

Otlak Ayırığı (*Agropyron cristatum*)'nda Değişik Sıra Aralıkları, Biçim Yükseklikleri ve Anız Yakmanın Tohum Verimine ve Verim Unsurlarına Etkileri

Ahmet GÖKKUŞ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale - TÜRKİYE

Yunus SERİN, Ali KOÇ, Mustafa TAN

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 02.06.2000

Özet: Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin deneme tarlasında 1987-1992 yılları arasında yürütülmüş ve denemenin ilk yılı dışındaki beş yıllık sonuçlar değerlendirilmiştir. Denemede farklı sıra aralığı (20, 30 ve 40 cm) ve biçim yükseklikleri (2.5, 5.0 ve 7.5 cm) ile anız yakmanın otlak ayırığının (*Agropyron cristatum*) tohum verimi ve bazı verim unsurlarına etkileri incelenmiştir.

Beş yıllık ortalamalara göre; sıra aralığının tohum verimi, sap verimi, başaklı sap sayısı, başakta dane sayısı ve ağırlığına etkileri çok önemli olmuştur. Sıra aralığı genişledikçe, bu kriterlere ilişkin veriler yükselmiştir. Biçim yükseklikleri ve anız yakmanın ise; tohum verimi, sap verimi, bitki boyu, başaklı sap sayısı ve başakta dane sayısına etkileri önemli bulunmuştur. İncelenen bütün parametrelere ilişkin değerler yıllara göre önemli oranda değişmiştir. En yüksek tohum verimi (50.28 kg/da), 40 cm sıraya ekilen ve hasat sonrası anızları yakılan parsellerden alınmıştır. Tohum verimi ile bitki boyu ve başaklı sap sayısı arasındaki korelasyon olumlu ve önemli olurken, sap verimi, başakta dane sayısı, başakta dane ağırlığı ve bin dane ağırlığı arasındaki korelasyonlar önemsiz olmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre Erzurum ve benzer ekolojilerde tohum üretimi için kurulacak otlak ayırığı tesislerinin 40 cm sıra aralığı ile ekilmesi ve hasattan sonra anızların yakılması tavsiye edilebilir.

Anahtar Sözcükler: Otlak ayırığı, tohum verimi, sıra aralığı, biçim yüksekliği, yakma

The Effects of Different Row Spacings, Cutting Heights and Stubble Burning on Seed Yield and Yield Components of Crested Wheatgrass (*Agropyron cristatum*)

Abstract: This trial was conducted on the experimental fields of the Agricultural Faculty at Atatürk University in 1987-92 and five-year results were evaluated except for the first year. The effects of different row spacings (20, 30 and 40 cm), cutting stubble heights (2.5, 5.0 and 7.5 cm) and stubble burning on seed yield and yield components of crested wheatgrass (*Agropyron cristatum*) were studied.

According to five-year averages, the effects of row spacings on the seed and straw yield, reproductive shoot number per m² and seed number and weight per spike were significant. The values for all parameters were increased by expanding the row spacing. The effects of stubble treatments on the seed and straw yield, plant height, reproductive shoot number per m² and seed number per spike were also significant. The highest seed yield (50.28 kg/da) was obtained from 40 cm row spacing and stubble burning. Data obtained for all parameters were varied from year to year. The correlations between seed yield and plant height and ear number per m² were positive and significant while the correlations between seed yield and stem yield, seed number and weight per spike and thousand seed weight were insignificant.

According to the results presented, row spacing of 40 cm and stubble burning may be recommended for seed production of crested wheatgrass in Erzurum and similar ecologies.

Key Words: Crested wheatgrass, seed yield, row spacing, cutting height, burning

Giriş

Hayvansal üretimin temel hammaddesi olan yem bitkilerinin yetiştirilmesinde tohum üretiminin önemli bir

yeri vardır. Tohum üretiminde, bitkilerin verimini genetik potansiyeline yaklaştıracak en uygun üretim tekniklerinin bulunması ve uygulanması amaçlanmaktadır. Gübreleme,

yabancı ot kontrolü ve ekim yöntemi gibi kültürel uygulamaların yanında, hasattan sonra bırakılacak anız yüksekliği ve anız yakma, çok yıllık bitkilerde genellikle yeniden bitki gelişmesi ve tohum üretiminde önemlidir (1). Özellikle yüksek anız, müteakip mevsimde bitkilerin yeniden sürmesini zorlaştırabilmekte (2), dip kısma gölge yaparak toprağın geç ısınmasına sebep olmakta (3) ve hasatta biçimi engellemektedir. Ayrıca, çoğu serin iklim buğdaygil türünde tomurcuk ve dolayısıyla generatif sürgün oluşumu sonbaharda gerçekleştiğinden (4), genelde sonbaharda yakma bu bitkilerde generatif sürgün oluşumunu teşvik ederek tohum üretimini artırmaktadır (2,5). Bu nedenle, tohum üretiminde en uygun anız muamelesi (yükseklik veya yakma) ortaya konulmalıdır.

