



Bezelye (*Pisum sativum* L.)'de Çıkış Sonrası Kullanılan Bazı Herbisitlere Amonyum Sülfat İlavesinin Etkililiğinin Araştırılması

English Title: The effect of ammonium sulfate addition on the efficacy of some post emergence herbicides in pea fields

Süleyman TÜRKSEVEN¹, Yıldız NEMLİ¹, Mehmet DEMİRCİ²

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 35100, Bornova, İZMİR

² Agrobrest Grup San. Tic. A.Ş., Kemalpaşa, İZMİR

*Sorumlu Yazar: suleyman.turkseven@ege.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, bezelyede çıkış sonrası kullanılan bazı herbisitlere amonyum sülfat ilavesinin tarla koşullarında herbisidal etkide artışa sebep olup olmadığı araştırılmıştır. Manisa'nın Turgutlu İlçesi Urganlı Beldesi'nde kurulan tarla denemesinde Carmen "*Pisum sativum* L." Bezelye çeşidi ile çalışılmış; bentazon (250 cc/da ve 125 cc/da) ve imazamox (100 cc/da ve 50 cc/da) etkili maddeli herbisitlerin ikiye dozu ve bunlara amonyum sülfat (400 g/100 L su) ilave edilen dozları çıkış sonrası uygulanmıştır. Bu amaçla yapılan çalışmada, imazamoxun %50 azaltılmış dozuna amonyum sülfat ilave edildiğinde, bunun iki katı ama amonyum sülfat ilave edilmeyen dozuyla yabancı otlara karşı istatistiki olarak aynı etki sağlanmıştır. Ancak denenen bir diğer herbisit; bentazonda ise etkide herhangi bir artış saptanmamıştır.

Anahtar kelimeler: Bezelye, herbisit, amonyum sülfat, düşük doz

This study was conducted to infer the effect of ammonium sulfate addition on the efficacy of some post emergence herbicides used in the pea fields. Carmen "*Pisum sativum* L." pea variety was used for field trial conducted in Urganlı Town of Turgutlu District of Manisa province. Two different doses of bentazon (250 cc/da and 125 cc/da), imazamox (100 cc/da and 50 cc/da) and addition of ammonium sulfate (400 g/100 L water) to these doses of herbicides were applied as post emergence. There were no significant differences among the efficacy of 50% reduced dose of imazamox with addition of ammonium sulfate and double of recommended dose against weeds. These results indicate ammonium sulfate addition increased the efficacy of imazamox herbicide. However, addition of ammonium sulfate had no effect on the efficacy of bentazon herbicide in this study.

Keywords: Pea, herbicide, ammonium sulfate, reduced dose

* Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans Tezi olarak yürütülen bu çalışma çalışması 27-29 Ağustos 2007 tarihinde II. Bitki Koruma Kongresinde sunulmuştur.

GİRİŞ

Bezelyenin yetişme koşullarına bağlı olarak yabancı ot florası ve yoğunluğunda da farklılıklar görülmektedir. Yetiştirilme dönemlerine göre bezelyede çoğunlukla soğuk dönemlerde çimlenip erken yetişen tek yıllık yabancı otlar sorun olmaktadır. Özellikle erken dönemde yabancı otları kontrol etmek gerekir, çünkü bezelyenin toprak yüzeyine çıkıp gelişmeye başladığı ilk haftalar içinde büyümesi çok yavaştır. Bu nedenle erken dönemde yabancı otlar bezelyeyi zayıf düşürebilmektedir (Tepe, 1998). Özellikle konservelik bezelye çeşitlerinde ocağa ekim yapıldığından mekanik yabancı ot mücadelesi (çapalama, toprak işleme, vb.) zor ve ayrıca ekonomik olmamakta, bu nedenle bezelyede çıkış sonrası kullanılan herbisitler önem kazanmaktadır. Fakat son yıllarda tüm dünyada tarım politikalarının ana hedefi; çevre ve insan sağlığı açısından son derece zararlı olan, ayrıca önemli ekonomik girdilerden olan bu gibi kimyasalların kullanımını azaltmak için, doz düşürülmesine gitmek ve herbisit kullanım miktarını minimuma düşürmektir. Bu amaca yönelik çok sayıda araştırma yapılmıştır. Özellikle herbisit – inorganik gübre karışımları ile sinerjistik etki sağlayarak herbisit dozunu düşürmeye yönelik son yıllarda elde edilen bulgular ümit vermektedir (Roa, 2000). Bu çalışmada, bezelyede çıkış sonrası kullanılan bentazon ve imazamox etkili maddeli herbisitlere amonyum sülfat ilavesinin yabancı otlara olan etkisini araştırmak ve bu yolla herbisit dozunu düşürmek amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme, Manisa İli Turgutlu İlçesi Urganlı Beldesinde kurulmuştur. Tarla denemesinde konservelik bir bezelye çeşidi olan "Carmen" (*Pisum sativum* L.) kullanılmıştır. Denemenin materyalini bentazon ve imazamox etkili maddeli herbisitler ve amonyum sülfat oluşturmaktadır. İlaçlama sırasında 2.5 atmosfer basınçlı ve f-110 t-jet yelpaze tip memeli pülverizatör kullanılmıştır. İlaçlamada kullanılan suyun pH'ı 5.5 olarak ölçülmüştür.

