

Saksı Denemelerinde Farklı Azot Dozlarının Mısır-Yabancı Ot Rekabetine Etkisi

Zuhal ALTUNDAĞ¹ ID, Filiz ERBAŞ² ID

¹ Agro Herb Araştırma Geliştirme ve Tarımsal Danışmanlık Ltd. Şti.

² Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Aydın, Türkiye

Öz: İki dönemde verilen farklı azot dozlarının (0, 12, 24 ve 48 kg/da) mısır ile darıcan (*Echinochloa crus-galli*), kanyaş (*Sorghum halepense*), şeytan elması (*Datura stramonium*) ve semizotu (*Portulaca oleracea*) rekabetine etkisinin değerlendirildiği saksı çalışmalarında, aynı zamanda ekilmiş olan bir adet mısır ve bir adet yabancı otun boyları, biyokütleleri ve toplam biyokütleden aldıkları paylar belirlenmiştir. Azot uygulamalarının daha çok mısır, semizotu ve şeytan elması boyuna katkı sağladığı; kanyaş ve darıcanın boyunda ve biyokütlesinde farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Semizotu biyokütlesinde değişken sonuçlar elde edilirken, artan azot dozlarının şeytan elmasının biyokütlesini ve toplam biyokütleden aldığı payı arttırdığı görülmüştür. Mısır, şeytan elmasının haricindeki diğer yabancı otlarla rekabetinde, artan azot dozlarından etkilenmemiş ya da yabancı otlardan daha çok fayda sağlamıştır. Şeytan elmasının artan yoğunluklarının azot rekabetinde mısıra üstünlük sağlayacağı bu nedenle mücadelesine önem verilmesi gerektiği kanaatine varılmıştır. Azotun mobil bir element olmasından dolayı yabancı otlar ile rekabette mısırın avantajlı duruma geçmesi için şerit gübreleme, damla sulama ile gübreleme gibi metotların tercih edilmesi tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Echinochloa crus-galli*, *Sorghum halepense*, *Datura stramonium*, *Portulaca oleracea*, *Zea mays*

The Effect of Different Nitrogen Doses on Corn-Weed Competition in Pot Experiments

Abstract: The heights, biomass, and shares in total biomass of one corn and one weed planted at the same time were determined in the pot studies which the effects of different nitrogen doses (0, 120, 240 and 480 kg/ha) given in two periods on the competition of corn with barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*), Johnsongrass (*Sorghum halepense*), jimsonweed (*Datura stramonium*) or common purslane (*Portulaca oleracea*) were evaluated. It has been determined that nitrogen applications contributed to the heights of corn, common purslane and jimsonweed and there has been no difference in the length and biomass of Johnsongrass and barnyard grass. While variable results were obtained in biomass of common purslane, it was observed that increasing nitrogen doses increased the biomass of the jimsonweed and its share from the total biomass. Corn benefited more from nitrogen in competition with weeds other than jimsonweed or was not affected by increased nitrogen doses. It has been concluded that increasing densities of jimsonweed will provide superiority to corn in nitrogen competition and therefore, its management should be given importance. Since nitrogen is a mobile element, it is recommended to prefer to methods such as strip fertilization and fertigation in order to make corn advantageous in competition with weeds.

Keywords: *Echinochloa crus-galli*, *Sorghum halepense*, *Datura stramonium*, *Portulaca oleracea*, *Zea mays*

GİRİŞ

Mısır (*Zea mays* L.) tropik, subtropik ve ılıman iklim kuşaklarına adapte olan ve endüstride kullanımı gitgide artan bir sıcak iklim tahılıdır. Birim alandan yüksek verim alınması, yetiştirme tekniği, hasat, nakliye ve depolama gibi işlemlerinin kolay oluşu ve sürekli geliştirilme özelliğine sahip olması yetiştiriciliğini artırmıştır. Ülkemizde 2022 yılı verilerine göre mısır 9.114.988 da alanda üretilmekte ve bu alandan 8.500.000 ton ürün elde edilmekte olup (Anonim, 2023), piyasaya sunulan mısırın %75' i yem sektöründe kullanılmaktadır (Anonim, 2020).

Yabancı ot kültür bitkisi etkileşiminde ortaya çıkan rekabet sonucu tarımsal üretim alanlarında ciddi verim kayıpları ortaya çıkmaktadır. Yabancı otlar, genel olarak kültür bitkileriyle çeşitli kaynaklar için rekabete girerler. Yabancı otlar rekabette üstün özellikleri ile kültür bitkilerinin veriminde ciddi kayıplara neden olmaktadır (Başaran 2022). Yabancı otlara karşı gerekli önlemlerin alınmaması durumunda kültür bitkisine bağlı olarak %20'den %100'lere kadar bir ürün kaybına sebep olmaktadır (Güncan, 2014). Bu nedenle üretim alanlarında yabancı otları kontrol altına

almak verim ve kalite açısından önemli olduğu kadar tarımsal üretimin sürdürülebilirliği açısından da elzem bir durumdur (Önen, 2021).

