

Mısır Silaj Suyunun Biyoherbisidal Etkisinin “*Amaranthus retroflexus* L. ve *Chenopodium album* L.” Yabancı Otların Mücadelesinde Kullanılabilirliğinin Araştırılması

Cihat YILDIZ¹ Bahadır SAYINCI¹ İsmail ÖZTÜRK¹

¹Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, 25240 Erzurum
(cyildiz@atauni.edu.tr)

Geliş Tarihi : 07.05.2014

Kabul Tarihi :22.10.2015

Özet: Bu çalışma mısır silajı yapımı sırasında silolardan sızma yoluyla ortaya çıkan mısır silaj suyunun, yabancı ot mücadelesinde biyoherbisit olarak kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Biyoherbisit olarak etkinliğini test etmek amacıyla mısır silaj suyu ve saf su, değişik oranlarda karıştırılarak altı farklı karışım hazırlanmış, hazırlanan bu karışımlar ile iki aşamalı bir deneme yürütülmüştür. Birinci aşamada petri kapları içine konulan 10 adet mısır ve 50’şer adet *Amaranthus retroflexus* L. ve *Chenopodium album* L. yabancı ot tohumlarına, bu karışımlardan 10’ar ml uygulanarak, kültür bitkisi ve yabancı ot tohumlarının uygulanan karışıma göre çimlenme yeteneği saptanmıştır. İkinci aşamada yine petri kapları içinde yürütülmüş, petri kapları içine konulan yabancı ot tohumlarına, sonbaharda toprak işleme öncesi ve ilkbaharda tohum yatağı hazırlığı öncesini simüle etmek üzere iki defa hazırlanan bu karışımlardan 10’ar ml uygulanmış, daha sonra silajlık mısır tohumları ekilmiştir. Ekim sonrası-çıkış öncesi ve silajlık mısırlar 20 cm boya ulaştığında iki defa daha biyoherbisit uygulaması yapılarak toplam dört uygulama sonunda kültür bitkisi ve yabancı otların çimlenme ve gelişme durumları incelenmiştir. Çalışma sonucunda %80 saf su+%20 mısır silaj suyu uygulamasının, %100 saf su uygulamasına göre kültür bitkisi çıkışını %20 oranında artırdığı ve yabancı ot çıkışını %20 oranında azalttığı saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Mısır silaj suyu, *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., biyoherbisit.

The Investigation of Corn Silage Effluent on *Amaranthus retroflexus* L. and *Chenopodium album* L. Control as Bioherbicidal

Abstract: This study is conducted to investigate the utility of corn silage effluent formed by draining from the silos during silage making as a bioherbicide at the weed control. To test the efficacy as a bioherbicide, corn silage effluent and pure water is mixed in different ratios and hence six different mixtures were prepared and a two-stage experiment is conducted with these mixtures. In the first stage 10 corn seed and 50 weed seed of *Amaranthus retroflexus* L. ve *Chenopodium album* L. 10 mg of each mixture is applied to these seed and the ability of germination of corn and weed seeds is determined. In the second stage amount of 10 ml of each mixture is applied to the weed seeds placed in petri cups to stimulate before tillage in the fall and before seed-bed preparation in the spring and then the seed of corn were sown. Bioherbicide is applied twice one after sowing before emergence and the other when the corn reached 20 cm height and then the germination and growing of the corn and weed are examined. At the end of the study the application of the mixture of pure water of 80% and corn silage effluent of 20% increased the emergence of corn at 20% and decreased the emergence of weed at 20%with respect to the application of pure water of 100%.

Key words: Corn silage effluent, *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., bioherbicide.

GİRİŞ

Yabancı otlar, kültür bitkisi yetiştiriciliğinde yetişmesi arzu edilmeyen, su, besin maddesi ve ışık yönünden kültür bitkisiyle rekabete giren, gelişmesine engel olunmadığı takdirde kültür bitkisinin verimini ve kalitesini düşüren zararlı etmenlerdir (Çoruh ve Boydaş, 2007; Güncan, 2009). Kültür bitkisi yetiştiriciliğinde verim kaybına neden olan etmenlere karşı, dünya genelinde 2010 yılında yaklaşık 30 milyon ton, Türkiye’de ise 30 bin ton pestisit kullanılmıştır. Yabancı otlara karşı kullanılan herbisitlerin, pestisitler içindeki payı yaklaşık %30’dur (Durmuşoğlu vd., 2010). Entegre mücadele yöntemleri arasında en son başvurulması gereken yöntem kimyasal mücadele olmasına karşın, uygulamasının kolay ve etkisinin kısa sürede görülmesi nedeniyle genellikle ilk başvurulmuş yöntem olmaktadır. Herbisitlerin bilinçsiz ve aşırı miktarda kullanılması sonucu toprakta ve suda yetiştirilen kültür bitkisinde, kalıntı sorunu meydana

gelmektedir. Herbisit kullanımının insan sağlığını tehdit edecek boyutlara ulaşması, çevre kirliliğine neden olması, flora ve faunada değişikliklere yol açması nedenleriyle bilim adamları herbisit kullanımının azaltılmasını, kısıtlama getirilmesini ve alternatif biyoherbisit kullanımının uygulamaya geçirilmesini tavsiye etmektedirler.