Flora tespiti 27.02.2002 tarihinde yapılmıştır ve bezelye ekiminden itibaren, bu alanda çıkan yabancı ot türleri ve yoğunlukları, deneme kurulan 11.04.2002 tarihine kadar takip edilerek sürdürülmüştür. Deneme alanında 1/4 m²'lik 72 adet çerçeve (her parselde 2 çerçeve gelecek şekilde) üzerinden her bir çerçevedeki yabancı ot sayıları dört ile çarpıldıktan sonra ortalamaları almak suretiyle yoğunluk (bitki sayısı/m²) belirlenmiştir. Yabancı otların tespiti sırasında Flora of Turkey ve Tohumlu Bitkiler Sistematigi kaynaklarından yararlanılmıştır (Davis, 1985; Seçmen ve ark., 1998).

Deneme, 11.04.2002 tarihinde ve tesadüf blokları deneme desenine göre dokuz karakterli, dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çizelge 1'de yapılan uygulamalar

görülmektedir. Parsel büyüklüğü 20 m²(8 m × 2.5 m) alınmış, parseller arasında 0.5 m, bloklar arasında 1m'lik emniyet şeridi bırakılmıştır. Herbisit gübre karışımlarının uygulandığı tarihte bezelye fenolojisinin çiçeklenme başlangıcı olduğu gözlenmiştir.

Herbisit ve herbisit-gübre karışımı uygulamalarının yapıldığı ilk günden itibaren birer hafta arayla her parselde ayrı ayrı yabancı ot sayımları yapılmıştır. Her parselde çıkış yapmış olan yabancı ot türleri tespit edilerek tek tek sayımları yapılmıştır. Yapılan sayımlar sonuçları üzerinden Abbott formülünden yararlanılarak yabancı otlara tür düzeyindeki etki ve tüm yabancı otlara etki belirlenmiştir (Cochran ve Snedecor, 1967). Elde edilen bu veriler, SPSS 12.0 Programında Duncan Testi uygulanıp istatistiksel analizler yapılmıştır (Efe ve ark., 2000).

Ayrıca vejetasyon sonunda yabancı otların kuru ağırlıkları alınıp bu verilerin SPSS 12.0 Programında Duncan Testi uygulanıp istatistiksel analizi yapılmış, yapılan farklı uygulamaların arasındaki fark istatistiksel olarak ortaya konmuştur (Efe ve ark., 2000). Bezelye verim ve kalitesinin saptanması amacıyla randıman hesabına ve kalite sınıflandırmasına gidilmiştir. Her parselden kenar payları dikkate alındıktan sonra 1 m²'lik alandan bezelye bitkilerinin tamamı sökülüştür, bitkinin tamamının yaş ağırlığı alındıktan sonra, baklalarının ağırlıklarına oranlanarak randıman hesabına gidilmiştir.

Kalite sınıflandırılması danelerin çap büyüklüğüne göre sırasıyla 8.5 mm ve 7.5 mm'lik eleklerden geçirilerek 8.5 mm üstü no3; 7.5 mm üstü no2; 7.5 mm altı no1 olarak sınıflandırılıp, üç ayrı sınıf her bir parsel içinde ayrı ayrı tartılıp saptanmıştır. Elde edilen bu verilere, SPSS 12.0 Programında Duncan Testi uygulanıp istatistiksel analizler yapılmış, farklı uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak ortaya konmuştur (Efe ve ark., 2000). Hasat sonrasındaki randıman hesabı ve kalite sınıflandırılması, Tukaş Turgutlu Tesislerindeki kalite kontrol laboratuvarlarında yapılmıştır.

BULGULAR

Deneme alanında toplam 13 yabancı ot türü saptanmıştır. Saptanan bu türler, yoğunluk ortalamaları ve ait oldukları familyaları Çizelge 2'de görülmektedir. Deneme alanında *C.album*, *Melilotus* sp. ve *M. chamomilla* en yoğun olarak rastlanan türler olmuştur. Bunları *L. amplexicaule*, *S. halapense* ve *D. stramonium* izlemiştir. *K. scoparia*, *C. rotundus* ve *C. dactylon* metrekarede ikinin altında yoğunluk gösterirken *S. media*, *X. strumarium*, *C. bursa-pastoris* ve *P. rhoeas* türleri metrekarede bir bitkinin altında

yoğunlukta bulunmuşlardır.

