

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**MISIRDA KULLANILAN BAZI HERBİSİTLERİN ŞEKERPANCARINDA
FİTOTOKSİK ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Ayşegül DEMİRCİOĞLU

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ANKARA
2007**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

MISIRDA KULLANILAN BAZI HERBİSİTLERİN ŞEKERPANCARINDA FİTOTOKSİK ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Ayşegül DEMİRCİOĞLU

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Salih MADEN

Atrazine, atrazine ve metholachlor karışımı, metholachlor-s, nicosulfuron ve foramsulfuron etkili maddeye sahip herbisitlerin şekerpancarına fitotoksik etkilerini belirlemek amacıyla tarla, saksı ve çimlendirme denemeleri kurulmuştur. Söz konusu herbisitler, saksı denemelerinde kullanım dozunda, kullanım dozunun yarısı, 1/10'u, 1/50'si ve 1/100'ü oranında dozlarda, tarla denemesinde kullanım dozunun 2 katı, kullanım dozu, kullanım dozunun yarısı, 1/4'ü ve 1/8'i dozlarda, çimlendirme denemelerinde ise kullanım dozunun 1/10'u, 1/50'si, 1/100'ü ve 1/500'ü oranında dozlarda uygulanmıştır. Tüm herbisitler tohum çimlenme sayısını, şekerpancarı yaş, kuru ve kök ağırlığını etkilemiştir. Ayrıca, atrazine, atrazine+metolachlor etkili madde ile ilaçlanan topraklara ekilen şeker pancarı yapraklarında sararma, deformasyon ve kahverengileşme, bitki boylarında kısılma, bitkilerin toprak ile birleştiği gövde kısmında kahverengileşme gözlenmiş olup bu kahverengileşen bölge zamanla gövdede incelmeye neden olmuş ve bu incelen bölgelerden bitkiler kırılarak ölmüştür.

2007, 55 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kalıntı, atrazine, nicosulfuron, foramsulfuron, metholachlor-s, metholachlor+atrazine, mısır, şekerpancarı, fitotoksik.

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

DETERMINATION OF THE PHYTOTOXIC EFFECTS OF SOME HERBICIDES USED ON CORN TO SUGARBEET

Ayşegül DEMİRCİOĞLU

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Salih MADEN

Field, plot and germination trials were established to determine the phytotoxic effect of atrazine, nicosulfuron, foramsulfuron, metholachlor-s, atrazine plus metholachlor on sugar beet. These herbicides were applied at a standart herbicide rate, 1/2, 1/10, 1/50 and 1/100 rates of the standart dose in the plot trials, standart herbicide rate, 2x rates, 1/2, 1/4 and 1/8 rates of the standart dose in the field trials, 1/10, 1/50, 1/100 and 1/500 rates of the standart dose in the germination trials. The number of germinated seeds, the weight of dry, fresh and root were inhibited by all these herbicide residues in the soil. It has also been observed that low rates of atrazine and atrazine plus metolachlor have caused chlorosis, deformation and browning on leaves, stunting and browning in the lower stem of plants, these browning areas in time caused thinning and plants were broken from these areas and they finally died.

2007, 55 pages

Key Words: Residue, atrazine, nicosulfuron, foramsulfuron, metholachlor-s, metholachlor+atrazine, corn, sugarbeet, phytotoxic.

TEŐEKKÖR

Çalıőmamın her aőamasında desteğini gÖrdüğüm danışman hocam Sayın Prof. Dr. Salih MADEN'e, çalışma boyunca Önemli katkılarda bulunan Tez İzleme Komitesinin değerli üyeleri Prof. Dr. Zekai KATIRCIOğLU ve Doç. Dr. Dilek BAŐALMA'ya, araştırmada kullanılan herbisitleri temin eden Doç. Dr. Ahmet ERCİŐ'e ve değerli arkadaőım Murat DİKTAŐ'a, Mühye ve Beypazarı'nda kurulan denemeler için arazilerini kullanmama izin veren sevgili arkadaőım ZÖlkÖf SAğLAM ve sevgili ağababam Cevdet YAKUT'a, değerli katkılarını ve istatistiki bilgilerini benimle paylaőan Tansel SERİM'e, çalıőmalarım süresince yardım ve desteğini gÖrdüğüm her zaman yanımda olduğunu hissettiğim sevgili eőim Tayfun DEMİRCİOğLU ve biricik oğlum Demirhan DEMİRCİOğLU'na teőekkÖrlerimi sunarım.

AyőegÖl DEMİRCİOğLU

Ankara, Kasım 2007

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	15
3.1 Materyal.....	15
3.2 Yöntem.....	17
3.2.1 Saksı denemeleri.....	17
3.2.2 Tohum çimlendirme kaplarında herbisitlerin etkinliklerinin belirlenmesi.....	18
3.2.3 Herbisitlerin doğal koşullardaki kalıcılığının belirlenmesi.....	19
4. BULGULAR.....	20
4.1 Saksı Denemeleri Bulguları.....	20
4.2 Herbisitlerin Çimlendirme Kaplarında Tohum Çimlenmesine Etkileri.....	25
4.3 Doğal Koşullarda Herbisit Kalıntılarının Şekerpancarı Tohum Çimlenmesine Etkileri.....	33
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	49
KAYNAKLAR.....	53
ÖZGEÇMİŞ.....	55

SİMGELER DİZİNİ

m	Metre
cm	Santimetre
ml	Mililitre
l	Litre
g	Gram
ha	Hektar
ai	Aktif madde (active ingredient)
mg	Miligram
µg	Mikrogram
L	Litre
ppm	Milyonda bir kısım
ppb	Milyarda bir kısım
t	Ton
EC	Emülsiyon konsantre
SC	Konsantre süspansiyon

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1	Atrazine, imazethapyr ve sulfonylurea' lerin şekerpancarında meydana getirdiği zarar.....	6
Şekil 4.1	Bazı herbisitlerin şekerpancarı bitkisinde meydana getirdiği sararma.....	24
Şekil 4.2	Atrazine'nin farklı dozlarının şekerpancarı tohum çimlenmesine etkisi.....	28
Şekil 4.3	Metholachlor-s'in farklı dozlarının şekerpancarı tohum çimlenmesine etkisi.....	29
Şekil 4.4	Metholachlor+atrazine'in farklı dozlarının şekerpancarı tohum çimlenmesine etkisi.....	30
Şekil 4.5	Foramsulfuron'un farklı dozlarının şekerpancarı tohum çimlenmesine etkisi.....	31
Şekil 4.6	Nicosulfuron'un farklı dozlarının şeker pancarı tohum çimlenmesine etkisi.....	32
Şekil 4.7	Farklı dönemlerde uygulanan atrazine ve metholachlor+ atrazine'in şekerpancarı fidelerinde meydana getirdiği belirtiler	41
Şekil 4.8	Beypazarı'nda kurulan tarla denemesi ve herbisit uygulamasından 10 ay sonra ekimi yapılan şekerpancarı bitkilerinin gelişiminin genel görünümü.....	42
Şekil 4.9	Herbisitlerin farklı dozlarının kalıntısının 10 ay sonra ekilen şekerpancarı bitkilerinin kök gelişimine etkisi.....	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1	Herbisit bioassay çalışmaları için kullanılan test bitkileri ve belirtileri.....	8
Çizelge 3.1	Denemelerde kullanılan herbisitler.....	15
Çizelge 3.2	Denemelerde kullanılan toprağın tipi ve pH derecesi	16
Çizelge 4.1	Farklı dozlarda toprağa uygulanan farklı herbisitlerde şekerpancari tohumlarının çimlenme sayıları (ortalama)	21
Çizelge 4.2	Herbisitlerin farklı dozlarının şekerpancari tohumlarının çimlenmesini engelleme %'si.....	23
Çizelge 4.3	Farklı dozlarda su agarına uygulanan farklı herbisitlerde şekerpancari tohumlarının çimlenme sayıları (ortalama).....	25
Çizelge 4.4	Herbisitlerin farklı dozlarının şekerpancari tohumlarının çimlenmesini engelleme %'si.....	27
Çizelge 4.5	Farklı dozlarda herbisit uygulanan tarladan 3 farklı dönemde alınan toprağa ekilen şekerpancari tohumlarının çimlenme sayısı (ortalama).....	34
Çizelge 4.6	Farklı dozlarda herbisit uygulanan tarladan 3 farklı dönemde alınan toprağa ekilen şekerpancari tohumlarının çimlenmesini engellenme %'si.....	35
Çizelge 4.7	Uygulamadan sonra 3 farklı dönemde alınan toprağa ekilen şekerpancari tohumlarının, uygulama yapılan her bir dozda çimlenme sayısı (ortalama).....	36
Çizelge 4.8	Farklı dozlarda herbisit uygulamasından 4 ay sonra (1. dönem) alınan toprağa ekilen şekerpancari tohumlarının çimlenme sayısı (ortalama).....	39
Çizelge 4.9	Farklı dozlarda herbisit uygulamasından 7 ay sonra (2. dönem) alınan toprağa ekilen şekerpancari tohumlarının çimlenme sayısı (ortalama).....	39

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.10	Farklı dozlarda herbisit uygulamasından 10 ay sonra (3. dönem) alınan toprağa ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenme sayısı (ortalama).....	40
Çizelge 4.11	Farklı dozlarda uygulama yapılan tarlaya 10 ay sonra ekilen şekerpancarı bitkilerinin yaprak yaş, kuru ağırlığı ile kök ağırlıkları (g).....	44

← - - - **Biçimlendirilmiş:** Madde İşaretleri ve Numaralandırma

1. GİRİŞ

Dünyada yaklaşık 600 milyon ton mısır üretilmektedir. Dünya mısır ticaretinde en fazla ihracat yapan ülke Amerika, ithalatı en fazla olan ülke ise Japonya'dır. Üretilen mısırın yaklaşık % 27'si insan, % 73'ü ise hayvan beslenmesinde tüketilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde üretilen mısırın % 45.9'u, gelişmiş ülkelerde % 88.9'u, ülkemizde ise % 60'a yakını hayvan beslenmesinde tüketilmektedir. Mısır, ülkemizde tarla ürünleri arasında ekiliş alanı bakımından yedinci sırada (buğday, arpa, nohut, mercimek, pamuk, ayçiçeğinden sonra), üretim miktarı bakımından ise üçüncü sırada yer alan bir üründür. Hemen hemen ülkemizin tüm bölgelerinde yetiştirilmesine rağmen, Adana başta olmak üzere Akdeniz, Karadeniz ve Marmara Bölgeleri'nde ekonomik olarak üretilmektedir. Türkiye'de şekerin ana ham maddesi şeker pancarı ve mısırdır. Yurtiçi şeker tüketiminin % 90'ı şekerpancarından, % 10'u ise mısırdan karşılanmaktadır. Türkiye'de şekerpancarı üretiminde ilk sırayı İç Anadolu Bölgesi alır. İç Anadolu Bölgesi; kara iklimi özellikleri taşıması, yağış ve sulama olanakları ve vejetasyon döneminde gece ve gündüz sıcaklıklarının uygun olması nedeniyle pancar tarımı yönünden en avantajlı bölgedir. İç Anadolu Bölgesi Türkiye pancar üretiminin % 55'ini karşılamaktadır. Bu bölgede pancar üretiminin en fazla olduğu il Konya'dır. Bu il tek başına Türkiye pancar üretiminin % 23.1'ini karşılamaktadır. Türkiye'de pancar ekim alanlarının ve pancar üretiminin en az olduğu bölgeler Akdeniz, Marmara ve Ege Bölgeleri'dir (Anonim 2004).

