

## BAZI TRİTİCALE GENOTİPLERİNDE KENDİNE VE YABANCI TOZLAŞMA ORANLARININ BELİRLENMESİ

Metin TOSUN<sup>(1)</sup> İlknur AKGÜN<sup>(1)</sup> Sevim SAĞSÖZ<sup>(1)</sup>

**ÖZET:** Erzurum ekolojik koşullarında 1995-1996 ürün yılında triticalenin 2 çeşit ve 3 hattı ile yürütülen bu denemede yabancı tozlaşan, kendine tozlaşan ve işlem uygulanmamış başaklarda başaktaki tohum sayısı, tohum tutma oranı ve tohumların 1000-tane ağırlığı üzerinde durulmuştur.

Deneme sonucunda, incelenen her üç özelliğin uygulamalara göre önemli derecede farklılık gösterdiği, buna karşın genotipler arasındaki varyasyonun yalnızca 1000-tane ağırlığında önemli olduğu belirlenmiştir. Kastre edilmiş, kendilenmiş ve işlem uygulanmamış başaklarda tohum sayısının sırası ile 2.14-3.59, 12.22-13.17, 16.15-17.90 adet, tohum tutma oranının %10.70-16.30, %61.12-66.90, %80.90-89.52, 1000-tane ağırlığının ise 16.03-25.24, 42.69-47.76, 41.30-48.12 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. Triticalede yabancı tozlaşma oranının düşük olduğu (ort. %13.59) ve bu özelliğin genotiplere göre çok az değişiklik gösterdiği saptanmıştır.

## DETERMINATION OF PERCENTAGE OF SELF AND CROSS POLLINATION IN SOME TRITICALE GENOTYPES

**ABSTRACT:** This study was conducted under Erzurum conditions in 1995-1996 season with 2 triticale cultivars and 3 triticale lines. Grain number per spike, percentage of seed set and 1000-grain weight in cross pollinated spike, self pollinated spike and intact spike were determined.

In this research, three characters studied significantly varied with the treatments, whereas variation only 1000-seed weight among the genotypes was significant, for the emasculated, self polinated and intact spikes, seed number were 2.14-3.59, 12.22-13.17 and 16.15-17.19, percentage of seed set 10.70-16.30%, 61.12-66.90% and 80.90-89.52%, and 1000-grain weight 16.03-25.24, 42.69-47.76 and 41.30-48.12 g respectively. These result indicated that the cross pollination of triticale was lower (avg. 13.59%) and this characters showed slight variation among genotypes.

### GİRİŞ

Triticale buğday (*Triticum*) ve çavdar (*Secale*)'in melezlenmesinden elde edilen yapay allopoliploid bir tahıl cinsidir. Sentezlenmesinde kullanılan ebeveynlerden buğday kendine, çavdar ise yabancı döllenmektedir. Triticalenin de büyük oranda kendine döllendiği

<sup>(1)</sup> Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.

kabul edilmektedir. Döllenme özelliği yönünden ebeveynler arasında görülen bu farklılık, birtakım olumsuzlukları da beraberinde getirmektedir. Bu olumsuzlukların başında, çavdar kromozomlarının eliminasyonu gelmektedir. Bunun sonucunda aneuploid bitki oluşumu artmakta ve fertilitite düşebilmektedir. Ayrıca, çeşit saflığı da bozulabilmektedir. Çeşit saflığının devam ettirilmesi bakımından yabancı döllenme oranının bilinmesi gerekmektedir.

Farklı triticale çeşit ve hatları kullanılarak yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar triticaleda yabancı döllenme oranının genotiplere göre değiştiğini göstermektedir. Nitekim Yeung ve Larter (1972), triticaleda yabancı tozlaşma oranının düşük olduğunu ve çeşidin oluşturulmasında kullanılan buğday-çavdar kombinasyonuna ve çiçeklenme dönemindeki hava şartlarına bağlı olarak değişebildiğini bildirmiştir. Araştırmacılar dominant bir gen işaretleyicisini kullanarak yapmış oldukları çalışmada, triticalenin Rosner çeşidinde yabancı tozlaşma oranının yaklaşık %5 olduğunu ortaya koymuşlardır. Yine denemede, triticale hatları arasında 12 m'ye kadar olan mesafede yabancı tozlaşmanın olabileceği, izolasyon mesafesi arttıkça yabancı tozlaşma oranının azaldığı saptanmıştır.