Güncan (2010), Türkiye’de silajlık mısır yetiştiriciliğinde görülen yabancı otlardan kaynaklanan verim kaybının %20-30 arasında değiştiğini belirtmektedir. Özcan (2009), silajlık mısır yetiştiriciliğinde mısırın ilk çıkış ve gelişme dönemlerinde yabancı otlarla rekabetinin çok zayıf olduğunu, erken çimlenen ve gelişen yabancı otların mücadele edilmediği takdirde önemli ölçüde verim kaybına neden olduğunu bildirmektedir. Zengin (1997), Erzurum yöresinde mısır yetiştirilen tarlalarda yaptığı çalışmada 18 familyaya bağlı 41 yabancı ot türünün ortalama 61.84 adet/m²

yoğunlukta olduğunu bildirmektedir. Aynı çalışmada bölgede en yaygın görülen yabancı otlar arasında *Amaranthus retroflexus* L. ve *Chenopodium album* L.’un ilk sıralarda olduğu ifade edilmektedir. Demir (2012), Erzurum yöresinde silajlık mısır yetiştiriciliğinde görülen yabancı otlara karşı alternatif mücadele yöntemleri ile ilgili yürüttüğü araştırmasında silajlık mısır tarlalarında en fazla görülen yabancı otların *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Cirsium arvense* L. ve *Convolvulus arvensis* L. olduğunu ve ortalama yabancı ot yoğunluğunun 77 adet/m² olarak tespit edildiğini bildirmektedir. Alternatif mücadele yöntemlerine göre birim alandan (dekar) pülverizatörle ilaçlamada 6.8 ton, ara çapa makinasında 6.7 ton, fırçalamada 6.7 ton, alevle yakmada 6.6 ton düzeyinde silajlık mısır alınırken hiçbir mücadelenin yapılmadığı kontrol parsellerinde 2.3 ton silajlık mısır elde edilmiştir.

Araştırmalar silajlık mısır yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesinin kaçınılmaz olduğunu ve mücadele edilmezse %65’e varan ürün kayıplarının yaşanabileceğini göstermektedir. Ayrıca ürün verimi açısından doğal kaynaklı herbisitlerin sentetik içerikli herbisitler kadar etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Mısır silaj suyu, silaj yapımı sırasında silolardan sızma yoluyla ortaya çıkan asitlik değeri yüksek (pH 3,5 - 4,0) 1 litre hacimde 500 mg fosfor, 3.400 mg potasyum, 3.700 mg azot ve 700 mg amonyak barındıran, bitki besin elementleri bakımından zengin bir sıvıdır (McDonald vd., 1991). Bastiman ve Altman (1985), 1 ton mısır silajından %25 kuru madde oranında 25 litre, %20 kuru madde oranında 75 litre ve %15 kuru madde oranında 200 litre silo suyu çıkışı olduğunu ifade etmektedirler. Yıldız ve Erkmek (2007), Türkiye’de yapılan silajların genellikle hamur olum dönemi başlangıcında hasat edildiğini ve yapılan silajların ortalama kuru maddelerinin %26 düzeyinde olduğunu saptamışlardır. 2011 yılında Türkiye genelinde yapılan mısır silajı miktarı yaklaşık 13 milyon tondur (Anonim, 2012). Bu açıdan değerlendirildiğinde, Türkiye’de 2011 yılında yapılan 13 milyon ton mısır silajından yaklaşık 260 milyon litre silo suyu çıkışı olduğu hesap edilmektedir.