Şekerpancarı; pancar-buğday-mısır-fasulye, pancar-buğday-domates-arpa gibi dörtlü münavebe sistemine göre ekilmektedir (Anonim 2004). Tüm pestisitlerde olduğu gibi herbisitler de uygulama sonrası kimyasal ve biyolojik olarak parçalanırlar. Ancak herbisitler beklenilenden daha uzun süre kalıcı olmakta ve münavebe bitkilerinin ölümüne veya zarar görmesine neden olmaktadır. Çoğu herbisit'in etiketinde münavebe kılavuzu yer almakta ancak, genellikle münavebede kısıtlama getirilen çoğu kültür bitkisi burada yer almamaktadır. Herbisitlerin toprakta kalma süreleri iklim koşulları, toprak tipi ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bazı bitkiler herbisit kalıntısına hassas

olmakla birlikte bazı bitkiler de bu kalıntıyı tolere edebilmekte ve uygulamadan sonra tekrar ekilebilmektedir.

Kimyasalların uygulama sezonu boyunca yabancı otları kontrol etmesi ve sonraki dönemde yetiştirilecek bitkileri etkileyecek kadar kalıcı olmamaları arzu edilmektedir. Herbisitin toprakta kalma süresini pek çok faktör belirler. Bu faktörlerin çoğu üç kategoride toplanmaktadır. Bunlar; toprak faktörleri, iklim koşulları ve herbisit yapısıdır. Bu faktörlerin birisi diğeriyle sıkı bağlantı içerisindedir (Hager and Nordby 2007).

Toprak faktörleri de kendi içerisinde üç kategoriye ayrılmaktadır. Bunlar; toprağın fiziksel yapısı (kum, kil ve silt oranı yani toprak tekstürü, toprağın organik madde içeriği), kimyasal yapısı (pH, kation değişim kapasitesi ve besin durumu) ve mikrobiyal yapısıdır (toprak mikroorganizmalarının varlığı veya olmayışı ve bunların tipi). Bazı herbisitler, örneğin triazine'ler özellikle toprak pH'ından etkilenmektedir. Bu herbisit çok az miktarı yüksek pH'ya sahip topraklar tarafından adsorbe edilir ve toprak kolloidleri tarafından tutularak toprakta kalır ve herbisitler bitki tarafından alınır. Kimyasal ve mikrobiyal parçalanma yüksek pH'lı topraklarda oldukça yavaştır. Dolayısıyla triazine grubu herbisitlerin adsorbsiyonunda yüksek pH'lı topraklarda azalma görülmesine rağmen, kimyasal ve mikrobiyal parçalanma aktivitesi daha düşük olmaktadır. Sonuç olarak bu herbisitlerin yüksek pH'lı topraklarda daha uzun süre kalıp bitkiler tarafından alınması olasılığı daha fazladır. Sulfonilurea grubu herbisitlerde (chlorsulfuron ve chlorimuron) kimyasal parçalanma oranları düşük olduğundan yüksek pH'lı topraklarda daha uzun süre kalabilmektedir. Clomozone ve imidazolin'lerin (imazaquin ve imazethapyr) kalıcılığında düşük pH etkilidir. Diğer herbisitlerin kalıcılığında toprak pH'sı az bir etkiye sahiptir (Hager and Nordby 2007).

Herbisitlerin kalıcılığında rol oynayan iklim koşulları; nem, sıcaklık ve güneş ışığıdır. Sıcaklığın ve nemin artması ile herbisitlerin parçalanma oranı da genelde artar. Çünkü hem kimyasal hem mikrobiyal parçalanma oranı, yüksek sıcaklık ve nem koşulları altında artar.

Soğuk ve kurak koşullarda parçalanma yavaş, dolayısıyla taşınma potansiyeli de yüksek olur. Güneş ışığı tarafından fotodegradasyon ve dekompozisyon pek çok herbisit için rapor edilmiştir. Diniroanilin'ler (trifluralin ve pendimethalin) fotodegradasyona oldukça hassastır. Bunlar toprak yüzeyine uygulandıklarında ve uzun süre yağışın olmadığı zamanlarda kaybolabilirler. Bu nedenle güneşli günlerde parçalanma oldukça hızlı olur (Hager and Nordby 2007).

Kalıcılığı etkileyen faktörlerden herbisit kimyasal yapısından kasıt da; herbisit suda çözünürlüğü, toprak tarafından adsorpsiyonu, buharlaşması, kimyasal ve mikrobiyal değişim veya parçalanmaya hassas olmalarıdır. Herbisit topraktaki süzülmesi sadece herbisit suda çözünürlüğüne değil aynı zamanda toprak partikülleri tarafından adsorbe edilmesine de bağlıdır. Suda çözünürlüğü az olan herbisit, toprak kolloidleri tarafından sıkıca adsorbe edilir ve kuru topraklarda süzülme az olacağından da herbisit toprakta kalıcılık potansiyeli de yüksek olur. Herbisit buharlaşması sıcaklıkla artar. Buharlaşan herbisitlerden thiokarbamate'lar (EPTC, butylate) uygulamada kayıp olmaması için hemen toprağa karıştırılmalıdır. Bu herbisitler, düşük derecede buharlaşan herbisitlere oranla toprakla daha az kalıcıdır. Herbisitler topraktaki organizmalar tarafından, (doğru organizma çeşidi, yeterli miktarda olma ve gelişimleri için toprak koşulları uygun ise) parçalanırlar. Herbisitler mikrobiyal parçalanmaya hassasiyet açısından oldukça çeşitlilik göstermektedir. Örneğin atrazine'in mikrobiyal parçalanması oldukça düşük iken 2,4-D'nin mikrobiyal parçalanması oldukça yüksektir (Hager and Nordby 2007).

Mevcut herbisit kalıntısının zararlı derecede olup olmadığı, kimyasal testlerle veya bioassay ile belirlenebilir. Kimyasal analizin pahalı olduğu, bioassay çalışmalarının daha ucuz ve doğru sonuç verdiği bilinmektedir. Bioassay testleri, herbisit kalıntı problemini önceden belirlemeye yardımcı olması ile münavebe bitkisi olarak uygun bitkinin seçimin yapılmasında, herbisit seçiminde, ekim tarihinde ve kültürel işlemlerin belirlenmesinde daha doğru karar verilmesini sağlar (Rashid *et al.* 2001, Hager and Nordby 2007).

Streibig (1988)'e göre bioassay, bir substrattaki kimyasalın varlığının ve/veya konsantrasyonunun belirlenmesi için canlı organizma kullanılarak biyolojik cevabın ölçülmesini mümkün kılmaktadır. Günter *et al.* (1989)'a göre de herbisit araştırmalarında, herbisitlerin bioaktivitesinin daha çok nitel değerlendirmesi yapılırken niceliği de belirlenebilmektedir (Van Wyk and Reinhardt (2001) .

Buğday tarlalarında herbisit kullanımının ardından şekerpancarı yetiştirildiği zaman, herbisit kalıntısından dolayı şekerpancarı bitkilerinde bazı fitotoksik belirtilerin çıktığı yönünde çiftçilerden şikayetler gelmektedir. Konu ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır ancak, mısırdaki kullanılan atrazine, nicosulfuron, foramsulfuron, metholachlor ve metholachlor+atrazine karışımı etkili maddeye sahip herbisitlerin münavebe bitkisi şekerpancarında kalıntı etkilerinin saptanması üzerinde çalışmalar oldukça azdır. İç Anadolu Bölgesi'nde mısır ekiliş alanlarının artması, mısır ekiminden sonra şekerpancarı ekilmesi ve bu bölgenin Türkiye pancar üretiminin % 55'ini karşılaması da göz önünde bulundurularak bu çalışma ile mısırdaki kullanımı yaygın olan bazı herbisitlerin şekerpancarında fititoksik etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.




2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkemizde herbisitlerin toprakta kalıntılarının tespiti ve münavebe bitkilerine olan etkileri üzerine çalışmalar yoğunlaşmış olup, konu ile ilgili gerek dünyada gerekse ülkemizde mevcut literatür sayısı son derece azdır.

Sulfonylurea grubu herbisitler alkali topraklarda ($pH > 7$) ve mikrobiyal parçalanmanın az olduğu bölgelerde uzun süre toprakta kalmaktadır. Sulfonylurea grubu herbisitlerden chlorsulfuron'un yüksek alkali topraklarda 2 yıl ve daha fazla kalıcı etki gösterdiği bilinmektedir. Triasulfuron ise 1-2 yıl, metsulfuron-ethyl ise genellikle 1 yıldan daha az süre toprakta kalabilmektedir (Horsham 2006).

Metholachlor etkili maddesinin yer aldığı asetanilin herbisit grubunun şekerpancarında belirgin semptomlara neden olmadığı, bazı bitkilerde çıkış öncesi ölümlere neden olduğu, çıkış yapan bitkilerde de cüceleşme meydana geldiği belirtilmiştir (Dexter *et al.* 1994).

Atrazin etkili madde içeren herbisit de yer aldığı triazin grubu herbisitlerin zararının, bitki çıkışı sonrası olduğu, şekerpancarının 2-4 yapraklı olduğu dönemde semptomların gözle görülebilir olduğu ancak 2 yapraklı erken dönemde bitkilerde ölümlerin olabildiği, ilk semptomların kotiledon yapraklarında kahverengileşme ve gerçek yaprakların kenarlarında sararma olduğu ve zamanla yapraklarda kahverengileşmenin arttığı ve kuruduğu, yaşlı ve geniş yapraklar genç yapraklara oranla daha erken etkilendiği bildirilmiştir Imazethapyr, atrazin ve sulfonylurea'lerin şekerpancarı bitkilerinde meydana getirdiği zarar Şekil 2.1'de verilmiştir (Dexter *et al.* 1994).