Rupert ve ark. (1973), triticaleda tohum tutmada ortaya çıkan düzensizliklerin diğer faktörler yanında, yabancı tozlaşan çavdar genomunun kendilenmeye zorlanmasına da bağlı olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, triticaleda kendilemede tohum tutma oranının generasyonlara göre değiştiğini bildirmişlerdir. Denemede, kendilenen başaklarda başakçık başına tohum sayısının ilk generasyonda 1.05 olduğu, bu değer üçüncü generasyonda 1.91'e yükseldiği ortaya konulmuştur. Kendilenmemiş bitkilerde ise söz konusu değerlerin yine aynı generasyonlarda sırası ile 1.73 ve 2.00 adet olduğu saptanmıştır. Çalışmada kontrol olarak kullanılan fertilitesi yüksek ve sitolojik stabilitesi iyi olan 6TA204 hattında başakçıktaki tohum sayısının kendilenmiş ve kendilenmemiş bitkilerde birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Kendilenmeye zorlamanın kromozomların eliminasyonuna ve muhtemelen çavdar genomunda kendine genetik kısırlığa karşı seleksiyonun bir sonucu olarak istenmeyen fenotiplerin oluşmasına katkıda bulunacağı ifade edilmiştir.

Yağbasanlar (1991) tarafından farklı triticale genotipleri kullanılarak Çukurova koşullarında yürütülen bir çalışmada, çiçekler kastre edilerek açık tozlaşmaya bırakılmıştır. Denemede, yabancı tozlaşmada tohum tutma oranının %17.92-22.40 (ort. %20.69) arasında olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacı böyle bir çalışma ile, kastre edilmemiş başakta doğal yabancı döllenme ile tohum oluşumu hakkında kesin bilgiler elde etmenin mümkün olamayacağını ifade etmiştir. Ayrıca, kastre edilmemiş bir başakta stigmanın aynı çiçek içerisinde üretilen çiçek tozu ile tozlanma olasılığının yüksek olması nedeniyle, doğal yabancı döllenme ile tohum tutma oranının kastre edilen bir başağa göre daha yüksek olacağı kaydedilmiştir.

Akgün ve ark (1997) tarafından yapılan çalışmada, Erzurum ekolojik koşulları için ümitvar görülen, bazı triticale çeşit ve hatlarının ileriki yıllarda çeşit safiyetinin devam

ettirilmesi bakımından, yabancı dölllenme oranlarının bilinmesinin yerinde olacağı düşünülerek bu çalışma yürütülmüştür.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal

Araştırma, 1995-1996 ürün yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Merkezinin 4 nolu kuyu deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada Akgün ve ark. (1997) tarafından Erzurum ekolojik koşullarında verim ve adaptasyon denemesine alınan triticale çeşit ve hatlarından yüksek verimli oldukları belirlenen genotipler içerisinde yer alan 2 çeşit ve 3 hat kullanılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Denemede Kullanılan Triticale Çeşit ve Hatları

Table 1. Triticale Cultivar/Lines Used.in the Research.

Çeşit/Hat No Num. of Cultivar/Lines	Çeşit ya da Hat ve Pedigrisi Cultivar/Lines and Their Pedigrees
25	ERONGA 83
17	NUTRIA 7272/3/BGL’’S’’/CYN’’S’’//MUS’’S’’ CTM-17968-2YP-1M-OY
24	IGUANA 4-2 CIT-3013-OY-4M-4Y-500M-2Y-OB
6	BEAGLE
19	HARE 2/2 MUS’’S’’ B-8411-DM-OY-OM-7Y-2M-1Y-4M-OY

**Deneme Yerinin İklim Özellikleri:** Denemenin yürütüldüğü ürün yılında (Eylül, 1995-Ağustos, 1996) yıllık ortalama sıcaklık 4.7 °C, yıllık toplam yağış miktarı ise 387.2 mm olmuştur. Çiçeklenme dönemi olan Haziran ayında ortalama sıcaklık ve yağış miktarı sırasıyla 13.8 °C ve 17.2 mm olarak gerçekleşmiştir.