Uygulama alanında en yüksek yoğunluğa sahip üç türde (*C. album*, *Melilotus* sp. ve *M. chamomilla*) ve tüm yabancı ot florasında değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca deneme sonuçlandırıldığında her bir parselden alınan

yabancı otların kuru ağırlık sonuçlarına göre de vejetasyon sonunda yabancı otlara karşı yapılan uygulamaların etkileri belirlenmiştir. Çizelge 3’de farklı uygulamaların *C. album*’a (adet/m²) etkisi ve etki yüzdesi, ayrıca oluşan istatistiki gruplar görülmektedir.

Çizelge 1. Deneme sırasında uygulanan herbisitlerin ve ilave edilen amonyum sülfatın dozları

Karakter No (Kısaltmalar)	Uygulanan Herbisit ve Gübre Karışımları	Doz (cc/da+ g/100 L) su)
1(BE1/2)	Bentazon	125
2(BE1/2+AS)	Bentazon+Amonyum sülfat	125 + 400
3(BE)	Bentazon	250
4(BE+AS)	Bentazon+Amonyum sülfat	250 + 400
5(İM1/2)	İmazamox	50
6(İM1/2+AS)	İmazamox+Amonyum sülfat	50 + 400
7(İM)	İmazamox	100
8(İM+AS)	İmazamox+Amonyum sülfat	100 + 400
9(K)	Kontrol	

Çizelge 2. Deneme Alanında Saptanan Yabancı Ot Türleri

Bilimsel İsmi	Türkçe İsmi	Familya	Yoğunluk (adet/m ²)
<i>Chenopodium album</i> L.	Sirken	Chenopodiaceae	26.22
<i>Melilotus</i> sp.	Taş yoncası	Leguminosae	16.05
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Kokulu papatya	Asteraceae	12.22
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Ballıbaba	Labiatae	4.94
<i>Sorghum halapense</i> L. Pers.	Kanyaş	Poaceae	3.61
<i>Datura stramonium</i> L.	Şeytan elması	Solanaceae	2.33
<i>Kochia scoparia</i> (L.)Schard	Süpürge otu	Chenopodiaceae	1.94
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Topalak	Cyperaceae	1.72
<i>Cynodon dactylon</i> L.	Köpekdişi ayırığı	Poaceae	1.44
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Kuş otu	Caryophyllaceae	0.77
<i>Xanthium strumarium</i> L.	Domuz pıtrağı	Asteraceae	0.44
<i>Capsella bursa-pastoris</i> L.	Çoban çantası	Cruciferae	0.38
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Gelincik	Papaveraceae	0.05

Çizelge 3. Farklı Uygulamaların *Chenopodium album*'a Etkisi

Uyg. No	Yoğunluk (adet/m ²)	Etki (%)	İst. Gruplar*
1(BE1/2)	12,50	87,24	ab
2(BE1/2+AS)	36,50	62,75	c
3(BE)	13,50	86,22	ab
4(BE+AS)	11,00	88,77	ab
5(İM1/2)	27,55	71,93	bc
6(İM1/2+AS)	15,00	84,69	ab
7(İM)	17,50	82,14	ab
8(İM+AS)	5,50	94,38	a
9(K)	223,75	-	d

*Farklı harfler farklı istatistiki grupları ifade etmektedir (Duncan p=0,05).

C. album’a en düşük etki %62,75 ile 2 nolu uygulamada (bentazon 125cc+amonyum sülfat), en yüksek etki %94,38 ortalama ile 8 nolu uygulamada (imazamox 100cc+amonyum sülfat) tespit edilmiştir.

Deneme alanında saptanan bir diğer önemli yabancı ot türü *Melilotus* sp.’dir. Çizelge 4.’de farklı uygulamaların *Melilotus* sp.’ye (adet/m²) etkisi ve etki yüzdesi, ayrıca oluşan istatistiki gruplar görülmektedir.

Çizelge 4. Farklı Uygulamaların *Melilotus* sp.'a Etkisi

Uyg. No	Yoğunluk (adet/m ²)	Etki (%)	Ist. Gruplar*
1(BE1/2)	15,00	62,73	a
2(BE1/2+AS)	38,00	5,59	c
3(BE)	5,50	86,33	a
4(BE+AS)	14,00	65,21	a
5(İM1/2)	28,00	30,43	b
6(İM1/2+AS)	13,50	66,45	a
7(İM)	25,50	36,64	b
8(İM+AS)	10,50	73,91	a
9(K)	40,25	-	b

*Farklı harfler farklı istatistiki grupları ifade etmektedir (Duncan p=0,05).

Melilotus sp.'a en düşük etki %5,59 ortalama ile 2 nolu uygulamada (bentazon 125cc+ amonyum sülfat), en yüksek etki ise %86,33 ortalama ile 3 nolu uygulamada (bentazon 250cc) tespit edilmiştir. Yapılan istatistiki analiz sonucuna göre 2 nolu uygulama (bentazon 125cc+ amonyum sülfat) ile kontrol arasında istatistiki bir farka rastlanmazken, diğer tüm

uygulamalar istatistiki olarak iki farklı grup oluşturmuşlardır. Diğer uygulamalarda etki %30,43 - 73,91 arasında değişim göstermiştir.

