



Farklı Sıra Aralıklarında ve Dozlarda Gübrelemenin Çok Yıllık Çim (*Lolium perenne* L.) Bitkisinin Tohum Verimi ve Bazı Agronomik Özelliklerine Etkileri

Mustafa YILMAZ*

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Sakarya.

ÖZ

Bu araştırma, farklı sıra aralıklarında ekilen ve farklı dozlarda gübre verilen çok yıllık çim (*Lolium perenne* L.) bitkisinin tohum verimi ve bazı agronomik özelliklerin belirlenmesi amacıyla Kasım 2013-Temmuz 2017 tarihleri arasında Sakarya/Pamukova ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Deneme; 2 farklı (20 ve 40 cm) sıra aralığı ve 4 farklı (0, 10, 20 ve 30 g/m²) doz gübre kullanılarak, tesadüf blokları deneme deseni'nde iki faktörlü kurulmuştur. Araştırmada; vejetatif sap sayısı (adet/m²), sap verimi (g/m²), tohum verimi (g/m²), biyolojik verim (g/m²), hasat indeksi (%) ve kışa dayanıklılık (1-9 puan) özellikleri incelenmiştir. İncelenen tüm özellikler açısından en yüksek değerler 20 cm sıra aralığı ve 30 g/m² gübre dozundan elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Agronomik özellik, Çok yıllık çim, Gübre dozu, Sıra arası, Tohum verimi.

Effects of Different Row Spacings and Fertilization Doses on the Seed Yield and Some Agronomic Characteristics of the Perennial Ryegrass (*Lolium perenne* L.)

ABSTRACT

This research was carried out in the ecological conditions of the Pamukova/Sakarya province between November 2013-July 2017, in order to determine the seed yield and some agronomic properties of the perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) plant sown at different row spacings and fertilization doses. The experiment was conducted in the randomized block design two factorial with 4 different (0, 10, 20 and 30 g m⁻²) fertilizer doses and at 2 different row spacings (20 and 40 cm). In this research; vegetative shoot number (count m⁻²), straw yield (g m⁻²), seed yield (g m⁻²), biological yield (g m⁻²), harvest index (%) and winter endurance (1-9 point) were determined. At the end of study, the highest values were obtained from in the 20 cm row spacings and 30 g m⁻² fertilizer dose compare to control.

Keywords: Agronomic characteristic, Perennial ryegrass, Row spacing, Fertilizer dose, Seed yield,

1. Giriş

Çevremizde yeşil alan dokusunu oluşturan çok farklı bitki tür ve çeşitlerini görmek mümkündür. Peyzaj çalışmalarında kullanılan yer örtücü bitkiler arasında yer alan yeşil alan buğdaygil (çim) bitkileri ise en yüksek paya sahiptir. Çim bitkileri; sportif amaçlarla kullanılan alanlarda, rekreasyon alanlarında ve erozyonu önleme amacıyla en yaygın olarak kullanılan yer örtücü bitkilerdir. Çim bitkilerinin kullanım oranı, toplumdaki yeşil alan kültürünün yaygınlığıyla orantılıdır [1, 2].

Ülkemizde yeşil alan kültürünün yaygınlaşması konusunda en büyük sorunlardan birisi tohumluk temini konusudur. Bugün yaygın olarak kullanılan birçok buğdaygil çim bitkisi tohumlarının cins, tür ve çeşit

* Corresponding Author's email: mustafayilmaz@subu.edu.tr

adları yeteri kadar bilinmemekte, tohumluk kalitesine ilişkin yeterli bilgiye rastlanmamakta, yasal düzenleme ve yetkili teknik eleman bulunmamakta buna rağmen alım-satımı yapılmaktadır [2, 3].

Ülkemiz, yeşil alan oluşturmada kullanılan buğdaygillerin yetiştirilebileceği çok farklı ve uygun ekolojik koşullara [1, 2, 3, 4] sahip olmasına rağmen 2006-2016 yılları arasında toplam 2,761 ton (yıllık ortalama 251 ton) çim tohumu üretimi gerçekleştirirken aynı dönemde toplam 46,867 ton (yıllık ortalama 4,261 ton) çim tohumu ithal ederek 100 milyon \$ harcama yapmıştır [5]. Ülke kaynaklarının korunması ve ihtiyaç duyulan çim tohumluğunun yerli üretimi için uygun alanlarda üretim yapılmalıdır. Çok yıllık çim, yeşil alanların oluşturulmasında kullanılabilecek bitkiler arasında; iri yapısı, yumak formu, yoğun kardeşlenme, koyu yeşil rengi, çok yoğun, güçlü ve derinlere inen kökleri nedeniyle ayrı bir öneme sahiptir [1, 2, 3, 6]. Ayrıca otlatmaya karşı oldukça dirençli olan ve bu nedenle koyun ve sığır otlatma sistemlerinde de tercih edilen bir mera bitkisidir [7, 8].

Bitkilerin tohumluk verimleri üzerine sıra arası ve gübreleme gibi agronomik uygulamaların da önemli etkileri olduğu bilinmektedir [1, 4]. Çok yıllık çimden yüksek tohum verimi 20-40 cm sıra arası mesafelerinden alınabilmektedir [2, 3, 4, 9].

Azotlu gübreleme, kritik zamanlarda büyümeyi teşvik etmek için buğdaygil bitkilerinde çok önemlidir [10]. Bu bitkiler, su ve besin maddeleri yeterli olduğunda azot uygulamalarına olumlu tepki verirler. Buğdaygil bitkilerinin bu reaksiyonu, azota karşı tepki eğrisinde başlangıçtan maksimum verime kadar artar ve maksimum verime ulaştıktan sonra azalır. Reaksiyonun azaldığı bu nokta genellikle optimum azot oranı olarak belirlenir [11]. Buğdaygil bitkilerinin azota karşı bu reaksiyonu, iklime bağlı olarak bölgeden bölgeye farklılık göstermektedir. Bu bitkide iyi bir tohumluk verimi için bazı araştırmacılar [2, 3, 6, 7] 15-10-10 ile 45-40-50 arasında değişen kompoze (NPK) gübre dozları önermiştir.

Tohum verimi konusunda araştırma yapan; Riewe ve Mondart [12] 30-83.5, Açıköz ve Karagöz [13] 1. yıl 50-60, 2. yıl 30, Tan ve ark., [14] 41.5-52.4, Nizam [15] 24 kg/da azot dozunda 1. yıl 89.3, 2. yıl 55.2, Salman ve ark., [16] 20 cm sıra aralığı ve 30 kg/da azot dozunda 99.3, Fisakov [17] 129, Polat ve Avcioğlu [18] 141.3-176, Balasko ve ark., [19] 130, Yılmaz ve Avcioğlu [20] 20 cm sıra aralığında 1. yıl 114.5-122.1, 2. ikinci yıl 97.3-48.3 ve araştırmanın devamında Yılmaz ve Avcioğlu [21] 3. yıl 15.2-18.3 ve 4. yıl 10.8-9.8, Young III ve ark., [22] 15 kg/da azot dozunda 73.4-183.2, Rolston ve ark., [23] 30 kg/da azot dozunda 171-208 ve Rowarth ve ark., [24] 10 kg/da azot dozunda 30-218 kg/da tohum verimi aldıklarını bildirmiştir. Ayrıca pek çok araştırmacı da [1, 2, 3, 4, 15, 16, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28] çok yıllık çim bitkisinin bazı agronomik özellikleri hakkında kapsamlı bilgi ve araştırma sonucu bildirmişlerdir.