### Yöntem

Çalışma, Şans Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Parseller 80 cm genişliğinde ve 5 m uzunluğunda olup, 20 cm aralıklı 4 sıra yer almıştır.

Tohumlar 13 Eylül 1995 tarihinde (Akkaya ve Akten, 1989) m<sup>2</sup>'ye 475 tohum düşecek şekilde el mibzeri ile ekilmiştir (Akkaya, 1994).

Araştırmada kullanılan triticale genotiplerinde; kastre edilmiş çiçeklerde yabancı tozlaşmada tohum tutma oranları, izolasyon torbalarına alınmış başaklarda ise kendilemede tohum tutma oranları belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, işlem uygulanmamış başaklarda da tohum tutma oranları tespit edilmiş ve diğerleri ile karşılaştırılmıştır.

### **Çiçeklerin Kastrasyonu**

Kastrasyon işlemi her parselden şansa bağlı olarak belirlenen 10'ar başakta anterler olgunlaşmadan önce yapılmıştır. Her bir başakta ortadan 10 başakçık kalacak şekilde alt ve üst kısımdaki başakçıklar pensle koparılarak uzaklaştırılmıştır. Daha sonra, başakçıklarda alttan ilk 2 çiçek (1. ve 2. çiçekler) bırakılarak diğerleri koparılmıştır (Demir, 1983). Kalan çiçeklerde, dişiçiğe mümkün olduğunca zarar vermeyecek şekilde, anterler pensle koparılarak uzaklaştırılmış ve başağı taşıyan sapa etiket takılmıştır. Böylece kastre edilen çiçekler açık tozlaşmaya bırakılmıştır.

### **Başakların İzolasyon Torbasına Alınması**

Kendilemede tohum tutma oranını belirlemek amacıyla her parselden 10'ar başak kullanılmıştır. Başağın bayrak yaprağı kınından yaklaşık yarısının çıktığı dönemde üzeri, parşömen kağıdından yapılmış 5x15 cm boyutundaki, izolasyon torbası ile kapatılmış ve başağın bulunduğu sapa etiket bağlanmıştır. İzolasyon torbaları süt olum dönemine kadar başak üzerinde kalmış, daha sonra çıkarılmıştır. Kendilenen başaklarda tohum tutma oranını belirlemek için, kastre edilen başaklarda olduğu gibi, başakların ortasındaki 10 başakçık ve her başakçığın alttan ilk 2 çiçeği dikkate alınmıştır.

### **İşlem Uygulanmamış Başaklarda Tozlaşma**

Uygulamaların yapıldığı başaklarda tohum tutma oranı ile dokunulmamış başaklardaki tohum tutma oranını karşılaştırmak amacıyla her parselden şansa bağlı olarak 10'ar başak alınmış ve bunlarda gerekli değerlendirmeler yapılmıştır.

### **Denemede İncelenen Özellikler**

**Tohum Sayısı:** Her üç uygulamada da başağın ortasındaki 10 başakçık ve her başakçığın ilk 2 çiçeği (Toplam 20 çiçek) dikkate alınmış ve oluşan tohumlar sayılarak belirlenmiştir.

**Tohum Tutma Oranı:** Tohum tutma oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Tohum tutma oranı} = \frac{\text{Tohum sayısı} \times 100}{20 (\text{incelenen toplam çiçek sayısı})}$$

**Bin Tane Ağırlığı:** Elde edilen tohumlar tartılıp sayıldıktan sonra 1000'e oranlanarak hesaplanmıştır (Sağsöz, 1995).

### **Araştırma Sonuçlarının İstatistiksel Analizi**

Araştırmadan elde edilen veriler Şans Blokları deneme desenine uygun olarak faktöriyel düzenlemeye göre bilgisayarda MSTATC programında analiz edilmiştir. Önemli farklılıkların ortalamaları Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