Deneme alanında *M.chamomilla* yoğunluk bakımından üçüncü sırada yer alan tür olmuştur. Yapılan uygulamalar ve sonuçları Çizelge 5'de görülmektedir.

Çizelge 5. Farklı Uygulamaların *Matricaria chamomilla*'ya Etkisi

Uyg. No	Yoğunluk (adet/m ²)	Etki (%)	Ist. Gruplar*
1(BE1/2)	3,00	88,46	a
2(BE1/2+AS)	6,00	76,92	a
3(BE)	0,50	98,07	a
4(BE+AS)	0,00	100,00	a
5(İM1/2)	8,50	78,84	a
6(İM1/2+AS)	9,00	76,92	a
7(İM)	8,00	69,23	a
8(İM+AS)	2,50	90,38	a
9(K)	26,00	-	b

*Farklı harfler farklı istatistiki grupları ifade etmektedir (Duncan p=0,05)

Uygulamaların tamamında kontrole göre çok düşük yoğunluk tespit edilmiş ve kontrole göre yüksek etki görülmüştür. Fakat bunlar arasında istatistiki bir fark bulunamamış, kontrol dışında tüm uygulamalar aynı grupta yer almıştır. Uygulamalarda etki %69,23 -100,00 arasında değişim göstermiştir, en yüksek etki 4 nolu uygulamada (bentazon 250 cc+amonyum sülfat), en düşük etki 7 nolu uygulamada (imazamox 100 cc) gözlenmiştir.

Uygulamaların parsellerdeki tüm yabancı otlara olan etkisi Çizelge 6'da verilmiştir. En düşük etki %60,22 ile 2 nolu uygulamada (bentazon 125cc+ amonyum sülfat), en yüksek etki %91,50 ortalama ile 8 nolu uygulamada (imazamox 100cc+amonyum sülfat) saptanmıştır. Diğer uygulamalarda etki %65,58 -89,93 arasında değişim göstermiştir. Yapılan istatistiki analiz sonucunda tüm uygulamaların iki farklı grup oluşturduğu görülmektedir.

Çizelge 6. Farklı Uygulamaların Tüm Yabancı Otlara Etkisi

Uyg. No	Yoğunluk (adet/m ²)	Etki (%)	Ist. Gruplar*
1(BE1/2)	37,50	83,24	a
2(BE1/2+AS)	89,00	60,22	b
3(BE)	22,05	89,93	a
4(BE+AS)	29,50	86,93	a
5(İM1/2)	77,00	65,58	b
6(İM1/2+AS)	40,00	82,12	a
7(İM)	74,00	66,92	b
8(İM+AS)	19,00	91,50	a
9(K)	223,75	-	c

*Farklı harfler farklı istatistiki grupları ifade etmektedir (Duncan p=0,05)

Deneme sonuçlandırılırken tüm yabancı otların kuru ve istatistiki analiz sonucu ortaya çıkan farklı gruplar ot ağırlıkları da saptanmıştır. Alınan kuru ot ağırlıkları Çizelge 7’de gösterilmektedir.

Çizelge 7. Yabancı Otların Kuru Ağırlıkları

Uyg. No	Kuru Ağırlık (g/m ²)	İst. Gruplar*
1(BE1/2)	458,75	d
2(BE1/2+AS)	413,75	c
3(BE)	446,25	cd
4(BE+AS)	525,00	e
5(İM1/2)	411,25	c
6(İM1/2+AS)	295,00	b
7(İM)	150,00	a
8(İM+AS)	143,75	a
9(K)	980,00	f

*Farklı harfler farklı istatistiki grupları ifade etmektedir (Duncan p=0,05)

Yapılan uygulamalarda en düşük kuru ot ağırlığı ortalaması m²’de 110 g ile 8 nolu uygulama (imazamox 100cc+ amonyum sülfat), en yüksek kuru ağırlık m²’de 525 g ile 4 nolu uygulamadır (bentazon 250 cc+ amonyum sülfat). İstatistiki olarak da iki ayrı grup oluşturmuşlardır. Diğer uygulamalardaki kuru ağırlık ortalamaları 150,00 – 458,75 g arasında değişmektedir.