Herbisitler	Şekerpancarındaki zararın görünümü ve şekli
Sulfonylurea	 <p data-bbox="727 512 943 541">Sararma ve cücelik</p>
Imazethapyr	 <p data-bbox="428 848 1243 877">Köklerinin hipokotile bağlandığı yerde meydana getirdiği kahverengileşme</p>
Atrazine	 <p data-bbox="423 1163 1243 1312"> a- Erken dönemlerde kotiledon yapraklarda kahverengileşme, yaprak uçlarında ve kenarlarında sararma b- Daha sonraki dönemlerde yaprak uçlarında ve kenarlarında kahverengileşme c- Bitkilerde ölüm </p>

Şekil 2.1 Atrazine, imazethapyr ve sulfonylurea'lerin şekerpancarında meydana getirdiği zarar (Dexter *et al.* 1994)

Soya ve mısırdaki kullanılan bazı herbisitlerin, uygulamayı takip eden yılda yetiştirilen sebze ürünlerine verdiği zararın tespiti ile ilgili bir araştırmada; 1994 yılında nicosulfuron ve flumetsulam aktif maddeye sahip herbisitler mısıra, 1994 ve 1996 yılında imazethapyr ve imazamox aktif maddeye sahip herbisitler soyaya kullanım dozunda, 2 ve 4 kat dozlarda uygulanmıştır. 1995, 1997 ve 1998 yıllarında uygulama yapılan tarlalarda kabak, havuç, ıspanak, patates, soğan, domates ekilmiştir. 1994 yılında uygulanan imazethapyr kalıntısının ertesine ekilen domatesin olgunlaşmasını geciktirdiği ancak verimde herhangi bir azalmaya neden olmadığı, diğer ürünlerin ise herbisit kalıntısından etkilenmediği tespit edilmiştir. Flumetsulam kalıntısının 1997 yılında ekilen kabak ve ıspanakta, nicosulfuron kalıntısının kabak ve soğanda, imazethapyr kalıntısının ise kabak, soğan ve domateste verimi düşürdüğü saptanmıştır. İki ve dört kat dozda uygulama sonucu herbisit kalıntısının oluşturduğu zarar en fazla olmuştur. Patates ve havuçta ise kalıntı herhangi bir zarara neden olmamıştır. 1996 yılında yapılan herbisit uygulamalarının 1998 yılında ekilen ürünlerde ise herhangi bir zarara neden olmadığı da tespit edilmiştir (Greenland 2003).

Foramsulfuron etkili maddeye sahip herbisit mısır tarlalarında tek ve çok yıllık geniş yapraklı yabancı otlara karşı çıkış sonrası dekara 200 ml dozda uygulanan sistemik bir ilaçtır. Robinson ve ark. (2006), mısır tarlalarına isoxaflutole + atrazine'in (105 + 1063 g aktif madde/ha ve 210 + 2126 g aktif madde/ha) isoxaflutole (210 g. aktif madde/ha) çıkış öncesi ve AE F130360 - foramsulfuronun (62, 124 ve 140 g aktif madde/ha) çıkış sonrası uygulamışlar ve bu ilaçların münavebe bitkisi olarak yetiştirilen domates, bezelye, patates, şekerpancarı, beyaz fasulye bitkilerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda; bir sene önce yüksek dozda (140 g aktif madde/ha) foramsulfuron ile ilaçlanan tarlalarda AC Compass ve OAC Thunder beyaz fasulye çeşitleri yetiştirildiğinde çıkıştan 14 gün sonra geçici klorozun görüldüğünü, bu herbisitlerin kalıntısının ise şekerpancarı çıkışından 7, 14 ve 28 gün sonra yapılan gözlemlerde herhangi bir gözle görülür zarara, bitki yaş ve kuru ağırlığında veya üründe azalmaya neden olmadığını tespit etmişlerdir.

Rashid *et al.* (2001) tarafından bioassay'in doğruluğu iki faktöre bağlı olduğu belirtilmektedir. Bunlar; örnekleme tekniği ve toprak örneğinin alındığı alan ve derinliktir. Bioassay, herhangi bir herbisit sınıfı veya spesifik herbisite hassas olduğu bilinen bitkilerin yetiştirilmesi ile yapılır. Bioassay çalışmalarında kullanılan hassas bitkiler Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Herbisit bioassay çalışmaları için kullanılan test bitkileri ve belirtileri (Rashid *et al.* 2001)

Herbisit grubu	Test bitkileri	Genel zarar belirtileri
imazethapyr chlorsulfuron	şekerpancarı kanola	Cüceleşme, morlaşma, yeni gelişimlerde genel sararma, uçtaki tomurcuklarda ölüm
trifluralin ethalfluralin	yapışkan ot (<i>Setaria viridis</i> Beauv L.) yulaf	Cüceleşme, köklerde şişmeler ve kısılma
picloram clopyralid	bakla keten	Şekil bozuklukları, gövdede eğilmeler veya burulmalar, yapraklarda kaplaşma ve kıvrılmalar
triazinler bromacil	yulaf salatalık	Cüceleşme, yeni yaprakların damarları arasında sararmalar
Triallate	Yabani yulaf	Çimlenme olmaması, kolay kırılan ve koyu yeşil koleoptiller, sürgünlerin ilmik şeklinde olması

Bioassay denemesi yapılan saksıların delikleri, kimyasalın süzülmemesi için kapalı olmalıdır. Seçilen test bitkilerinin tohumlarından 10-15 adet ekilerek, ekilen tohumlar 16 saat gün/8 saat gece ışıktaki ve 22/18 °C'de tutularak 3 hafta boyunca gözlemlenmelidir. Herbisit zararını doğru tespit edebilmek için Çizelge 2.1'deki belirtiler göz önünde bulundurulmalıdır. Zarar belirtileri; kalıntının konsantrasyonu ve tipine bağlı olarak çıkıştan 10 – 20 gün sonra görülmeye başlar. Bu tür belirtiler gösteren bitkiler çıkıştan 2–3 hafta sonra görüntülenmelidir (Rashid *et al.* 2001)

Dexter (1996) tarafından da herbisit kalıntısının, bioassay kullanılarak tespit edilebileceği belirtilmektedir. İlaçlama yapılan alanlardan alınan toprak saksılara konularak saksıların delikleri su drenajı için açık bırakılmalıdır. Her saksıya mısır, soya gibi büyük tohumlardan 12 adet, pancar, keten ve buğday gibi küçük tohumlardan 20 adet ekilmelidir. Ekim yapılan saksılar 21–24 °C sıcaklıkta, gün boyunca direk güneş ışığı alan yerlere yerleştirilmelidir. İlaç uygulanmayan topraklara kontrol amacıyla ekilen ve ilaç uygulanan toprağa ekilen bitkiler çikıştan 2-3 hafta sonrasına kadar gözlemlenmelidir.

Stork (1995) tarafından bildirildiğine göre; bazı koşullar altında (örneğin; düşük sıcaklıkta ve yüksek alkali topraklarda, kurak bölgelerde düşük organik madde içeriklerinde), bazı sulfonylurea herbisitler bir sonraki dönem ekilecek hassas bitkileri etkileyecek kadar uzun süre fitotoksik konsantrasyonlarda toprakta kalabilmektedir. Moyer *et al.* (1990) tarafından da; sulfonylurea herbisitlerin uygulama dozlarının oldukça düşük olmasından dolayı topraktaki kalıntı miktarlarının da oldukça düşük olduğu, bu durumun herbisitlerin sadece kalıcılıklarının saptanmasını değil aynı zamanda hassas bitkilerdeki fitotoksik etkili olacak miktarının belirlenmesini de zorlaştırdığı belirtilmektedir. Örneğin 0.01 ile 0.07 ppb. Chlorsulfuron'un hassas münavebe bitkilerinden kolza, fasulye, bezelye, mercimek ve yoncada gelişim geriliğine neden olabildiği tespit edilmiştir (Hernandez-Sevillano *et al.* 2001).

Hance (1987), topraktan herbisit kalıntısının ekstraksiyon tekniğinin etkili olmamasının analitik metottaki problem olduğunu bildirmektedir. Bu nedenle bioassay, analitik metodu tamamlayıcı olarak kullanılabilir. Çünkü pek çok faktör herbisit bitki tarafından alınmasını etkileyebilmektedir, herbisit varlığı onun miktarından daha önemlidir. Kotoula-Syka *et al.* (1993), Stork ve Hannah (1996)'a göre de; bioassay, eğer kalıntı fitotoksik ise test edilebilir, test bitkilerinde neden olunan zarar belirlenebilir ve 1 ppb.'den az olan miktarlar saptanabilir. Bioassay herbisit taşınması, kalıntısı ve mevcudiyeti ile ilgili ilave bilgi sağlamakla birlikte toprak – herbisit – taşınma arasındaki ilişki ve hassas münavebe bitkileri için potansiyel riski doz-cevap eğrisi ile belirlemede yardımcı olur. Bu nedenle

Kalıntı Analitik Metotları ile ilgili Avrupa Komisyonu Rehber Dokümanı bioassayı uygun izleme testleri olarak kabul etmektedir (Hernandez -Sevillano *et al.* 2001).

Günter *et al.* (1993), Junnila *et al.* (1994) ve Vicari *et al.* (1994) tarafından bildirildiğine göre; bazı çalışmalarda sulfonylurea herbisitlere hassas cevap parametresi olarak bitki yüksekliği, kuru veya yaş ağırlık kullanılmıştır. Sevillano *et al.* (1999) tarafından da; köklere etkinin belirlenmesi için de sulfonylurea uygulamasını takiben kök kuru ağırlığının, özellikle daha hassas olan bitkilerde kök uzunluğunun ölçüldüğü, Parrish *et al.* (1995) tarafından da MON-37500, triasulfuron ve chlorsulfuronun dozlarının kullanılmasının bazı münavebe bitkilerinin gelişiminde % 20 azalmaya neden olduğu belirtilmiştir (Hernandez -Sevillano *et al.* 2001).

Sulfonylurea herbisitler ile yapılan bioassay çalışmalarında Blacklow ve Pheloung tarafından (1991) mercimek, Walker ve Welch (1989) tarafından salatalık, Günter *et al.* (1993) tarafından ayçiçeği, Vicari *et al.* (1994) tarafından mısır, Stork ve Hannah (1996) tarafından da bezelye ve acı bakla kullanıldığı belirtilmektedir (Hernandez *et al.* 2001).