Araştırma, ülkemizde yeşil alan tesisinde yoğun olarak kullanılan *Lolium perenne* L. çim türünün, farklı sıra aralıkları ve farklı dozlarda azotlu gübre uygulamasıyla Sakarya ekolojik koşullarında tohum üretim imkanı ve bazı agronomik özelliklerinin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırma, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Pamukova Meslek Yüksekokulu deneme alanında (N 40° 30' 20.462, E 30° 10' 9.263 ve 80 m rakım) 2013-2017 yılları arasında 4 yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırma alanına ait Kasım 2013-Temmuz 2017 arası ve uzun yıllar iklim verileri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. 2013-2017 yılları arası ve uzun yıllar ortalama (u.y.o.) iklim verileri*

İklim Faktörleri	Yıllar					U.Y.O*
	2013	2014	2015	2016	2017	
Toplam yağış (mm)	84.4	697.2	721.3	633.7	289.6	685.9
Ortalama sıcaklık (°C)	5.9	15.2	14.5	14.6	11.7	14.7
Nispi nem (%)	83.3	77.7	77.6	76.1	77.5	77.0

*: Geyve Meteoroloji İstasyonu verileri, Geyve/Sakarya.

Yıllara göre iklim verileri 2013 (son iki ay), 2014, 2015, 2016 ve 2017 (ilk 6 ay)'dir. Araştırmanın 2014 ve 2015 yıllarındaki toplam yağış, uzun yıllar ortalamasının üzerinde, 2016 yılında ise daha düşüktür. 4. yılın ilk 6 ayındaki yağış miktarı da uzun yılların ortalamasına yakındır. 2015 ve 2016 yılı ortalama

sıcaklık verileri uzun yıllık ortalamalara yakın, 2014 yılı ise kısmen daha yüksektir. Araştırmanın tüm yıllarındaki oransal nem değerleri uzun yıllar ortalamalarına çok yakındır.

Araştırma alanı toprağının 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinden alınan toprak örnekleri Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Pamukova Meslek Yüksekokulu laboratuvarlarında analiz edilmiş [29] ve sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Araştırma alanının toprak özellikleri

Derinlik (cm)	Bünye	pH	Araştırma alanının toprak özellikleri					
			Toplam Tuz (%)	CaCO ₃ (%)	Organik Madde (%)	Azot (N) (kg ha ⁻¹)	Fosfor (P ₂ O ₅) (kg ha ⁻¹)	Potasyum (K ₂ O) (kg ha ⁻¹)
0-20	Tınlı	6.70	0.024	5.61	1.61	1.12	10.5	205.0
20-40	Tınlı	7.61	0.023	7.50	1.14	0.65	8.5	255.0

(Brohi ve Aydeniz, 1991).

Analiz sonuçlarına göre 0-20 cm derinlikteki toprağın; tınlı bünyeli, orta asit reaksiyonlu, tuzluluk, kireç ve organik madde yönünden orta, toplam azot ve alınabilir fosfor bakımından yetersiz, alınabilir potasyum bakımından ise zengin olduğu belirlenmiştir. 20-40 cm derinlikteki toprağın ise; hafif alkali olup diğer değerler bakımından aynı grupta olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada, tohumluk olarak özel sektör (Palmye Tohumculuk, İzmir) tarafından pazara sunulan *Lolium perenne* L. 'nin "Esquire" çeşidi kullanılmıştır.

2.1. Yöntem

Araştırma; iki farklı sıra aralığı (20 ve 40 cm) ve dört farklı azotlu gübre dozunda (0, 10, 20, 30 g/m²) iki faktörlü olarak yürütülmüştür. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Parsel boyutları; 20 cm sıra aralığında 5 m×1,60 m = 8 m², 40 cm sıra aralığında 5 m×3,20 m = 16 m² olacak şekilde düzenlenmiştir. Parseller, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatına [30] uygun olarak kurulmuştur.

Gübre kaynağı olarak Amonyum nitrat (%33) kullanılmıştır. Yıllık azotlu gübre miktarı, her yıl kardeşlenme dönemi (25 Mart), başaklanma başlangıcı (25 Nisan) ve başaklanma sonrası (25 Mayıs) dönemlerde 3 eşit parçaya bölünerek verilmiştir. Toprak analizlerinde yetersiz bulunan fosfor için yıllık olarak ilk yıl ekimle birlikte ve sonraki yıllarda Ekim aylarında 10 g/m² hesabıyla triple süper fosfat (TSP %42) gübresi verilerek fosfor miktarı sabit tutulmuştur.

Ekim işlemi 21.11.2013 tarihinde 2 cm derinliğinde açılan çizilere 3 g/m² [3, 4, 9, 26] olacak şekilde ekilmiş ve yağmurlama sulama sistemiyle sulanmıştır. Yabancı bitkilerle çapalama yöntemiyle mücadele yapılmıştır.

Tohum hasadı salkımlardaki danelerin olgunlaştığı dönemde, birinci yıl 29 Haziran 2014, ikinci yıl 10 Temmuz 2015 ve üçüncü yıl 21 Haziran 2016 ve dördüncü yıl 25 Haziran 2017 tarihlerinde yapılmış ve tüm salkımlar oda sıcaklığında kurutulmuş, elle ufalanarak danelere ayrılmış ve sağlam tohumlar içi boş dane ve kavuzlardan ayrılmıştır.

Araştırmada; vejetatif sap sayısı (adet/m²), sap verimi (g/m²), tohum verimi (g/m²), biyolojik verim (g/m²), hasat indeksi (%) [30] ve kışa dayanıklılık (1-9 puan, 1: sarı - 9: koyu yeşil) [6] özellikleri incelenmiştir.

Araştırmadaki verilerin istatistiksel analizleri; sıra arası, gübre dozu ve sıra arası×gübre dozu etkileşimlerine göre JMP programı kullanılarak iki faktörlü tesadüf blokları deneme deseninde yapılmış ve LSD (%5) değerleri tablolarda verilmiştir. Tablolarda harflendirme yapılmayıp bunun yerine görsellik açısından verilerin şekilleri sunulmuştur.