Denemede hasattan sonra uygulamaların bezelyede verim ve kaliteye etkisinin saptanması için randıman hesabına ve kalite sınıflandırılmasına gidilmiştir. Hasat edilen bitkilerin, bitki ve bakla ağırlıkları ortalamaları alınmıştır. Elde edilen değerlerin Duncan testine göre varyans analizleri yapılmıştır. Bu değerler Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 8. Hasat Edilen Bitki ve Bakla Ağırlıkları

Uyg. No	Bitki Ağırlığı		Bakla Ağırlığı	
	(g/m ²)	İst Grp.*	(g/m ²)	İst Grp.*
1(BE1/2)	1440,0	a	767,50	a
2(BE1/2+AS)	1521,2	a	810,00	a
3(BE)	1242,5	a	658,75	a
4(BE+AS)	1351,2	a	696,25	a
5(İM1/2)	1133,7	a	763,75	a
6(İM1/2+AS)	1527,5	a	810,00	a
7(İM)	1444,7	a	594,50	a
8(İM+AS)	1645,0	a	595,00	a
9(K)	1177,5	a	605,00	a

*Harfler istatistiki grupları ifade etmektedir (Duncan p=0,05)

Her bir parselden ayrı ayrı hasadı yapılan bitkilerin ve baklaların ağırlıklarının istatistiki analizleri yapıldığında aralarında istatistiki olarak önemli bir fark

tespit edilememiş ve tüm uygulamalar aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 9. Randıman Hesabının Uygulamalara Göre Dağılım

Uyg. No	Randıman (%)	İst. Gruplar*
1(BE1/2)	54,28	bc
2(BE1/2+AS)	53,46	bc
3(BE)	56,29	c
4(BE+AS)	46,33	abc
5(İM1/2)	55,82	c
6(İM1/2+AS)	54,80	bc
7(İM)	43,29	ab
8(İM+AS)	36,78	b
9(K)	52,28	bc

*Farklı harfler farklı istatistiki grupları ifade etmektedir (Duncan p=0,05)

Randıman hesabı ortalamalarında yapılan istatistiki analizlerde ise uygulamalar arasında fark önemli bulunmuş ve 3 istatistiki gruba ayrılmıştır. En yüksek randıman %56,29 ortalama ile 3 nolu uygulamada (bentazon 250cc), en düşük randıman ise %36,78 ile 8

nolu uygulamada (imazamox 100cc+amonyum sülfat) gözlenmiştir. İstatistiki olarak da iki ayrı grup oluşturmuşlardır. Diğer uygulamalarda da randıman hesabı %43,29 -55,82 arasında değişmiştir.

Kalite sınıflandırılmasına gidildiğinde no3 (çap

büyüküğü 8,5 mm üstü), no2 (çap büyüküğü 7,5 mm-8,5mm) ve no1(çap büyüküğü 7,5 mm altı) kalite

sınıfına giren bezelye danelerinin uygulamalara göre dağılımı Çizelge 10'da görülmektedir.

Çizelge 10. Kalite sınıflarının uygulamalara göre dağılımı

Uyg. No	No3 Kalite Sınıfı		No2 kalite Sınıfı		No1 Kalite Sınıfı	
	Ağırlık(g/m ²)	İst. Gruplar*	Ağırlık (g/m ²)	İst. Gruplar	Ağırlık (g/m ²)	İst. Gruplar*
1(BE1/2)	331,96	a	12,02	a	2,55	a
2(BE1/2+A)	436,50	a	13,97	a	2,35	a
3(BE)	316,02	b	32,57	a	4,15	a
4(BE+AS)	343,72	b	12,82	a	3,25	a
5(İM1/2)	406,57	b	13,50	a	2,65	a
6(İM1/2+A)	272,62	b	29,85	a	4,27	a
7(İM)	84,30	b	18,12	a	28,15	b
8(İM+AS)	39,17	b	25,27	a	20,87	ab
9(K)	279,67	b	27,67	a	12,02	ab

*Farklı harfler farklı istatistikî grupları ifade etmektedir (Duncan p=0,05)

TARTIŞMA

Bu çalışmada son yıllarda yoğun olarak çalışılan konulardan biri olan, herbisitlere azotlu gübre karıştırılarak sinerjistik etki sağlamak ve herbisit dozunu düşürülmesi amaçlanmıştır. Deneme alanında uygulama öncesi yapılan gözlemlerde 13 yabancı ot türü saptanmıştır. Bu türler arasında *C.album* 26,22 adet/m² yoğunlukla birinci sırada yer almıştır. Bu yabancı otu yoğunluk sırasına göre 16.05 adet/m² yoğunlukla *Melilotus* sp., 12,22 adet/m² ile *M.chamomilla*, 4,94 adet/m² ile *L.amplexicaule*, 3.61 adet/m² ile *S. halapense*, 2.33 adet/m² ile *D.stramonium*, 1.94 adet/m² ile *K.scoparia*, 1.72 adet/m² ile *C.rotundus*, 1.44 adet/m² ile *C.dactylon*, 0.77 adet/m² ile *S.media*, 0.44 adet/m² ile *X.strumarium*, 0.38 adet/m² ile *C.bursa-pastoris* ve 0.05 adet/m² yoğunlukla *P.rhoeas* izlemiştir. Ülkemizde bezelyede yapılan flora çalışmalarında da bizim gözlemlediğimiz türlerin yer aldığı dikkati çekmektedir (Anonim, 2002; Uludağ ve ark., 2003). Ayrıca dış kaynaklı çalışmalarda da *C.album*'ün bezelyede dominat tür olduğu bildirilmektedir (Singh ve ark., 1991; Banga ve ark., 1998). Bu sonuçlarda bize seçilen deneme tarlasının bünyesinin bezelyede görülen yabancı ot florasının bir çoğunu içerdiğini göstermektedir. Ancak flora tespiti için kapsamlı survey çalışmasının bölgede bezelye alanlarında yapılması gerektiğini ve buna göre bir sonuca gidilebileceğini burada vurgulamak gerekmektedir.

