

F₂- BUĞDAY HATLARINDA SEÇİME TEMEL OLABİLECEK BAZI VERİM ÖĞELERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

M. Emin TUĞAY¹ M. İlhan ÇAĞIRGAN² Hülya GÜNAY

I. ÖZET

Ekmeklik buğday melezlemelerinden elde edilen ve 1986-87 yetiştirme döneminde ekilen F₂ -populasyonlarının her birinden gözle farklı görünüşte üçer başak seçilmiş ve 414 F₂-hattı oluşturulmuştur. Bu F₂-hatları 1987-88 yetiştirme döneminde, bir sıraya bir başak olmak üzere, ekilmiştir.

F₂ — başlangıç populasyonunda ve seçilen yüksek verimli hatlarda başak sayısı, başakçık sayısı, başakta tane sayısı; tek başak verimi; tek bitki verimi; bin tane ağırlığı; bitki boyu ve başak boyu incelenmiştir. Bu özelliklerde ortalama değişim oranları, standart sapma, değişkenlik katsayısı ve ortalamalar farkları belirlenmiştir. Ayrıca başlangıç populasyonunda belirlenen özellikler arasındaki bağıntı katsayıları da hesaplanmıştır.

Varılan sonuçlar şunlardır : 1— Seçimde ilerlemeler kaydedilmiştir. 2— Tek bitki verimiyle en yüksek bağıntı içinde bulunan öğeler başak sayısı ve tek başak verimi olmuştur.

II. GİRİŞ ve KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

İnsan beslenmesinde en önemli yeri alan buğday Ülkemizin de birinci ürünüdür. 1988 yılı kaynaklarına göre 9.4 milyon hektarlık ekim alanından 13.9 milyon ton ürün elde edilmiştir. Ortalama verim dekara 200 kg dolayındadır (1). Buğday esas itibarıyla iki amaçla yetiştirilir : Ekmeklik ve makarnalık. Ekmeklik buğdaylar yumuşak (*Triticum aestivum*) , makarnalık buğdaylar sert (*Triticum durum*) olarak nitelenir.

(1) Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi, Prof. Dr.

(2) Akdeniz Üni. sitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi, Yard. Doç. Dr.

(3) Ziraat Yüksek Mühendisi, Serbest Uzman.

Ekmeklik buğdaylarda iyi bir tane oluşumu, yüksek protein (% 12) ve yaş öz (% 27) oranı, yüksek sedimentasyon değeri (36) ve yüksek ekmek hacmi (631 cm³/100 g un) istenir. Makarnalık buğdaylarda ise büyük ve camsı taneler esastır. Camsılık irmiğin verimini ve saflığını belirler. Protein ve yaş öz içeriği ekmeklik buğdaylarinkinden daha yüksektir (2).

Bitki ıslahında temel amaç, var olandan verim ve nitelik bakımından daha üstün olanlarını seçmektir. Bu amaçla kısa zamanda ulaşmanın yolu istenen bireylerin seçimine olanaklar ölçüsünde erken kuşaklarda başlamaktır (3). Erken kuşak testi uygulamasının temeli F₂- F₃- ve F₄-kuşaklarında üstün verimli alt populasyonları belirlemekten geçer (4). F₂- kuşağında tek bitki verimlerine dayalı olarak yapılan seçimlerin çevresel sorunlar nedeniyle başarılı olamayacağı görüşü (5), erken seçim için en uygun kuşağın F₃-kuşağı olacağı görüşünü (3) desteklemektedir.

Seçim diferansiyelinin olumlu ve yüksek bulunması seçimin başarı umutlarını artırır. Seçim diferansiyeli seçim yapılan populasyon ortalaması ile seçilenlerin ortalaması arasındaki farktır. Seçimin başında ortalama değerleri yüksek bir populasyonun döllerde de yüksek ortalama değerler vermesi doğal olarak beklenir (6,7). Seçimin temel amacı popülasyondan yeterli sayıda bireyler seçerek bunlara daha sonraki kuşaklarda döl bırakma şansı tanımaktır (8).

Verim, verimi oluşturan ve etkileyen birçok etmenlerin ortak etkimesi sonucu ortaya çıkan karma bir özelliktir (9, 10; 11). Arpada ve buğdayda verimi oluşturan öğelerin başında birim alandaki verimli başak sayısı ve tek başak verimi gelir. Başaktaki tane sayısı ve tek tane ağırlığı tek başak verimini doğrudan etkiler. Ancak burada tanelerin tam ve dolgun olması esastır (11, 12, 13, 14, 15, 16).