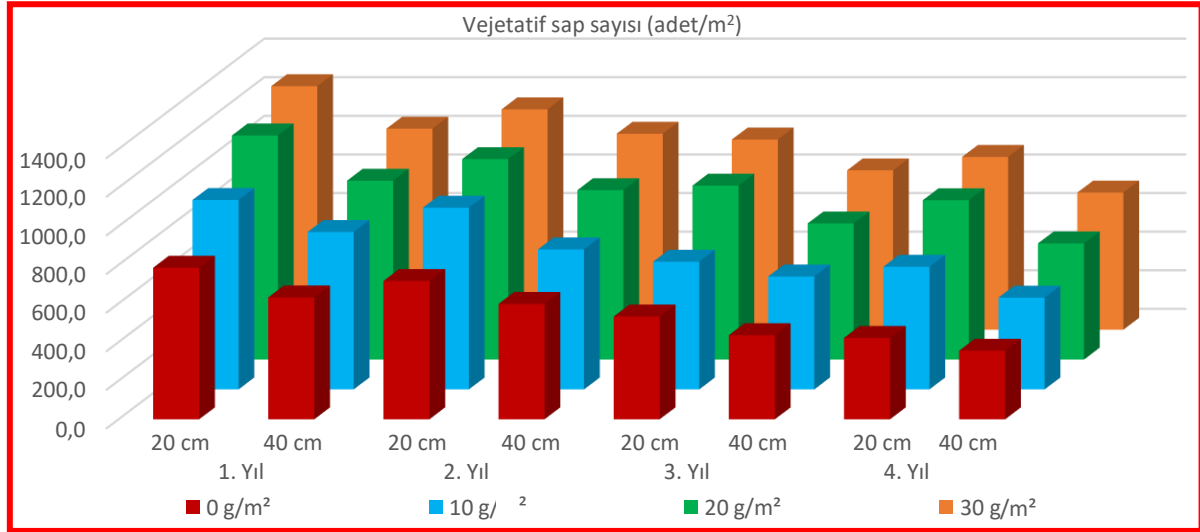
3. Araştırma Bulguları

3.1. Vejetatif Sap Sayısı

Her parselde 5 adet 10 cm’lik birim alanda tohum bulunmayan sapsız sayılmış 10 ile çarpılarak bir metredeki sayı ve alanla çarpılarak adet/m² olarak elde edilen veriler Tablo 3 ve Şekil 1’de verilmiştir.

Tablo 3. *Vejetatif sap sayısı (adet/m²) ve Sap verimi (g/m²) değerleri*

Yıllar	Sıra Arası (cm)	Vejetatif sap sayısı (adet/m ²) ^(*)					Sap verimi (g/m ²) ^(**)				
		Gübre Dozları (g/m ²)				Ort.	Gübre Dozları (g/m ²)				Ort.
		0	10	20	30		0	10	20	30	
1. Yıl	20	785.1	981.3	1161.1	1261.7	1047.3	721.5	1135.4	1555.8	1788.7	1300.4
	40	631.2	815.5	926.6	1041.5	853.7	555.3	861.6	1195.4	1321.4	983.4
	Ort.	708.2	898.4	1043.9	1151.6	---	560.2	888.5	1245.6	1355.1	---
2. Yıl	20	716.3	941.2	1038.4	1141.6	959.4	706.2	1085.4	1325.7	1661.1	1194.6
	40	597.4	725.4	877.6	1015.3	803.9	505.2	775.4	1036.1	1285.4	900.5
	Ort.	656.9	833.3	958.0	1078.5	---	515.7	815.4	1080.9	1273.3	---
3. Yıl	20	532.3	661.6	901.2	985.4	770.1	545.4	861.0	1175.0	1341.0	980.6
	40	435.4	585.2	705.2	825.5	637.8	405.6	712.0	785.0	1061.0	740.9
	Ort.	483.9	623.4	803.2	905.5	---	425.5	736.5	880.0	1101.0	---
4. Yıl	20	421.6	635.5	825.6	895.2	694.5	421.2	536.0	785.0	955.0	674.3
	40	355.2	475.4	601.7	710.4	535.7	305.5	411.0	571.0	682.0	492.4
	Ort.	388.4	555.5	713.7	802.8	---	306.8	423.5	603.0	718.5	---
Ort.	20	613.8	804.9	981.6	1071.0	867.8	465.5	742.0	1007.9	1136.5	1037.5
	40	504.8	650.4	777.8	898.2	707.8	438.6	690.0	896.9	1087.5	779.3
Genel Ort.		559.3	727.6	879.7	984.6	---	452.1	716.0	952.4	1112.0	---
^(*) LSD %5	Sıra Arası	1. Y: 8.35, 2. Y: 7.52 3. Y: 7.65, 4. Y: 8.36 Ort.: 12.61			Gübre Dozu	1. Y: 14.62, 2. Y: 14.15 3. Y: 16.65, 4. Y: 17.35 Ort.: 18.77		Sıra arası x Gübre dozu	1. Y: 15.32, 2. Y: 14.97 3. Y: 16.85, 4. Y: 18.85 Ort.: 19.45		
^(**) LSD %5	Sıra Arası	1. Y: 16.1, 2. Y: 16.4 3. Y: 15.4, 4. Y: 15.9 Ort.: 16.9			Gübre Dozu	1. Y: 18.7, 2. Y: 17.3 3. Y: 16.3, 4. Y: 17.6 Ort.: 19.5		Sıra arası x Gübre dozu	1. Y: 20.6, 2. Y: 22.6 3. Y: 21.9, 4. Y: 19.3 Ort.: 23.4		

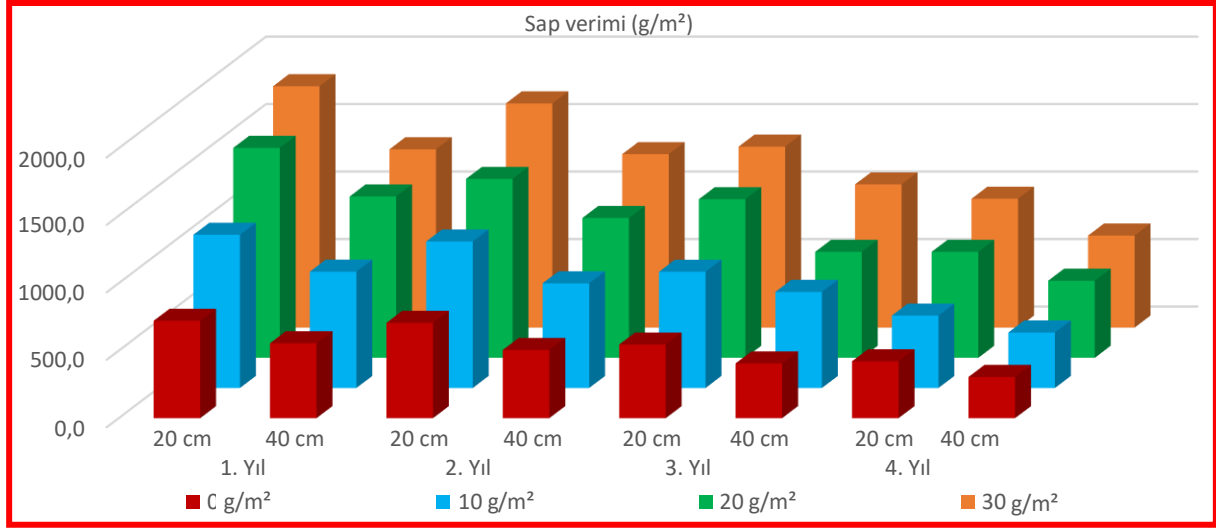
**Şekil 1.** *Vejetatif sap sayısı değerleri (adet/m²)*

Rakamlar sıra arası mesafesine göre incelendiğinde, araştırmanın tüm yılları ve ortalama değerlerde 20 cm sıra aralığının 40 cm sıra aralığından yüksek değerler verdiği görülmektedir. En yüksek ortalama değer 1047.3 adet/m² ile birinci yıl 20 cm sıra aralığında ölçülmüştür. Sıra aralıklarına bakıldığında, 20 cm sıra aralığında birim alanda bulunan bitki sayısı 40 cm sıra aralığına oranla %50 fazla olması gerçeği, rakamlarla da ortaya çıkmıştır. Azot dozları açısından değerlendirildiğinde ise, yıllar ortalamasında en yüksek değer 1151.6 adet/m² ile 30 g/m² dozunda ortaya çıkmıştır. Sıra arası x gübre dozu etkileşimleri açısından değerlendirildiğinde, en yüksek vejetatif sap sayısı verileri (1261.7 adet/m²) birinci yıl 20 cm sıra arası ve 30 g/m² gübre dozunda, en düşükse 40 cm sıra arasında (355.2 adet/m²) dördüncü yıl ve kontrol parselinde belirlenmiştir.