Smith *et al.* (2005) yaptıkları denemede pyriithobac ve imazaquin etkili madde içeren herbisitler kullanmışlardır. Pyriithobac, hem çıkış öncesi hem de çıkış sonrası pamukta kullanılan seçici bir herbisittir. Genellikle çıkış öncesi uygulama dozu 40 g ai ha⁻¹ olup çıkış sonrası uygulanan maksimum doz 100 g ha⁻¹ dir. Imazaquin ise soya da ekim öncesi toprağa karıştırılarak, çıkış öncesi veya çıkış sonrası uygulanabilen seçici bir herbisit olup, maksimum izin verilen uygulama dozu 140 g ai ha⁻¹ olup, bu doz 280 g ai ha⁻¹ geçmemelidir. Her iki herbisit de 690 g ai ha⁻¹ dozda ekim öncesi toprağa karıştırılmıştır. Ertesi sene pyriithobac uygulaması yapılan alana soya, mısır ve tane sorgum, imazaquin uygulanmış alanlara da mısır, pamuk ve tane sorgum ekilmiştir. Saksı denemelerinde de her iki herbisit de, 0-173 g ha⁻¹ dozlarında uygulanmıştır. Yapılan denemeler sonucunda pyriithobac kalıntısına en hassas bitkinin tane sorgum olduğu bunu mısır ve soyanın takip ettiği, imazaquine kalıntısına en hassas bitkinin pamuk olduğu bunu mısır ve tane sorgumun

takip ettiği saptanmıştır. İkinci sene yaklaşık 8 cm. derinliğinde sürülen ve önceden uygulama yapılmamış alana 0.0, 11.0, 22.0, 43.0, 86.0 ve 173.0 g ha⁻¹ dozlarında imazaquin ve pyriithiobac uygulanarak toprağa karıştırılmıştır. 1998 ve 1999 yıllarında da uygulama yapılan bu alana münavebe bitkilerinin ekimi yapılmıştır. Uygulamadan 333 ve 357 gün sonra, herbisit uygulanan topraklar kullanılarak saksılarda da deneme kurulmuştur. Saksılara ekimden 6 ve 9 hafta sonra münavebe bitkilerinde meydana gelen gözle görülür zarar oranı değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeye göre; çıkan bitkilerin % 5-10'unda kloroz, % 10-25'inde kloroz ve cüceleşme, % 25-40'ında kloroz, cüceleşme, popülasyonda azalma ve nekroz tespit edilmiştir.

Robinson *et al.* (2006) 2001 yılından 2003 yılına kadar Ontorio'da kurdukları 3 tarla denemesinde, foramsulfuron (70 g ha⁻¹), isoxaflutale (105 ve 210 g ha⁻¹), isoxaflutale ile atrazine karışımı (105+1063 ve 210+2126 g ha⁻¹) herbisitleri mısıra uygulamışlar ve bu herbisitlerin ertesi sene ekilen yaban mersini, barbunya ve beyaz fasulye üzerine etkisini araştırmışlardır. Foramsulfuron kalıntısının hiçbir bitkinin veriminde ve sürgün kuru ağırlığında azalmaya neden olmadığını, isoxaflutale kalıntısının fasulyede % 4-37, isoxaflutale ile atrazine karışımı herbisit kalıntısının ertesi sene ekilen fasulyede % 30-54 oranında gözle görülür zarara neden olduğu saptanmıştır. Isoxaflutale, yaban mersini sürgün kuru ağırlığında ve verimde % 44 ve % 81 azalmaya neden olduğu, bu oranın barbunyada % 53 ve % 19, beyaz fasulyede % 42 ve % 19 olduğu, isoxaflutale ile atrazine karışımı herbisitinin de barbunyada sürgün kuru ağırlığında ve verimde % 71 ve % 46, yaban mersininde % 87 ve % 64, beyaz fasulyede ise % 65 ve % 33 azalmaya neden olduğu belirtilmiştir.

Felix and Doohan (2005) tarafından isoxaflutale çıkış öncesi mısır tarlasına 2001 yılında 2 bölgede (Ohio ve Fremont) 0, 53, 70, 105 ve 210 g ai/ha dozlarında uygulanmış ve isoxaflutale'un farklı dozlarının kalıntısının ertesi sene ekilen domates, biber, kabak, fasulye ve salatalık üzerine etkisi araştırılmıştır. Her iki bölgede de isoxaflutale kalıntısının domates verimine etkisi olmadığı, Fremont Bölgesi'nde 210 g ai/ha dozda yapılan

uygulamanın topraktaki kalıntısının biber verimini % 33 azalttığı, 70 g ai/ha dozda yapılan uygulamanın da topraktaki kalıntısının fasulye verimini 0.39 t/ha azalttığı tespit edilmiştir.

Rainbolt *et al.* (2001) buğdayda çıkış sonrası kullanılan sulfonilaminokarbonil-triazolinone grubundan bir herbisit olan BAY MKH 6561'nin münavebe bitkileri arpa, bezelye, mercimek ve hardala etkisini araştırmışlardır. Kışlık buğdayda altı farklı bölgede 1997 yılı sonbaharında ve 1998 yılı ilkbaharında 22, 45 ve 90 g ai/ha dozlarında söz konusu herbisit uygulandıktan sonra 1999 yılında münavebe bitkisi olarak arpa, bezelye mercimek ve hardal ekilmiştir. Tüm uygulamaların hardal tohum verimini iki bölgede (Moskova ve Wilcox) % 47-54 oranında azalttığı, arpa tohum verimini etkilemediği, altı bölgede de yapılan uygulamaların bezelye ve mercimek tohum verimini etkilemediği saptanmıştır.

Novosel and Renner (1995)'e göre ilaçlama yapıldıktan bir sene sonra ekilen şekerpancarı, primisulfuron'un topraktaki kalıntısına nicosulfuron'a oranla 15 kat daha hassasiyet göstermektedir. Dexter ve Luecke (1993) tarafından da primisulfuron kalıntısının şekerpancarı da dahil münavebe bitkilerinde 3 yıl süreyle zarara neden olduğunu belirtmelerine rağmen Johnson *et al.* (1993)'e göre sorghum ve soya fasulyesi nicosulfuron ve primisulfuron kalıntısından etkilenmemektedir (O'Sullivan and Thomas 2001).

Jordan *et al.* (1993) sulfonilurea herbisitlerin parçalanmasının, özellikle mikrobiyal metabolizmaya ve kimyasal hidrolize bağlı olduğunu vurgulamışlardır. Duffy ve Hanafey (1987) kimyasal hidrolizin asidik ortamlarda daha hızlı olduğunu ve kimyasal hidrolizin toprak pH'sının artmasıyla azaldığını belirtmişlerdir. Beyler *et al.* (1988) da bazı sulfonilurea herbisitlerin yüksek pH'ya sahip topraklarda daha uzun süre kalabildiğini, Curren *et al.* (1991) de sulfonilurea herbisitlerin topraktaki kalıntısının toprak pH'sı arttıkça münavebe bitkilerindeki zararı artırdığını ve pH'sı 6.8'den yüksek olan topraklarda sulfonilurea kullanılmaması gerektiğini bildirmişlerdir (O'Sullivan and Thomas 2001).

O'Sullivan and Thomas (2001), 2004 yılında CGA 152005 etkili maddeye sahip herbisiti 10, 15, 20 ve 30 g ai/ha dozlarında, 2005 yılında da CGA 152005 etkili maddeye sahip herbisiti 15 ve 30 g ai/ha., atrazine'i 1.000 g ai/ha, CGA 152005'in 15 g ve atrazine'in 500 g ai/ha karışımını, CGA 152005'in 30 g ve atrazine'in 500 g ai/ha karışımlarını mısıra çıkış sonrası uygulayarak, bu herbisitlerin kalıntısının 1 yıl sonra ekilen soya, bezelye, kabak, domates, biber ve patates ürünlerinin gelişimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Söz konusu herbisitlerin uygulama dozları arttıkça kabak ve biber veriminin azaldığını tespit etmişlerdir.

Jourdan *et al.* (1998), Moyer and Esau (1996) ve O'Sullivan *et al.* (1999) tarafından mısır ve soyaya uygulanan herbisitlerin toprakta kalıcılığı olduğu ve ertesi sene ekilen sebzelerde zarara neden olduğu belirtilmektedir. Bu araştırmacılara göre zararın miktarı, bazı faktörlere örneğin ekilen bitkiye, kullanılan herbisite, toprak yapısına, toprağın sürülmesine ve iklime bağlıdır. Kabak ve biberin flumetsulam kalıntısına oldukça hassas olduğu imazethapyr kalıntısına da pancar, ıspanak, kabak, domates ve patatesin çok hassas olduğu ancak, kabak, bezelye ve tatlı mısır daha hassas olduğu tespit edilmiştir. Beyer *et al.* (1998) ve Wiese *et al.* (1988) tarafından bildirildiğine göre; pek çok sulfonyleurea grubu herbisit asitli topraklarda çabuk parçalanırken, Rouchaud *et al.* (1998) tarafından ise nicosulfuron pH'sı 7.1 olan topraklarda pH'sı 5.5 olan topraklara oranla daha fazla parçalanmaktadır (Greenland 2003).

Vasilakoglou *et al.* (2003) 1997 ve 1998 yıllarında yaptıkları çalışmada EC-alachlor, ME alachlor, EC-acetochlor, ME acetochlor, metholachlor, metholachlor-s, dimethenamid ve flufenacet değişik dozlarda mısır ekiminden 2 gün sonra uygulamışlardır. Uygulamadan 0, 4, 8, 15, 21, 30 ve 50 gün sonra her parselden 10 cm derinlikten toprak alarak bioassay çalışması için 8.5 cm çapındaki plastik petri kaplarına 50 g olacak şekilde aktarmışlar ve 10 yulaf tohumu ekmişlerdir. Açık olan petri kaplarına 10 ml deionize su vererek nem kaybını önlemek için plastik ile kaplayarak tepsilere yerleştirmişlerdir. Tepsiler 22-28 °C de tutularak inkübasyon süresi sonunda çimlenen bitkiler petri kaplarından çıkararak

yıkamışlar ve tesadüfi seçilen bitkilerin kök uzunluklarını ölçmüşlerdir. EC alachlor'un, ME alachlor'a oranla bitki gelişimini daha fazla engellediğini ancak, EC acetochlor ile ME acetochlorun bitki gelişimini aynı derecede azalttığını tespit etmişlerdir. Metholachlor ve flufenacet ile EC acetochlor ve metholachlor-s ile mukayese ettiklerinde de bu herbisitlerin yulaf gelişimini aynı derecede azalttığını buna karşın dimethenamid'in yulaf kök uzunluğunda neden olduğu azalmanın EC acetochlor'a oranla daha az olduğunu, tüm herbisitlerin kullanım dozunun iki katı oranında yapılan uygulamaların, kullanım dozunda yapılan uygulamalara oranla kök uzunluğunun azalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