## **ARAŞTIRMA SONUÇLARI**

### **Tohum Sayısı**

Her üç uygulamada değerlendirmeye tabi tutulan çiçeklerde oluşan tohum sayıları Tablo 2'de sunulmuştur. İlgili tablodan görüleceği gibi uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemli olurken, genotipler arasındaki varyasyon ve uygulama x genotip interaksyonu (F=1.4975) önemsiz bulunmuştur. Başak başına en az tohum sayısı kastre edilen başaklarda gerçekleşmiştir (ort. 2.78 adet). Bu uygulamada başak başına en fazla tohum sayısı 17 nolu hatta (3.59 adet) en az ise 19 nolu hatta (2.14 adet) belirlenmiştir. Kendileme koşullarında başak başına tohum sayısı kastrasyon uygulamasına göre oldukça fazla bulunmuş (ort. 12.66 adet) ve bu özellik yönünden ilk sırayı Beagle çeşidi (13.17 adet), son sırayı ise Eronga çeşidi (12.22 adet) almıştır. Diğer taraftan, herhangi bir işlem uygulanmadan normal koşullarda tozlaşmaya bırakılmış başaklarda tohum sayısının diğer iki uygulamaya göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir (ort. 17.04 adet). İncelenen genotipler içerisinde 19 nolu hattın 17.90 adet ortalama tohum sayısı ile ilk sırada, Beagle çeşidinin ise 16.15 adet ile son sırada yer aldıkları ortaya konulmuştur.

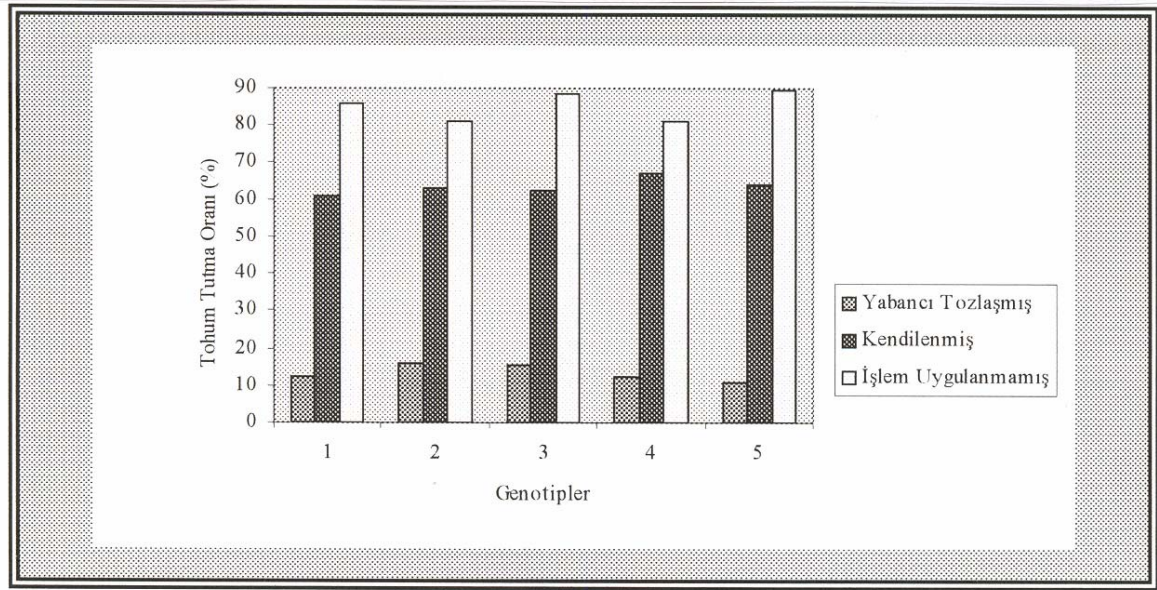
### **Tohum Tutma Oranı**

Başakta tohum sayısına paralel olarak, tohum tutma oranı bakımından da uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli olurken, genotipler arasındaki farklılıklar ile uygulama x genotip interaksyonu (F=1.3950) önemsiz bulunmuştur (Tablo 2). En az tohum tutma oranı kastre edilmiş başaklarda (ort. %13.92) belirlenmiş, bunu artan sıra ile kendilenmiş (ort. %63.30) ve işlem uygulanmamış başaklar (ort. %85.18) izlemiştir (Tablo 2; Şekil 1).