Mısır silaj suyunun kapalı bir tankta toplanarak organik gübre ve bitki besin elementi olarak kullanılmasını öneren çalışmalar mevcuttur (McDonald vd., 1991; Ashbell, 2002; Savoie ve Jofreit, 2003). Ancak mısır silaj suyunun yüksek asiditesinden yararlanarak biyoherbisit olarak kullanılmasını inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Buna karşın, silodan sızma yoluyla akan silaj suyunun temas ettiği yerlerde yabancı ot yetişmediği gözlenmiştir. Yapılan çalışmanın çıkış noktası burasıdır. Yüksek asitlik nedeniyle mısır silaj suyunun temas ettiği yerlerde yabancı ot yetişmesinin

izin vermediği düşünülmektedir. Hazırlanan bu çalışma mısır silaj suyunun, silajlık mısır yetiştiriciliğinde en yaygın görülen *A. retroflexus* L. ve *C. album* L. yabancı otlarına karşı biyoherbisit olarak kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla hazırlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada silaj materyali olarak mısır, biyoherbisit olarak mısır silaj suyu, yabancı ot çeşidi olarak *Amaranthus retroflexus* L. ve *Chenopodium album* L. ve kültür bitkisi olarak silajlık mısır kullanılmıştır. Silajlık mısırın ve yabancı otların çimlenme denemeleri için plastik petri kabı (steril, Ø85×14 mm) ve çimlenme ortamı olarak da inkübatör kullanılmıştır. Mısır silaj suyunun elde edilmesi için Atatürk Üniversitesi Ziraat İşletme Müdürlüğü’nde yapılan mısır silajından faydalanılmıştır. Yatay betonarme bir siloda, hiçbir katkı maddesi kullanılmadan geleneksel yöntemlerle yapılan mısır silajından silolama süresi boyunca sızma yoluyla çıkan mısır silaj suyu, silo tabanından aşağıya gömülen 60 litre hacimli bir plastik varilde toplanmıştır. Plastik varilde toplanan mısır silaj suyu laboratuvar ortamına alınmış ve pH değeri (Polan vd. 1998), kuru madde düzeyi (A.O.A.C., 1990) ve mikro besin element düzeyleri (Schoenau ve Karamanos, 1993; Maynard ve Karla, 1993; McGill ve Figueiredo, 1993; Simard, 1993; Liang ve Karamanos, 1993) saptanmıştır.

İki aşamalı olarak yürütülen denemenin I. aşamasında petri kaplarına filtre kâğıdı konulmuş ve her birine 50’şer adet *A. retroflexus* L. ve *C. album* L. olmak üzere iki farklı yabancı ot tohumu bırakılmıştır. Aynı zamanda diğer petri kaplarının her birine de 10’ar adet mısır tohumu konulmuştur. Silaj suyunun gerek yabancı ot gerekse mısır tohumu çıkışındaki etkisini belirlemek için farklı oranlarda seyreltilerek hazırlanmış 6 farklı karışım kullanılmıştır. Bu karışımlar Çizelge 1’de gösterilmiş olup her birinden 10 ml alınarak petri kaplarına bırakılmıştır. Tarla koşullarına göre her bir karışım 1763 l/da uygulama hacminde verilmiştir.

Çizelge 1. Denemede kullanılan mısır silaj suyu karışım oranları

Karışım No.	Mısır silaj suyu (MSS) + Saf su (SS) oranı	Gösterim MSS/SS (hacim/hacim, v/v)
1	%0 + %100	0/10
2	%20 + %80	2/8
3	%40 + %60	4/6
4	%60 + %40	6/4
5	%80 + %20	8/2
6	%100 + %0	10/0

Hazırlanan petri kapları 30°C sabit sıcaklıktaki inkübatöre konulmuş ve 7 gün boyunca çimlenen yabancı ot ve mısır tohumları sayılmıştır. Araştırmanın I. aşamasında farklı oranlarda hazırlanan silaj suyu karışımlarının yabancı ot ve silajlık mısırın çimlenmesi üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasındaki amaç, kültür bitkisi ve mısır silaj suyu temasını minimuma indirmek ve arazi uygulamalarını simüle etmektir. Bu amaçla hazırlanan silaj suyu karışımları Çizelge 2’de gösterildiği şekilde dört farklı dönemde uygulanmıştır. Denemeler yine petri kaplarında

yürütülmüş ve her bir petri kabına, bölgede tarım yapılan alanlarda en fazla bulunan tınlı topraktan 20’şer gram konulmuştur. Ekim öncesi uygulamalarda (1 ve 2 nolu uygulamalar) petri kaplarına 50’şer adet yabancı ot tohumu konulmuş ve uygulama yapılmıştır. Aynı kaplara 5’er adet silajlık mısır tohumu ekilerek ekim sonrası uygulamalar yapılmıştır (3 ve 4 nolu uygulamalar). Uygulamadan sonra petri kapları, 30°C sabit sıcaklıktaki inkübatöre konulmuş ve 30 gün boyunca her gün çimlenen yabancı ot ve mısır tohumları sayılmıştır.