Deneme, materyal ve yöntem bölümünde belirtildiği gibi dokuz karakterli dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bezelyede kullanılan iki herbisit olan bentazon ve imazamoxun önerilen dozları ve yarı dozları (4 uygulama) ve bu dozlara amonyum sülfat ilavesi (4 uygulama) ve kontrol olmak üzere yürütülmüştür. Etki kriteri olarak yabancı otların uygulama sonrası yoğunluğuna (adet/m²) etkisi ve ayrıca yabancı otların

kuru ağırlığına etkileri esas alınmıştır. Ayrıca yapılan uygulamaların önemli türler üzerine ayrı ayrı etkileri yanında tüm yabancı otlara etkileri belirlenmiştir.

Yapılan tüm uygulamalar *C.album*'a %62 – 94,8 oranında etkili bulunmuştur. Bentazonun iki dozu (1 ve 3 nolu uygulama) ile bentazon amonyum sülfat karışımlarında (2 ve 4 nolu uygulama) amonyum sülfat ilavesinden kaynaklanan etkide bir artış gözlenmemiştir (Çizelge 3). Oysa, imazamoxun önerilen dozunun yarısı olan 50 cc'lik dozu (5 nolu uygulama) *C.album*'a %71 oranında etkili olurken aynı doza amonyum sülfat ilave edildiğinde (6 nolu uygulama) etki %84,69'a çıkmaktadır. Bu fark istatistikî analizde de önemli bulunmuştur. Yine imazamoxun önerilen dozu olan 100 cc dozu (7 nolu uygulama) *C.album*'a %82,14 etkili bulunurken, bu doza amonyum sülfat ilavesinde (8 nolu uygulama) etki %94,38'e yükselmiştir. (Çizelge 3). Buradan da anlaşılacağı gibi imaxamoxun yarı dozuna amonyum sülfat ilave edildiğinde tavsiye edilen iki kat dozun etkisine ulaşılmaktadır.

Melilotus sp.'a karşı bentazonun uygulamadaki yarı dozu (1 nolu uygulama) %62,73'lük etki göstermesine karşılık, aynı dozdaki bentazona amonyum sülfat ilavesi ile (2 nolu uygulama) %5,59 etki saptanmıştır. Yapılan istatistikî analiz sonucunda 2 nolu uygulamanın kontrol varyantı ile arasında fark olmadığı saptanmıştır. Aynı şekilde bentazonun önerilen (250cc) dozu (3 nolu uygulama) %86.33 etki gösterirken, bentazonun bu dozuna amonyum sülfat ilave edildiğinde (4 nolu uygulama) etkide artışa rastlanılmamıştır ve aralarında istatistikî bir fark bulunmamıştır. İmazamoxun uygulamadaki yarı dozunun (5 nolu uygulama) *Melilotus* sp.'a etkisi %30,43 iken aynı doza amonyum sülfat ilave edildiğinde (6 nolu uygulama) etki %66,45'e çıkmıştır. İmazamoxun tavsiye edilen dozu (7 nolu uygulama) *Melilotus* sp.'a etkisi %36,64 iken aynı doza amonyum sülfat ilave edildiğinde (8 nolu

uygulama) etki %73,91'e çıkmıştır. Yapılan istatistiki analiz sonucunda imazamoxun aynı dozlarının amonyum sülfatlı ve amonyum sülfatsız dozları arasında istatistiki farklar ortaya çıkmıştır (Çizelge 4).

M.chamomilla'ya farklı uygulamaların tamamı yüksek etkide bulunmuştur. *M.chamomilla*'ya etki %76,92 ile %100 arasında değişmiştir. Uygulanan dozlara amonyum sülfat ilavesinin yüzde olarak etkisinde fark bulduysa da yapılan istatistiki analiz sonucunda farklı uygulamaların tamamı arasında istatistiki bir fark bulunmamıştır (Çizelge 5).