Tablo 2. Denemede Kullanılan Triticale Genotiplerinde Başakta Tohum Sayısı, Tohum Tutma Oranı ve 1000-Tane Ağırlığı.

Table 2. Seed Number Per Spike, Seed Set Percentage and 1000-Grain Weight of Triticale Genotypes.

Çeşit	Tohum Sayısı (adet)				Tohum Tutma Oranı (%)				1000-Tane Ağırlığı (g)			
	Kastre	Kendi.	Norm.	Ort.	Kastre	Kendi.	Norm.	Ort.	Kastre	Kendi	Norm.	Ort.
25	2.51	12.22	17.21	10.65	12.55	61.10	86.05	53.24	19.78	47.76	48.12	38.55a
17	3.59	12.62	16.21	10.08	17.95	63.10	81.05	54.03	25.24	47.20	41.30	37.91a
24	3.17	12.51	17.71	11.13	15.85	62.55	88.55	55.65	19.79	45.27	42.66	35.91b
6	2.51	13.17	16.15	10.61	12.55	65.85	80.75	53.05	16.03	44.68	45.33	35.35b
19	2.14	12.77	17.90	10.94	10.70	63.85	89.50	54.68	20.81	42.69	42.27	35.25b
Ort.	2.78c	12.66b	17.04a	10.83	13.92	63.30b	85.18a	54.13	20.33	45.52	43.93b	36.59
LSD	Uyg. = 1.041				Uyg. = 5.239				Uyg. = 1.085; Genotip = 1.474			



Şekil 1. Denemede kullanılan triticale genotiplerinde yabancı tozlaşmış, kendilenmiş ve işlem uygulanmamış başaklarda tohum tutma oranları.

Denemede kullanılan genotipler yönünden değerlendirme yapıldığında, kastre edilmiş başaklarda en fazla tohum tutma oranı, diğer bir ifadeyle en yüksek yabancı tozlaşma oranı %17.95 ile 17 nolu hatta, en az ise %10.70 ile 19 nolu hatta tespit edilmiştir. Kendilenmiş

başaklarda ise tohum tutma oranı kastre edilmişlere göre önemli derecede yüksek olup, bu bakımdan ilk sırayı Beagle çeşidi (ort. %65.85), son sırayı ise Eronga 83 çeşidi (ort. %61.10) işgal etmiştir. Bu verilere göre denemede kullanılan triticales genotiplerinin büyük oranda kendine tozlaştığı söylenebilir. Normal koşullarda tozlaşmaya bırakılmış başaklarda ise tohum tutma oranı kendilenmiş başaklara göre biraz daha yüksek bulunmuş ve %80.75-89.50 arasında değişim göstermiştir (Tablo 2).

### **Bin-Tane Ağırlığı**

Uygulamalara göre genotiplerin 1000-tane ağırlıkları Tablo 2’de verilmiştir. İlgili tablodan anlaşılacağı gibi 1000-tane ağırlığı hem uygulamalara hem de genotiplere göre değişmiş ve bu değişimler istatistiksel anlamda önemli olmuştur. Diğer taraftan, uygulama x genotip interaksiyonu önemli bulunmuştur ( $F=21.5387$ ). Bu durumun, hem uygulamalar hem de genotipler arasındaki farklılıkların önemli olmasından ileri geldiği düşünülmektedir. Nitekim, diğer özelliklerde (tohum sayısı ve tohum tutma oranı) uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli olmuş, ancak genotipler arasındaki varyasyon önemsiz bulunmuş ve bunun bir yansıması olarak da sözkonusu iki özelliğe de uygulama x genotip interaksiyonu önemsiz çıkmıştır. En yüksek 1000-tane ağırlığına sahip tohumlar kendilenmiş başaklardan elde edilmiş (ort. 45.52 g), bunu çok az bir farkla işlem uygulanmamışlar takip etmiştir (ort. 43.93 g). Kastre edilmiş başaklarda oluşan tohumların 1000-tane ağırlıkları ise diğer iki uygulamaya göre oldukça düşük bulunmuştur (ort. 20.33 g).