Bununla beraber ekim sıklığı, birim alandaki başak/salkım sayısını ya da başak/salkımda tane sayısı ve ağırlığını ve tohum iriliğini etkilemek suretiyle tohum veriminde etkili olmaktadır (1,6). Dolayısıyla tohum üretimi için en uygun sıra aralığının bilinmesinde fayda vardır. Bu yüzden, bu çalışmada otlak ayırığından en yüksek tohum üretimi elde etmek için en uygun sıra aralığı ve anız uygulamasının belirlenmesine çalışılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlasında 1987 yılında kurulmuş ve 1992 yılına kadar 6 yıl yürütülmüştür. Otlak ayırığı çok yıllık bir tür olduğundan, ilk yıl sonuçları değerlendirilmemiştir. Denemede otlak ayırığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.)'nın ABD kökenli Tohum Islah çeşidi kullanılmıştır.

Araştırma alanı yaklaşık 1850 m rakımda, düz alüviyal topraklar üzerinde yer almaktadır. Deneme alanının iklim verileri Tablo 1'de verilmiştir. Yapılan toprak analizleri değerlendirildiğinde, Anon. (7)'deki kriterlere göre deneme sahası toprakları tınlı bünyeli, organik maddece fakir (% 1.68), alkaline yakın (pH:7.95), az kireçli (% 0.79 CaCO₃), tuz oranı düşük (% 0.036), elverişli fosforca fakir (3.93 kg P₂O₅/da) ve potasyumca zengin (205.0 kg K₂O/da) düzeydedir.

Tohum yatağı hazırlanan tarlaya 1987 Nisan ayında el mibzeriyle dekara 2 kg tohum ekilmiştir. Deneme Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme deseninde bölünmüş parseller düzenlemesine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada sıra aralığı (20, 30 ve 40 cm) ve anız

Tablo 1. Erzurum ovasının deneme yıllarındaki ve uzun yıllık bazı iklim verileri.

YILLAR	AYLAR												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kas.	Ara. ORT./TOP.	
Ortalama Sıcaklık (°C)													
1988	-11.7	-9.6	-3.5	4.3	10.1	13.4	17.5	17.1	12.8	6.9	-3.3	-4.5	4.1
1989	-14.5	-12.5	1.4	8.4	11.4	15.4	20.5	20.1	13.3	7.0	0.0	-10.1	5.0
1990	-15.8	-13.1	-5.4	4.0	10.2	14.2	19.2	18.5	13.8	7.0	-1.2	-4.7	3.9
1991	-9.8	-12.2	1.8	6.9	9.6	15.3	18.6	19.7	14.4	8.7	0.5	-9.7	5.3
1992	-17.0	-15.1	-9.4	3.7	9.4	13.6	17.4	17.6	11.9	7.4	-1.2	-9.3	2.4
1929-87	-8.7	-6.9	-2.7	5.3	10.8	15.4	19.2	19.5	14.9	8.4	1.6	-5.0	6.0
Toplam Yağış (mm)													
1988	24.8	16.6	21.4	18.5	75.6	50.5	50.4	32.8	15.4	61.6	40.1	27.3	435.0
1989	1.7	3.1	15.3	57.2	14.8	30.8	14.3	4.2	30.1	104.2	57.7	15.2	348.6
1990	14.2	31.2	1.2	50.5	18.0	58.3	38.7	3.8	0.9	26.2	66.7	34.0	343.7
1991	21.1	10.1	63.0	46.0	76.6	18.4	31.8	14.6	16.0	16.7	18.2	42.0	374.5
1992	12.5	34.4	15.0	24.6	95.9	59.2	17.2	14.5	33.0	42.7	35.5	40.9	425.4
1929-87	25.9	29.6	36.4	53.8	75.1	52.3	29.1	18.9	25.5	46.6	35.9	22.5	451.0
Ortalama Nispi Nem (%)													
1988	83.3	84.3	80.6	72.0	70.0	69.0	65.3	64.8	66.8	77.7	81.2	83.6	74.9
1989	80.2	78.1	75.1	67.6	61.5	60.2	58.4	53.8	60.0	78.6	80.2	85.7	69.9
1990	80.6	83.1	79.4	73.0	61.6	59.4	60.1	56.5	53.5	69.3	83.9	81.0	70.1
1991	81.0	81.5	82.1	70.3	65.1	62.7	59.6	58.1	55.8	68.8	81.0	82.6	70.7
1992	79.6	81.5	80.9	67.9	66.0	67.2	57.8	58.9	62.3	66.8	74.5	82.7	70.5
1929-87	76.3	75.7	73.8	64.9	60.9	56.6	49.9	46.7	49.2	60.7	71.3	75.4	63.5