Buğdaygil bitkilerinin çimlenen her tohumundan birden fazla sap meydana gelir ve buna "kardeşlenme" denir. Kardeşlerin bir kısmı salkım vermesine rağmen tohum vermezler ki bunlar "Vejetatif Sap", tohum verenler ise "Generatif Sap" olarak tanımlanır [25]. Sonuçlar bazı araştırmacıların [15, 16, 20, 21, 27] ifadelerini destekler niteliktedir.

3.2. Sap Verimi

Her parselin 1 m²'lik alanından alınan sap miktarlarının ortalama verileri Tablo 3 ve Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Sap verimi değerleri (g/m²)

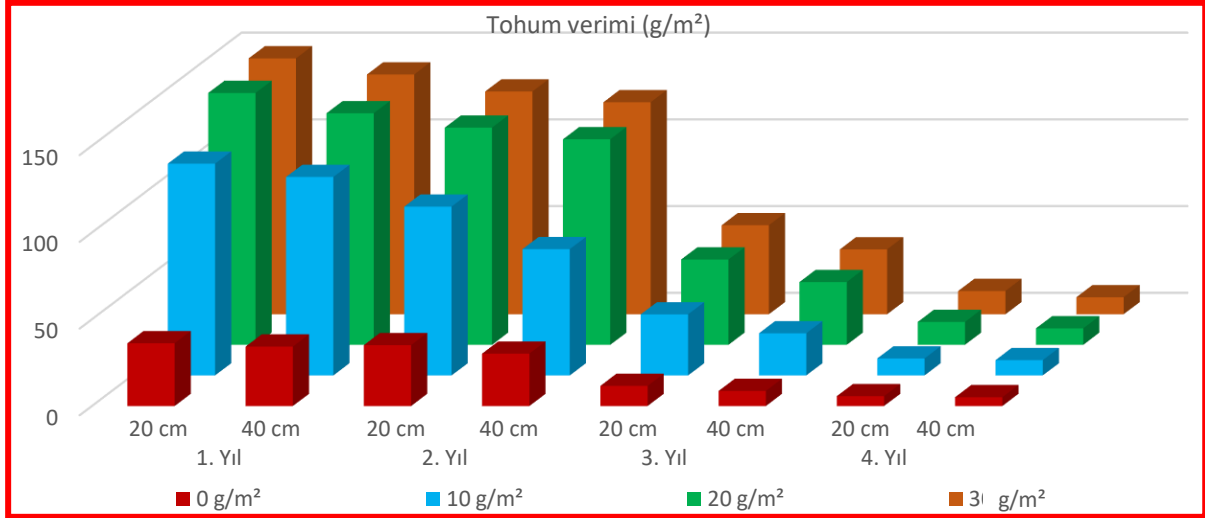
Sıra arası mesafesine göre araştırmanın tüm yılları ve ortalama değerlerde 20 cm sıra aralığının 40 cm sıra aralığından yüksek değerler verdiği görülmektedir. En yüksek değer 1300.4 g/m² ile birinci yıl 20 cm sıra aralığında belirlenmiştir. Azot dozları açısından bakıldığında, en yüksek değerler 1355.1 g/m² ile 30 g/m² dozunda ortaya çıkmıştır. Sıra arası x gübre dozu etkileşimleri açısından değerlendirildiğinde, en yüksek sap verileri (1788.7 g/m²) birinci yıl 20 cm sıra arası ve 30 g/m² gübre dozunda belirlenmiştir. Sonuçlar bazı araştırmacıların [15, 16, 20, 21, 27] bulgularına göre kısmen daha yüksektir.

3.3. Tohum Verimi

Her parselin 1 m²'lik alanından alınan tohum miktarlarının ortalama verileri Tablo 4 ve Şekil 3'te verilmiştir.

Tablo 4. Tohum verimi (g/m²) ve Biyolojik verim (g/m²) değerleri

Yıllar	Sıra Arası (cm)	Tohum verimi (g/m ²)*					Biyolojik verim (g/m ²)**						
		Gübre Dozları (g/m ²)				Ort.	Gübre Dozları (g/m ²)				Ort.		
		0	10	20	30		0	10	20	30			
1. Yıl	20	36.2	122.1	145.2	147.5	112.8	757.7	1257.5	1701.0	1936.2	1413.2		
	40	34.3	114.4	133.5	138.2	105.1	589.6	976.0	1328.9	1459.6	1088.5		
	Ort.	35.3	118.3	139.4	142.9	---	595.5	1006.8	1385.0	1498.0	---		
2. Yıl	20	35.1	97.3	125.2	128.4	96.5	741.3	1182.7	1450.9	1789.5	1291.1		
	40	30.2	72.8	118.5	122.2	85.9	535.4	848.2	1154.6	1407.6	986.4		
	Ort.	32.7	85.1	121.9	125.3	---	548.4	900.5	1202.8	1398.6	---		
3. Yıl	20	11.6	35.2	49.2	51.3	36.8	557.0	896.2	1224.2	1392.3	1017.4		
	40	8.7	24.3	36.2	37.4	26.7	414.3	736.3	821.2	1098.4	767.6		
	Ort.	10.2	29.8	42.7	44.4	---	435.7	766.3	922.7	1145.4	---		
4. Yıl	20	5.7	9.8	13.2	13.4	10.5	426.9	545.8	798.2	968.4	684.8		
	40	5.1	8.8	9.5	9.8	8.3	310.6	419.8	580.5	691.8	500.7		
	Ort.	5.4	9.3	11.4	11.6	---	312.2	432.8	614.4	730.1	---		
Ort.	20	22.2	66.1	83.2	85.2	64.2	487.7	808.1	1091.1	1221.7	1101.7		
	40	19.6	55.1	74.4	76.9	56.5	458.2	745.1	971.3	1164.4	835.8		
Genel Ort.		20.9	60.6	78.8	81.1	---	473.0	776.6	1031.2	1193.1	---		
(*) LSD %5	Sıra Arası	1. Y: 0.60, 2. Y: 0.66 3. Y: 0.65, 4. Y: 0.62 Ort.: 1.21				Gübre Dozu	1. Y: 0.85, 2. Y: 0.76 3. Y: 0.82, 4. Y: 0.73 Ort.: 1.82				Sıra arası x Gübre dozu	1. Y: 1.20, 2. Y: 1.08 3. Y: 1.41, 4. Y: 1.58 Ort.: 1.97	
	(**) LSD %5	Sıra Arası	1. Y: 18.5, 2. Y: 17.2 3. Y: 17.5, 4. Y: 18.3 Ort.: 19.1				Gübre Dozu	1. Y: 19.2, 2. Y: 17.1 3. Y: 16.9, 4. Y: 18.5 Ort.: 19.7				Sıra arası x Gübre dozu	1. Y: 15.3, 2. Y: 15.9 3. Y: 16.5, 4. Y: 18.5 Ort.: 19.5