Mısır bitkisi ile yabancı otlar arasında meydana gelen rekabette kaynaklanan verim kayıplarının en aza indirilmesi için öncelikle doğru kültürel önlemlerin alınması gerekmektedir. Bunlardan bir tanesi de farklı gübreleme pratiklerinin uygulanmasıdır (Uygun ve Şekeroğlu, 1993).

Uygun besin yönetiminin, kültür bitkilerinin rekabet gücünü artırabildiği, yabancı ot yoğunluğunu azaltabildiği (Ferrero vd., 2017) ve yabancı ot topluluğunun doğal çıkış sırasını değiştirebildiği yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Grant vd., 2007).

*Sorumlu yazar: filiz.eras@adu.edu.tr

Geliş tarihi: 6 Eylül 2023

Kabul tarihi: 13 Ekim 2023

Tarımsal açıdan önemli yabancı otların birçoğu, daha yüksek toprak azot seviyelerine, kültür bitkilerine göre eşit veya daha fazla duyarlıdır (Blackshaw ve Brandt, 2008).

Az sayıda çalışmada, azotlu gübre oranının yabancı ot-kültür bitkisi rekabeti üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu nedenle bu çalışmada azot dozlarının mısırdaki yabancı ot rekabeti ile ilişkisinin saptanması amacıyla saksı çalışmaları ile farklı dozlarda azot uygulamasında mısır ile bazı yabancı ot türlerinin (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv (Darıcan), *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş), *Datura stramonium* L. (Şeytan elması), *Portulaca oleracea* L. (Semizotu)) rekabetinde farklılık oluşturup oluşturmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmanın ana materyalini mısır bitkisi, mısır tarlasında sorun oluşturan *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv (Darıcan), *Datura stramonium* L. (Şeytan elması), *Portulaca oleracea* L. (Semizotu) tohumları ve *Sorghum halepense* (L.) Pers. (Kanyaş) rizomları; potasyum sülfat, triple süper fosfat, üre, amonyum sülfat, 15:15:15 NPK gübreleri ile saksı çalışmaları için de torf, toprak ve perlit gibi bitki yetiştirme materyalleri oluşturmaktadır. Saksı çalışmalarında PR31G98 çeşidi mısır tohumları kullanılmıştır. Yabancı ot tohum ve rizomları Aydın ili İncirliova ilçesinden toplanmıştır.

Çalışmalar 2021-2022 yıllarında tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve 2 tekrarlı olarak yürütülmüştür. Çalışmalarda 12 L hacimli saksılara (30 cm üst çap, 25 cm derinlik) 2/1/1 oranında sırasıyla tarla toprağı, torf ve perlit doldurulmuştur. Saksı çalışmalarında kullanılan toprak karışımına ait veriler Çizelge 1’de belirtilmiştir.

Çizelge 1. Saksı çalışmalarında kullanılan topraklara ait veriler (2021-2022)

Saksı Çalışması Toprak Analizi	2021		2022	
	Kumlu Tınlı		Tınlı	
Bünye	Kumlu Tınlı		Tınlı	
pH	7,67	Hafif Alkali	8,15	Alkali
Toplam Tuz (%)	0,0246	Tuzsuz	0,0215	Tuzsuz
Kireç (%)	9,54	Yüksek	4,06	Kireçli
Organik Madde (%)	3,42	Yüksek	1,76	Düşük
Alınabilir Fosfor (ppm)	21	Yüksek	84	Yüksek
Değişebilir Potasyum (ppm)	141	Düşük	304	Yüksek

Çalışmada azotun yabancı otlar ile rekabeti inceleneceği için diğer besin elementlerinin eksikliğinin herhangi bir olumsuz etkisi olmaması amacıyla saksılara potasyum sülfat (K₂O) ve triple süper fosfat (%43-45 P₂O₅) gübreleri uygulanmıştır. Saksı çalışmasında kullanılan azot (0, 12, 24 ve 48 kg/da), potasyum sülfat (23 kg/da) ve triple süper fosfat (17,5 kg/da) miktarları toprak ağırlığına göre hesaplanmıştır.

Hesaplamalar yapılırken bir dekar alanda 20 cm derinlikte 250 ton toprak bulunacağı göz önünde bulundurulmuş ve her bir saksıdaki 9 kg toprağına göre dozlar ayarlanmıştır. Ekim öncesi her saksıya 0,83 g potasyum sülfat ve 0,63 g triple süper fosfat gübresi ile Çizelge 2’de belirtilen azot (%46 üre azotu) dozlarının 1/2’si toprağına karıştırılarak uygulanmış, kalan 1/2’si ise ekimden bir ay sonra sulama suyuyla verilmiştir.