Bitki ıslahında; çalışmanın amacına ve kapsamına göre, bağıntı katsayılarından yararlanma yoluna da gidilebilir. Bağıntı katsayısı iki değişkenin birlikte değişim ölçüsüdür ve -1 ile +1 arasındaki değerler alır. Olumlu bağıntı katsayısında değişkenlerden birinin değeri artarken diğerinin de artar; olumsuz bağıntı katsayısında ise değişkenlerden birinin değeri artarken diğerinin değeri azalır (17). Verim ve verim öğeleri arasındaki ilişkiler, en kolay olarak, basit bağıntı katsayılarına bakılarak ortaya konulabilir (18); ancak verim ve verim öğeleri arasındaki bağıntı katsayılarının çeşitlere ve çevreye göre değişmesi, bu değerlere bakılarak yapılacak genellemelerde dikkatli olmayı gerektirmektedir (19).

Buğdaylarda ve arpalarda verim ve verim ögeleri arasında yapılan birçok araştırmalarda olumlu ve verimli bağlantılar tane verimi ile tek başak verimi, başakta tane sayısı, bin tane ağırlığı ve metrekaresindeki başak sayısı arasında bulunmuştur (11, 19, 20, 21).

Bu araştırmanın amacı elde bulunan F_2 - ekmeklik buğday hatlarının seçime temel olabilecek özelliklerini çeşitli yönlerden değerlendirmektir.

III. ÖZDEK (=Materyal) ve YÖNTEM

A. ÖZDEK

1. Deneme Süresi ve Yeri : Bu deneme 1987-88 yetiştirme yılında Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Tokat Meyvccilik Üretim İstasyonunun deneme tarlalarında yürütülmüştür.

2. İklim : Gösterim 1,2 ve 3'te verilen iklim diyagramları Walter in geliştirdiği yöntemle göre yapılmıştır (22, 23).

3. Toprak : Deneme yeri toprağının özellikleri çizelge 1'de verilmiştir (23).

4. Melezler : Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünden sağlanan 245 adet ekmeklik buğday F_2 - melez populasyonunu 1986 sonbaharında ekilmiştir. Hasat zamanı her populasyondan örneklenen farklı 3 başak 1987 sonbaharında döl sıraları halinde ekilmiş ve F_3 -kademesindeki 414 ekmeklik buğday hattı oluşturulmuştur (24).

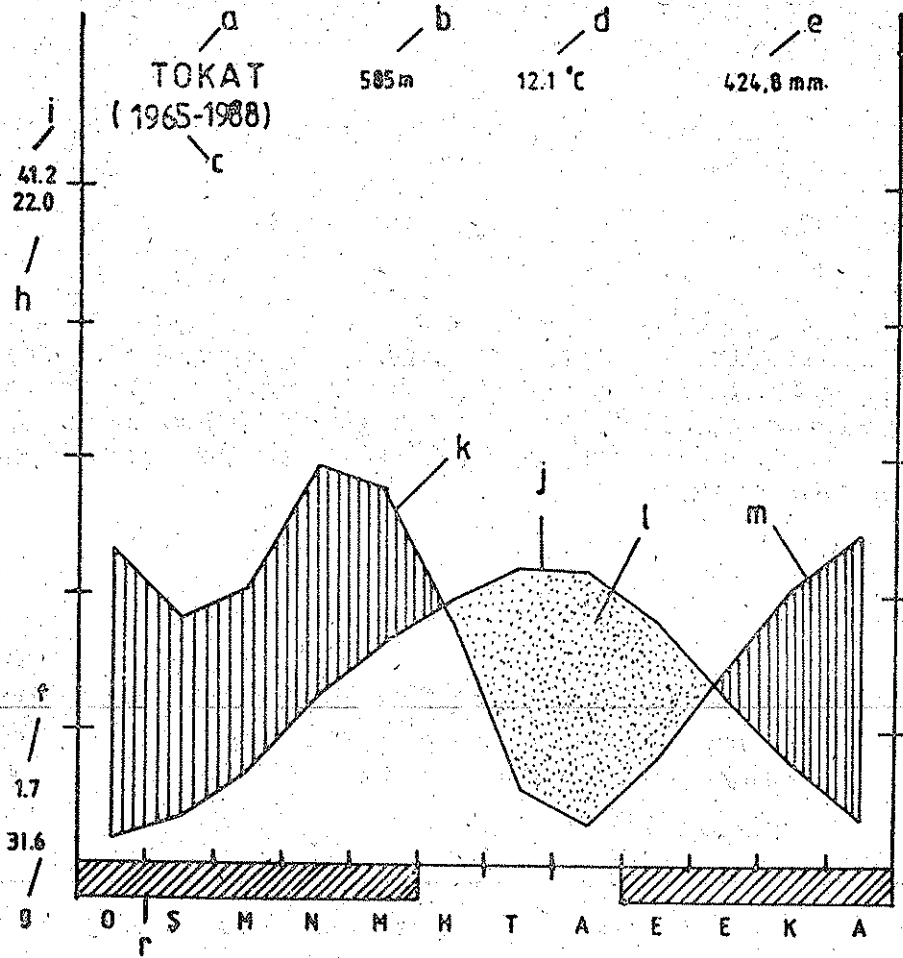
Çizelge 1. Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Derinlik cm	% Doyma Doku	Doymuş		PH Doymuş Toprakta	Kireç %	Alınabilir		Org. Mad- de. %
		Toprakta Elektriki Geçirgenlik $E \times 10^3$ 25°C	Top. Tuz %			P ₂ O ₅ Kg/da	K ₂ O Kg/da	
0-20	88	0.638	0.027	7.58	5.2	6.30	72.4	2.09