← - - - Biçimlendirilmiş: Madde İşaretleri ve Numaralandırma

3.1 Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini mısırdaki kullanılan atrazine, nicosulfuron, foramsulfuron, metholachlor-s ve metholachlor+atrazine karışımı aktif maddeye sahip herbisitler oluşturmaktadır. Adı geçen herbisitler Çizelge 3.1de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Denemelerde kullanılan herbisitler

Herbisitlerin ticari adı ve formülasyonları	Aktif madde ve miktarı (g/l)	Firma	Kullanma dozu (ml/da)	Kullanım şekli ve etkilediği yabancıotlar
Gesaprim 500 SC	atrazine 500 g/l	Syngenta	300	Bir çok tek ve bazı çok yıllık yabancıotlara çıkış öncesi veya çıkış sonrası mısır 2-3 yapraklı dönemde iken
Dual S Gold 915 EC	metholachlor-s 915 g/l	Syngenta	300	Pamukta tek ve bazı çok yıllık geniş yapraklı yabancıotlara ekim öncesi toprağa karıştırma
Primextra Gold 720 SC	metholachlor 400 g/l + atrazine 320 g	Syngenta	300	Tek yıllık dar ve geniş yapraklı yabancıotlara çıkış öncesi
Ekip SC	foramsulfuron 22.5 g/l	Bayer	200	Tek ve çok yıllık dar ve geniş yapraklı yabancıotlara, mısırın 2-6 yapraklı olduğu dönemde ve yabancıotların genç dönemlerinde (2-6 gerçek yaprak)
Sanson SC	nicosulfuron 40 g/l	Syngenta	125	Tek ve çok yıllık çimensi ve bazı geniş yapraklı yabancıotlara çıkış sonrası

Kurulan saksı denemelerinde toprak, gübre ve kum (1:1:1) karışımı kullanılmıştır. Hazırlanan toprağın sterilizasyonu için metil bromit örtü altında uygulanmıştır. Ekim yapmak için 30x22 cm ebadındaki saksılar kullanılmıştır.

Çimlendirme kaplarında yapılan denemelerde ise 20x14x6 cm ebadındaki kapaklı özel çimlendirme kapları kullanılmıştır. Bu denemeler için tartı, 250 ml'lik erlenler, su agarı, otoklav, herbisitleri agar ortamına vermek için mikropipet, tohumları agara ekmek için maşa kullanılmıştır.

Beypazarı'nda kurulan tarla denemesi için, mısır tohumu, her bir ilaç için küçük hacimli pülverizatör, ilaçlama yapılacak parselleri hazırlamak için kazıklar ve ip kullanılmıştır. İlaçlamayı takip eden farklı 3 dönemde alınan toprakta ekim yapmak için 30 x 22 cm ebadındaki saksılar kullanılmıştır.

Tüm denemelerde tohum ilaçlaması yapılmış Leila çeşidi şekerpancarı tohumları kullanılmıştır. Gerek Mühye Köyü'nde saksılarda yapılan denemelerde kullanılan, gerekse Beypazarı'nda deneme kurulan tarladaki toprak tekstürünün belirlenmesi amacıyla Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Toprak, Gübre, ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından analiz edilmiştir. Söz konusu toprakların tipi ve pH dereceleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Denemelerde kullanılan toprağın tipi ve pH derecesi

Toprağın alındığı yer	Kum %	Silt %	Kil %	Bünye Sınıfı	pH
Beypazarı	64,7	13,7	21,6	SCL*	8.35
Mühye	55,1	17,1	27,8	SCL*	7.59

*SCL : Kum kil tın

3.2 Yöntem

Mısırdaki kullanılan bazı herbisitlerin şekerpancarına fitotoksik etkisinin belirlenmesi için Mühye Köyü'nde saksılarda, tohum çimlendirme kaplarında ve Beypazarı'nda denemeler kurulmuştur.

3.2.1 Saksı denemeleri

Mühye Köyü'nde kurulan saksı denemelerinde toprak, gübre ve kum (1:1:1) karışımı, metil bromit ile fümige edilmiştir. İlaçlamadan önce fümige edilecek sahaya plastik örtü serilmiş ve söz konusu ilaç, toprak yığınının ortasına gelecek şekilde toprağın üzerine yerleştirilerek üzeri plastik örtü ile örtülmüştür. Örtünün üzerinden plastik kap içerisindeki tüpün ağzına basılarak tüpün delinmesi sağlanmış ve toprak, 2 gün kapalı tutulmuştur. Örtü açıldıktan 3 gün sonra toprak, 30 x 22 cm ebadındaki saksılara aktarılarak, atrazine, metholachlor-s, nicosulfuron, foramsulfuron ve metholachlor+atrazine karışımı etkili maddeye sahip herbisitler; kullanım dozunda, kullanım dozunun 1/2'si, 1/10'u, 1/50'si ve 1/100'ü oranında hazırlanarak toprağa karıştırılmıştır. Her saksıya tohum ilaçlaması yapılmış 10 adet Leila çeşidi şekerpancarı tohumu ekilmiştir. Deneme 4 tekerrürlü olarak kurulmuş olup, kontrollerde kullanılan toprağa herbisit uygulanmamıştır. Kullanılan saksıların altlarında su drenajını sağlamak amacıyla delikler açık bırakılmıştır. Her gün her saksıya aynı ölçüde olacak şekilde sulama yapılmıştır. Tohum ekilen saksılar dış koşullarda bırakılarak doğal gelişim sağlanmaya çalışılmıştır. Şekerpancarı tohumlarının çimlenmesi, çıkıştan sonra 30 günlük gelişimleri ve söz konusu dönemde oluşacak belirtiler gözlemlenmiştir.

Deneme sonucunda çimlenerek toprak yüzeyine çıkan ve hayatta kalan şekerpancarı bitkileri sayılarak kullanılan herbisitlerin ve uygulama dozlarının tohum çimlenmesi üzerine etkisi istatistiksel değerlendirmeler yapılarak tespit edilmiştir. İstatistiksel değerlendirme yapılırken SPSS 13.0 demo versiyonu bilgisayar programı kullanılmıştır. Bu program ile

varyans analizi yapılmış olup varyans analiz sonucunda gruplar arası farklılık da Duncan testi ile belirlenmiştir

3.2.2 Tohum çimlendirme kaplarında herbisitlerin etkinliklerinin belirlenmesi

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tohum Tescil Sertifikasyon Müdürlüğü'nden temin edilen 20x14x6 cm ebadındaki kapaklı özel tohum çimlendirme kapları %1'lik sodyum hipo klorit ile 5 dakika dezenfekte edilip her biri için 200 ml olacak şekilde % 1.5'lik su agarı hazırlanmıştır. Hazırlanan agar ortamı 250 ml'lik erlenlere aktararak, ağzaları alüminyum folyo ile kaplanmıştır. Bu şekilde hazırlanan erlenler, 1 atmosfer basınçta 1 saat otoklavda tutulduktan sonra otoklavdan çıkarılmış ve hazırlanan agar ortamı ılımaya bırakılmıştır. İliyan agarların içerisine mikropipet yardımıyla denemede kullanılan herbisitler; kullanım dozlarının 1/10, 1/50, 1/100 ve 1/500'ü oranında ilave edilerek, erlenler hafifçe çalkalanıp ilaçların agar içerisine dağılımı sağlandıktan sonra agar, çimlendirme kaplarına dökülmüştür. Agar ortamı katılaştıktan sonra, her bir kaba maşa yardımıyla 100 adet tohum ekilmiştir.

Deneme 4 tekerrürlü olacak şekilde kurulmuş olup, kontrollerde kullanılan agar ortamına herbisit ilavesi yapılmamıştır. Tohum çimlendirme kapları, 24 ± 4 °C'deki bir odada 8 saat karanlık 16 saat aydınlık koşullarda tutulmuştur.

Herbisitlerin ve uygulama dozlarının şekerpancarının tohum çimlenmesi üzerine etkisi istatistiksel olarak değerlendirilmiştir

3.2.3 Herbisitlerin doğal koşullardaki kalıcılığının belirlenmesi

2006 yılı temmuz ayı sonunda Beypazarı'nda mısır ekiminden önce metholachlor-s, ekim sonrası da nicosulfuron, atrazine, foramsulfuron ve metholachlor+atrazine karışımı etkili maddeye sahip herbisitler, hazırlanan deneme parsellerine el pülverizatörleri yardımıyla, kullanım dozu, kullanım dozunun 2 katı, kullanım dozunun 1/2'si, 1/4'ü, 1/8'i oranlarda dozlarda uygulanmıştır. Deneme parselleri 1x1.5 m ebadında hazırlanmış olup, parseller arasında 0.5 m. güvenlik alanı bırakılmıştır. Herbisit uygulamalarından 4 ay sonra kasım ayında (1. dönem), 7 ay sonra şubat ayında (2. dönem) ve 10 ay sonra mayıs ayında (3. dönem), her bir parselden yaklaşık 20 cm derinlikten toprak alınmıştır. Her bir herbisit her bir dozu ile ilaçlanan 4 parselden alınan toprak karıştırılarak saksılara aktarılmış ve her bir saksıya 10 adet tohum ilaçlaması yapılmış Leila çeşidi şekerpancarı tohumu yaklaşık 2 cm derinliğe ekilmiştir. Saksılardaki su drenajını sağlamak amacıyla saksı delikleri açık bırakılmış ve her gün aynı oranda su ile sulanmıştır. Ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenmesi, bitki gelişimi ve oluşan belirtiler gözlenmiş olup, 3 farklı dönemde alınan toprakta bulunan ilaç kalıntısının şekerpancarı tohumlarının çimlenmesine etkisi istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

Ayrıca, adı geçen herbisitlerin farklı dozları ile temmuz ayında ilaçlanan tarladaki parsellere ilaç uygulamasını takiben 10 ay sonra mayıs ayında şekerpancarı tohumları ekilip, pancar çıkışını takip eden 30 gün sonra her bir parselin 1 metre karelik alanında bulunan pancar bitkileri topraktan sökülüştür. Sökülen bitkilerin kök gelişiminin başladığı bölümden yaklaşık 2 cm yukarıdan kesilerek yeşil aksam ile kök bölümü birbirinden ayrılmıştır. Yeşil aksam vakit kaybedilmeden tartıldıktan sonra 3 gün 24 ± 5 °C'de (güneş ışığını da alacak şekilde) tutulduktan sonra bitki kuru ağırlığını tespit etmek üzere tekrar tartım yapılmıştır.

Ayrıca, tüm kurulan denemelerde, bitkilerin toprak yüzeyine çıkmalarını takip eden 30 gün boyunca bitkilerin gelişimi ve oluşan belirtiler gözlemlenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.