Çizelge 2. Saksı denemelerinde kullanılan azot dozları

Uygulamalar	Dekar Dozu	Uygulanan Azot Dozları	
		Saksı Başına Uygulanan Saf Azot	
	N=0	N=0	
	N= 12 kg/da	N= 0,43 g	
Mısır (1 adet)	Yabancı ot (1 adet)	N= 24 kg/da	N= 0,86 g
		N= 48 kg/da	N= 1,72 g

*N:azot

Çalışmalar 08.08.2021 ve 19.07.2022 tarihlerinde tohum ekimi ve gübre dozlarının verilmesi ile başlatılmış, ekimden 15 gün sonra haftalık olarak boy ölçümleri alınmaya başlanmış ve denemeler 6 hafta sonra bitkilerin yaş ve kuru ağırlıklarının alınması ile sonlandırılmıştır. Sonuçların değerlendirilmesi için sadece son boy ölçümlerine ve bitki kuru ağırlıklarına yer verilmiştir.

İstatistiki analizler IBM SPSS Statistics 21 programında General Linear Model/Univariate seçeneği kullanılarak öncelikle gübre dozları ve tekrar etkisini açısından incelenmiş, interaksiyon önemli bulunduğu için her iki yılın verileri ayrı ayrı varyans analizi ve Duncan testi (p ≤ 0,05) yapılarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı azot oranlarında mısırın yabancı otlarla rekabetinde her iki yılda yapılan bitki boy ölçümlerinin sonuçları Çizelge 3 ve Çizelge 4’te verilmiştir.

Her iki tekrarda azot oranı arttıkça mısır-semizotu rekabetinde mısırın da semizotunun da boyunun arttığı belirlenmiştir. Ancak 2021 yılı denemelerinde diğer yabancı otlarla rekabetinde azot oranı artışı mısır boyunda artışa sebep olmazken, 2022 yılı denemelerinde mısır boyunun arttığı gözlenmiştir. İlk yıl denemelerinde azot oranı artışı ile kanyaş, darıcan ve şeytan elması boylarında bir artış görülmezken, ikinci yıl şeytan elması boyunun artan azot dozlarıyla arttığı görülmüştür.

Her iki yıl çalışmalarında mısır ve yabancı otların kuru ağırlıklarından elde edilen veriler Çizelge 5 ve 6’da verilmektedir.

Çizelge 3. Mısır-yabancı ot rekabetinde ortalama boy (cm) uzunlukları/2021

	Mısır	Semizotu	Mısır	Kanyaş	Mısır	Darıcan	Mısır	Şeytan elması
N	89.00 ± 6.25	49.00 ± 1.47	109.00 ± 1.73	191.00 ± 5.50	114.50 ± 3.94	67.00 ± 2.97	120.75 ± 2.05	67.00 ± 3.67
(0)	a	ab	a	b	a	a	a	a
N	124.25 ± 2.86	44.25 ± 1.60	110.75 ± 4.34	187.50 ± 5.63	125.00 ± 1.68	87.50 ± 5.63	125.00 ± 4.18	69.00 ± 3.71
(1/2)	b	a	a	ab	a	a	ab	a
N	134.50 ± 5.17	53.00 ± 2.54	119.75 ± 3.88	181.00 ± 7.10	122.00 ± 6.39	59.25 ± 16.81	133.25 ± 3.70	76.00 ± 3.48
(1/1)	b	b	a	ab	a	a	b	a
N	133.75 ± 5.00	53.25 ± 1.65	111.00 ± 5.67	168.50 ± 6.95	118.75 ± 4.73	89.75 ± 11.07	130.00 ± 4.18	71.50 ± 4.73
(2/1)	b	b	a	a	a	a	ab	a

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hata şeklinde verilmiştir.

**Aynı sütundaki farklı küçük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre (P≤0,05 önem seviyesinde) uygulamalar arasındaki farkı ifade etmektedir.

Çizelge 4. Mısır-yabancı ot rekabetinde ortalama boy (cm) uzunlukları/2022

	Mısır	Semizotu	Mısır	Kanyaş	Mısır	Darıcan	Mısır	Şeytan elması
N	129.50 ± 2.25	36.25 ± 4.04	146.25 ± 2.25	189.75 ± 16.17	74.00 ± 6.41	43.75 ± 4.21	124.25 ± 2.80	29.75 ± 3.42
(0)	a	a	a	a	a	a	a	a
N	137.75 ± 9.62	42.25 ± 0.75	183.25 ± 1.10	181.25 ± 8.34	105.00 ± 1.87	48.00 ± 3.02	157.50 ± 2.78	48.75 ± 2.46
(1/2)	a	a	b	a	b	a	b	b
N	162.75 ± 7.28	54.75 ± 2.32	181.00 ± 6.79	191.00 ± 10.17	117.50 ± 1.75	47.00 ± 2.44	159.25 ± 3.44	48.50 ± 3.12
(1/1)	b	b	b	a	b	a	b	b
N	160.25 ± 7.87	54.25 ± 3.27	185.25 ± 4.21	169.00 ± 3.67	112.00 ± 4.26	53.25 ± 3.19	155.75 ± 8.29	64.25 ± 3.81
(2/1)	b	b	b	a	b	a	b	c

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hata şeklinde verilmiştir.

