39 kg ile S.A. x E (F₁) genotip grubu sahiptir. Doğum ağırlıkları 36.1 – 32.5 kg arasında değişen diğer gruplar S.A., S.A. x Y.K. (G₂), E. x Y.S. (G₂) ve S.A. x Y.S. (G₂), Şeklinde sıralanmışlardır. Fakat sadece S.A. x E. (F₁) grubu diğer melezlerden farklı bulunmuştur.

S.A. x E (F₁) genotip grubu doğum ağırlığında gösterdiği bu üstünlüğünü 6. ve 12. ay canlı ağırlıklarında da tekrarlamış ve E. x Y.S. (G₂) ile S.A. x Y.S. (G₂) melezlerine üstünlüğü önemli (P<0.05)

Çizelge 3. Farklı Genotip Gruplarındaki Erkeklerde Çeşitli Gelişme Özelliklerine Ait Tanımlayıcı

	Değerler				
	S.A. X ± Sx n=11	S.A. X ± Sx n=5	S.A.XY.K.(G ₂) X ± Sx n=13	EXY.S.(G ₂) X ± Sx n=6	S.A.XY.S.(G ₂) X ± Sx n=11
Doğum Ağırlığı	36.1±2.9ab	39.0±3.6a	34.4±2.4b	33.0±3.2b	32.5±2.7b
6. Ay					
Canlı Ağırlık	169.8±5.7ab	174.0±4.3a	163.1±11.4ab	158.0±6.0b	158.9±9.4b
Göğüs Çevresi	125.5±3.4 ab	126.8±1.7a	123.2±2.4ab	121.8±1.5b	122.2±2.6b
Doğ.-6.Ay G.C.A.A.	743±27	756±9	716±60	694±29	701±44
12.Ay					
Canlı Ağırlık	290.3±15.5a	297.5±12.8a	278.9±13.9ab	267.0±7.7b	263.6±11.1b
Göğüs Çevresi	158.8±1.9ab	162.0±0.8a	157.4±3.0bc	155.4±1.7bc	154.7±3.0c
Doğ.-12.Ay G.C.A.A.	677±66ab	686±57a	663±28ab	605±25ab	595±88b

a, b, c : Her sırada değişik harfle gösterilen ortalama değerler arasındaki farklar önemlidir (P 0.05).

bulunmuştur.

1.1.2. Günlük Canlı Ağırlık Artışı

Çizelge 3'de yer alan bilgilere göre S.A. x E. (F₁) genotip grubunun, canlı ağırlıkta olduğu gibi, dönemler arası canlı ağırlık artışı bakımından da en yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. S.A. x E (F₁) genotip grubu ile E. x Y.S. (G₂) ve S.A. x Y.S. (G₂) genotip grupları arasında müşahade edilen farklılıklardan sadece 6. – 12. aylar arası günlük canlı ağırlık artışı için var olan fark önemli (P<0.05) bulunmuştur.

1.1.3. Göğüs Çevresi

Canlı ağırlıkta olduğu gibi, bu özellikle ilişkisi yüksek olan göğüs çevresi bakımından da hem 6. hem de 12. ay da S.A. x E (F₁) genotip grubu en yüksek değerlere sahip olmuştur. En küçük değerler ise 6.ayda E. x Y.S. (G₂) genotip grubunda; 12. ayda da S.A. x Y.S. (G₂) grubunda saptanmıştır. Nitekim Tukey testi sonuçları da S.A. x E. (F₁) genotip grubu ile anılan her iki genotip grupları arasındaki farkların önemli (P<0.05) olduğunu ortaya koymuştur. Yine 12. ayda S.A. genotip grubu ile anılan bu iki genotip grupları arasındaki farklar önemli bulunurken, 6. ay önemsiz bulunmuştur.