Kaynak; Erzurum Meteoroloji Bölge Müdürlüğü raporları.

uygulamaları (2.5, 5.0 ve 7.5 cm anız yüksekliği ve anız yakma) olmak üzere iki faktör ele alınmıştır. En küçük parsel $5 \times 2 \text{ m} = 10 \text{ m}^2$ olarak tanzim edilmiştir. Toplam 48 parselden oluşan denemenin alanı 480 m^2 olmuştur. Parseller her yıl dekara 5 kg P_2O_5 ve 10 kg N hesabıyla gübrenmiştir. Yakılan parsellerde 7-8 cm anız bırakılmış ve yakma Eylül'ün ilk haftasında yapılmıştır. İlkbahardan tohum hasadına kadar geçen dönemde bitkiler ihtiyaç duydukları sulama yapılmıştır.

Denemede tohum ve sap verimi, bitki boyu, metrekaresindeki başaklı sap sayısı, başakta dane sayısı ve ağırlığı ile bin dane ağırlığı üzerinde durulmuştur. Ayrıca bu parametreler arasındaki ilişkiler ortaya konmuştur. Varyans analizleri MSTAT-C paket programı ile yapılmış ve ortalamalar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Tohum Verimi

Denemeye alınan otlak ayrığının değişik uygulamalardan elde edilen tohum verimleri ve ortalamaları arasındaki karşılaştırmalar Tablo 2'de verilmiştir. İlk hasat yılı hariç, bütün yıllarda hem sıra aralığının, hem de anız uygulamalarının tohum verimi üzerine etkileri çok önemli (0.01) olmuştur. Beş yıllık ortalamalarda da aynı etkiler ortaya çıkmıştır.

Yılların ortalamasında dekara 33.87 kg olarak hesaplanan tohum verimi, yıllara göre 21.01-45.70 kg/da arasında ve önemli ölçüde (0.01) değişmiştir. Bitkilerin büyüme dönemleri içerisinde yağışın az düştüğü 1989 yılı ile üretim performansının düşmeye başladığı son hasat yılında tohum verimleri en az (sırasıyla 28.37 ve 21.01 kg/da) olmuştur. Son yıldaki verim azalması yaklaşık % 40 seviyesinde olduğundan, bu yıldan sonra denemeye son verilmiştir.

Sulu şartlarda yürütülen bu denemede, sıra aralığı genişledikçe tohum verimleri de önemli ölçüde artmıştır. Beş yıllık ortalamalara göre, sıra aralığı 20 cm'den 40 cm'ye kadar arttıkça, tohum verimleri de iki kat artarak ortalama 22.72 kg/da'dan 44.84 kg/da'a yükselmiştir. Sıra aralığı, bitkiler arasındaki rekabet yoğunluğunu, dolayısıyla verimi belirleyen önemli bir faktördür. Bu yüzden aynı yörede ve sulu şartlarda yürütülen benzer çalışmalarda, sıra aralığının tohum veriminde önemli etkiye sahip olduğu ve en yüksek tohum üretimi için en

uygun sıra aralığının gerek kılıksız brom (8), gerekse mavi ayrık (9) ve otlak ayrığında (10) 30 cm olması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca tohum üretiminde bitkiler daha uzun süre toprağı işgal ettikleri için, ot üretimine göre daha seyrek ekilmesi tavsiye edilmektedir (11).

Biçim yüksekliklerine bağlı olarak beş yıllık ortalama tohum verimleri 30.90-34.23 kg/da arasında değişmiştir. Anızları yakılan parsellerin tohum verimleri ise 36.77 kg/da ile en yüksek olmuştur. Çok yıllık çim ve domuz ayrığı gibi birçok serin iklim buğdaygiline bazı fizyolojik değişimler kışın kısa günleri ve düşük sıcaklıklarında ortaya çıkmakta ve çiçek oluşturacak tomurcuklar bu şartlarda meydana gelmektedir (12). Dolayısıyla yukarıdaki bulguya bağlı olarak, sonbaharda anız yakma, bir taraftan toprağın ısınmasına yardımcı olurken, diğer yandan generatif sürgün oluşumunu teşvik edip, tohum verimini artırabilmektedir. Zira bitkilerde başaklı sap sayısı ile tohum verimleri arasında çok önemli ve olumlu ilişkiler bulunmaktadır (Tablo 4).

Sap Verimi

Otlak ayrığının beş yıllık ortalama tohumuz sap verimi, Tablo 3'den de görüleceği gibi, 388.03 kg/da olmuştur. Ekimde sıra aralığı genişledikçe sap verimi önemli ölçüde artmıştır. En dar sıraya ekilen (20 cm) bitkilerde 330.24 kg/da sap verimi elde edilirken, geniş sıraya (40 cm) ekilen bitkilerin sap verimleri 436.10 kg/da'a yükselmiştir. Ekimde sıra aralığı genişledikçe, birim alana düşen bitki sayısının azalmasına karşılık, buğdaygiller daha çok kardeşlenerek (13) bu açığı kapatmaktadırlar. Bu durum toplam kardeş (vegetatif+generatif) sayısını artırarak sap verimini yükseltebilmektedir. Sık ekilen bitkiler ise kendi kendilerini daha çok gölgeleyerek daha az kardeş meydana getirirler (14).