Bin-tane ağırlığı yönünden denemede kullanılan genotiplere göre değerlendirme yapıldığında, en yüksek 1000-tane ağırlığı kastre edilmişlerde 17 nolu hatta (25.24 g), kendilenmiş ve işlem uygulanmamışlarda ise Eronga 83 çeşidinde belirlenmiş (sırasıyla 47.76 g ve 48.12 g). En düşük 1000-tane ağırlığı ise aynı sıra ile 6 (16.03 g), 19 (42.69 g) ve 17 (41.30 g) nolu genotiplerde saptanmıştır.

### **TARTIŞMA**

Denemede elde edilen sonuçlara göre (Tablo 2; Şekil 1), incelenen tüm özelliklerin (başakta tohum sayısı, tohum tutma oranı ve 1000-tane ağırlığı) uygulamalara göre önemli derecede değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Buna karşın genotipler arasındaki varyasyon yalnızca 1000-tane ağırlığında önemli bulunmuştur. Araştırma sonucunda, triticalesde yabancı tozlaşma oranının düşük (ort. %13.92), kendine tozlaşma oranının ise yüksek olduğu tespit edilmiştir (ort. %63.30). Triticalenin sentezlenmesinde kullanılan ebeveynlerden buğday kendine, çavdar yabancı döllen bir bitkidir. Triticale ise büyük oranda kendine tozlaşan bir bitki olup, genotiplere göre değişmek üzere az ya da çok yabancı tozlaşmanın gerçekleştiği bir çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Kiss, 1970; Yeung ve Larter, 1972; Rupert ve ark., 1973; Kolev ve Kolev, 1986). Yeung ve Larter (1972), triticalenin Rosner çeşidinde yabancı

tozlaşma oranının yaklaşık %5 olduğunu ancak bu durumun, triticaleyi oluşturan ebeveynlere ve çiçeklenme dönemindeki hava şartlarına bağlı olarak değişebileceğini belirtmişlerdir. Buna karşın Malik (1984), triticaleda doğal yabancı dölllenme ile tohum tutma oranının %17.58 (%16.03-19.30) olduğunu bildirirken, Yağbasanlar (1991) bu değerini %20.69 (%17.92-22.40) olduğunu kaydetmiştir. Bu denemeden elde edilen sonuçlar Malik (1984) ve Yağbasanlar (1991) tarafından tespit edilen değerlere yakın olmuştur. Aradaki küçük farklılıkların ise denemede kullanılan genotipler ile denemenin yürütüldüğü yerin iklim özelliklerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Arslan ve Gürbüz, 1988; Tosun ve Sağsöz, 1994).

Triticaleda düşük oranda da olsa gerçekleşen yabancı tozlaşmanın bir sonucu olarak, çalışmamızda kendilenmiş (izolasyon torbasına alınmış) başaklarda tohum tutma oranının işlem uygulanmamış başaklara göre daha az olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde Kolev ve Kolev (1986), iki triticales çeşidinde başakların izolasyon torbasına alınması durumunda, tohum tutma oranının azaldığını (açık tozlaşmış başaklara göre) kaydetmişlerdir.