4. BULGULAR

4.1 Saksı Denemeleri Bulguları

Mühye Köyü'nde kurulan saksı denemelerinde toprağa, kullanım dozu, kullanım dozunun 1/2, 1/10, 1/50 ve 1/100'ü oranında dozda atrazine, metholachlor-s, nicosulfuron, foramsulfuron ve metholachlor+atrazine karışımı etkili maddeye sahip herbisitlerle ilaçlama yapılmıştır. Uygulanan herbisitlerin hangi dozlarının şekerpancarı çimlenmesini etkilediği tespit edilerek, diğer denemelerde kullanılacak herbisitlerin dozlarını belirlemek amacıyla bu deneme kurulmuştur

Tohum ilaçlaması yapılan tohumlardan her saksıya 10 adet ekilmiş olup, şekerpancarlarının tohumlarının çıkışı, gelişimi ve oluşacak belirtiler gözlenmiştir.

Denemede kullanılan herbisitlerin farklı uygulama dozlarının şekerpancarı tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi istatistiksel olarak değerlendirilmiş olup, bu değerlendirme sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Farklı dozlarda toprağa uygulanan farklı herbisitlerde şekerpancarı tohumlarının çimlenme sayıları (ortalama) *

HERBİSİTLER (kullanım dozu ai g/da)	UYGULAMA DOZLARI					KONTROL
	kullanım dozunda	kullanım dozunun 1/2'si	kullanım dozunun 1/10'u	kullanım dozunun 1/50'si	kullanım dozunun 1/100'ü	
Atrazine (150)	0.40 AB**d***	1.10 A c	1.30 B c	1.50 D bc	2.00 C b	8.90 a
Metholachlor + Atrazine (120+96)	0.00 B d	0.10 B d	0.80 B c	1.80 CD b	2.30 C b	8.90 a
Metholachlor-s (274.5)	0.90 A c	1.10 A c	1.40 B c	2.40 AB b	2.90 B b	8.90 a
Foramsulfuron (4.5)	0.30 B e	0.30 B e	1.30 B d	2.60 A c	3.90 A b	8.90 a
Nicosulfuron (5)	0.60 AB e	1.20 A d	2.10 A c	2.30 BC c	4.20 A b	8.90 a

* Her saksıya 10 tohum ekilmiştir.

** Tüm herbisitler arasındaki fark. Sütunlarda farklı büyük harfi alan ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklıdır (p<0.05).

*** Herbisitlerin uygulama dozları arasındaki fark. Satırlarda farklı küçük harfi alan ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklıdır (p<0.05).

Denemeler sonucunda, tüm herbisitlerin uygulama dozları kontrolle mukayese edildiğinde istatistiksel olarak şekerpancarı tohumlarının çimlenmesini etkilediği tespit edilmiştir. Tüm herbisitlerin uygulama dozu arttıkça tohum çimlenmesi de azalmıştır. Atrazine, metholachlor-s, metholachlor+atrazine etkili maddeye sahip herbisitlerin kullanım dozlarının 1/50 ve 1/100'ü oranında yapılan uygulamalar arasında, ayrıca s- metholachlorun kullanım dozu, kullanım dozunun yarısı ve 1/10'u oranında yapılan uygulamalar arasında, foramsulfuronun kullanım dozu ve yarısı oranında yapılan uygulamalar arasında, nicosulfuron'un kullanım dozunun 1/10 ve 1/50'si oranında yapılan uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır

Metholachlor+atrazine etkili maddeye sahip herbisitinin kullanım dozunda yapılan uygulamada, şekerpancarı tohumlarında çimlenme olmamıştır.

Çimlenmeye etki yönünden ilaçlar arasındaki fark istatistiksel olarak değerlendirildiğinde de kullanım dozunda uygulanan atrazine ile atrazine, metholachlor karışımı herbisit arasında ayrıca foramsulfuron ile nicosulfuron arasında; kullanım dozunun yarısının uygulamasının ise atrazine ve metholachlor karışımı etkili maddeye sahip herbisit ile foramsulfuron arasında atrazin ile s- metholachlor ve nicosulfuron arasında, kullanım dozunun 1/10'u dozda yapılan uygulamada ise nicosulfuron hariç diğer herbisitler arasında istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte kullanım dozunun 1/50'si oranında yapılan uygulamalarda atrazine ile atrazine ve metholachlor karışımı etkili maddeye sahip herbisit arasında, ayrıca foramsulfuron ile s.metholachlor arasında, kullanım dozunun 1/100'ü oranında yapılan uygulamalarda ise atrazine ile atrazine ve metholachlor karışımı etkili maddeye sahip herbisit arasında, ayrıca, foramsulfuron ile nicosulfuron arasında istatistiksel olarak fark olmadığı saptanmıştır.

Denemede kullanılan herbisitlerin ve uygulama dozlarının şekerpancari tohumlarının çimlenmesini engelleme %'si de hesaplanarak elde edilen sonuçlar Çizelge 4.2'de verilmiştir. Bu hesaplama yapılırken Abbott formülü kullanılmıştır.

$$\text{Çimlenmeye \% etki} = [(\text{KOÇD} - \text{HUDOÇD}) / \text{KOÇD}] \times 100$$

KOÇD: Kontroldeki ortalama çimlenme değeri

HUDOÇD: Herbisitlerin uygulama dozlarındaki ortalama çimlenme değeri

Çizelge 4.2 Herbisitlerin farklı dozlarının şekerpancarı tohumlarının çimlenmesini engelleme %'si

HERBİSİTLER (kullanım dozu ai g/da)	UYGULAMA DOZLARI				
	kullanım dozunda	kullanım dozunun 1/2'si	kullanım dozunun 1/10'u	kullanım dozunun 1/50'si	kullanım dozunun 1/100'ü
Atrazine (150)	95.50	87.64	85.39	83.15	77.53
Metholachlor + Atrazine (120+96)	100.00	88.76	91.01	78.65	74.16
Metholachlor-s (274.5)	89.88	87.64	84.26	73.03	67.42
Foramsulfuron (4.5)	96.63	96.63	85.39	70.79	56.18
Nicosulfuron (5)	93.26	86.56	76.40	74.16	52.81

Çizelge 4.2'den de görüleceği üzere tüm herbisitler için uygulama dozu arttıkça çimlenme oranının azaldığı, dolayısıyla çimlenme üzerine yüzde etkinin de arttığı tespit edilmiştir.

Ayrıca çimlenen tohumların gelişimleri de gözlemlenmiş olup Şekil 4.1'de de görüldüğü gibi kontrol bitkilerinin yapraklarında herhangi bir sararma gözlenmemiş olmasına rağmen, atrazine, nicosulfuron, metholachlor-s, metholachlor+atrazine karışımı etkili madde içeren herbisitlerin tüm uygulama yapılan dozlarının çimlenen bazı bitkilerin gerçek yapraklarında sararmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bazı bitkiler çıkıştan hemen sonra kuruyarak ölmüştür.

<p>ATRAZİNE</p>		<p>NICOSULFURON</p>	
<p>METHOLACHLOR-S</p>		<p>ATRAZİNE + METHOLACHLOR</p>	
<p>KONTROL</p>			

Şekil 4.1 Bazı herbisitlerin şekerpancarı bitkisinde meydana getirdiği sararma

4.2 Herbisitlerin Çimlendirme Kaplarında Tohum Çimlenmesine Etkileri

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tohum Tescil Sertifikasyon Müdürlüğü'nden temin edilen özel bitki çimlendirme kaplarında yapılan denemeler sonucunda çimlenen tohumlar sayılmış olup kullanım dozunun 1/10'u, 1/50'si, 1/100'ü ve 1/500'ü dozlarında uygulanan herbisitlerin, ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenmesine (ortalama) etkisi değerlendirilmiştir. Daha önce Mühye Köyü'nde kurulan saksı denemelerinde, herbisit kullanım dozlarının şekerpancarı çimlenmesini engelleme yüzdesi çok yüksek olduğu tespit edildiğinden bu deneme kurulurken herbisitlerin kullanım dozları uygulanmamış olup kullanım dozunun 1/500'ü oranında daha düşük doz uygulanmıştır. Yapılan istatistiksel değerlendirme Çizelge 4.2.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Farklı dozlarda su agarına uygulanan farklı herbisitlerde şekerpancarı tohumlarının çimlenme sayıları (ortalama) *

HERBİSİTLER (kullanım dozu ai g/da)	UYGULAMA DOZLARI				KONTROL
	kullanım dozunun 1/10'u	kullanım dozunun 1/50'si	kullanım dozunun 1/100'ü	kullanım dozunun 1/500'ü	
Atrazine (150)	9.75 d** C***	17.00 c A	26.25 b B	31.00 b A	57.25 a
Metholachlor + Atrazine (120+96)	12.75 d BC	23.75 c A	32.00 b A	33.25 b A	57.25 a
Metholachlor-s (274.5)	17.50 d AB	23.75 cd A	25.00 bc B	31.25 b A	57.25 a
Foramsulfuron (4.5)	14.75 d AB	20.00 c A	24.00 b B	26.25 b B	57.25 a
Nicosulfuron (5)	20.75 c A	24.25 bc A	26.50 b B	27.00 b B	57.25 a

* Her çimlendirme kabına 100 tohum ekilmiştir

** Çimlenmeye etki yönünden ilaçlar arasındaki fark. Sütunlarda farklı büyük harfi alan ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklıdır (p<0.05).

*** Çimlenmeye etki yönünden uygulama dozları arasındaki fark. Satırlarda farklı küçük harfi alan ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklıdır (p<0.05).

Özel tohum çimlendirme kaplarında yapılan denemelerin sonuçları kontrolle kıyaslandığında tüm herbisitlerin farklı dozlarının şekerpancarı tohumu çimlenmesini engellediği tespit edilmiştir. Herbisitlerin uygulama dozları arttıkça çimlenmedeki azalma artış göstermiştir. Nicosulfuron'un kullanım dozunun 1/50, 1/100 ve 1/500'ü oranında yapılan uygulamalar sonucunda ve diğer herbisitlerin kullanım dozlarının 1/100 ve 1/500'ü oranında yapılan uygulamalar arasında tohum çimlenmesine etki bakımından istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edilmiştir.