Anız uygulamalarına bağlı olarak da sap veriminde çok önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. En kısa anız bırakılarak biçilen parsellerde en çok sap verimi (438.86 kg/da) alınmıştır. Buna karşılık anızları yakılan parsellerden en az sap verimi (335.81 kg/da) elde edilmiştir. Anızları yakılan parsellerde, tohum veriminin en yüksek olmasına karşılık sap veriminin en az olması, bu parsellerdeki bitkilerin daha az vegetatif sürgüne sahip olmalarından ileri gelmiş olabilir.

Yıllara bağlı olarak da sap verimleri çok önemli düzeyde değişmiştir. İlk yıllarda düşük sap verimi (bütün

Tablo 2. Farklı sıra aralığı ile ekilen, değişik yüksekliklerden biçilen veya anızları yakılan otlak ayırığının ortalama tohum verimleri (kg/da).

Sıra Aralığı	Biçim/Anız Uygulamaları				
	2.5 cm	5.0 cm	7.5 cm	Yakma	Ortalama ⁽¹⁾
			1988		
20 cm	39.90	38.20	39.95	38.60	39.16
30 cm	43.90	45.03	44.68	33.78	41.84
40 cm	33.88	33.95	40.73	46.28	38.71
Ortalama	39.23	39.06	41.78	39.55	39.90
İnteraksiyon; F= 2.05, Önemlilik: Önemli değil.					
			1989		
20 cm	11.18	17.88	16.33	12.43	14.45 C
30 cm	28.30	35.18	28.75	24.70	29.23 B
40 cm	42.03	40.65	43.25	39.83	41.44 A
Ortalama ⁽¹⁾	27.17 AB	31.23 A	29.44 AB	25.65 B	28.37
İnteraksiyon; F= 1.72, Önemlilik: Önemli değil.					
			1990		
20 cm	24.08	38.08	32.50	33.15	31.95 C
30 cm	47.55	52.38	48.60	46.93	48.86 B
40 cm	50.08	55.98	60.83	58.23	56.28 A
Ortalama ⁽¹⁾	40.57 B	48.81 A	47.31 A	46.10 AB	45.70
İnteraksiyon; F= 1.35, Önemlilik: Önemli değil.					
			1991		
20 cm	15.43	23.53	15.43	21.53	18.98 C
30 cm	28.63	26.35	21.35	46.95	30.82 B
40 cm	53.80	41.10	47.78	70.35	53.26 A
Ortalama ⁽¹⁾	32.62 B	30.33 B	28.18 B	46.28 A	34.35
İnteraksiyon; F= 9.73, Önemlilik: %1.					
			1992		
20 cm	4.68	10.73	5.18	15.68	9.06 C
30 cm	16.18	19.88	15.45	26.43	19.48 B
40 cm	23.85	34.55	42.85	36.70	34.49 A
Ortalama ⁽¹⁾	14.90 C	21.72 AB	21.16 B	26.27 A	21.01
İnteraksiyon; F= 4.98, Önemlilik: %1.					
			Ortalama		
20 cm	19.05	25.68	21.88	24.28	22.72 C
30 cm	32.91	35.76	31.77	35.76	34.05 B
40 cm	40.73	41.25	47.09	50.28	44.84 A
Ortalama ⁽¹⁾	30.90 C	34.23 AB	33.58 B	36.77 A	33.87
İnteraksiyon; F= 5.59, Önemlilik: %1.					

Yıllara ait ortalamaların karşılaştırılması;

1988: 39.90B; 1989: 28.37D; 1990: 45.70A; 1991: 34.35C; 1992: 21.01E

⁽¹⁾Ayrı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklılık % 1 ihtimal seviyesinde önemlidir.

uygulamaların ortalaması olarak 220.62 ve 287.97 kg/da) elde edilirken, denemenin son yılındaki verim dekara 554.31 kg ile en fazla olmuştur (Şekil 1a). Tesisin yaşlanmasına bağlı olarak sap veriminin devamlı olarak artması, bitkilerde giderek toprakaltı (kök) ve topraküstü vejetatif gelişmenin, generatif gelişmenin önüne geçmesinden kaynaklanmış olabilir.