1.2. Dişiler

1.2.1. Canlı Ağırlık

Farklı genotiplerdeki dişilerin çeşitli yaş dönemlerindeki ortalama canlı ağırlıkları, göğüs çevreleri ve dönemler arası günlük canlı ağırlık artışlar Çizelge 4'de verilmiştir. Görüldüğü üzere doğum ağırlığı bakımından S.A. genotip grubu en yüksek değere sahiptir. Bunu sırasıyla S.A. x E (F₁), S.A. x Y.K. (G₂), E. x Y.S. (G₂) ve S.A. x Y.S. (G₂) genotipleri izlemişlerdir. Altıncı aydan itibaren ilk sırayı S.A. x E. (F₁) genotip grubu almış ve bu üstünlüğünü bütün tartım dönemlerinde korumuştur. Doğum ağırlığı bakımından saf S.A. ile S.A. x Y.S. (G₂) ve E. x Y.S. (G₂) melezleri arasında; 6.ay canlı ağırlığı için S.A. x E. (F₁) ile S.A. x Y.S. (G₂) arasındaki; 12.ay canlı ağırlığı için ise S.A. ve S.A. x E (F₁) genotipleri ile E. x Y.S. (G₂) genotipi

Çizelge 4. Farklı Genotip Gruplarındaki Dişilerin Çeşitli Gelişme Özelliklerine Ait Tanımlayıcı

	Değerler				
	S.A. X ± Sx n=12	S.A.XE.(F) X ± Sx n=9	S.A.XY.K.(G ₂) X ± Sx n=8	EXY.S.(G ₂) X ± Sx n=13	S.A.XY.S.(G ₂) X ± Sx n=10
Doğum Ağırlığı	35.2±3.2a	34.6±3.0ab	33.3±2.3ab	32.0±2.2b	32.0±1.3b
6. Ay					
Canlı Ağırlık	161.7±11.2ab	165.0±5.5a	159.3±9.1ab	155.8±6.4ab	153.3±10.1b
Göğüs Çevresi	124.9±4.3a	123.8±1.7ab	123.7±2.6ab	121.6±2.1ab	119.9±3.9b
Doğ.-6.Ay G.C.A.A.	704±57	728±26	702±46	688±39	674±57
12.Ay					
Canlı Ağırlık	284.2±9.3a	284.9±7.1a	275.2±10.1ab	269.0±6.1b	271.7±12.9ab
Göğüs Çevresi	156.7±2.0ab	158.6±1.9a	155.7±2.0ab	150.3±1.8c	154.0±3.3bc
Doğ.-12.Ay G.C.A.A.	679±42a	670±19ab	644±19ab	620±44ab	658±45ab
15.Ay					
Canlı Ağırlık	337.5±8.4a	338.5±7.9a	326.5±11.8ab	321.0±5.9b	320.2±12.8b
Göğüs Çevresi	164.0±1.9ab	164.8±1.5a	161.5±2.7bc	161.3±1.0bc	160.0±2.3c
Doğ.-6.Ay G.C.A.A.	592±75ab	619±59a	592±49ab	578±45ab	511±30b
İkiline Bogaya Verilme					
Yaşı	16.7±1.8	16.3±1.5	16.9±1.2	17.1±0.6	17.6±2.0
Canlı Ağırlığı	356.6±20.8	359.5±25.8	347.8±12.6	342.5±7.6	353.4±16.0
Göğüs Çevresi	167.6±3.1	168.2±3.3	165.0±2.2	163.8±1.9	164.0±2.6

a, b, c : Her sırada değişik harfle gösterilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar önemlidir.

arasındaki farklar önemli olmuştur. Erkeklerden farklı olarak 15. ayda da tartım yapılmış ve bu dönemde Y.S. melezlerinin, hem S.A. hem de S.A. x E. (F₁)'lerden daha düşük canlı ağırlığa sahip oldukları anlaşılmıştır. İlkine boğaya verilme canlı ağırlığı bakımından gruplar birbirine yakın değerlere sahip olmuşlardır.