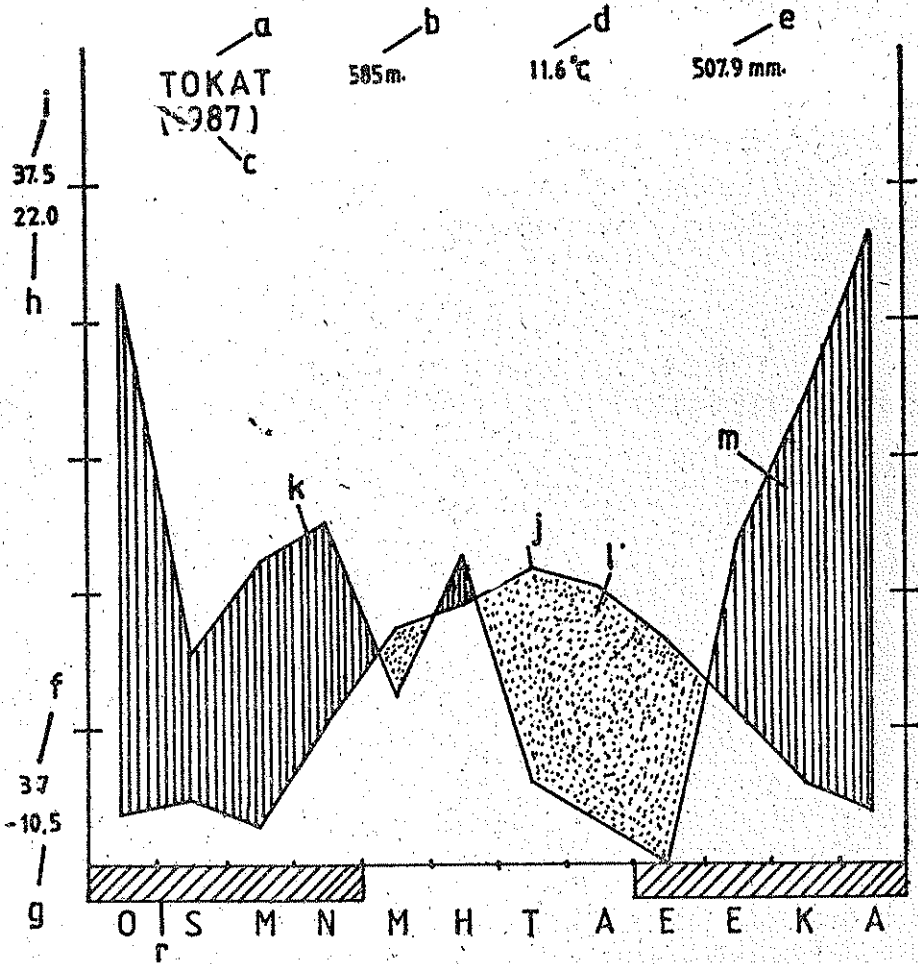
B. YÖNTEM

1. **Ekim Zamanı ve Şekli** : 1986 yılı sonbaharında ekilmiş olan F_2 —populasyonlarının her birinden farklı 3'er başak seçilmiş ve 414 F_3 —hattı oluşturulmuştur. Bu 414 F_3 -hattı 13 Kasım 1987'de, bir sıraya bir başak olmak üzere, 35 cm aralıklı sıralara 5 cm arayla ekilmiştir. Ekin derinliği 4-5 cm. alınmıştır.