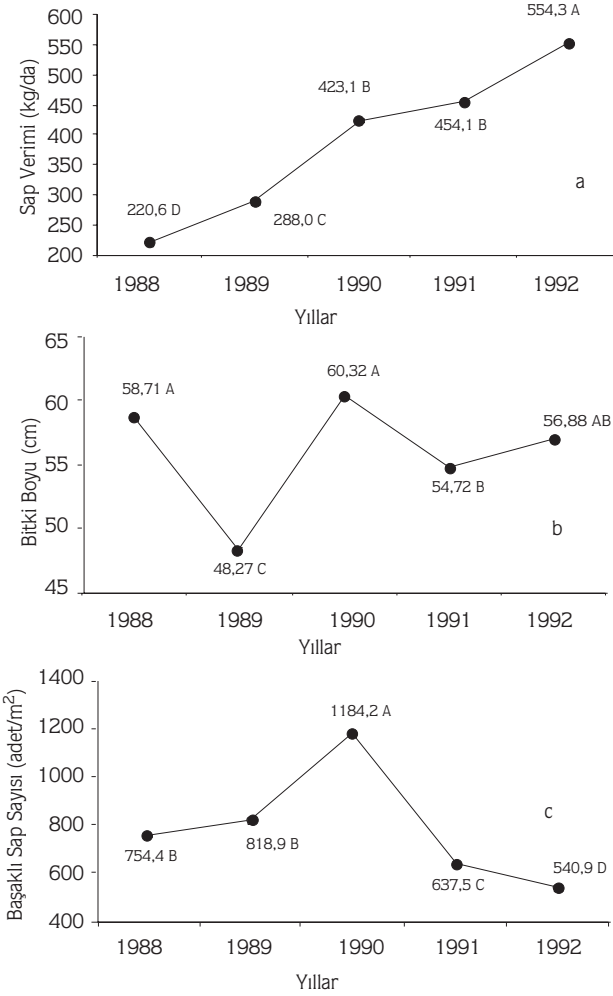
Bitki Boyu

Değişik sıra aralığı ile ekilen ve farklı yüksekliklerde biçilip anızı bırakılan ya da yakılan otlak ayırığının, deneme yılları ortalaması olarak bitki boyu 55.78 cm olarak ölçülmüştür. Yıllara göre bitki boyu çok önemli seviyede değişmiştir. Yağışın az düştüğü 1989 yılında otlak ayırığı daha kısa (48.27 cm) kalmıştır. Ancak yıllık toplam

Tablo 3. Farklı sıra aralığı ile ekilen, değişik yükseklikten biçilen veya anızları yakılan otlak ayırığının beş yıllık ortalama sap verimleri, bitki boyu, başaklı sap sayısı, başakta tane sayısı ve ağırlığı ile bin tane ağırlıkları.

Sıra Aralığı	Biçim/Anız Uygulamaları				Ortalama ⁽¹⁾
	2.5 cm	5.0 cm	7.5 cm	Yakma	
Sap Verimleri (kg/da)					
20 cm	376.45	353.09	299.95	291.48	330.24 C
30 cm	430.50	444.75	388.94	326.83	397.75 B
40 cm	509.64	414.01	430.29	390.47	436.10 A
Ortalama ⁽¹⁾	438.86 A	403.95 B	373.06 C	335.81 D	388.03
İnteraksiyon; F= 4.28, Önemlilik: %1.					
Bitki Boyu (cm)					
20 cm	56.03	58.20	54.87	53.57	55.66
30 cm	53.01	57.45	56.71	54.04	55.30
40 cm	58.06	56.26	56.52	54.70	56.38
Ortalama ⁽¹⁾	55.70 ab	57.30 a	56.03 ab	54.10 b	55.78
İnteraksiyon; F= 1.62, Önemlilik: Önemli değil.					
m ² 'de Başaklı Sap Sayısı					
20 cm	574.3	657.4	646.6	694.8	643.3 B
30 cm	677.0	639.4	699.2	864.1	720.0 B
40 cm	884.9	967.9	1040.3	1080.0	993.3 A
Ortalama ⁽¹⁾	712.0 C	754.9 C	795.4 B	879.6 A	785.5
İnteraksiyon; F= 6.07, Önemlilik: %1.					
Başakta Dane Sayısı					
20 cm	54.20	59.52	52.57	62.06	57.09 B
30 cm	53.14	59.48	55.64	53.71	55.49 B
40 cm	64.45	67.45	64.15	64.94	65.25 A
Ortalama ⁽¹⁾	57.26 b	62.15 a	57.45 b	60.24 a	59.28
İnteraksiyon; F= 1.12, Önemlilik: Önemli değil.					
Başakta Dane Ağırlığı (mg)					
20 cm	93.84	107.89	89.37	104.33	98.86 B
30 cm	87.38	104.76	90.77	88.85	92.95 B
40 cm	109.61	105.19	116.04	108.37	109.80 A
Ortalama	96.94	105.95	98.72	100.52	100.54
İnteraksiyon; F= 3.60, Önemlilik: %1.					
Bin Dane Ağırlığı (g)					
20 cm	1.754	1.800	1.722	1.719	1.749
30 cm	1.666	1.764	1.638	1.678	1.687
40 cm	1.702	1.569	1.821	1.641	1.685
Ortalama	1.707	1.711	1.727	1.682	1.707
İnteraksiyon; F= 3.62, Önemlilik: %1.					