Farklı uygulamaların tüm yabancı otlara etkisine bakıldığında, tür düzeyindeki yabancı otlara etkilerine benzer sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bentazonun iki farklı dozunun (1 ve 3 nolu uygulamalar) ve bunlara amonyum sülfat ilavesinin etkide herhangi bir artışa neden olmadığı görülmektedir (Çizelge 6). Ancak, imazamoxun yarı dozu (5 nolu uygulama) %65,58 etki gösterirken, aynı dozdaki imazamoxa amonyum sülfat ilave edildiğinde (6 nolu uygulama) etki %82,12'ye çıkmaktadır. İmazamoxun tavsiye edilen dozu (7 nolu uygulama) %66,92 etkili bulunurken, aynı doza amonyum sülfat ilave edildiğinde (8 nolu uygulama) etki %91,50 çıktığı görülmektedir. İmazamoxun yarı dozuna amonyum sülfat ilave edildiğinde (6 nolu uygulama) tam dozun (7 nolu uygulama) etkisini aşan bir etkiyi yakaladığı yukarıdaki rakamlardan da anlaşılmaktadır. Bu da ilaç miktarının yarı yarıya inmesi anlamına gelmektedir. Yapılan istatistiki analiz sonucunda da aralarındaki farklar istatistiki olarak da kanıtlanmıştır (Çizelge 6).

Deneme sonunda alınan yabancı otların kuru ağırlıklarına bakıldığında, bentazonun her iki dozuna amonyum sülfat ilave edildiğinde (2 ve 4 nolu uygulama) yabancı otların kuru ağırlığında amonyum sülfat ilave edilmeyen dozlara (1 ve 3 nolu uygulama) göre önemli bir fark olmadığı dikkat çekmiştir. İmazamoxun her iki dozuna amonyum sülfat ilave edildiğinde (6 ve 8 nolu uygulama) kuru ot ağırlıklarının amonyum sülfat ilave edilmeyen dozlara (5 ve 7 nolu uygulama) göre daha az olduğu tespit edilmiştir. Yapılan istatistiki analiz sonucunda bu bulgular istatistiki olarak farklı gruplarda tespit edilip aralarındaki fark istatistiki olarak da kanıtlanmıştır (Çizelge 7). Kuru ağırlıkta elde edilen sonuçların, etki yüzdeleri ile yapılan değerlendirmelerle karşılaştırıldığında; gerek bentazon, gerek imazamox, gerekse bunların amonyum sülfat ile karışımlarındaki paralel sonuçlar açıkça görülmektedir.

Etkideki bu farkları denenen iki herbisit etki şekline bakıldığında yorumlamak mümkün olabilmektedir. Amonyum sülfat ilavesinin istatistiki olarak etkide herhangi bir artışa sebep olmayan

bentazonun etki şekli; yeşil aksamdan alınan seçici kontak etkili bir herbisit iken, imazamox sistemik etkili bir herbisittir. Yapılan bir çalışmada herbisitlere gübre ilavesinin bitki tarafından alınımı artırmak suretiyle etkide artışa sebep olduğu bildirilmektedir (Roa, 2000). İmazamoxun bentazona göre daha başarılı olmasının nedeni, etki şeklinin yabancı ot tarafından alınıp amino asit sentezi sırasında salgılanan enzim sentezini engellemesi nedeniyle yabancı otların ölümüne sebep olmasıdır. Alınımın amonyum sülfatla artmasıyla birlikte etki yerindeki herbisit konsantrasyonunun fazla olması etkide artışa sebep olmaktadır (Hatzios ve Penner, 1985). Nitekim, yapılan bir çalışmada imazamox etkili maddeli herbisitlere amonyum sülfat ilave edilmesiyle etkide sağlanan artış ile çalışmamızdaki sonuçlar paralellik göstermektedir (Blackshaw, 1998).

Hasat edilen bezelye bitki ve bakla ağırlıklarına bakıldığında aralarında fark görülse de yapılan istatistiki analiz sonucunda aralarında istatistiki bir fark bulunmamıştır (Çizelge 8). Ancak bu sonuçlardan çıkan randıman hesabı ortalamalarına bakıldığında aralarında istatistiki farklar bulunmuştur (Çizelge 9). Fakat bu farkları yapılan uygulamaların etkisine göre yorumlamak mümkün olmamıştır. Bezelyede kalite sınıflarına bakıldığında üç farklı sınıfın ortalama ağırlıklarının varyantlara göre dağılımı ve bu değerlerin istatistiki analiz sonuçları arasında önemli farklar bulunmadığı görülmektedir (Çizelge 10).

Verim ve kaliteyle ilgili olarak elimizdeki verilerin beklenildiği gibi çıkmamasının sebebi Çizelge 9 ve Çizelge 10 incelendiğinde ortaya çıkmaktadır. İmazamox etki şekli itibarıyla sistemik ve bezelyede çıkış sonrası kullanılan bir herbisittir. Sistemik etkili ve çıkış sonrası kullanıldığı için yabancı otların bünyesine alınmasıyla birlikte kültür bitkisinin bünyesine de alınması kaçınılmazdır. Bu bitkide düşük dozlarda herhangi bir fitotoksiteye değil ama bitkide gelişme geriliğine sebep olabilmektedir. Ancak deneme sırasında hasat tüm parsellerde aynı zamanda yapıldığı için, imazamox uygulanan parsellerde imazamoxun etkinliği arttıkça bitkideki gelişme geriliği, dolayısıyla bezelye danelerindeki ağırlık eksikliği dikkati çekmektedir. Verim sonuçlarına bakıldığında imazamoxla ilgili uygulamaların düşük verim ve kalite sonuçları vermesi yabancı otlarla olan ilişkiden değil bu parsellerdeki bitkilerdeki bezelye danelerinin vejetasyon geriliğinden kaynaklandığı kanısına varılmıştır. Eğer bu parselleri daha sonra hasat etme imkanı olsaydı verim ve kalite ile ilgili sonuçların; yapılan yabancı ot mücadelesi de göz önüne alınarak, çok daha iyi olabileceği düşünülebilmektedir.