Şekil 3. Tohum verimi değerleri (g/m²)

Rakamlar birlikte ele alındığında, araştırmanın tüm yılları ve ortalama değerlerde 20 cm sıra aralığının 40 cm sıra aralığından yüksek değerler verdiği belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler, Açıkgöz [3], Gençkan [4], Açıkgöz ve Karagöz [13], Yılmaz ve Avcioğlu [20, 21] ve Simic ve ark., [28]'nin çok yıllık çim bitkisinde 20 cm dar sıra aralıklarının daha yüksek tohum verdiğini bildirdiği ifadelerini doğrulamaktadır. En yüksek değer 112.8 g/m² ile birinci yıl 20 cm sıra aralığında belirlenmiştir.

Verilere azot dozları açısından bakıldığında, en yüksek değerlerin 142.9 g/m² ile 30 g/m² ve 139.4 g/m² ile 20 g/m² azot dozlarında ortaya çıktığı görülmektedir.

Sonuçlar sıra arası×gübre dozu etkileşimleri açısından değerlendirildiğinde, en yüksek veriler 30 g/m² dozunda (147.5 g/m²) 20 g/m² dozunda (145.2 g/m²) birinci yıl ortaya çıkmış ve aynı grupta yer almışlardır. Daha yüksek dozda azot uygulaması tohum verimi üzerinde olumlu bir etki yaratmıştır. Farklı ekolojik koşullarda gerçekleştirilen benzer çalışmalar [3, 4, 20, 15, 16, 21, 22] azotlu gübre uygulamasının tohum verimini artırdığını bildirmektedir. Ancak burada bilinmesi gereken en önemli husus, çok yıllık çim bitkisinin uzun yıllar tohum verebilen bir bitki olmadığı, aksine tohum veriminin ikinci yıldan itibaren hızla azalmaya başladığının bilinmesi gerektiğidir. Açıkgöz ve Karagöz [13] yaptıkları çalışmalarında tohum verimlerinin ikinci yılda %50 oranında azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca bazı araştırmalar [14, 15, 20, 21] da bu durumu doğrulamaktadır. Bu nedenle çok yıllık çim bitkisiyle tohum üretimi yapmak istendiğinde ikinci yıldan sonra yeniden ekim yapılmalıdır [3, 4, 10].

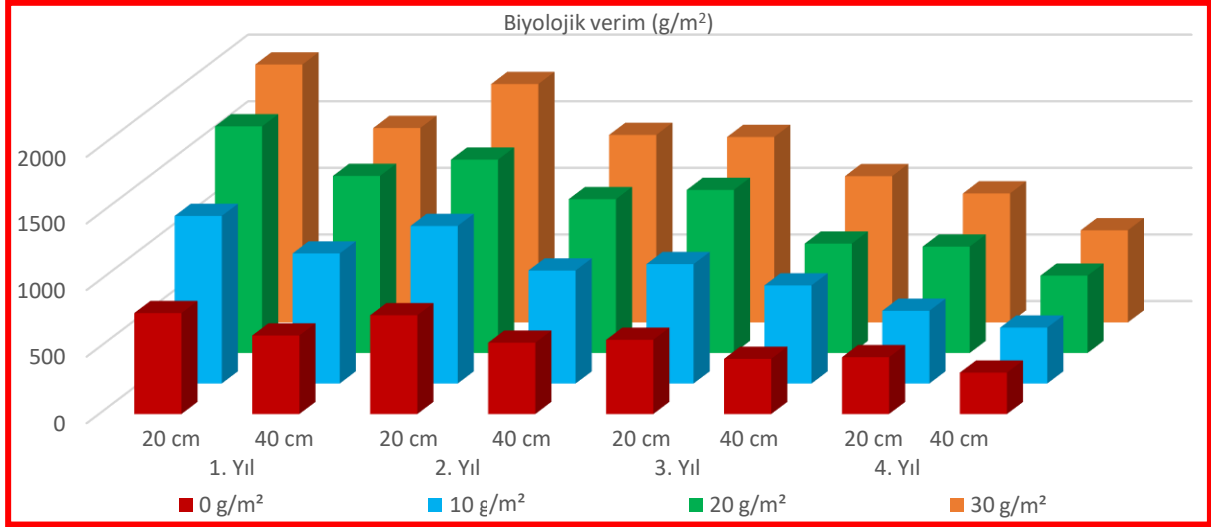
Bu çalışmada elde edilen tohum verimleri; Riewe ve Mondart [12], Açıkgöz ve Karagöz [13], Tan ve ark., [14], Nizam [15] ve Salman ve ark., [16]'nın değerlerinden daha yüksek, Fisakov [17], Polat ve Avcioğlu [18], Balasko ve ark., [19], Yılmaz ve Avcioğlu, [20, 21] ve Young III ve ark., [22]'nin değerleriyle benzer, Rolston ve ark., [23] ve Rowarth ve ark., [24]'nin bulgularından düşüktür. Araştırmalar arasındaki farklılıklar; başta ekolojik koşullar olmak üzere, çeşitlerin genetik özellikleri ve uygulanan agronomik özelliklerden kaynaklanmış olabilir.

3.4. Biyolojik Verim

Her parselin tohum ve sap veriminin toplanmasıyla elde edilen ortalama verim değerleri Tablo 4 ve Şekil 4'te verilmiştir.

Tohum verimi ve sap verimi değerlerinde olduğu gibi veriler sıra arası mesafesine göre incelendiğinde, araştırmanın tüm yılları ve ortalama değerlerde 20 cm sıra aralıklarının 40 cm sıra aralığından yüksek değerler verdiği görülmektedir. En yüksek değer ikinci yıl 20 cm sıra aralığında belirlenmiştir.

Azot dozları açısından bakıldığında, en yüksek değerler tüm yıllarda 30 g/m² dozunda ortaya çıkmıştır. Sıra arası×gübre dozu etkileşimleri açısından değerlendirildiğinde, en yüksek veriler (1936.2 g/m²) birinci yıl 20 cm sıra arası ve 30 g/m² gübre dozunda belirlenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar bazı araştırmacıların [15, 16, 20, 21] bulgularından kısmen daha yüksektir.

Şekil 4. Biyolojik verim değerleri (g/m²)

3.5. Hasat İndeksi

Biyolojik verimlerin tohum verimlerine oranlanmasıyla elde edilen hasat indeksi değerleri Tablo 5 ve Şekil 5'te verilmiştir.