⁽¹⁾Ayrı ve büyük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklılık % 1; ayrı ve küçük harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklılık ise % 5 ihtimal seviyesinde önemlidir.



Şekil 1. Yıllara göre bütün uygulamaların ortalaması olarak otlak ayırığının, (a) sap verimindeki, (b) bitki boyundaki ve (c) başaklı sap sayılarındaki değişim (Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklılık % 1 seviyesinde önemlidir).

yağışın daha az olduğu (343.7 mm) 1990 yılında bitki boyunun önemli ölçüde yükselmesi, bitkilerde hızlı büyümenin ortaya çıktığı Nisan-Temmuz ayları arasındaki yağışın daha yüksek olmasından ileri gelmiştir. Diğer yıllarda da özellikle bitkilerin büyüme dönemlerinde görülen yağış miktarı ile uyumlu olarak nispeten birbirine yakın değerler bulunmuştur (Şekil 1b).

Farklı sıra aralıklarının otlak ayırığının bitki boyuna etkisi önemsiz bulunmuştur. Deneme yıllarının ortalaması olarak sıra aralıklarına göre bitki boyu 55.30-56.38 cm arasında değişmiştir (Tablo 3). Sıra aralığının bitki boyuna etkisizliği, bitkilerdeki ışığa bağlı tür içi rekabetin önemsiz olduğunu göstermektedir.

Anız uygulamalarının bitki boyu üzerindeki önemli etkisi sadece anızı yakılan parsellerde görülmüştür (Tablo 3).

Metrekarede Başaklı Sap Sayısı

Denemede materyal olan otlak ayırığının metrekaresindeki ortalama başaklı sap sayıları, farklı sıra aralığı ve anız işlemlerinden çok önemli düzeyde etkilenmiştir. En geniş sıraya ekilen (40 cm) bitkiler en çok başaklı sap sayısı (993.3 adet/m²) oluşturmuştur. Buna karşılık 20 ve 30 cm sıra aralığı ile ekilen bitkilerde bu sayılar sırasıyla m²'de 643.3 ve 720.0 olmuş ve aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur (Tablo 3). Geniş sıraya ekilen bitkilerde belirli noktaya kadar kardeş sayısı arttığı (6) için, sıra aralığına bağlı olarak başaklı sap sayısı da yükselmiştir.

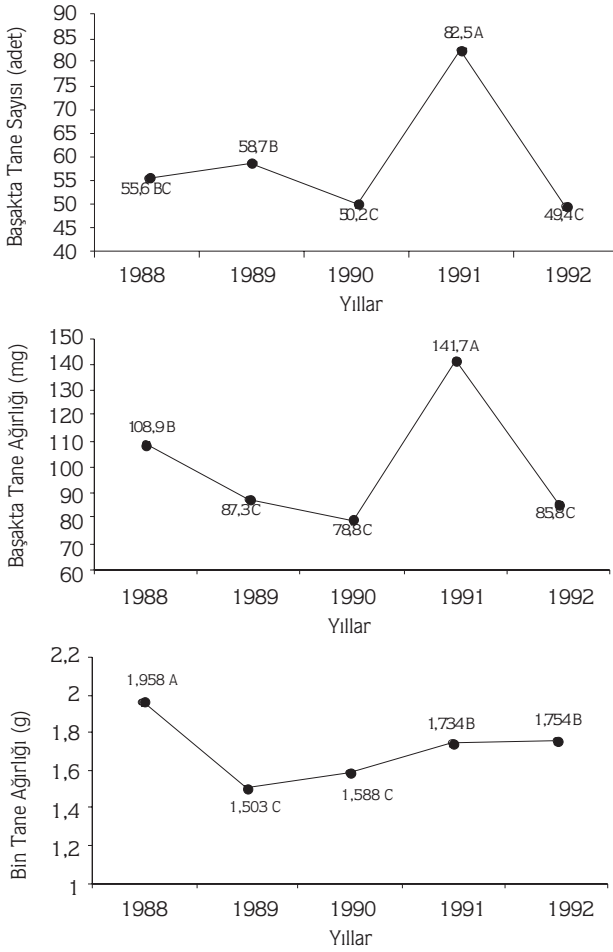
Anız yükseklikleri ve anız yakma da başaklı sap sayılarını çok önemli etkilemiştir. En fazla generatif sürgün (879.6 adet/m²) anızları yakılan parsellerde sayılmıştır. Diğer parsellerin bitkilerinde başaklı sap sayıları m²'de 712.0-795.4 arasında değişmiştir (Tablo 3). Daha önce de belirtildiği gibi, çiçek tomurcukları sonbahar veya kışın oluşan serin iklim buğdaygillerinin (12) anızlarının sonbaharda yakılması, bu tomurcukların teşekkülünü uyarılmaktadır. Nitekim aynı yörede yapılan araştırmalarda (1,6), anız yakmanın generatif sap oluşumunu teşvik ettiği ortaya konmuştur.