Çizelge 2. Denemenin II. aşamasında mısır silaj suyunun uygulama dönemleri

Uyg.No	Mevsim	Uygulama dönemi	Tohum
1	Sonbahar	Toprak işleme öncesi	Yabancı ot tohumu
2	İlkbahar	Ekim öncesi	Yabancı ot tohumu
3	İlkbahar	Ekim sonrası-çıkış öncesi	Mısır ve yabancı ot tohumu
4	İlkbahar	Çıkış sonrası(Çimlenmiş mısır 20 cm boyunda)	Mısır ve yabancı ot tohumu

BULGULAR

Çalışmalarda biyoherbisit olarak kullanılabilirliği araştırılan mısır silaj suyunun kimyasal kompozisyonu Çizelge 3’te verilmiştir. Buna göre denemelerde kullanılan mısır silaj suyunun asitlik derecesi 3.5 ve kuru madde oranı 80 g kg⁻¹ olup bitki besin elementleri bakımından zengin bir sıvıdır. Mısır silaj suyunun saf su ile seyreltilmesi sonucu elde edilen karışımların I. aşamada mısır tohumu ve yabancı ot tohumlarının çimlenme oranlarına etkisi Çizelge 4’te verilmiş olup, bu denemeden alınan bazı görüntüler Şekil 1’de gösterilmiştir.

I. aşamaya ait deneme sonuçlarına göre 1 ve 2 nolu karışımların uygulandığı kaplardaki mısır tohumunun çimlenme oranı %100, yabancı otların çimlenme oranı ise %94 ve %82’dir. 3. karışımda hem mısırın hem de yabancı ot tohumlarının çimlenmesinde azalma görülmüştür (%80 ve 60). 4. karışım ve sonrasında ise ne mısır tohumunda nede yabancı ot tohumlarında çimlenme görülmemiştir (Çizelge 4 ve Şekil 1). II. aşamada, dört farklı dönemde yapılan uygulama sonucunda mısır ve yabancı ot tohumlarının çimlenmesi ile ilgili elde edilen bulgular Çizelge 5’te verilmiş ve çimlenme durumu Şekil 2’de gösterilmiştir.

Çizelge 5’e göre, 1. uygulamada karışımdaki silaj suyu oranı arttıkça yabancı ot tohumlarının çimlenme yeteneği belirgin bir şekilde azalmaktadır. %100 saf su ile (1. karışım) 100 adet yabancı ot tohumundan 92’si çimlenirken, %100 mısır silaj suyu ile (6. karışım) 100 adet yabancı ot tohumundan 32’si çimlenebilmiştir. 2. uygulamada (ilkbaharda ekim öncesi uygulama) yabancı ot tohumlarının çimlenme oranı 1. karışımda %86 iken, karışımdaki silaj suyu

oranı arttıkça çimlenme oranı belirgin şekilde azalarak 6 nolu karışımda %5’e inmiştir. Yani ilkbaharda ekim öncesi tohum yatağı hazırlama dönemi sonunda petri kaplarına konulan 50’şer adet *A. retroflexus* L. ve *C. album* L. yabancı otlarının çıkışı %95 oranında engellenmiştir. Bu iki uygulamada da (sonbaharda toprak işleme öncesi ve ilkbaharda ekim öncesi) arazide yalnızca yabancı tohumları bulunmakta, kültür bitkisi bulunmamaktadır.

Çizelge 3. Mısır silaj suyunun kimyasal kompozisyonu

Kuru madde	80 g kg ⁻¹	Cu	2.3 mg L ⁻¹
pH	3.5	Mn	15 mg L ⁻¹
P	694 mg L ⁻¹	Zn	29 mg L ⁻¹
K	3.353 mg L ⁻¹	B	7 mg L ⁻¹
Organik N	3.800 mg L ⁻¹	Mo	-
Na	260 mg L ⁻¹	Ni	4 mg L ⁻¹
Ca	1.308 mg L ⁻¹	Cd	-
Mg	486 mg L ⁻¹	Pb	-
Fe	37 mg L ⁻¹	Al	18 mg L ⁻¹
S	361 mg L ⁻¹	Cr	-