2. **Gübreleme** : Ekimle birlikte, dekara saf 6 kg P_2O_5 üzerinden, % 42-44'lük triple süper fosfat verilmiştir. Dekara toplam 8 kg saf azotun yarısı ekimle birlikte (% 21 lik amonyum sülfat) yarısı da sapa kalkma döneminde (% 25'lik amonyum nitrat) uygulanmıştır.



Gösterim 1. Deneme yerinin uzun yıllık iklim diyagramı



Gösterim 2. Deneme yerinin 1987 yılı iklim diyagramı

3. **Ekim, Hasat ve Harman** : Denemenin yabancı otları elle yolunmuştur. Hasat zamanı ve hattın morfolojik özellikler bakımından farklı olan ve hastaliksız görünen 3 bitki seçilmiştir. Her bitki ayrı ayrı olmak üzere özel bir tohum temizleme makinesinde harman edilmiştir

4. **Verilerin Elde Edilişi** : Hasat zamanı her hasattan seçilen 3 adet tek bitki üzerinde aşağıdaki özellikler belirlenmiştir.

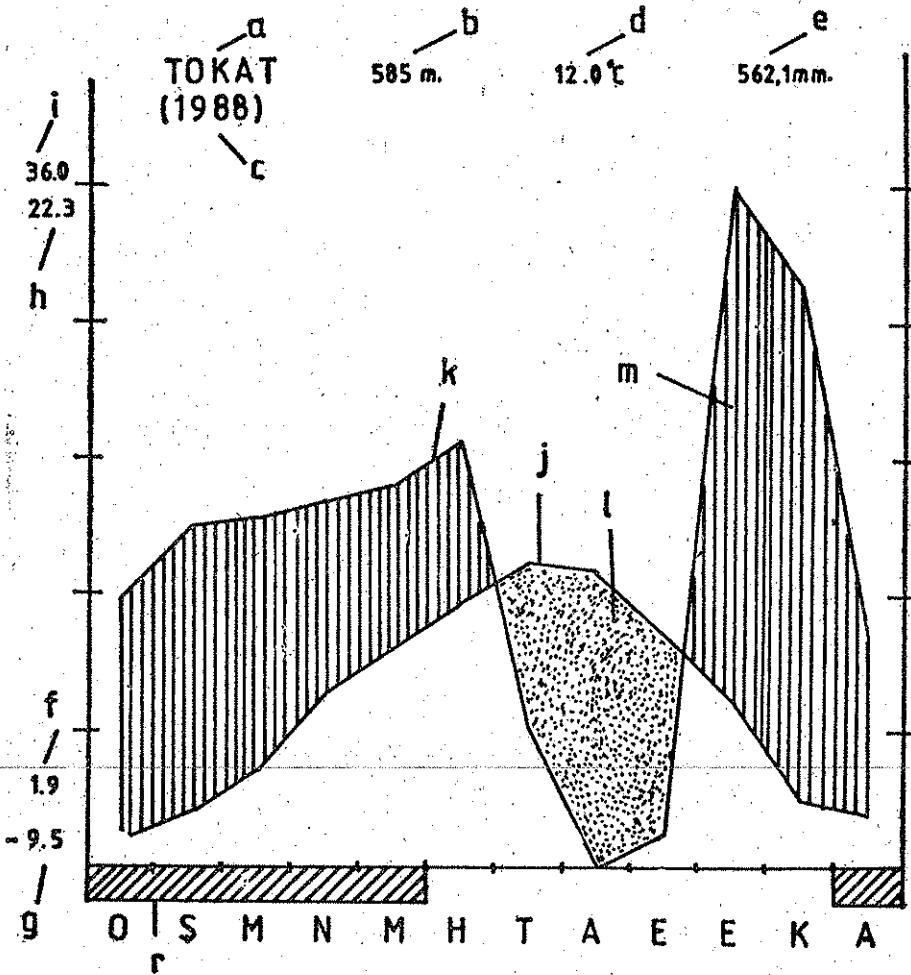
Başak sayısı : Her bitkinin verimli başakları sayılmıştır.