Beş yıllık ortalama sonuçlara göre 785.5 adet/m² olan başaklı sap sayısı, yıllara göre çok önemli seviyede değişmiştir. En büyük generatif sürgün sayısı (1184.2 adet/m²) 1990 yılında elde edilirken, son yılda en az generatif sap (540.9 adet/m²) belirlenmiştir (Şekil 1c). Bu durum son yılda bitkilerin tohum veriminden düşmeye başlamaları, 1990 yılında ise her ne kadar yıllık toplam yağış az olsa da, genelde Nisan, Haziran ve Temmuz yağışlarının diğer yılların aynı dönemdeki yağışlarından yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir.

Başakta Dane Sayısı ve Ağırlığı

Deneme yıllarının ortalamasına göre başak başına ortalama dane sayısı 59.28 ve dane ağırlığı ise 100.54 mg olmuştur. Gerek dane sayısı gerekse dane ağırlığı yıllar arasında önemli ölçüde değişmiştir (Şekil 2a ve b). Bu değişim yılların iklim özelliklerinden ileri gelmiştir.

Sıra aralığının artışı, hem başakta dane sayısını hem de ağırlığını yükseltmiştir. 40 cm sıra aralığı ile ekilen bitkiler, daha dar arayla ekilen bitkilerden daha fazla



Şekil 2. Yıllara göre bütün uygulamaların ortalaması olarak otlak ayrığının (a) başakta dane sayılarındaki, (b) başakta dane ağırlıklarındaki ve (c) tohumlarının bin dane ağırlıklarındaki değişim (Aynı harfle işaretlenen ortalamalar arasındaki farklılık % 1 seviyesinde önemlidir).

başak başına dane sayısı ve ağırlığı meydana getirmiştir (Tablo 3). Bu durum, geniş sıraya ekilen bitkilerin daha iyi gelişme fırsatı bularak, daha çok daneyi doldurabilmelerinden kaynaklanmış olabilir.

Tablo 4. Tohum verimi ve bazı verim unsurları arasındaki korelasyonlar (r).

	Sv	Bb	Bss	Bds	Bda	Bda
Tohum verimi (Tv)	0.038	0.225**	0.603**	0.104	0.097	-0.020
Sap verimi (Sv)	-	0.255**	-0.095	0.045	0.007	-0.084
Bitki boyu (Bb)		-	0.113	-0.127*	0.012	0.280**
Başaklı sap sayısı (Bss)			-	-0.038	-0.105	-0.171**
Başakta dane sayısı (Bds)				-	0.881**	-0.161*
Başakta dane ağırlığı (Bda)					-	0.306**

* işaretli değerler % 5, ** işaretliler ise % 1 seviyesinde önemlidir.

Anız uygulamalarının yalnızca başaktaki dane sayısına etkisi 0.05 düzeyinde önemli olurken, dane ağırlığına olan etki önemsiz bulunmuştur (Tablo 3). Bırakılan anız yüksekliği ve anız yakmaya bağlı olarak başakta dane sayısı ve ağırlığındaki değişimler benzer ve düzensiz olmuştur.

Bin Dane Ağırlığı

Beş yıllık ortalamalara göre, otlak ayrığından hasat edilen tohumların bin dane ağırlığı 1.707 g olmuş ve bunun yıllara bağlı olarak değişimi çok önemli bulunmuştur (Şekil 2c). İlk hasat yılında tohumlar daha iri (1.958 g) olurken, ikinci yılda tohumların en küçük olduğu (1.503 g) tespit edilmiştir. Bin dane ağırlığının yıllara göre değişiminde, bitkinin gelişme seyri ve dane dolum dönemindeki hava şartları etkili olabilmektedir.

Beş yılın ortalama verilerine göre, gerek sıra aralığının gerekse anız uygulamalarının otlak ayrığı tohumlarının bin dane ağırlıkları üzerine etkilerinin önemli olmadığı görülmüştür.