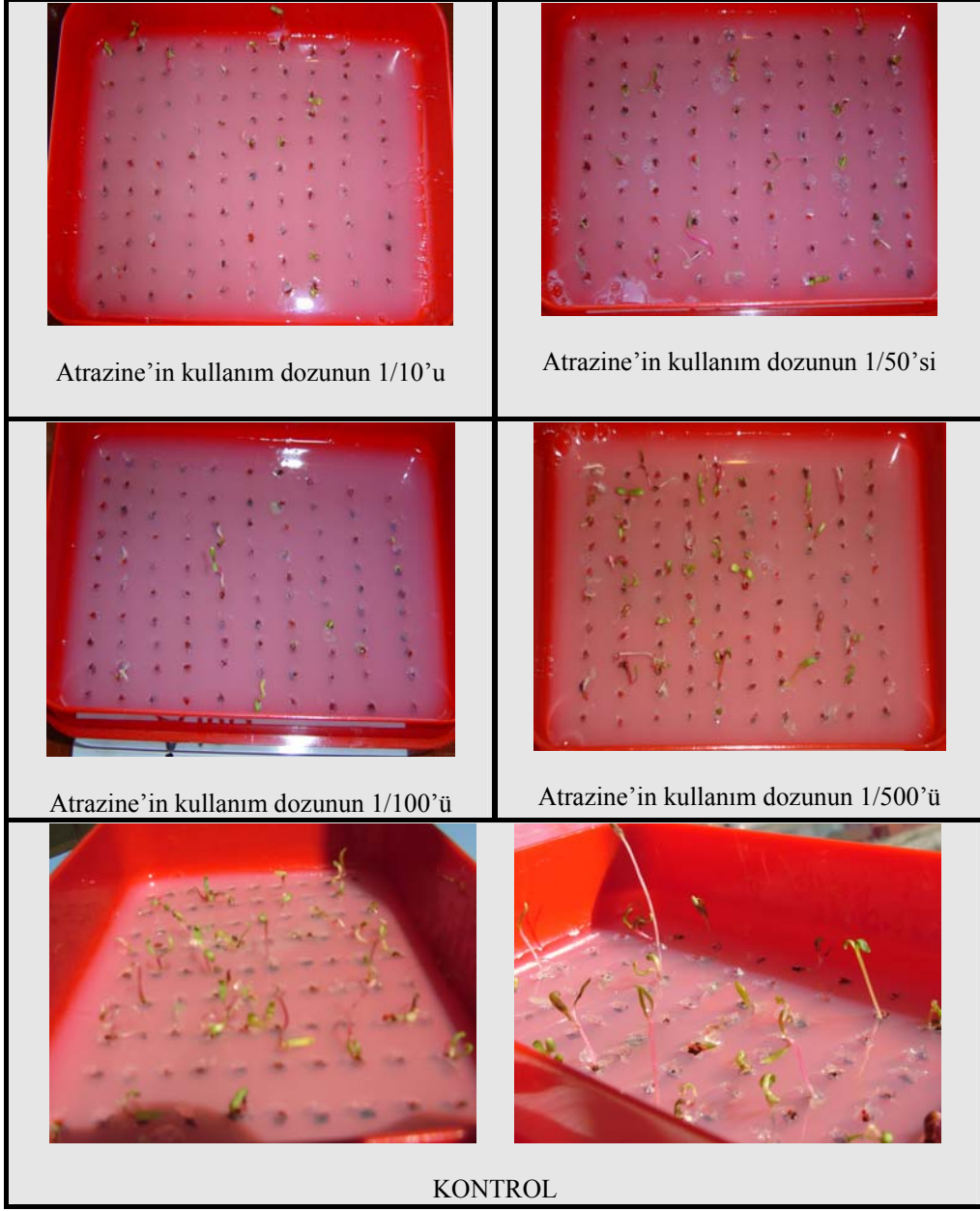
Özel çimlendirme kaplarında kurulan denemede, çimlenmeye etki yönünden ilaçlar arasındaki fark istatistiksel olarak değerlendirildiğinde de kullanım dozunun 1/10'u dozda uygulanan atrazine ile metholachlor+atrazine karışımı herbisit arasında, ayrıca foramsulfuron ile metholachlor-s arasında, kullanım dozunun 1/50'si oranında yapılan uygulamada ise tüm herbisitler arasında çimlenmeye etki yönünden istatistiksel olarak bir fark olmadığı saptanmıştır. Ayrıca, kullanım dozunun 1/100'ü oranında yapılan uygulamada atrazine, metholachlor karışımı haricinde tüm ilaçlar arasında; 1/500 oranında yapılan uygulamada ise atrazine, atrazine, metholachlor-s ile her iki aktif maddenin karışımı arasında da çimlenmeye etki yönünden istatistiksel olarak bir fark olmadığı saptanmıştır.

Mühye Köyü'nde kurulan saksı denemelerindeki gibi söz konusu herbisitlerin farklı dozlarının şekerpancarı tohum çimlenmesini engelleme %'si de hesaplanmış olup elde edilen değerler ile Çizelge 4.4'de verilmiştir.

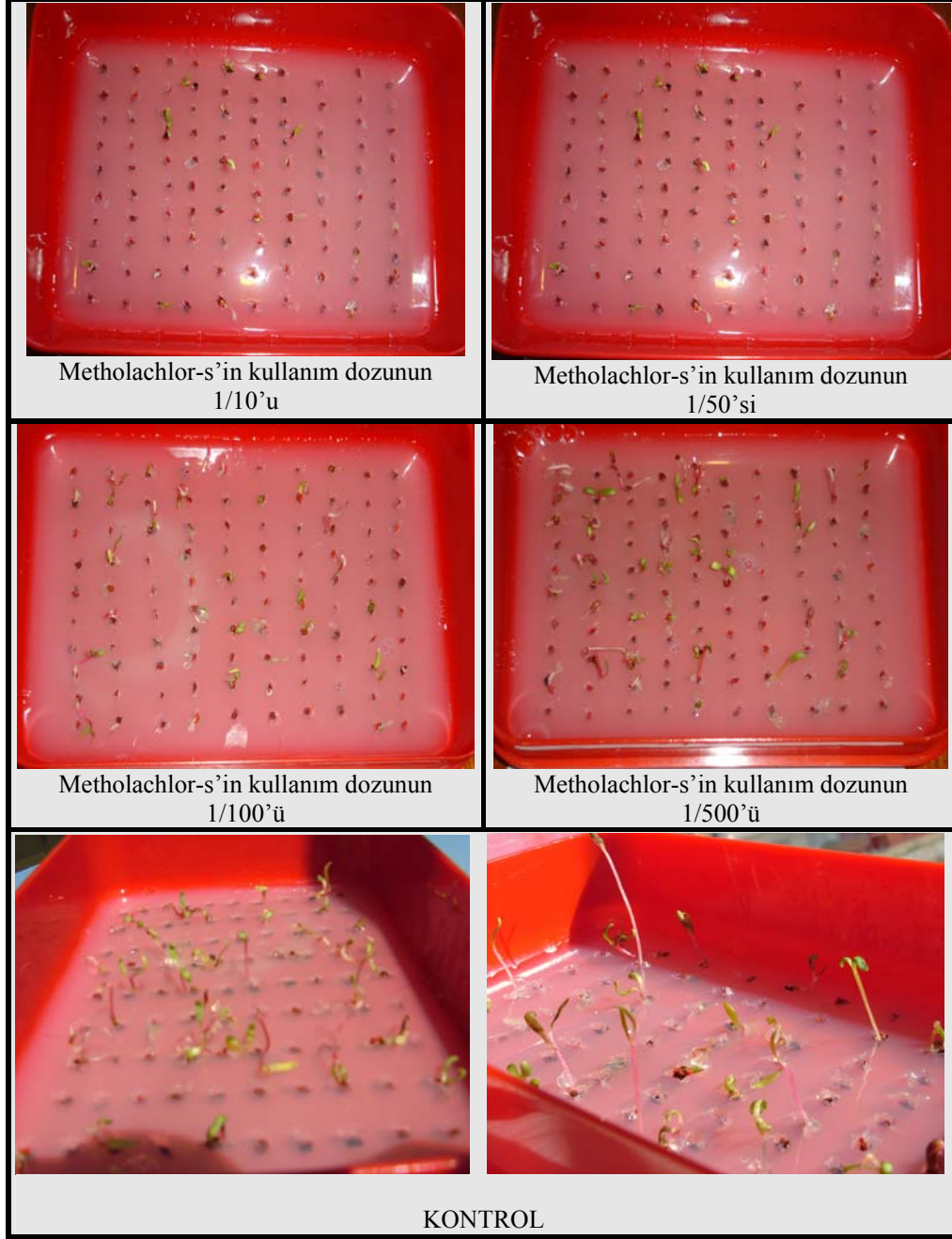
Çizelge 4.4 Herbisitlerin farklı dozlarının şekerpancarı tohumlarının çimlenmesini engelleme %'si

HERBİSİTLER (kullanım dozu ai g/da)	UYGULAMA DOZLARI			
	kullanım dozunun 1/10'u	kullanım dozunun 1/50'si	kullanım dozunun 1/100'ü	kullanım dozunun 1/500'ü
Atrazine (150)	82.97	70.31	54.15	45.85
Metholachlor + Atrazine (120+96)	77.73	58.52	44.10	41.92
Metholachlor-s (274.5)	69.43	58.52	56.33	45.41
Foramsulfuron (4.5)	74.34	65.07	58.08	54.15
Nicosulfuron (5)	63.76	57.64	53.71	52.84