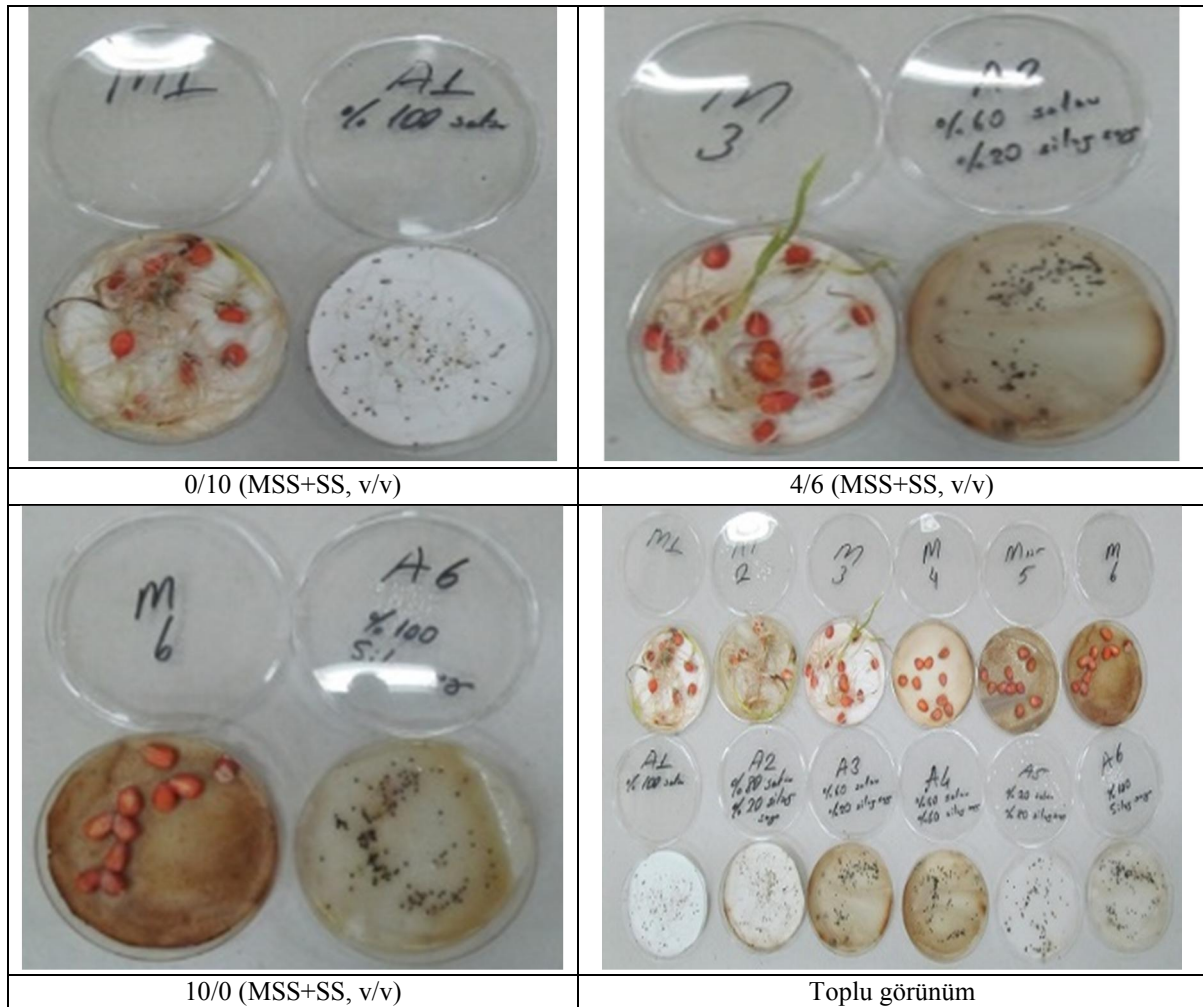
Çizelge 4. Denemenin I. Aşamasına ait sonuçlar

Karışım oranı (MSS/SS, v/v)	Çimlenme oranı (%)	
	Mısır	<i>A. retroflexus</i> L. ve <i>C. album</i> L.
0/10	100	94
2/8	100	82
4/6	80	60
6/4	0	0
8/2	0	0
10/0	0	0

İkinci uygulamadan sonra tohum yatağı hazırlanmış ve mısır tohumları toprağa konulmuştur. Ekimden hemen sonra üçüncü uygulama yapılmış (arazide hem yabancı ot tohumunun hem de kültür bitkisinin olduğu koşullarda yapılan değerlendirmedir) ve silajlık mısırın 1. karışımında %60 olan çimlenme oranının 2. karışımında %65'e çıktığı, 3. karışımından sonra, içeriğindeki silaj suyu oranı arttıkça çimlenme yeteneğinin azaldığı görülmüştür. Yabancı ot tohumlarının çimlenme yeteneği ise 1. karışımından sonra içeriğindeki silaj suyu oranı arttıkça azalmış ve 6. karışımında ise %8'e kadar inmiştir. Dördüncü uygulama silajlık mısırlar 20 cm boya erişince yapılmıştır. Bu uygulama neticesinde silajlık mısırdaki en yüksek çimlenme oranı 2 nolu karışımında elde edilirken (%80), 1 ve 3 nolu karışımlardaki silajlık mısırın çimlenme oranları eşit bulunmuştur (%60). Yabancı ot tohumlarının çimlenmesi ise en yüksek 1 nolu karışımında iken (%55), içeriğindeki silaj suyu oranı arttıkça yabancı otların çimlenme yeteneğinin azaldığı görülmektedir. 1 ve 3 nolu karışımlar ile yapılan uygulamada

silajlık mısırın çimlenme oranları eşit iken (%60) yabancı ot tohumlarının çimlenme oranları sırasıyla %55 ve %33 olmuştur. Yani 1 ve 3 nolu uygulamalar kültür bitkisi üzerinde hiçbir olumsuz etki yaratmazken, yabancı ot tohumlarının çıkışı %22 azaltmıştır.