Tarımsal üretimde gerek ülkemizde gerekse

dünyada herbisitlerin önemli girdilerin başında geldiği şu günlerde, yapmış olduğumuz bu çalışmada amaç; bu gibi girdilerin azaltılması yanında insan sağlığı ve çevre kirliliği açısından da olumlu sonuçlar yaratması olmuştur. Bu amaçla yapmış olduğumuz araştırmada deneğimiz iki farklı herbisit; bentazon ve imazamoxtan, imazamox düşünüldüğü gibi olumlu sonuçlar vermiştir. Yapılan istatistik analiz sonuçları göstermektedir ki, imazamoxun %50 azaltılmış dozuna amonyum sülfat ilave edildiğinde, bunun iki katı ama

amonyum sülfat ilave edilmeyen dozuyla istatistik olarak aynı, hatta daha iyi etki sağlanmıştır (Çizelge 3, Çizelge 4, Çizelge 5, Çizelge 6). Ülkemizin Avrupa Birliği'ni hedeflediği şu günlerde, insan ve çevre kirliliği açısından da tespit edilen bu bulgular son derece önemlidir. Konu bu yönüyle de büyük önem taşımaktadır, gerek farklı herbisitler gerekse farklı kültürlerde ileride daha geniş ve kapsamlı araştırmalara sahne olacak potansiyele sahiptir.

KAYNAKLAR

- Anonim, (2002). Bezelye (*Pisum sativum* L.) Tarlalarında Yabancı Otlar Geçici Zirai Mücadele Teknik Talimatı, Tarım Bakanlığı, Zir. Müc. ve Zir. Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Banga R.S., Ashok Y., Malik R.S., Malik R.K. (1998). Evulation of Different Herbicides For Weed Control In Pea(*Pisum sativum* L.). Indian Journal of Weed Science vol.30(3/4): p.145-148.
- Blackshaw R.E., (1998). Postemergence Weed Control in Pea (*Pisum sativum*) with Imazamox. Weed Technology. Jan.-March; 12(1) p. 64-68.
- Cocharn G.W., Snedecor W.G. (1967). Statistical Methods, The Iowa State Universty Pres, USA 591 p.
- Davis P.H. (1985). Flora of Turkey, 9, Edinburg University Pres, 724 p.
- Efe E., Bek Y., Şahin M. (2000). SPSS'te Çözümleri ile İstatistik Yöntemler II , Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları, Yayın No : 10, 214 s.8
- Hatzios K.K., Penner D. (1985). Interactions of Herbicides With Other Agrochemicals In Higher Plants. Rev. Weed Sci. 1: 1-63
- Roa V.S. (2000). Principles of Weed Science. Second Edition, International Consultant, Weed Science Santa Clara, Colifornia, USA, p.348-375.
- Seçmen Ö., Gemici Y., Görk G., Bekat L., Leblebici E. (1998). Tohumlu Bitkiler Sistematığı, 5. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova İzmir, 410s.
- Singh, J., Komar, S., Bhan, V.M., Balyan, R.S. (1991). Crop Weed Competition Studies in Pea (*Pisum sativum* L.). Indian Journal of Weed Science vol.23 (1-2) : p.67-68
- Tepe I. (1998). Türkiye'de Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadeleleri, Yüzyüncü yıl Üniversitesi Yayınları No : 32, Van, 337 s.
- Uludag A., Bohern C., Bulcke R., Demirci M., Dobrzanski A., Williams R.J., Hoek E., Rocha F., Stagnari F., Tei F., Verschelw A., Zaragoza C. (2003). A Review Of Weed Control Management In Gren Peas. Vegetable Crops Research Bulletin vol.59, p. 5-16.

Geliş Tarihi/ Received: Aralık/December, 2015

Kabul Tarihi/ Accepted: Nisan/April, 2016

To Cite: Turkseven S., Nemli Y. and Demirci M. 2009. The efficacy of some post emergence herbicides with ammonium sulphate addition in pea fields (In Turkish with English Abstract). Türkiye Herboloji Dergisi, 12(2):7-15.

Alıntı için: Turkseven S., Nemli Y. ve Demirci M. 2009. Bezelye (*Pisum sativum* L.)'de Çıkış Sonrası Kullanılan Bazı Herbisitlere Amonyum Sülfat İlavesinin Etkililiğinin Araştırılması. Türkiye Herboloji Dergisi, 12(2):7-15.