1.2.2. Günlük Canlı Ağırlık Artışı

Çizelge 4'ün incelenmesinden anlaşılacağı üzere S.A. ile S.A. x E. (F₁) genotip grupları birbirlerine yakın ve dönemler arası en yüksek günlük canlı ağırlık artışı; S.A. x Y.S. (G₂) genotip grubu doğ. -6. ay ve 12. - 15. ay dönemleri arası, E. x Y.S. (G₂) genotip grubu da 6. - 12. ay dönemi arası en düşük günlük canlı ağırlık artışı göstermişlerdir. Genotip grupları arasındaki farklar S.A. ile E x Y.S. (G₂) genotip grupları arasında 6. - 12.ay arası için ve S.A. x E. (F₁) ile S.A. x Y.S. (G₂) genotip grupları arasında 12. - 15. ay arası için istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

1.2.3. Göğüs Çevresi

Göğüs çevresi ortalamalarına ve yapılan varyans analizi sonuçlarına göre 6., 12. ve 15. ay göğüs çevreleri için genotip grupları arasında istatistiki olarak önemli farklar bulunurken, ilkine boğaya verilmeye ise genotip grupları arasındaki farklar önemsiz kalmışlardır. Zira, bütün genotip, gruplarına ait düveler 15. ay yaşını doldurduktan ve 300 kg canlı ağırlığa ulaştıktan sonra boğaya verildiklerinden genotip grupları arasındaki farklar azalmış ve canlı ağırlıkta olduğu gibi, göğüs çevresi bakımından da birbirlerine yakın değerlere sahip olmuşlardır.

1.2.4. İlkine Boğaya Verilme Yaşı

Elde edilen sonuçlara göre, en erken ortalama ilkine boğaya verilme yaşı 16.3 ay ile S.A. x E. (F₁) genotip grubunda bulunmuş, bunu sırasıyla S.A. (16.7 ay), S.A. x Y.K. (G₂) (16.9.), E. x Y.S. (G₂) (17.1 ay) ve S.A. x Y.S. (G₂) (17.6 ay) genotip grupları izlemişlerdir. Genotip grupları arasında istatistiki olarak önemli bir fark saptanmamıştır.

2- TARTIŞMA VE SONUÇ

S.A. x E. (F₁) erkek genotip grubu 39.0 kg ile en yüksek doğum ağırlığına sahip olmuş ve bunu sırasıyla S.A. (36.1 kg), S.A. x Y.K. (G₂) (34.4 kg), E. x Y.S. (G₂) (33.0 kg) ve S.A. x Y.S. (G₂) (32.5 kg) izlemişlerdir. Dişi genotip gruplarında ise S.A. x E. (F₁) (34.6) genotip grubu yerini S.A. genotip grubuna terketmiş, diğerleri erkeklerde olduğu gibi aynı sırayı almışlardır (Tablo 4). Bu çalışmada S.A. ve S.A. x E. (F₁) genotip grupları için varılan sonuçlar, SÖNMEZ ve ark. (1968)'nin S.A.'larda (37.3 kg), GÜRBÜZ ve ark. (1993 a, b)'nin S.A. x G.S.K. (G₂) melezlerinde ve APAYDIN ve ark. (1984)'nin S.A.'larda doğum ağırlıkları için saptadıkları değerlerle (erkeklerde 36.4–39.3 kg; dişilerde 33.7–34.4 kg) ve S.A. x Y.K. (G₂), E. x Y.S. (G₂) ve S.A. x Y.S. (G₂) genotip grupları için varılan sonuçlar ise, ALPAN (1964)'in S.A.'larda (33.8 kg), EKER ve TUNCER (1971)'in S.A. x G.S.K. (F₁) ve (G₁)'lerde (33.5 ve 34.4 kg), GÜNEY (1971)'in S.A.'larda (31.5 kg), ÖZCAN ve ark. (1976)'nin S.A. x G.S.K. (G₁)'lerde (32.7 – 33.6 kg), AKCAN ve ALPAN (1984)'nin erkek S.A., GF, G₁₁ lerde (33 – 33.6 kg) ve GÜRBÜZ ve ark. (1993 a, b)'nin G₁ lerde (31.0 – 35.0 kg) verdikleri değerlerle uyum içinde; SEZGİN (1976)'in S.A. x G.S.K. (G₁) melezlerinde (29.5 kg) bildirdiği değerden daha yüksek bulunmaktadır.