Dört aşamalı bu ikinci ön deneme sonuçları bir bütün olarak değerlendirildiğinde, karışımdaki silaj suyu oranı %20 olduğunda (2 nolu karışım) silajlık mısırın çimlenme yeteneği 1 nolu karışıma göre (%100 saf su) %20 artarken, yabancı otların çıkışı ve gelişimi %20 oranında azalmıştır. 3 nolu karışımın (%60 SS + %40 MSS) mısırın çimlenme oranı üzerindeki etkisi 1 nolu karışım ile (%100 saf su) aynı iken (%60), yabancı otların çimlenmesini ve gelişimini %22 oranında daha da azaltmıştır. Petri kaplarında filtre kâğıdı ile yapılan I. ön denemede 4. ve üzerindeki karışımlarda hem mısır hem de yabancı ot tohumlarında hiç çimlenme görülmezken (%0), toprak ile yapılan II. ön denemede 5. karışıma kadar silajlık mısırdaki %20 oranına kadar çimlenme görülmüştür.



Şekil 1. Farklı oranlarda seyreltilmiş mısır silaj suyu karışımlarının tohumların çimlenmesi üzerine etkileri

Çizelge 5. Mısır silaj suyunun toprağa ekilen mısır ve yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerindeki etkileri (% çıkış oranı)

1. Uygulama (sonbaharda toprak işleme öncesi uygulama) Arazide sadece yabancı ot tohumu var		
Karışım oranı (MSS/SS, v/v)	Mısır	<i>A. retroflexus L.</i> ve <i>C. album L.</i>
0/10	-	92
2/8	-	86
4/6	-	75
6/4	-	46
8/2	-	38
10/0	-	32
2.Uygulama (ilkbaharda ekim öncesi uygulama) Arazide sadece yabancı ot tohumu var		
Karışım oranı (MSS/SS, v/v)	Mısır	<i>A. retroflexus L.</i> ve <i>C. album L.</i>
0/10	-	86
2/8	-	62
4/6	-	34
6/4	-	21
8/2	-	13
10/0	-	5
3.Uygulama (ilkbaharda ekim sonrası-çıkış öncesi uygulama) Arazide mısır ve yabancı ot tohumu birlikte var		
Karışım oranı (MSS/SS, v/v)	Mısır	<i>A. retroflexus L.</i> ve <i>C. album L.</i>
0/10	60	40
2/8	65	30
4/6	40	22
6/4	40	10
8/2	20	10
10/0	0	8
4.Uygulama (ilkbaharda çıkış sonrası uygulama) (silajlık mısır 20 cm boyunda) Arazide mısır ve yabancı ot tohumu birlikte var		
Karışım oranı (MSS/SS, v/v)	Mısır	<i>A. retroflexus L.</i> ve <i>C. album L.</i>
0/10	60	55
2/8	80	35
4/6	60	33
6/4	40	16
8/2	20	15
10/0	0	12

TARTIŞMA VE SONUÇ

Mısır silaj suyunun, silajlık mısır yetiştiriciliğinde en yaygın görülen *A. retroflexus L.* ve *C. album L.* yabancı otlarına karşı biyoherbisit olarak kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla

hazırlanan bu iki aşamalı çalışma sonucunda şu fikirlere varılmıştır.

➤ Silajlık mısır yetiştiriciliğinde yabancı ot mücadelesi için iki nolu karışım (%80 SS+%20 MSS) uygulandığında, silajlık mısırdaki çimlenme yeteneği, 1 nolu karışıma göre (%100 SS) %20 oranında artmıştır. Bunun yanı sıra, aynı karışım, yabancı ot çıkışını da 1 nolu karışıma göre %20 daha da azaltmıştır.

➤ Karışımındaki mısır silaj suyu oranının %40'a kadar çıkarılmasında (3 nolu karışım) mısır tohumunun çimlenme yeteneği açısından bir sorun görülmemektedir. Çünkü 3 nolu karışım ile 1 nolu karışımda (%100 SS) silajlık mısırın çimlenme yeteneği aynıdır (%60). Öte yandan 1 nolu karışımda yabancı ot çıkışı %55 iken, 3 nolu karışımda bu oran %33'tür. Yani solüsyon içindeki %40 MSS, silajlık mısırın çıkışını etkilemez iken, yabancı ot tohumlarının çıkışını %22 oranında azaltmıştır.