Tohum Verimi ile Verim Unsurları Arasındaki İlişki

Tohum verimi ile ele alınan verim unsurları arasındaki korelasyonlar Tablo 4'de gösterilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda, tohum verimi ile sadece bitki boyu ve metrekaredeki başaklı sap sayısı arasında çok önemli ve olumlu ilişki belirlenmiştir. Bitki boyu bitkinin gelişme gücünün bir ifadesidir. Genelde belirli sınırlar dahilinde iyi boylanan ve kardeşlenen bitkiler daha çok tohum oluşturmaktadırlar. Bu yüzden Gökkuş ve ark. (6) tarafından yürütülen benzer bir çalışmada da bu ilişki çok önemli bulunmuştur. Yine birim alanda üzerinde tohum meydana gelen generatif sap sayısının artması, doğrudan tohum üretiminin yükselmesine yol açacaktır. Bu nedenle buğdaygil yem bitkileri ile yapılan birçok denemede (6,12,15) tohum verimi ile başaklı sap sayısı arasında olumlu ilişkilerin varlığı ortaya konmuştur.

Elden edilen sonuçlardan Erzurum ve benzer ekolojilerde suluda otlak ayırığında tohum üretimi için kurulacak tesisin 40 cm sıra aralığında ekilmesinin ve

hasadından sonra Eylül başlarında anızların yakılmasının uygun olacağı kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. Serin, Y., Gökkuş, A., Tan, M., Farklı Sıra Aralıkları ve Anız Yüksekliklerinin Domuz Ayırığının Tohum Verimine Etkileri, *Tarla Bitkileri Kongresi*, 25-29 Nisan 1994, İzmir, E.Ü. Ziraat Fak. Ofset Basımevi, 136-139, 1994.
2. Chilcote, D.O., Youngberg, H. W., Stanwood, P. S., Kim, S., Post-Harvest Residue Burning Effects on Perennial Grass Development and Seed Yield, In *Seed Production* (Ed. P.D. Hebblethwaite), Butterwords, England, 91-103, 1980.
3. Pumphrey, F. V., Residue Management in Kentucky Bluegrass (*Poa pratensis* L.) and Red Fescue (*Festuca rubra* L.) Seed Fields, *Agron. J.* 57, 559-561, 1965.
4. Newell, L. C., Smooth Bromegrass, In *Forages* (Ed: M.E. Health, D.S. Metcalfe and R.F.Barnes), Iowa State Univ. Press, 254-262, 1973.
5. Canode, C. L., Influence Row Spacing and Nitrogen Fertilization on Grass Seed Production, *Agron. J.* 60, 263-267, 1968.
6. Gökkuş, A., Serin, Y., Koç, A., Tan, M., Farklı Sıra Aralığına Ekilen Kılçıksız Brom (*Bromus inermis* Leyss.)'a Uygulanan Değişik Biçim Yüksekliği ve Anız Yakmanın Tohum Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkisi, *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, 22-25 Eylül 1997, Samsun, 455-460, 1997.
7. Anonim, Erzurum İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu, TC Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, *Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü*, Yay. No: 775, Tovep Yay. No: 33, Ankara, 63 s., 1984.
8. Serin, Y., Erzurum Sulu ve Kıraç Şartlarında Yetiştirilen Kılçıksız Brom (*Bromus inermis*)'a Uygulanan Değişik Sıra Aralığı ve Gübrelerin Ot ve Tohum Verimleriyle Bazı Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma (*Basılmamış Doçentlik Tezi*), Atatürk Üni. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum, 1982.
9. Serin, Y., Erzurum Sulu Şartlarında Yetiştirilen Mavi Ayırık (*Agropyron intermedium*)'a Uygulanan Değişik Sıra Aralığı ile Azot ve Fosforlu Gübre Dozlarının Tohum ve Sap Verimleri ile Bazı Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma, *Doğa Turkish J. of Agric. and Forestry* 13 (3a), 782-797, 1989 a.
10. Serin, Y., Erzurum Kıraç Şartlarında Yetiştirilen Adi Otlak Ayırığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.)'na Uygulanan Değişik Sıra Aralığı ve Gübrelerin Tohum ve Sap Verimleri ile Bazı Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma, *Doğa Turkish J. of Agric. and Forestry* 13 (3a), 765-781, 1989 b.
11. Heath, M. E., Barnes, R. F., Metcalfe, D. S., *Forages, The Science of Grassland Agriculture* (Fourth Ed.), Iowa State Univ. Press, USA, 643 p., 1985.
12. Langer, R. H. M., Growth of the Grass Plant in Relation to Seed Production, In *Herbage Seed Production* (Ed. J.A. Lancashire), Grassland Res. and Practice Series No:1, New Zealand Grassland Association, 6-11, 1980.
13. Younger, V. B., McKell, C. M., *The Biology and Utilization of Grasses*, Academic Press, New York and London, 426 p., 1972.
14. Robson, M. J., The Changing Tiller Population of Spaced Plants of S170 Tall Fescue (*Festuca arundinacea*), *J. Applied Ecology* 5, 575-590, 1968.
15. Brown, K., R., Recent Grass Seed Production Studies in Canterbury, In *Herbage Seed Production* (Ed. J. A. Lancashire), Grassland Res. and Practice Series No:1, New Zealand Grassland Association, 12-14, 1980.