**Aynı sütundaki farklı küçük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre (P≤0,05 önem seviyesinde) uygulamalar arasındaki farkı ifade etmektedir.

Çizelge 5. Mısır-yabancı ot rekabetinde bitki kuru ağırlıkları (g)/2021

	Mısır	Semizotu	Mısır	Kanyaş	Mısır	Darıcan	Mısır	Şeytan elması
N	22.00 ± 4.54	13.50 ± 1.50	30.50 ± 2.63	31.00 ± 3.69	40.00 ± 3.36	10.00 ± 2.16	44.00 ± 1.15	15.25 ± 0.47
(0)	a	a	a	a	a	a	a	a
N	41.50 ± 3.77	11.00 ± 1.29	28.00 ± 3.74	48.50 ± 7.04	42.50 ± 2.63	18.00 ± 1.41	43.50 ± 5.05	20.00 ± 3.16
(1/2)	b	a	a	b	a	b	a	ab
N	48.00 ± 6.78	10.50 ± 3.30	32.50 ± 3.86	48.50 ± 5.56	31.50 ± 5.37	14.00 ± 2.70	43.00 ± 3.69	28.00 ± 0.81
(1/1)	b	a	a	b	a	ab	a	bc
N	45.50 ± 3.86	18.50 ± 5.90	36.50 ± 5.56	25.00 ± 2.08	36.50 ± 6.02	10.50 ± 2.98	38.50 ± 5.37	37.50 ± 5.56
(2/1)	b	a	a	a	a	ab	a	c

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hata şeklinde verilmiştir.

**Aynı sütundaki farklı küçük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre (P≤0,05 önem seviyesinde) uygulamalar arasındaki farkı ifade etmektedir.

Çizelge 6. Mısır-yabancı ot rekabetinde bitki kuru ağırlıkları (g)/2022

	Mısır	Semizotu	Mısır	Kanyaş	Mısır	Darıcan	Mısır	Şeytan elması
N	42.35 ± 2.71	10.67 ± 4.61	69.24 ± 10.35	20.09 ± 3.12	12.51 ± 4.34	2.97 ± 0.83	43.77 ± 2.31	4.26 ± 1.48
(0)	a	a	a	ab	a	a	a	a
N	47.05 ± 9.22	13.12 ± 5.01	130.54 ± 1.52	19.54 ± 2.43	29.96 ± 1.06	3.69 ± 0.75	75.13 ± 4.42	11.83 ± 2.16
(1/2)	a	a	b	ab	b	ab	b	b
N	59.06 ± 6.40	43.37 ± 6.50	106.66 ± 5.27	26.22 ± 3.04	41.25 ± 3.08	3.44 ± 0.50	73.05 ± 2.42	9.18 ± 2.03
(1/1)	a	b	b	b	c	ab	b	ab
N	51.30 ± 9.28	34.78 ± 7.19	106.69 ± 11.96	13.75 ± 2.49	38.10 ± 3.93	5.83 ± 1.27	61.60 ± 10.02	19.92 ± 3.24
(2/1)	a	b	b	a	bc	b	b	c

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hata şeklinde verilmiştir.

**Aynı sütundaki farklı küçük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre (P≤0,05 önem seviyesinde) uygulamalar arasındaki farkı ifade etmektedir.

İlk yılda mısır-kanyaş ve mısır-darıcan rekabetinde gerek mısır gerekse yabancı otların kuru ağırlıklarında artan azot dozlarına bağlı olarak farklı istatistiki sonuçlar elde edilmemiştir. 2022 yılında ise kanyaş kuru ağırlığında artan azot dozları azot uygulanmayan saksılar (N (0)) ile aynı istatistiki sonuçları vermiş, mısır kuru ağırlığı ise tüm azot dozlarında azot uygulanmayan saksılardan farklı bulunmuştur. İkinci yıl çalışmalarında mısır-darıcan rekabetinde de azot uygulanmayan mısırın kuru ağırlığı azot uygulananlara göre istatistiki olarak düşük kalmış, ancak darıcan kuru ağırlığı sadece N (2/1) uygulamasında artış