Genotip gruplar 6. ay canlı ağırlık bakımından doğum ağırlığına benzer bir durum arzemişler ve ilk sırayı S.A. x E. (F₁) genotip grubu (erkeklerde 174 kg, dişilerde 165 kg) almış, bunu S.A. (169.8 ve 161.7 kg), S.A. x Y.K. (G₂) (163.1 ve 159.3 kg), E. x Y.S. (G₂) (158 ve 155.8 kg) ve S.A. x Y.S. (G₂) (158.9 ve 153.3 kg) izlemişlerdir. Genotip grupları dönemler arası günlük canlı ağırlık artışları ve göğüs çevresi bakımından canlı ağırlığa benzer durum göstermişlerdir. Çalışmamızda tesbit edilen sonuçlar, S.A. ve çeşitli kan düzeyli melezlerde saptanan literatür bildirişlerinden daha yüksek (SEZGİN 1971; EKER ve TUNCEL 1974; ÖZCAN ve ark. 1976 a; APAYDIN ve ark. 1984)'nin S.A.'larda ve GÜRBÜZ ve ark. (1993 a)'nin S.A. x G.S.K. (G₂)'lerde bildirdikleri değerlerle uyum içinde bulunmaktadır.

Erkek ve dişi S.A. ve S.A. x E. (F₁) genotip grupları 12. ay canlı ağırlık, 6.–12. ay arası günlük canlı ağırlık artışı ve göğüs çevresi

bakımından da E. x Y.S. (G₂) ve S.A. x Y.S. (G₂) genotip gruplarına karşı üstünlüklerini tekrarlamışlardır. Canlı ağırlık erkeklerde 263.6 – 297.5 kg, dişilerde 269 – 284.2 kg ve göğüs çevresi için (aynı sırayla 154.7 – 162 cm, 154 – 158.6 cm) saptanan bu değerler TUNCEL ve EKER (1971), SEZGİN (1976), EKER ve TUNCEL (1974), ÖZCAN ve ark. (1976 b) ve AKCAN ve ALPAN (1984) tarafından bildirilen literatür bildirişlerinden daha yüksek; ÖZCAN ve ark. (1976 b) tarafından erkek S.A. x G.S.K. (G₂) ve GÜRBÜZ ve ark. (1993 a) tarafından S.A. x G.S.K. (G₁) ve (G₂) genotiplerinde canlı ağırlık için verilen değerlerle uyum içinde ve dişilerde bildirilen değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu sonuçların elde edilmesinde çalışmamızdaki dişi genotip gruplarında uygulanan rasyonel beslemenin etkili olduğu tahmin edilmektedir.