Bu denemede uygulanan kastrasyon ve kendileme yöntemleri ile, triticaleda yabancı ve kendine dölllenme oranlarının tam olarak belirlenmesi mümkün değildir. Çünkü, çiçekler kastre edilerek yabancı tozlaşmaya bırakıldığında, normalde kendine döllenebilecek bir çiçek yabancı döllenmeye zorlanmaktadır. Ayrıca, kastrasyon işlemi çok titiz olarak uygulanmasına rağmen, bazen dişi organın zarar görebilme ihtimali de söz konusudur. Bu nedenle gerçek yabancı tozlaşma oranını belirlemek mümkün olamamaktadır. Diğer taraftan, çalışmamızda kendileme yöntemi de kullanılarak kendilemede tohum tutma oranları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu iki uygulama sonucunda elde edilen değerler toplanıp, işlem yapılmamış başaklardaki normal tohum tutma ile karşılaştırıldığında, özellikle 17 ve 6 nolu genotiplerde belirlenen sonuçların normale çok yakın olduğu görülmektedir. Bu durum, uygulanan yöntemler sonucunda elde edilen değerlerin doğal yabancı ve kendine tozlaşma oranlarına olabildiğince yakın olduğunu göstermektedir.

Kendilenmiş ve işlem uygulanmamış başaklardan elde edilen tohumların 1000-tane ağırlıkları, kastre edilmiş başaklarda oluşan tohumlara göre daha yüksek bulunmuştur. Kendilenmiş başaklarda oluşan tohumların, işlem uygulanmamış başaklardan elde edilen tohumlara göre 1000- tane ağırlığının biraz yüksek olmasının başakta tohum sayısının az olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Tosun, 1995; Akgün ve ark., 1997).

## SONUÇ

Denemede kullanılan triticales çeşit ve hatlarında yabancı tozlaşma oranı %10.70-17.95 (ort. %13.92) arasında değişmektedir. Yabancı tozlaşma oranı yüksek olmamakla birlikte, çeşitte genetik safiyetin korunması için, çeşitler arasında izolasyon mesafesi bırakmak gerektiği kanısına varılmıştır.



## KAYNAKLAR

- Akgün, İ., M. Tosun, S. Sağsöz, 1997. Erzurum ekolojik koşullarında bazı triticale hat ve çeşitlerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Der. (Basımda).
- Akkaya, A., 1994. Erzurum koşullarında farklı ekim sıklıklarının iki kışlık buğday çeşidinde verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Doğa Türk Tarım ve Orm. Der., 18:161-168.
- Akkaya, A., Ş. Akten, 1989. Erzurum kıraç koşullarında farklı ekim zamanlarının kışlık buğdayın verim ve verim öğelerine etkisi. Doğa Tar. ve Or. Der., 13: 913-924.
- Arslan, N., B. Gürbüz, 1988. Bitkilerde yabancı dölllenme oranını tesbit metotları. Ziraat Mühendisliği Der., 208: 23-27.
- Demir, İ., 1983. Tahıl Islahı. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No 235, s 235, Bornova-İzmir.
- Kiss, A., 1970. Spontaneous crossing between hexaploid triticale Rosner and triticale 64. Wheat Inf. Service, 31: 24-25.
- Kolev, D., K.D. Kolev, 1986. Study of the nature of flowering and pollination in triticale. Plant Breed. Abst., 56 (12): 1128, Abst. No: 10429.
- Malik, K.P.S., 1984. Seed set by spontaneous cross-pollination in triticale. Cereal Res. Comm., 12:111-112.
- Sağsöz, S., 1995. Tohumluk Bilimi. Atatürk Üniv. Yay. No 677, Zir. Fak. Yay. No 302, Ders Kit. Serisi No 54, Erzurum, s 299.
- Tosun, F., S. Sağsöz, 1994. Bitki Islahı. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ders Yay. No 172, s 225, Erzurum.
- Tosun, M.,1995. Heksaploid Triticale Çeşit/Hatlarında Tane Verimini Etkileyen Bazı Sitolojik ve Morfolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens., Erzurum.
- Rupert, E.A., J.A. Rupert, K.D. Beatty, 1973. Cytological selection for fertility among triticales. Proc. 4. Intern. Wheat Genet. Symp.,1973. Agric. Exp. Sta. Columbia, Miss., USA p 259-264.
- Yağbasanlar, T.,1991. Triticale (X Triticosecale Wittmack)'de doğal yabancı dölllenme ile tohum tutma oranı. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Der., 6: 127-136.
- Yeung, K.C., E.N. Larter, 1972.Pollen production and disseminating properties of triticale relative to wheat. Can. J. Plant Sci., 52: 569-574.