göstermiştir. Mısır-semizotu rekabetinde mısırın kuru ağırlığı 2021 yılında artan azot dozlarına bağlı olarak artış gösterirken, 2022 yılında aynı artış gözlenmemiş, semizotu kuru ağırlığında ise her iki yılda da uygulamalar arasında bir fark görülmemiştir. Mısır şeytan elması rekabetinde ise ilk yıl mısır kuru ağırlıklarında bir artış gözlenmezken, ikinci yıl mısır kuru ağırlığı azot uygulanmayan saksılara göre artış göstermiştir. Şeytan elması rekabetinde ise her iki yılda da azot uygulamalarının şeytan elması kuru ağırlığını arttırdığı görülmüştür. Bitkilerin saksı çalışmalarında toplam biyokütleden aldıkları paylar Çizelge 7 ve Çizelge 8 verilmektedir.

Çizelge 7. Mısır-yabancı ot rekabetinde bitkilerin toplam kuru biyokütledeki payı (%) /2021

	Mısır	Semizotu	Mısır	Kanyaş	Mısır	Darıcan	Mısır	Şeytan elması
N	60.74 ± 2.91	39.27 ± 2.91	49.80 ± 3.65	50.20 ± 3.65	79.85 ± 4.20	20.15 ± 4.20	74.27 ± 0.27	25.74 ± 0.27
(0)	a	b	ab	ab	a	a	c	a
N	78.83 ± 2.48	21.18 ± 2.48	37.48 ± 6.66	62.52 ± 6.66	70.09 ± 2.77	29.91 ± 2.77	68.19 ± 5.47	31.82 ± 5.47
(1/2)	b	a	a	b	a	a	bc	ab
N	80.71 ± 7.61	19.30 ± 7.61	40.46 ± 5.20	59.54 ± 5.20	68.90 ± 3.49	31.11 ± 3.49	60.26 ± 2.43	39.75 ± 2.43
(1/1)	b	a	a	b	a	a	ab	bc
N	71.97 ± 7.20	28.03 ± 7.20	58.68 ± 2.42	41.32 ± 2.42	78.08 ± 4.96	21.92 ± 4.96	50.59 ± 5.28	49.41 ± 5.28
(2/1)	ab	ab	b	b	a	a	a	c

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hata şeklinde verilmiştir.

**Aynı sütundaki farklı küçük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0,05$ önem seviyesinde) uygulamalar arasındaki farkı ifade etmektedir.

Çizelge 8. Mısır-yabancı ot rekabetinde bitkilerin toplam kuru biyokütledeki payı (%) /2022

	Mısır	Semizotu	Mısır	Kanyaş	Mısır	Darıcan	Mısır	Şeytan elması
N	129.50 ± 2.25	36.25 ± 4.04	146.25 ± 2.25	189.75 ± 16.17	74.00 ± 6.41	43.75 ± 4.21	124.25 ± 2.80	29.75 ± 3.42
(0)	a	a	a	a	a	a	a	a
N	137.75 ± 9.62	42.25 ± 0.75	183.25 ± 1.10	181.25 ± 8.34	105.00 ± 1.87	48.00 ± 3.02	157.50 ± 2.78	48.75 ± 2.46
(1/2)	a	a	b	a	b	a	b	b
N	162.75 ± 7.28	54.75 ± 2.32	181.00 ± 6.79	191.00 ± 10.17	117.50 ± 1.75	47.00 ± 2.44	159.25 ± 3.44	48.50 ± 3.12
(1/1)	b	b	b	a	b	a	b	b
N	160.25 ± 7.87	54.25 ± 3.27	185.25 ± 4.21	169.00 ± 3.67	112.00 ± 4.26	53.25 ± 3.19	155.75 ± 8.29	64.25 ± 3.81
(2/1)	b	b	b	a	b	a	b	c

*Çizelgedeki değerler ortalama ± standart hata şeklinde verilmiştir.

**Aynı sütundaki farklı küçük harfler Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre ($P \leq 0,05$ önem seviyesinde) uygulamalar arasındaki farkı ifade etmektedir.

Mısır-kanyaş ve mısır-darıcan rekabetinde bitkilerin toplam biyokütleden aldıkları payda azot artışına bağlı olarak mısır veya yabancı otlar lehine bir artış olmamıştır. Mısır-semizotu rekabetinde ise ilk yıl azot dozlarının artışına paralel olarak mısırın biyokütleden aldığı paydaki artış ve semizotunun biyokütleden aldığı paydaki azalış, azot dozu iki katına çıktığında hiç azot uygulanmayan saksılar ile benzer bulunmuş ve bu nedenle herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. İkinci yıl çalışmalarında ise birinci yıl çalışmalarının aksi sonuçlar elde edilmiş, azot arttıkça mısırın biyokütleden aldığı pay azalmış ve semizotunun artmış olmasına rağmen bu değişimler istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Mısır-şeytan elması rekabetinde ise her iki yılda da azotun mısırdan daha çok şeytan elmasına fayda sağladığı ve azot miktarı artışıyla şeytan elmasının toplam biyokütleden aldığı payın arttığı görülmüştür.