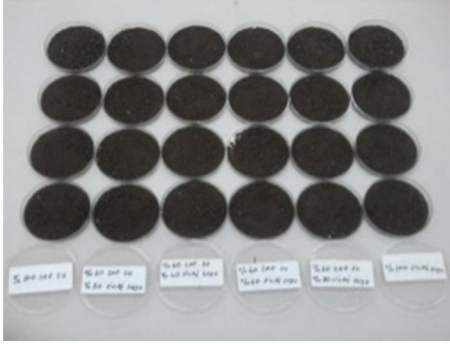
➤ Biyoherbisit olarak kullanılması planlanan mısır silaj suyunun, sonbaharda toprak işleme öncesi ve ilkbaharda ekim öncesinde, mısır ekimi yapılmadan önce toprağa verilmesinde fayda görülmektedir. Sonbahar ve ilkbaharda toprak işleme öncesi yapılan uygulamalar sonucunda, 1 nolu karışımda %86 olan yabancı ot çimlenme oranı, silajlık mısırdaki en yüksek verimin alındığı 2 nolu karışımda %62'ye düşmüştür.

➤ Ekim sonrası-çıkış öncesi mısır silaj suyuyla yapılacak yabancı ot mücadelesinde yüzeysel uygulama yerine, sıra aralarına banda uygulama yönteminin seçilmesinde fayda görülmektedir. Böylece mısır silaj suyunun kültür bitkisinin çimlenmesi üzerindeki olumsuz etkisinin ortadan kaldırılabileceği düşünülmektedir.

Yapılan bu çalışma ile silaj yapımı sırasında silolardan sızma yoluyla ortaya çıkan mısır silaj suyunun, silajlık mısır yetiştiriciliğinde en yaygın görülen *A. retroflexus L.* ve *C. album L.* yabancı otlarına karşı biyoherbisit olarak kullanılabilirliği hakkında önemli fikirler elde edilmiştir. Değişik karışım oranlarında hazırlanan mısır silaj suyunun hem mısır hem de yabancı tohumları üzerindeki etkileri hususunda önemli bilgilerin kazanılması sağlanmıştır. Ancak mısır silaj suyunun arazide yapılacak uygulamalarda uzun vadede toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı üzerindeki etkilerinin ne olacağı, yabancı otların çimlenmesini ve gelişmesine ne ölçüde etki edeceği ve en önemlisi kültür bitkisinin verimi üzerinde ne gibi etkilere sahip olacağı henüz netlik kazanmamıştır. Bu nedenle konunun daha geniş kapsamlı bir araştırma projesine dönüştürülmesine ve çalışmaların arazi şartlarında sürdürülmesine karar verilmiştir.

1. Uygulama: sonbaharda toprak işleme öncesi uygulama (Arazide sadece yabancı ot tohumu var)

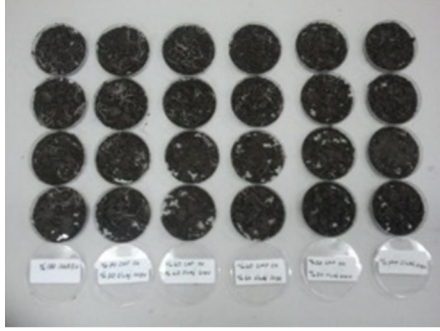
Uygulama öncesi



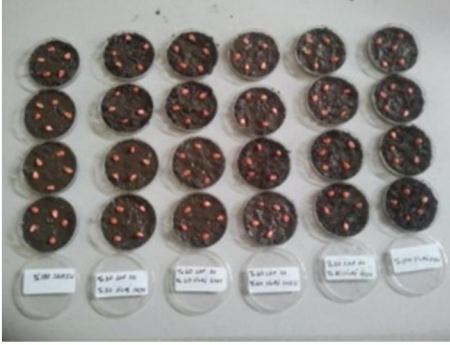
Uygulama sonrası



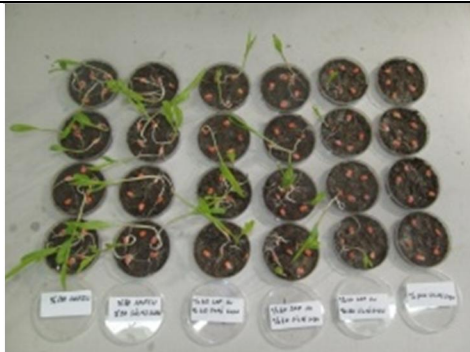
2. Uygulama: ilkbaharda ekim öncesi uygulama (Arazide sadece yabancı ot tohumu var)