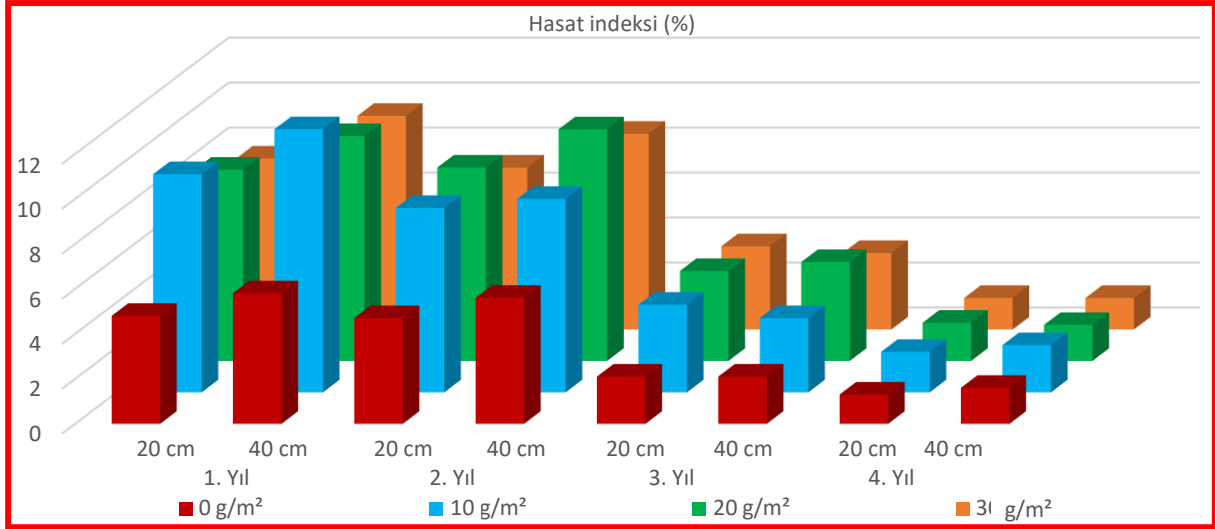
Tablo 5. Hasat indeksi (%) ve kışa dayanıklılık (1-9 puan) değerleri

Yıllar	Sıra Arası (cm)	Hasat indeksi (%) ^(*)					Kışa dayanıklılık (1-9 puan) ^(**)						
		Gübre Dozları (g/m ²)				Ort.	Gübre Dozları (g/m ²)				Ort.		
		0	10	20	30		0	10	20	30			
1. Yıl	20	4.8	9.7	8.5	7.6	8.0	6.8	7.8	8.6	9.0	8.1		
	40	5.8	11.7	10.0	9.5	9.7	6.5	7.5	8.4	8.7	7.8		
	Ort.	5.9	11.8	10.1	9.5	---	6.7	7.7	8.5	8.9	---		
2. Yıl	20	4.7	8.2	8.6	7.2	7.5	6.6	7.6	8.5	8.8	7.9		
	40	5.6	8.6	10.3	8.7	8.7	6.4	7.4	8.3	8.6	7.7		
	Ort.	6.0	9.5	10.1	9.0	---	6.5	7.5	8.4	8.7	---		
3. Yıl	20	2.1	3.9	4.0	3.7	3.6	6.4	7.5	8.3	8.6	7.7		
	40	2.1	3.3	4.4	3.4	3.5	6.2	7.3	8.1	8.4	7.5		
	Ort.	2.3	3.9	4.6	3.9	---	6.3	7.4	8.2	8.5	---		
4. Yıl	20	1.3	1.8	1.7	1.4	1.5	6.2	7.4	8.2	8.4	7.6		
	40	1.6	2.1	1.6	1.4	1.7	6.1	7.2	8.0	8.2	7.4		
	Ort.	1.7	2.1	1.9	1.6	---	6.2	7.3	8.1	8.3	---		
Ort.	20	4.6	8.2	7.6	7.0	5.8	6.5	7.6	8.4	8.7	7.8		
	40	4.3	7.4	7.7	6.6	6.8	6.3	7.3	8.2	8.5	7.6		
Genel Ort.		4.4	7.8	7.6	6.8	---	6.4	7.5	8.3	8.6	---		
^(*) LSD %5	Sıra Arası	1. Y: 0.01, 2. Y: 0.02 3. Y: 0.02, 4. Y: 0.03 Ort.: 0.04				Gübre Dozu	1. Y: 0.03, 2. Y: 0.03 3. Y: 0.02, 4. Y: 0.03 Ort.: 0.05				Sıra arası x Gübre dozu	1. Y: 0.03, 2. Y: 0.04 3. Y: 0.03, 4. Y: 0.04 Ort.: 0.06	
	^(**) LSD %5	Sıra Arası	1. Y: 0.01, 2. Y: 0.01 3. Y: 0.03, 4. Y: 0.02 Ort.: 0.03				Gübre Dozu	1. Y: 0.02, 2. Y: 0.01 3. Y: 0.02, 4. Y: 0.03 Ort.: 0.04				Sıra arası x Gübre dozu	1. Y: 0.01, 2. Y: 0.03 3. Y: 0.02, 4. Y: 0.03 Ort.: 0.04

Araştırmadan elde edilen veriler sıra arası mesafesine göre en yüksek değer %9.7 ile birinci yıl 40 cm sıra aralığında belirlenmiştir.

Azot dozları arasında en yüksek değer %11.8 ile 10 g/m² dozunda ortaya çıkmıştır. Sıra arası×gübre dozu etkileşimleri açısından incelendiğinde, en yüksek veri (%11.7) birinci yıl 40 cm sıra arası ve 10 g/m² gübre dozunda belirlenmiştir. En düşük değer ise (%1.3) dördüncü yıl 20 cm sıra aralığı ve 0 g/m² gübre dozunda belirlenmiştir.

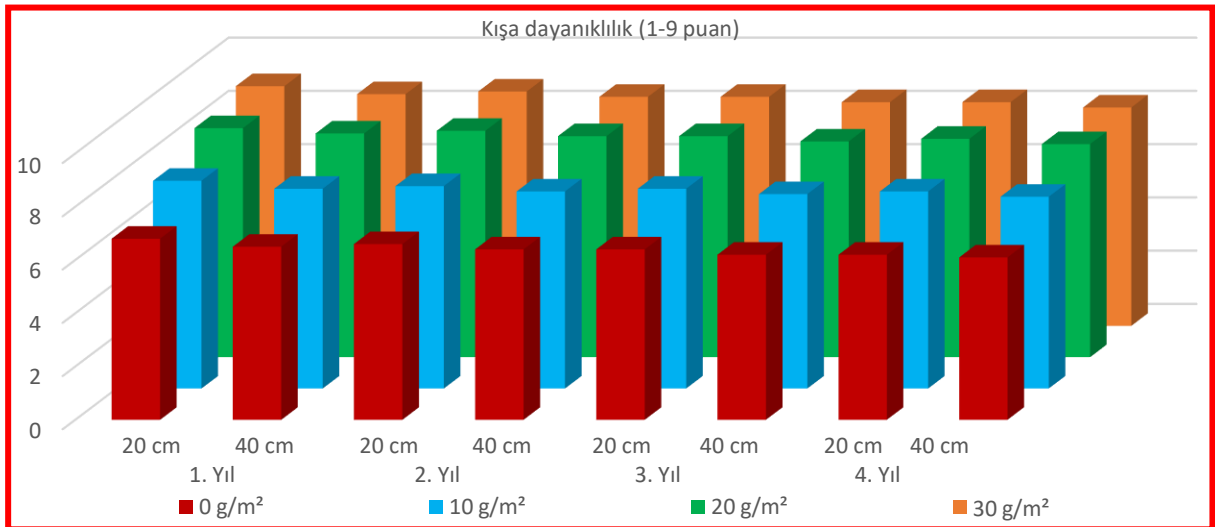
Bu araştırmadan elde edilen dört yıllık ortalama veriler bazı araştırmacıların [20, 21] elde ettiği bulgulardan daha yüksektir.