Başakçılık sayısı : Ana sapaın başağındaki başakçıklar sayılmıştır.

Başakta tane sayısı : Harmanlanan tek bitkilerin taneleri sayılmış ve başak sayısına bölünerek bulunmuştur.

Tek başak verimi : Tek bitki tane verimi tek bitki başak sayısına bölünerek elde edilmiştir (g).

Tek bitki verimi : Tek bitkiden elde edilen tanelerin $\pm 0,01$ duyarlı terazide tartılmasıyla bulunmuştur (g).



Gösterim 3 : Deneme yerinin 1988 yılı iklim diyagramı

Gösterimlerde yer alan işaretlerin açıklamaları şöyledir :

- a) Ölçümün yapıldığı yer.
- b) Deniz düzeyinden yükseklik (m)
- c) Gözlem yılları (birinci sayı sıcaklık, ikinci yağış).
- d) Yıllık ortalama sıcaklık (°C).
- e) Yıllık toplam yağış (mm).
- f) En soğuk ayın ortalama tabanı (°C).
- g) Ölçülebilen en düşük sıcaklık (°C) (mutlak taban).
- h) En sıcak ayın ortalama tavanı (°C).
- i) Mutlak tavan (ölçülebilen en yüksek sıcaklık (°C).
- j) Aylık ortalama sıcaklık eğrisi.
- k) Aylık toplam yağış eğrisi (10°C= 20 mm).
- l) Kurak dönem (noktalı).
- m) Nemli dönem (dikey çizgili).
- n) 100 mm'nin üzerindeki aylık toplam yağış (1/10 küçültülmüş).
- p) Günlük ort. tabanı 0°C'nin altındaki aylar (siyah).
- r) Mutlak tabanı 0°C'nin altındaki aylar (yan taralı).
- o) A = Ocak ayından Aralık ayına değin aylar.

Bin tane ağırlığı : Her bitkiden elde edilen üründe iki kez 20 tane sayılmış, tartılmış ve 50 ile çarpılarak hesaplanmıştır (g).

Bitki boyu : Ana sapın toprak yüzeyinden başak ucuna kadar olan uzunluğu (kılçık hariç) ölçülmüştür (cm).

Başak boyu : Başağın alt beğumundan son başakçık ucuna kadar olan uzunluğu (kılçık hariç) ölçülmüştür (cm).

5. Verilerin değerlendirilmesi : Ege Üniversitesi Bilgisayar Araştırma Merkezindeki IBM - 4341 tipi bilgisayarda Minitab paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Değişkenlik katsayısı ise (%)CV = (S:X).100) el hesap makinesiyle hesaplanmıştır (17, 25, 26).

IV. BULGULAR ve TARTIŞMA

1. Başlangıç Populasyonunu Ortalamaları (\bar{X})

F₃— başlangıç populasyonu hatlarına ait çeşitli özelliklerin ortalaması, değişim aralığı; standart sapma ve değişkenlik kat sayısı değerleri çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelgenin incelenmesinden 414 hattın çeşitli özelliklerine ait değerlerin bir başlangıç populasyonu için yeterli düzeyde bulunduğu anlaşılmaktadır. Ortalama değeri 11.84 g olan tek bitki veriminin üst sınırı 25.76 g'a ulaşmıştır. Benzeri durum diğer özellikler için de söz konusudur. Ayrıca değişkenlik katsayılarının yüksekliği de, burada; seçim için yeterli seçeneklerin varlığına işaret etmektedir.

2. Seçilenlerin Ortalamaları (\bar{X}_1)

Başlangıç populasyonundan tek bitki verimi esas alınarak, 100 buğday hattı seçilmiştir. Seçimde ortalama tane verimini 1 standart sapma geçen buğday hatları alınmıştır. Durum çizelge 3'te görülmektedir.

Çizelge 3'ün incelenmesinden ve çizelge 2 ile karşılaştırılmasından anlaşılacağı üzere, ortalama değerler bütün özelliklerde artmıştır. Değişim aralıklarının üst sınırlarındaki artış ise tek bitki verimi ile başak boyunda olmuştur.