Dişi S.A. ve S.A. x E. (F₁) genotip grupları daha önceki dönemlerde olduğu gibi 15. ay canlı ağırlık, göğüs çevresi ve 12.-15. ay arası günlük canlı ağırlık artışı bakımından E. x Y.S. (G₂) ve S.A. x Y.S. (G₂) genotip gruplarına karşı üstünlüklerini tekrarlamışlar ve aralarındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çalışmamızda, dişi genotip grupların 15. ay canlı ağırlıkları için bulunan değerler (320.2–338.5 kg), AKCAN ve ALPAN tarafından Holştayn ve çeşitli H. x G.A.K. melezlerinde (227.6–274.6 kg) ve GÜRBÜZ ve ark. (1993 a) S.A. x G.S.K. G₁ (250.7–289.2 kg) ve G₂ melezlerinde (278.9–296.7 kg) bildirilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni, çalışmamızdaki materyalin rasyonel ve dengeli beslenmelerinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Genotip grupları 15. ay yaşı doldurmadan ve 300 kg canlı ağırlığa ulaşmadan boğaya verilmedikleri için genotip grupları arasında ilkinde damızlıkta kullanma yaşı, canlı ağırlık ve göğüs çevresi bakımından önemli bir fark bulunmamıştır. Bununla beraber ortalama 16.3 aylık yaşta ilkinde boğaya verilen S.A. x E. (F₁) genotip grubu ortalama 17.6 aylık yaşta boğaya verilen S.A. x Y.S. (G₂) genotip grubuna göre, 1.3 aylık bir üstünlüğe sahip olduğu saptanmıştır. Varılan sonuçlar, ARITÜRK ve ark. (1968) ve ÖZCAN ve ark. (1976 a) tarafından bildirilen değerlerle (15–16.3 ay) uyum içindedir. ALPAN ve ARITAN (1970), Karacabey Harasında S.A.'larda ilkinde aşım yaşını 18.–20.ay; TUNCEL ve EKER (1971) Yalova D.Ü.Ç.'de

S.A.'larda 21.ay; EKER ve TUNCEL (1974) A.Ü.Ziraat Fakültesinde S.A. x Kilis F₁, G₁, G₂ lerde 18.5, 17.5 ve 17. ay ve ÖZCAN ve ark. (1976 b) Adana Zirai Araştırma Enstitüsünde S.A. x G.S.K. F₁ ve G₁ lerde 21 ve 20 ay olarak bildirmektedirler.

Sonuç olarak, S.A. x E. (F₁) genotip grubun bütün gelişme dönemlerinde diğer genotip gruplara karşı bir üstünlük gösterdiğini, bu üstünlüğün heterosis ile açıklanabileceğini söyleyebiliriz. Yine bu çalışmamızdaki bütün genotip grupların çeşitli gelişme dönemlerindeki performanslarının literatürde bildirilen değerlerden yüksek oluşunu, araştırmamızda kullanılan materyalin genetik potansiyellerinin yüksek olması ve bakım ve beslemenin rasyonel olarak yürütülmesi ve buna bağlı olarak genotiplerin gerçek gelişme potansiyelinin tam olarak ortaya çıkarılması ile açıklanabilir. Ayrıca, rasyonel bakım ve besleme koşullarında S.A., S.A. x E. (F₁), S.A. x Y.K. (G₂), E. x Y.S. (G₂) ve S.A. x Y.S. (G₂) genotip gruplarına ait düvelerin güvenle 16-17 aylık yaşlarda ilkinde boğaya verilebileceklerini söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

- AKCAN, A. ve O. ALPAN, 1984.** Holştayn ve Holştayn x G.A.K. Melezlerinde Bazı Verim Özellikleri. I. Büyüme ve Yaşama Gücü. TÜBİTAK, Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu, Doğa Bilim Dergisi, Cilt 8, Sayı 3: 216-227.
- ALPAN, O., 1964.** Karacabey Harasında Yetiştirilen Holştayn ve İsviçre Esmer Sığırlarının Beden Ölçüleri, Süt Yağı, Büyüme ve Döl Verimleri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. A.Ü.V.Fak. Yayınları No. 156. Çalışmalar: 94.
- ALPAN, O. ve N. ARITAN, 1970.** Karacabey Harasında 10 Yıllık Holştayn Yetiştiriciliği Üzerinde Araştırmalar. III. Süt Verimi Özellikleri. Lalahan Z.A.Enst. Dergisi. Cilt 10. Sayı 4: 14-25.
- ANONYMOUS, 1987.** Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü Kayıtları. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı.
- ANONYMOUS, 1991.** Türkiye Hayvancılık Strateji Planı Çalışmaları.
- APAYDIN, M., M.ERTUĞRUL, A.GÜRBÜZ ve B.BANKARALI, 1984.** Siyah Alaca Buzağuların Az Sütle Büyütülme Olanaklarının Araştırılması. Büyükbaş ve Küçükbaş