Şekil 5. Hasat indeksi değerleri (%)

3.6. Kışa Dayanıklılık

Her yıl Aralık-Ocak-Şubat aylarında çimlerin sararma durumlarına göre verilen puanlarla (1: sarı, 9: koyu yeşil) elde edilen sonuçlar Tablo 5 ve Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Kışa dayanıklılık değerleri (1-9 puan)

Sonuçlar sıra arası mesafesine göre değerlendirildiğinde, araştırmanın tüm yılları ve ortalama değerlerde 20 cm sıra aralıklarının 40 cm sıra aralığından yüksek değerler verdiği görülmektedir. En yüksek değer 8.1 ile birinci yıl 20 cm sıra aralığında belirlenmiştir.

Azot dozları açısından incelendiğinde, en yüksek değer 8.9 puan ile birinci yıl 30 g/m² dozunda ortaya çıkmış, en düşük değer ise 6.2 puan ile dördüncü yıl azot uygulanmayan parsellerden elde edilmiştir.

Sıra arası×gübre dozu etkileşimleri açısından bakıldığında, en yüksek veriler (9.0) tam puan ile birinci yılda 20 cm sıra arası ve 30 g/m² gübre dozunda belirlenmiştir. En düşük değer ise (6.1) dördüncü yıl 40 cm sıra aralığı ve kontrol parselinde belirlenmiştir.

Dört yıllık ortalama verilerin, sıra arası×gübre dozları etkileşimleri incelendiğinde, kışa dayanıklılık seviyesinin 9 puan üzerinden 6.4-8.6 puan arasında değiştiği görülmektedir. Bu durum çok yıllık çim bitkisinin Sakarya ekolojik koşullarındaki kış şartlarına oldukça toleranslı olduğu ortaya koymaktadır.

Bu araştırmadan elde edilen dört yıllık ortalama veriler bazı araştırmacıların [20, 21] elde ettiği sonuçlarla benzerlik içindedir.

4. Sonuç ve Öneriler

Yürütülen bu araştırmada; farklı sıra aralıkları (20 ve 40 cm) ve farklı dozlarda (0, 10, 20 30 g/m²) azotlu gübrelemenin çok yıllık çim'in "Esquire" çeşidinin tohum verimi ve bazı agronomik özelliklerine ilişkin elde edilen değerler toplu halde ele alındığında aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Veriler sıra aralıkları açısından incelendiğinde; 20 cm sıra aralıklarının daha yüksek değerler verdiği belirlenmiştir. Genel olarak yıllık yağışı yeterli olan, yağışın mevsimlere ve hatta aylara göre düzenli yayıldığı yerlerde dar sıra aralıklarında geniş sıra aralıklarına oranla birim alanda daha fazla bitki olması nedeniyle tohum veriminin arttığı bilinmektedir [3, 4, 6].

Azot dozu uygulamaları açısından en yüksek değerler 30 g/m² gübre dozunda elde edilmiştir. Birçok araştırmacıya [1, 2, 3, 4, 15, 16, 20, 21, 22, 26] göre artan dozda azotlu gübre uygulamalarının tohum verimini artırdığı vurgulanmakta, bu araştırma sonuçları da bu tezi doğrulamaktadır.

Araştırmada elde edilen verilere uygulanan sıra arası mesafesi ve gübre dozları faktörlerinin etkisi yanında ekimi yapılan bitkinin performansını ortaya koymasında iklimin de büyük etkisi vardır. Araştırma alanının uzun yıllar ortalama iklim verilerine bakıldığında yıllık toplam yağış miktarının 685.9 mm ve yıllık ortalama sıcaklığının 14.7 °C olduğu görülmektedir (Tablo 1). Ayrıca araştırma alanı; uzun yıllık ortalama verilere göre yılın 128.6 günü yağmurlu ve serin (ortalama 14.7 °C) geçmektedir. Denemenin yürütüldüğü yıllardaki iklim verilerinin, çok yıllık çimin de aralarında olduğu serin iklim çim bitkilerinin tohumluk amacıyla yetiştirilmesi için özellikle yağış ve sıcaklık açısından ideale yakın koşullara ve bitkilerin gerçek performanslarını ortaya koyabilmesi için uygun ekolojiye sahip olduğunu söylemek mümkündür [3, 4].

Burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus, çok yıllık çim bitkisinin tohum veriminin ilk iki yılda oldukça tatminkâr olması ancak ikinci yıldan itibaren hızla azalmaya başlamasıdır. Çok yıllık çim bitkisi, uzun yıllar tohum verebilen bir bitki değildir. Bu nedenle tohum üretimi yapmak için iki yıldan sonra yeniden ekilmelidir. [3, 4, 10]. Ülkemizde yıllık olarak kullanılan çim tohumlarının sadece %5.9'unun yurt içinde üretiliyor olması tohum üretiminin önemini daha da vurgulamaktadır [5].

Çalışmada incelenen özelliklerin genel bir değerlendirmesi yapıldığında; çok yıllık çim bitkisinin tohum verimi için ilk iki yılın birincisinde, 20 cm sıra aralığının 20 g/m² azot dozunda 145.2 ve 30 g/m² azot dozunda 147.5 g/m², ikinci yılda ise, 20 cm sıra aralığının 20 g/m² azot dozunda 133.5 ve 30 g/m² azot dozunda 138.2 g/m² tohum verdiği görülmektedir. Her ne kadar veriler 30 g/m² azot dozunda rakamsal olarak yüksek olsada hem gübre maliyetinden hem de toprak ve yeraltı sularının kirlenmesinden kaçınmak için 20 g/m² azot dozu uygulamak daha çevre dostu bir çözüm olacaktır. Ancak bu araştırmada uygulanan en yüksek dozdan daha üst dozların, incelenen özelliklere ve özellikle de tohum verimine ne gibi etkileri olacağı bilinmemektedir. Bu nedenle daha sağlıklı ve açıklayıcı sonuçların alınabilmesi için daha farklı sıra aralıkları, farklı dozlarda ve farklı gübre çeşitleri ile araştırmaların yapılmasının gerekli olduğu açıktır.