2. Seçim Uygulamasının Etkisi

Başlangıç populasyonuna ve seçilen hatlara ait özelliklerin ortalamaları ile her bir özelliğin seçim deferasiyeli çizelge 4'te verilmiştir. Burada tek bitki verimiyle başaktaki tane sayısının yüksek seçim deferasiyeli değerleri hemen göze çarpmaktadır. Bütün bu özelliklerde seçim deferasiyelleri olumlu değerlere sahiptir. Yapılan seçim bu aşamada başarı umutları vermektedir.

4. Özellikler Arasındaki Bağlılıklar

Başlangıç populasyonlarında belirlenen çeşitli özellikler arasındaki basit bağlantı katsayıları çizelge 5'te bir araya getirilmiştir.

Tek bitki verimi ile burada belirlenen diğer bütün özellikler arasındaki bağlantılar olumlu ve önemli bulunmuştur. Tek başak verimi ise başak sayısı ile olumsuz fakat önemsiz, diğer özelliklerle olumlu ve önemli bağlantılar vermiştir. Bu ve benzeri bağlantılara bu tür araştırmalarda sık sık rastlanmaktadır (17, 18; 19; 20; 21).

V. SONUÇ

F₃- başlangıç populasyonundan tek bitki verimi temel alınarak yüksek verimli hatlar seçilmiştir. Bu özelliğin kalıtım derecesi düşük olduğundan doğrudan doğruya seçim başarılı sonuçlar vermeyebilir. Bu nedenle tek bitki verimini etkileyen diğer öğelerin de birlikte değerlendirilmesi gerekli olmaktadır. Tek bitki verimiyle en sıkı bağıntı içinde bulunan öğeler başak sayısı ile tek başak verimidir.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

UNTERSUCHUNGEN bei den F₃-WEIZENLINIEN über einige für die AUSLESE grundlegende ERTRAGSKOMPONENTEN

Aus jeder von F₂-Brotweizenkreuzungspopulationen, die im Vegetationsjahre 1986-1987 ausgesaet wurden, wurden visuel drei unterschiedliche Aehren ausgelesen und insgesamt 414 F₃-Linien ausgebildet. Diese F₃-Linien wurden im Vegetationsjahre 1987-88 eine Aekre pro Reihe ausgesaet.

In der F₃-Ausgangspopulation und den ausgelesenen ertragsversprechenden Linien wurden Aehrenzahl, Aehrenchenzahl, Körnerzahl pro Achse, Einzelaehrenertrag, Einzelpflanzenenertrag, Tausendkorngewicht; Pflanzenlänge und Aehrenlänge untersucht. Bei diesen Eigenschaften wurden Mittelwerte, Variationsbreiten, Standardabweichungen; Variationskoeffizienten und Differenzen zwischen Mittelwerten bestimmt. Ausserdem wurden zwischen in Ausgangspopulation bestimmten Eigenschaften auch Korrelationskoeffizienten (=r) ausgerechnet.

Es sind die folgenden Ergebnisse resultiert : 1— Durch Auslese sind Fortschritten bekommen. 2— Die mit Einzelpflanzenenertrag höchste Korrelationswerte zeigenden Komponenten sind Aehrenzahl und Einzelaehrenertrag.

Özelle 2. Başlangıç populasyonunda ölçülen özelliklere ilişkin ortalamı; değişim aralığı; standart sapma ve değişkenlik katsayısı değerleri Tokat, 1988.

Özellik	n	$\bar{X} \pm SX$	değişim aralığı	s	dk. %
Başak sayısı	414	7.13 \pm 0.089	9.07 \pm 19.99	1.01	29.99
Başaklık sayısı	414	16.96 \pm 0.109	11.00 \pm 20.93	2.20	12.97
Başakta tane sayısı	414	38.74 \pm 0.587	10.51 \pm 67.00	11.948	30.84
Tek başak verimi	414	1.69 \pm 0.019	0.89 \pm 3.00	0.39	23.07
Tek bitki verimi	414	11.86 \pm 0.187	4.51 \pm 25.76	3.81	32.12
Bin tane ağırlığı	414	46.86 \pm 0.256	32.83 \pm 65.33	5.201	11.09
Bitki boyu (cm)	414	84.4 \pm 0.873	55 \pm 119	17.76	21.04
Başak boyu (cm)	414	9.82 \pm 0.094	6.70 \pm 11.67	1.92	19.55

Özelle 3. Seçilen hatlarda ölçülen özelliklere ilişkin ortalamı; değişim aralığı; standart sapma ve değişkenlik katsayısı değerleri Tokat, 1988.