Saksı çalışmaları genel olarak değerlendirildiğinde, yabancı ota ve saksı çalışmasının yapıldığı yıla göre değişimle birlikte genel olarak mısır bitkisinin boyunun yabancı otlarla rekabet ortamında değişmediği ya da arttığı belirlenmiştir. Buna karşın semizotu boyu her iki yılda artış göstermiş, kanyaş ve darıcan boyunda bir değişkenlik gözlenmezken, şeytan elması boyu ilk yıl saksı çalışmalarında aynı kalmış, ikinci yıl saksı çalışmalarında da artmıştır. Buna göre azot uygulamalarının bitki boyuna etkisi değerlendirildiğinde azotun daha çok mısır, semizotu ve şeytan elması boyuna katkı sağladığı söylenebilir.

Saksı çalışmalarında kuru ağırlıklara baktığımız zaman ise mısır biyokütlesinin boylarda olduğu gibi her iki yılda azot

uygulamalarında, azot uygulanmayan saksılara göre artış gösterdiği belirlenmiştir. Semizotu biyokütlesinde her iki yılda farklı sonuçlar elde edilmiş, darıcan ve kanyaş biyokütlesinde ise, ikinci yılda darıcan 2 kat azot uygulaması ile görülen kuru ağırlık artışı dışında, azot artışına paralel olarak bir biyokütle azalması ya da artması belirlenmemiştir. Kanyaş ve darıcan mısır gibi saçak köklü bitkiler olduğu için bu yabancı otlarla rekabette mısırın daha avantajlı bir şekilde gübreden yararlandığı ve kanyaşın aynı zamanda çok yıllık bir bitki olmasından dolayı da rizomlarındaki besin maddelerin yararlandığı ve bu nedenle artan azot dozlarına tepki vermediği düşünülmektedir. Şeytan elması ise diğer yabancı otlara göre azota daha fazla tepki vererek mısır ile rekabet ortamında azot artışıyla beraber biyokütlesini arttırmıştır. Şeytan elmasının diğer yabancı otlardan farklı olarak toplam biyokütleden aldığı payın da azot artışıyla arttığı belirlenmiştir. Mısırın ise şeytan elması ile rekabetinde toplam biyokütleden aldığı pay azalmıştır.

Bu değişken sonuçların sebebi bitkilerde bulunan besin elementleri miktarları, bitki türü, yaşı, kök büyümesi, toprak yapısı, toprakta yarayışlı şekilde bulunan elementler ve miktarları, iklim koşulları gibi etmenler olabilir (Kacar ve Katkat, 2021). Wortman vd. (2011) düşük mineralizasyon potansiyeline sahip (doğal topraklar) topraklarda mısır biyokütlesinin azot dozlarından etkilenmediğini; Lindquist vd. (2010) mısır sürgün biyokütlesinin yabancı otlu parsellerde sezon boyunca azot uygulamaları (0, 60, 120 kg/ha) ilavesinden etkilenmediğini ancak yabancı ot olmayan

parsellerde azot uygulamasıyla arttığını belirtmişlerdir. Mısır biyokütlesindeki farklılığın %60-71' inin ışık, su veya diğer toprak kaynakları için rekabet gibi diğer unsurlarla açıklanması gerektiğini vurgulamışlardır.