3. Uygulama: ilkbaharda ekim sonrası-çıkış öncesi uygulama (Arazide mısır ve yabancı ot tohumu var)



4. Uygulama: ilkbaharda çıkış sonrası uygulama (Silajlık mısır 20 cm boyunda, arazide mısır ve yabancı ot tohumu birlikte var)



Şekil 2. Mısır silaj suyunun, silajlık mısır ve yabancı ot tohumlarının çimlenmesi üzerindeki etkileri

KAYNAKLAR

- Anonim, 2012. Türkiye İstatistik Kurumu, Tarım İstatistikleri. www.tuik.gov.tr. Erişim tarihi:04.02.2013.
- A.O.A.C. 1990. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15 th Edn. Vol.1, Washington, D.C. US.
- Ashbell, G., 2002. Technology of forage and by-products preservation. Agricultural Research Organization, The Volcani Center, Bet Degan, Israel.
- Bastiman, B., Altman, J.F.B., 1985. Losses at various stages in silage making. Res. Dev. Agric. 2:19-25.
- Çoruh, İ., Boydaş, M.G., 2007. Buğday Tarımında Değişik Toprak İşleme Aletlerinin ve Çalışma Hızlarının Yabancı Ot Yoğunluğu Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 17(1):29-43.
- Demir, B., 2012. Silajlık Mısırdada (*Zea mays* L.) Farklı Yabancı Ot Mücadele Yöntemlerinin Etkinliği ve Verim Parametreleri Üzerine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı Doktora Tezi, Erzurum.
- Durmuşoğlu, E., Tiryaki, O., Canhilal, R., 2010. Türkiye’de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Dayanıklılık Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara. Bildiriler Kitabı 2, 589-607.
- Güncan, A., 2009. Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri (Genişletilmiş ve İlaveli Dördüncü Baskı), Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, 282 s.
- Güncan, A., 2010. Yabancı Ot Mücadelesi (Genişletilmiş ve İlaveli İkinci Baskı), Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya, 278 s.
- Liang, J., Karamanos, R. E., 1993. Soil Sampling and Methods of Analysis. Chapter 11 DTPA-Extractable Fe, Mn, Cu and Zn. Edited by Martin R. Carter. Canadian Society of Soil Science. Levis Publishers. USA, p:87-90.
- Maynard, D. G., Karla, Y. P., 1993. Soil Sampling and Methods of Analysis. Chapter 4 Nitrate and Exchangeable Amonium Nitrogen. Edited by Martin R. Carter. Canadian Society of Soil Science. Levis Publishers. USA, p:25-38.
- McDonald, P., Henderson, A.R., Heron, S.J.E., 1991. The biochemistry of silage. 2nd ed. Chalcombe Publications, Marlow, UK.
- McGill, W. B., Figueiredo, C. T., 1993. Soil Sampling and Methods of Analysis. Chapter 22 Total Nitrogen. Edited by Martin R. Carter. Canadian Society of Soil Science. Levis Publishers. USA, p:201-211.
- Özcan, S., 2009. Modern Dünyanın Vazgeçilmez Bitkisi. Genetiği Değiştirilmiş Mısırdan Tarımsal Üretime Katkısı. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi. 2(2):1-34.
- Polan, C.E., Stieve, D., Garrett, J., 1998. Protein preservation and ruminal degradation of ensiled forage treated with heat, formic acid, ammonia or microbial inoculant. Journal of Dairy Science, 81: 765-776.
- Savoie, P., Jofriet, J.C., 2003. Silage storage. Silage Science and Technology. Number 42 in the series Agronomy.. Madison, Wisconsin, USA, P:405-467.
- Schoenau, J. J., Karamanos, R. E., 1993. Soil Sampling and Methods of Analysis. Chapter 7 Sodium Bicarbonate-Extractable P, K and N. Edited by Martin R. Carter. Canadian Society of Soil Science. Levis Publishers. USA, p:51-58.
- Simard, R. R., 1993. Soil Sampling and Methods of Analysis. Chapter 5 Ammonium Acetate-Extractable Elements. Edited by Martin R. Carter. Canadian Society of Soil Science. Levis Publishers. USA, p:39-42.
- Yıldız, C., Erkmən, Y., 2007. Çitçi Şartlarında Sabit Silolarda Geleneksel Yöntemlerle Yapılan Silo Yeminin Yem Niteliğinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 24. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, S:358-364, 5-6 Eylül 2007, Kahramanmaraş, Türkiye.
- Zengin, H., 1997. Erzurum İli Pasinler ve Tortum İlçelerinde Mısır Tarlalarında Bulunan Yabancı Otlar Yoğunlukları Yaygınlıkları ve Topluluk Oluşturma Durumları Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 28(4):556-564.