Özellik *	n	$\bar{X} \pm SX$	değişim aralığı	s	dk. %
Başak sayısı	100	8.70 \pm 0.189	5.33 \pm 13.33	1.59	18.27
Başaklık sayısı	100	17.75 \pm 1.154	12.33 \pm 19.67	1.54	8.67
Başakta tane sayısı	100	42.90 \pm 0.838	25.30 \pm 67.34	8.38	19.53
Tek başak verimi	100	1.94 \pm 0.035	1.16 \pm 3.00	0.35	18.04
Tek bitki verimi	100	16.64 \pm 0.268	13.50 \pm 27.76	2.68	16.10
Bin tane ağırlığı	100	47.08 \pm 0.522	32.83 \pm 62.67	5.22	11.03
Bitki boyu (cm)	100	87.2 \pm 0.933	63.00 \pm 117.33	9.38	10.75
Başak boyu (cm)	100	10.32 \pm 0.113	6.00 \pm 12.67	1.14	11.04

Çizelge 4. Seçilen popülasyon ortalaması ile başlangıç popülasyon ortalamaları arasındaki farklar
(sacim differansiyelleri), Tokat, 1988.

Ozellikler	seçilenler (\bar{X}_1)	başlangıç (\bar{X})	sd/Fark
Başak sayısı	8.70	7.13	1.57
Başakçık sayısı	17.75	16.69	0.79
Başakta tane sayısı	42.90	38.74	4.16
Tek başak verimi	1.94	1.69	0.25
Tek bitki verimi	16.64	11.86	4.78
Bin tane ağırlığı	47.08	46.86	0.22
Bitki boyu (cm)	87.2	84.4	2.8
Başak boyu (cm)	10.32	9.82	0.5

\bar{X} = Başlangıç popülasyonu ortalaması

\bar{X}_1 Seçilenlerin ortalaması

sd = $(\bar{x}_1 - \bar{x})$ Seçim differansiyeli

Çizelge 5. Başlangıç popülasyonlarında ölçülen özellikler arasındaki basit korelasyon katsayıları (=).
Tokat, 1988.

Özellik	Başak sayısı	Başaklık sayısı	Başakta tane sayısı	Tek Başak verimi (g)	Tek biki verimi (g)	Bin tane ağırlığı (g)	Biki boyu (cm)	Başak boyu (cm)
Başak sayısı	1.000	0.027	-0.608	-0.037	0.699xx	0.000	0.064	0.080
Başaklık sayısı		1.000	0.429xx	0.318xx	0.244xx	-0.120x	0.580xx	0.213xx
Başakta tane sayısı			1.000	0.524xx	0.281xx	-0.008x	0.311xx	0.140xx
Tek başak verimi (g)				1.000	0.613xx	0.1.2xx	0.130xx	0.193xx
Tek biki verimi (g)					1.000	0.111x	0.131xx	0.183xx
Bin tane ağırlığı (g)						1.000	0.127x	-0.044
Biki boyu (cm)							1.000	-0.038
Başak boyu (cm)								1.000