- Hayvancılık Ülkesel Araştırma Projeleri. Gelişme, Sonuç ve Yeni Teklif Projeleri. ÇMZAE – ANKARA.
- ARITÜRK, E., R. ARPACIK ve K. ALTINSAAT, 1968.** Karasu İnekhanesi Holştayn İneklerinde Bazı Süt Verimi Özellikleri. A.Ü.Vet.Fak.Dergisi. 15:301-308.
- DÜZGÜNEŞ, O., T. KESİCİ ve F. GÜRBÜZ, 1983.** İstatistik Metodları A.Ü.Zir.Fak. Yayınları:861, Ders Kitabı: 229
- EKER, M. ve E. TUNCEL, 1971.** Holştayn Friesian Boğası kullanarak Kilis Sığırnının Islahı Üzerinde Araştırmalar. II. Vücut Ölçüleri ve Canlı Ağırlık. A.Ü.Zir.Fak. Yıllığı
- EKER, M. ve E. TUNCEL, 1974.** Holştayn x Kilis G₂ Melezlerinde Çeşitli Özellikler. A.Ü.Zir.Fak. Yıllığı, Cilt 24, Fasikül 3-4 den ayrı basım.
- GÜNEY, O., 1971.** Ankara Çayır-Mer'a Yem Bitkileri ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Sığırcılık Faaliyetleri. Zootekni Dergisi. Sayı: 12, 22-27.
- GÜRBÜZ, A., S. SABAZ, N. PEKTAŞ ve M. GÜNEYLİ, 1993 a.** Çukurova Bölgesi İçin En Uygun Siyah Alaca x G.S.K. Melez Kan Düzeyinin Tesbiti. I. Gelişme ve Yaşama Gücü. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 2 (1): 121-134.
- GÜRBÜZ, A., N. PEKTAŞ ve M. GÜNEYLİ, 1993 b.** Siyah Alaca x G.S.K. G₁ ve G₂ Melez Buzağlarının Kısa Zamanda Az Sütle Büyütülme Olanaklarının Araştırılması. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 2 (2):71-86.
- ÖZCAN, L., E. PEKEL ve O. KAFTANOĞLU, 1976 a.** Çukurova Bölgesi Tarım İşletmelerinde Yetiştirilen S.A. Sığırların Döl ve Süt Verimi ile Vücut Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü.Zir.Fak. Ayrı Baskı, Yıl 7, Sayı: 4.
- ÖZCAN, L., E. PEKEL, A.N. ULUOCAK ve Ö. ŞEKERDEN, 1976 b.** Çukurova Bölgesinde Yetiştirilen Kilis Sığırlarının Islahında Holştayn Friesian Genotipinden Yararlanma Olanakları. I. Gelişimle İlgili Özellikler. Ç.Ü.Zir.Fak. Ayrı Baskı, Yıl 7, Sayı 1.
- SEZGİN, Y., 1976.** Holştayn, G.A.K. ve H. x G.A.K. Melezi F₁ ve G₁ Gruplarında Beden Yapısı ve Bazı Verim Özellikleri. Lalahan Zootekni Araş.Enst. Yayın No. 47.

- SÖNMEZ, R., T. GÖNÜL ve C. KOÇAK, 1968.** Esmer ve Siyah Alaca Sığır Yetiştiriciliği Üzerinde Araştırmalar. E.Ü.Z.F.Dergisi, 4: 19-27.
- TUNCEL, E. ve M. EKER, 1971.** Yalova Devlet Üretim Çiftliğinde Yetiştirilen S.A. Sığırlarında Döl ve Süt Verimiyle İlgili Özellikler Üzerinde Araştırmalar. E.Ü.Zir.Fak. Yıllığı. Yıl 21. Fasikül 3-4 den ayrı basım.