Bu durumlar ele alındığında bitkilerin saksılardaki kök gelişiminin sınırlı olması ayrıca, gübre uygulamalarından sonra, yapılan sulamalarla mobil bir element olan azotun yıkanması iki yıl sonuçları arasında oluşan farklılıkların nedenleri arasında sayılabilir. Ayrıca 2021 ve 2022 yılında saksılardan alınan toprak örnekleri analizlerinde, 2021 yılındaki toprakların pH değeri, 2022 yılına göre daha düşük çıkmıştır. Zsoldos ve Haunold (1982) tarafından yapılmış bir çalışmada, pH düştükçe toprakta amonyum (NH₄⁺) alınımının azaldığı belirtilmiştir. Bu çalışmaya paralel olarak mısır-semizotu saksı çalışmalarındaki ağırlıklar düşük pH'lı toprakta daha düşük tespit edilmiştir. Ayrıca toprağa uygulanan azotlu gübrelerin bitkiler tarafından alınma oranı %20-80 arasında değişmektedir. Bu durum üzerine gübre ve toprağın kimyasal özellikleri, gübre uygulama yöntemi, gübre uygulama zamanı, gübre çeşidi, çevre şartları, sulama, sıcaklık, toprakta mikroorganizma aktivitesi gibi faktörler etkili olmaktadır. Blackshaw vd. (2003)'nin 25 farklı yabancı otun farklı azot dozlarında sürgün ve kök gelişimini inceledikleri çalışmada da yabancı otların bazılarının sürgün biyokütlesinin %25 artarken, bazılarının %700 oranında arttığı, yabancı otların azota verdikleri tepkilerin değişkenlik gösterdikleri belirlenmiştir. Yine Blackshaw ve Brandt (2008)'in yaptıkları çalışmalarda bazı yabancı otların çalışmalarda kullanılan azot miktarlarının artışından etkilenmeden kültür bitkisinden daha az, bazılarının ise daha fazla azot aldığı, bazı yabancı otların rekabet gücü üzerine ise farklı azot oranlarının etkisiz olduğu tespit edilmiştir. Poffenbarger vd. (2015)'nin yapmış oldukları çalışmalarda da toprağın inorganik azot içeriğinin sınırlı olduğu durumlarda mısırın *Amaranthus hybridus* ve *Setaria faberi* yabancı otlarından daha rekabetçi olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca rekabet ortamında *Amaranthus hybridus* ve mısır karışımlarının sürgün biyokütlesinin ve sürgün azot içeriğinin rekabetsiz ortamda yetişenlere göre fazla olması azot kaynaklarının kısmen paylaşıldığını kanıtlamıştır. Bununla birlikte, topraktaki gübre yönetiminin verime olan etkisinin, mısır-yabancı ot karışımları ve hasat zamanlarına bağlı olarak tutarsız olması, toprak gübrelemesi yönetiminin mısırın erken gelişme dönemlerinde mısır-yabancı ot azot kaynaklarını paylaşımını etkilemediği sonucuna varmalarına yol açmıştır. Mısırın farklı azot dozlarına bağlı olarak verimi ve verim parametrelerinde artışların olduğu yapılan birçok çalışmada (Kara, 2001; Çokkızgın, 2002; Öztekin, 2007; Karahan 2016) belirlenmiştir. Evans vd. (2003)'nin mısırı yabancı otlara farklı sürelerde maruz bıraktıkları ve farklı azot dozlarını (0,60 ve 120 kg/ha) kullandıkları çalışmalarında da, azot olmadan yabancı ota maruz bırakılan mısır bitkilerinin koçan bağlama döneminin uzadığı, ancak azot

uygulamalarının mısırın rekabetteki avantajını arttırdığı ve yabancı otlarla mücadelesi edilmesi gereken zamanı geciktirdiği belirlenmiştir. Ayrıca azot uygulamaları sonucu mısır yaprak alanı ve biyokütlesi erken dönemde yabancı ot varlığından çok azot dozlarının artışından etkilenmiştir. Saksı çalışmalarının genelinde de çalışılan yabancı otlarla rekabet ortamında mısırın azot artışıyla beraber boy ve biyokütlesinde azalmalar olmadığı ve bazen mısırın azottan daha çok avantaj sağladığı görülmüştür. Ancak bu çalışmalar tek bir mısır bitkisinin tek bir yabancı ot türü ile aynı saksıda bulunmasıyla elde edilen sonuçlardır. Tarla koşullarında yabancı otların türüne, rekabet gücüne, yoğunluğuna ve azottan yararlanma oranına göre bu değerler değişkenlik gösterebilir.

SONUÇ

Yapılan saksı çalışmaları sonucunda, kanyaş ve darıcanın mısırdaki daha iyi bir gelişim sağlansa bile artan azot dozlarından olumlu ya da olumsuz şekilde etkilenmediği, dolayısıyla azot artışının bu yabancı otların rekabet gücünü arttırmayacağı için bu yabancı otların bulunduğu alanlarda azot artışının mısıra fayda sağlayacağı; semizotu ile mısır rekabetinin agroekolojik koşullara göre değişkenlik gösterebileceği belirlenmiştir. Mısır şeytan elması rekabetinde toplam kuru biyokütledeki pay ilk yıl kontrole kıyasla N(1/2), N(1/1) ve N(2/1) uygulamalarında sırasıyla %23,62; %54,42 ve %91,95 oranlarında artarken ikinci yıl ise %53,25; %22,98 ve %192,82 oranlarında artış göstermiştir. Şeytan elmasının artan azot dozları ile toplam biyokütledeki payının artması nedeniyle azot dozunu arttırmanın şeytan elmasının yoğun olarak bulunduğu alanlarda şeytan elması lehine sonuçlar doğurabileceği ve bu nedenle bu yabancı otla mücadeleye önem verilmesi gerektiği kanaatine varılmıştır. Yabancı otlarla rekabette avantajlı duruma geçmesi ve mısıra daha çok fayda sağlayacağı için gübrelemenin şerit şeklinde yapılması ve azotun mobil bir element olmasından dolayı bölünerek verilmesi gereken azot miktarlarının mısırın kök bölgesine yakın sulama sağlayan damla sulama gibi yöntemlerle verilmesi tavsiye edilmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma ADÜ ZRF-22001 nolu ADÜ Bilimsel Araştırma Projesi tarafından desteklenmiştir