Kaynaklar

- [1] Açıkgöz, E. (1994). "Çim Alanlar Yapım ve Bakım Tekniği", Uludağ Üniv. Ziraat Fakültesi, Bursa, 203 p.
- [2] Avcıoğlu, R. (2014). "Çim Ekimi Dikimi Bakımı". Ege Üniv. Yay., Ziraat Fak., Yayın No: 574, İzmir, 332 s.
- [3] Açıkgöz, E. (2001). "Yem Bitkileri". Yenilenmiş Baskı. Uludağ Üni. Güçlen. Vakfı Yayın No: 182, 584 p.
- [4] Gençkan, M. S. (1983). "Yem bitkileri Tarımı". Ege Üniv., Ziraat Fak. Yay: No: 417, Bornova-İzmir, 519 s.
- [5] Anonim. (2017). <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Tohumculuk/Tohumculuk-Istatistikleri>.
- [6] Beard, J. B. (1973). "Turfgrass Science and Culture". Englewood Cliffs, N, J. Printice Hall, London.
- [7] Gençkan, M. S. (1992). "Çayır-Mer'a Kültürü Amenajmanı Islahı", Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 483, Bornova-İzmir, 655s.
- [8] Jung, G. A., Van Wijk, A. J. P., Hunt W. F., and Watson, C. E. (1996). "Cool-season forage grasses", Agronomy Monograph no. 34. American Society of Agronomy, Crop Science Society of American, Soil Science Society of America, 677 S. Segoe Rd., Madison, WI53711, USA.
- [9] Hope, F. (1983). "Rasen", Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Germany, 216 pp.
- [10] Kelly, A. F. (1988). "Seed Production of Agricultural Crops", Longman Scientific & Technical Copublished in the U. S. With John Wiley & Sons, Inc., 227 p.

- [11] Holmes, W. (1989). “*Grass. Its production and utilization*”, Second Edition. Published for The British Grassland Society by Blackwell Scientific Publications.
- [12] Riewe, M. E., and Mondart, C. L. (1985). “*The Ryegrasses, Forages*”, (Ed: M. E. Heath, R. F. Barnes and D. S. Metcalfe), Chapter: 26, Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 241246 p.
- [13] Açıkgöz, E., ve Karagöz, A. (1987). “*Effect of Row Spacing, Seeding Rate and N Fertilization on Seed Yield of Perennial Ryegrass Under Dryland Conditions*”, J. of Applied Seed Production, Uludağ Üniv., 50-52p.
- [14] Tan, A., Munzur, M., ve Karagüllü, E. (1991). “*Bazı Çok Yıllık Yembitkilerinin Tohum Verimi Üzerine Araştırmalar*”, Türkiye 2. Çayır-Mer’a ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs 1991, İzmir, 486-494s.
- [15] Nizam, İ. (2009). “*Azotlu Gübrelemenin Çokyıllık Çim (Lolium perenne L.)’in Tohum Verimi ve Bazı Bitkisel Özelliklerine Etkisi*”, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (2), 111-120s.
- [16] Salman, A., Budak, B., Kır, B., Küçükerbaş, E.V., ve Yılmaz, M. (2017). “*Farklı gübre dozlarının çok yıllık çim (Lolium perenne L.) ve kamıştı yumak (Festuca arundinacea Shreb.) çim türlerinde tohum verimi ve bazı bitkisel özellikleri üzerine etkisi*”, Ege Ün., Proje Raporu, Proje No: 14-BAMYO_001, İzmir, 62.
- [17] Fisakov, M. (1984). “*Effect of Sowing Method and Amount and Timing of Nitrogen Fertilizer Application on Seed Yield Components in Perennial Ryegrass and Meadow Fescue*”, Herbage Abstract, Vol: 58 (8), 284 p.
- [18] Polat, F., ve Avcıoğlu, R. (1995). “*Bornova Şartlarında Ekim Normu ve Şeklinin İngiliz Çimi (Lolium perenne L.)’nin Tohum Verimi İle Verim Komponentlerine Etkisi*”, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir, 20s.
- [19] Balasko, J. A., Evers, G. W., and Duell, R. W. (1995). “*Bluegrasses. Ryegrasses and Bentgrasses, Forage’s* (Ed: R.F. Barnes, D.A. Miller and C.J. Nelson), Vol: 1. Ch.: 29, Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 257-371 p.
- [20] Yılmaz, M., ve Avcıoğlu, R. (2002). “*Yeşil Alan Tesisinde Kullanılan Bazı Buğdaygillerin Tokat Koşullarında Bazı Agronomik Özellikleri ve Tohum Verimlerinin Belirlenmesi*”, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, ISSN: 1300-2910, Cilt: 19, Sayı: 1, 87-95.
- [21] Yılmaz M., ve Avcıoğlu, R. (2009). “*Yeşil Alan Bitkisi Olarak Kullanılan Bazı Buğdaygillerin Tokat Koşullarında Tohum Verimlerinin Belirlenmesi*”, Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay, Sunulu Bildiriler, Tam Metin, Cilt: 3, Sayfa: 609-613.
- [22] Young III, W. C., Chilcote D. O., and Younberg, H. W. (1999). “*Spring-applied nitrogen and productivity of cool-season grass seed crops*”, Agronomy Journal, 91: 339-343 p.
- [23] Rolston, M. P., Archie, W. J., and Rumball, W. (2005). “*Branched inflorescence perennial ryegrass (Lolium perenne L.) - seed yield evaluated in field trials and response to nitrogen and trinexapac-ethyl plant growth regulator*”, New Zealand Journal of Agricultural Research, 48: 87-92 p.
- [24] Rowarth, J. S., Boelt, B. J., Hampton, G. A., Marshall, H., Rolston, M. P., Sicard, G., Silberstein, T. B., Sedcole J. R., and Young, W. C. (1998). “*The relationship between applied nitrogen, nitrogen concentration in herbage and seed yield in perennial ryegrass (Lolium perenne L.) I.*”, Cv. Grasslands Nui at five at sites around The Globe. Journal of Applied Seed Production. 16: 105-114 p.
- [25] Kün, E. (1983). “*Serin İklim Tahulları*”, Ankara Üniv., Zir. Fak. Yay.: 875, Ders Kitabı: 240, Ankara, 307s.
- [26] Cockerham, S. T., Gibeault, V. A., Dam, J. V., and Leonard, M. K. (1989). “*Tolerance of Cool Season Turfgrasses to Sports Traffic*”, Turfgrass-Culture, University of California, Riverside, CA 92521, USA.
- [27] Şilbir, Y., Baytekin, H., Okant, M., Polat, T., Tansı, V., ve Sağlamtimur, T. (1996). “*Bazı Çok Yıllık Buğdaygil Yembitkilerinin Harran Ovası Şartlarına Adaptasyonu ve Verim Komponentininin Saptanması Üzerine Bir Araştırma*”, Türkiye 3. Çayır-Mer’a ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, 56-60s.
- [28] Simic, A., Vuckovic, S., Maletic, R., Sokolovic, D., and Djordjevic, N. (2009). “*The impact of seeding rate and inter-row spacing on Italian ryegrass for seed in the first harvest year*”, Turkish Journal of Agricultural and Forestry, 33, 425-433p.
- [29] Brohi, A. R., ve Aydeniz, A. (1991). “*Gübreler ve Gübreleme*”, Cumhuriyet Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 10, Ders Kitabı: 3, Tokat, 880s.
- [30] Anonymous. (2014). “*International Rules for Seed Testing*”, International Seed Testing Association (ISTA), Bassersdorf, Switzerland.



© 2020 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).