x % düzeyinde önemli
xx % düzeyinde önemli

VII. KAYNAKÇA

1. **Türkiye İstatistik Cep Yılığ**, 1938. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Yayın No. 1300, Ankara.
2. **Geisler, G.**, 1980. Pflanzenbau; s. 251 - 260. Paul Parey; Berlin ve Hamburg.
3. **Korkut, K.Z. ve İ. Turgut**, 1980. Kendine Döllenen Bitki Populasyonlarında Erken Generasyon Verim Testleri. Bitki Islahı Simpozyumu 22 - 25 Mayıs 1979, Ege Bölge Ziraî Araştırma Enstitüsü Yayınları, No 17/41; s. 49 - 60, Menemen/İZMİR.
4. **Yıldırım, M.B.**, 1972. Kombinasyon Islahı. Bitki Islahı Semineri; 3 - 8 Nisan 1972. Türkiye Ziraî Araştırmacılar Derneği Yayınları, No 1, s. 37 - 51; Bornova/İzmir
5. **Sip, V. and M. Skorpik**, 1935. Evaluation of selection criteria in early hybrid generations of spring wheat. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, 94, 321 - 331.
6. **Yıldırım, M.B.**, 1980. Buğday Mutant Populasyonları Üzerinde Seleksiyon Çalışmaları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 427, Bornova/İZMİR
7. **Eresen, H.**, 1984. Bitki Islahının Temel İlkeleri. Ege Bölge Ziraî Araştırma Enstitüsü Yayınları No. 47, Menemen/İZMİR.
8. **Çağrgan, M.İ. ve M.B. Yıldırım**, 1939. Seleksiyon İndeksi. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi, 5.1.369 - 380.
9. **Mitscherlich, E.A.**; 1955. Zum Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren. Acker - und Pflanzenbau, 99, 261 - 266.
10. **Schrumpf, K.**, 1963. Ausnutzung der 'Züchterfolge' in der Züchtung auf Ertrag durch pflanzenbauliche Massnahmen. Der Züchter, 33; 40 - 44.
11. **Tuğay, M.E.**, 1978. Dört Ekmeklik Buğday Çeşidinde Ekim Sıklığının ve Azotun Verim; Verim Komponentleri ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 316; Bornova/İZMİR
12. **Heuser, W.**, 1930. Die Bestandesdichte des Getreides als Ergebnis von Bestockung und Bearung. Pflanzenbau; 6; 258 - 260.
13. **Polmer, G.** 1957. Untersuchungen zur Ertragshildung bei Sommerweizen. Zeitschrift für Pflanzenzüchtung, 37, 231 - 262.

14. **Wienhues; F. 1958.** Züchterische Voraussetzungen der Ertragsstruktur. Vorträge für Pflanzenzüchter, 62 - 104, Frankfurt Main; Zimmerweg 16.
15. **Boguslawski, E.v., 1959.** Zur Problematik der Pflanzenbau - Wissenschaft. Zeitschrift für Acker - und Pflanzenbau, 103, 321 - 338.
16. **Genç, İ., 1977.** Tahıllarda Tane Veriminin Fizyolojik ve Morfolojik Esasları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 8, 1; Adana.
17. **Püskülcü, H. ve F. İkiz; 1983.** İstatistiğe Giriş. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları, Yatın No. 1, Bornova/İZMİZ.
18. **Çağrgan; M.İ. ve Yıldırım M.B. 1987.** Bitki İslahında Özellikler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesinde Kullanılan İstatistiki Yöntemler. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi, 3, 1; 393-403.
19. **Tugay, M.E. 1978.** Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Değişik Özellikleri Arasındaki Bağın Katsayılarının (=r) Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 15; 2; 181 - 187.
20. **Genç, İ., 1974.** Yerli ve Yabancı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 82, Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri 10, Adana.
21. **Kırtok, Y. ve M. Çölkesen, 1985.** Çukurova Koşullarında Denemeye Alınan Arpa Çeşitlerinde Önemli Bazı Verim Unsurları Üzerinde Path - Katsayısı Verim Analizi. Doğa Bilim Dergisi; D2, 9; 1; 40 - 50.
22. **Tuğay, M.E. ve C. Akdağ; 1989.** Türkiye'nin İklim ve Tarım Bölgeleri. Sivas Yöresinde Tarımın Geliştirilmesi Simpozyumu, 30 Mayıs - 1988. Sivas Hizmet Vakfı Yayınları 1, s. 37 - 75.
23. **Tuğay, M.E. ve Y. Abacı, 1989.** Tokat Yöresinde 1987 Sonbaharında Ekilen 40 Arpa Hat ve Çeşidinde Verim ve Verim Ögeleri Üzerinde Araştırmalar. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi; 5; 1; 3 - 16.
24. **Günay; H., 1990.** F.-Buğday Hatlarında Seçime Temel Olabilecek Bazı Verim Ögeleri Üzerine Araştırmalar. Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı; Yüksek Lisans Tezi; Sivas.
25. **Murra, A., 1958.** Statistische Methoden für Landwirtschaftliche Versuche; Paul Parey; Berlin ve Hamburg.
26. **Schuster, W. und J. v. Lochow, 1978.** Anlage und Auswertung von Feldversuchen; DLG - Verlag, Frankfurt (Main).