KAYNAKLAR

- Anonim (2020) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Crops and Livestock Products. [https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL] Erişim Tarihi: 15/03/2022
- Anonim (2023) Türkiye İstatistik Kurumu Veritabanları. [https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr] Erişim Tarihi: 07/07/2023
- Başaran F (2022) Yabancı ot-Kültür Bitkisi Etkileşimi: Rekabet. Sürdürülebilir Çevre Dergisi 2(1): 9-18.

- Blackshaw RE, Brandt RN (2008). Nitrogen Fertiliser Rate Effects on Weed Competitiveness is Species Dependent. *Weed Science* 56: 743–747.
- Blackshaw RE, Brandt RN, Janzen HH, Entz T, Grant CA, Derksen DA (2003). Differential Response of Weed Species to Added Nitrogen. *Weed Science* 51(4): 532-539.
- Çokkızgın A (2002) Kahramanmaraş koşullarında farklı azot dozları ile sıra üzeri ekim mesafelerinin II. ürün mısır bitkisinde verim, verim unsurları ve fizyolojik özelliklere etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Evans SP, Knezevic SZ, Lindquist JL, Shapiro CA (2003). Influence of Nitrogen and Duration of Weed Interference on Corn Growth and Development. *Weed Science* 51: 546-556.
- Ferrero R, Lima M, Davis AS, Gonzalez-Andujar JL (2017) Weed Diversity Affects Soybean and Maize Yield in a Long Term Experiment in Michigan, Usa. *Frontiers in Plant Science* 8 (236): 1-10.
- Grant CA, Derksen DA, Blackshaw RE, Entz T, Janzen HH (2007) Differential Response of Weed and Crop Species to Potassium and Sulphur Fertilisers. *Canadian Journal of Plant Science* 87(2): 293–296.
- Güncan A (2014) Yabancı ot mücadelesi. Selçuk Üniversitesi Yayinevi, Konya.
- Jiang M, Liu T, Huang N, Shen X, Shen M, Dai O (2018) Effect of Long-Term Fertilisation on the Weed Community of a Winter Wheat Field. *Scientific Reports*, 8.
- Kacar B, Katkat AV (2021) Bitki besleme: Azotlu gübrelerin etkinliklerini sınırlayan etmenler. Nobel Yayınevi. Ankara.
- Kara ŞM (2001) Bir Melez Mısır Popülasyonunda Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkilerin Korelasyon ve Path Analizi Yoluyla Değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 7(4): 1-4.
- Karahan F (2016) Farklı azotlu gübre ve dozlarının mısırdaki tane verimi ve azot kullanım etkinliği üzerine etkisi Yüksek Lisans Tezi, Kayseri Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Lindquist JL, Evans SP, Shapiro CA, Knezevic SZ (2010) Effect of Nitrogen Addition and Weed Interference on Soil Nitrogen and Corn Nitrogen Nutrition. *Weed Technology* 24: 50–58.
- Önen H (2021) Herbolojinin Tarihi Gelişimi, 3. Bölüm. “Herboloji (Yabancı Ot Bilimi): İlkeler, Kavramlar ve Uygulamalar / Weed Science: Theory and Practice” 28-75. Adana.
- Öztekin S (2007) İkinci Ürün Silajlık Mısır Yetiştiriciliğinde Azotlu Ve Fosforlu Gübrelemenin Verim, Agronomik Özellikler ve NPK Kapsamına Etkisi. Doktora Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Poffenbarger HJ, Mirsky SB, Teasdale JR, Spargo JT, Cavigelli MA, Kramer M (2015) Nitrogen Competition between Corn and Weeds in Soils under Organic and Conventional Management. *Weed Science* 63: 461-476.
- Uygun N, Şekeroğlu E (1993) Göksu deltasında tarımsal gelişim ve doğa koruma. Uluslararası Göksu Deltası Çevresel Kalkınma Semineri, İstanbul, Türkiye.
- Wortman SE, Davis AS, Schutte BJ, Lindquist JL (2011) Integrating Management of Soil Nitrogen and Weeds. *Weed Science* 59(2): 162-170.
- Zsoldos F, Haunold E (1982) Influence of 2,4 D and Low pH on Potassium, Ammonium and Nitrate Uptake by Rice Roots. *Physiologia Plantarum* 54: 63-68.