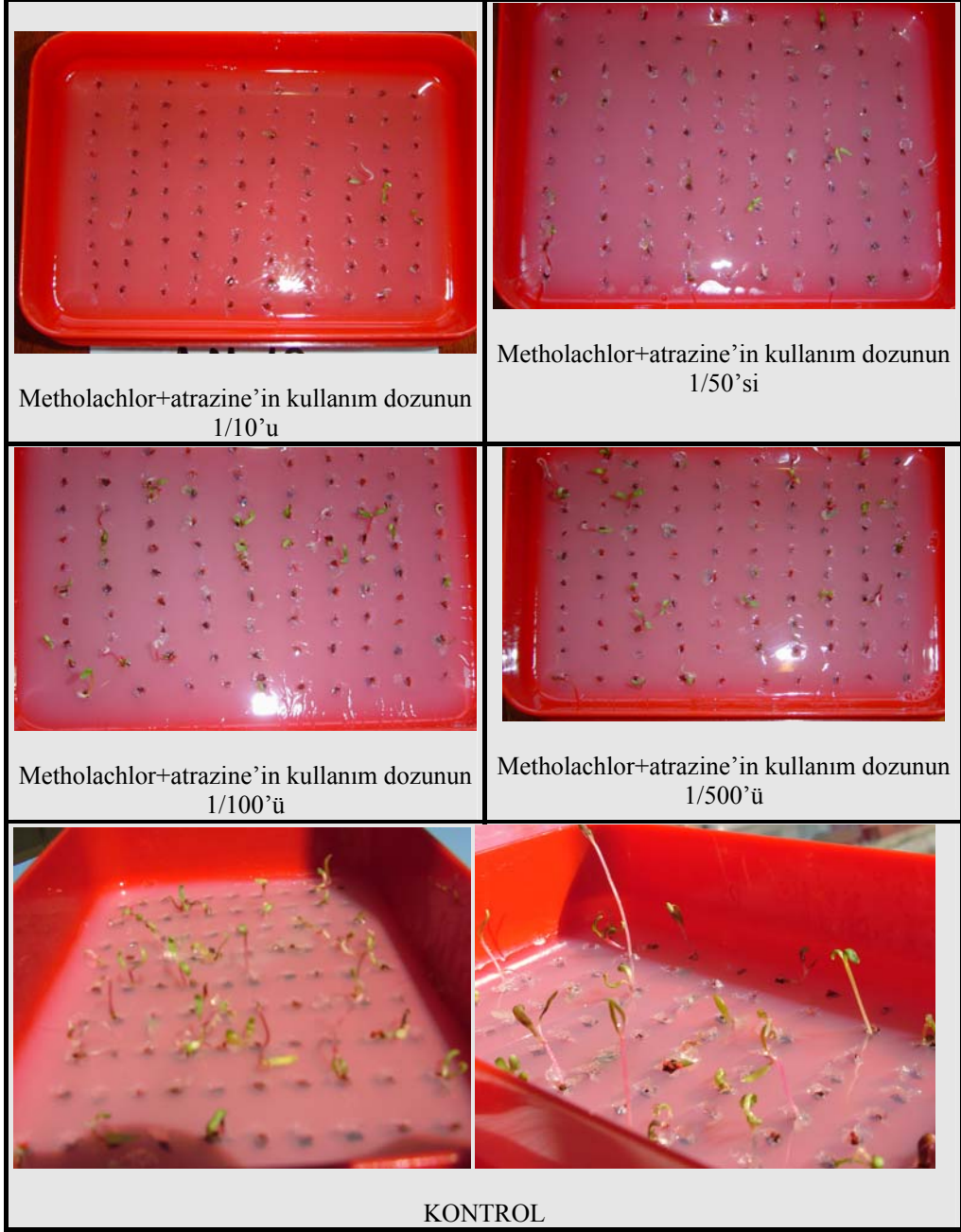
Özel çimlendirme kaplarında su agarına farklı dozlarda uygulanan atrazinin şekerpancarı tohum çimlenmesine etkisi Şekil 4.2'de, metholachlor-s'in etkisi Şekil 4.3'de, metholachlor + atrazin'in etkisi Şekil 4.4'de, foramsulfuron'un etkisi Şekil 4.5'de, nicosulfuron'un etkisi de Şekil 4.6'da verilmiştir.



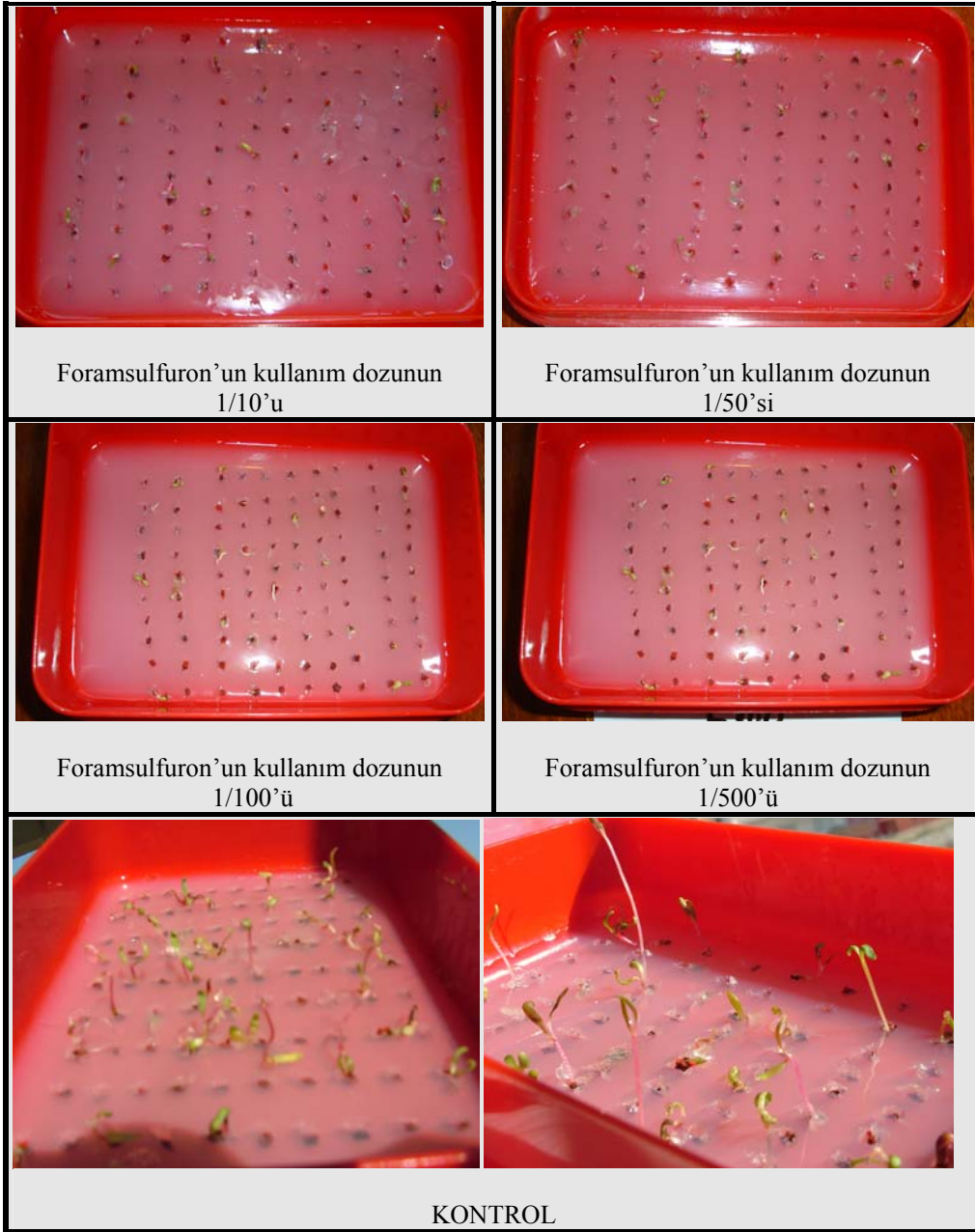
Şekil 4.2 Atrazine'in farklı dozlarının şekerpancarı tohum çimlenmesine etkisi



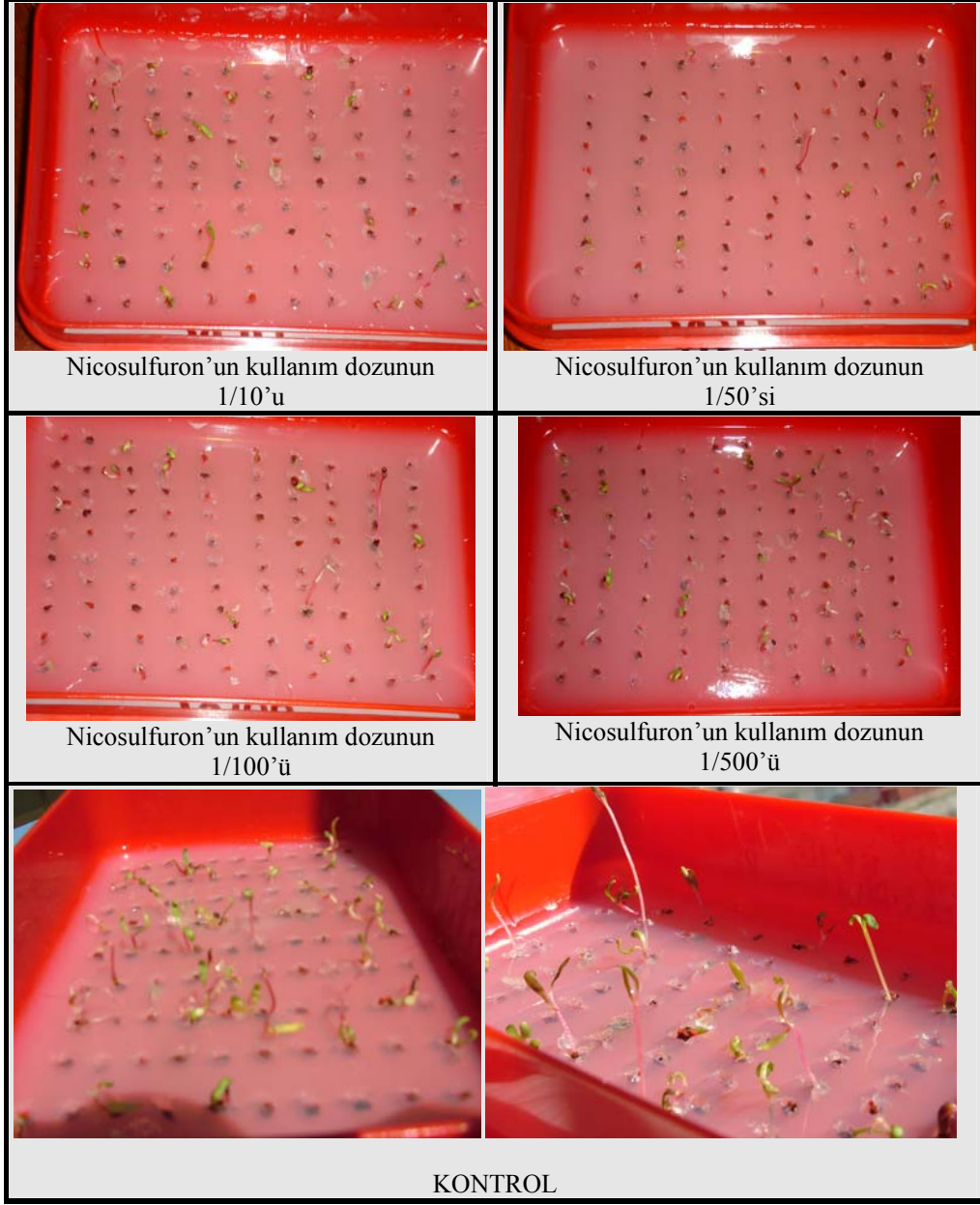
Şekil 4.3 Metholachlor-s'in farklı dozlarının şekerpancarı tohum çimlenmesine etkisi



Şekil 4.4 Metholachlor+atrazine'in farklı dozlarının şekerpancarı tohum çimlenmesine etkisi



Şekil 4.5 Foramsulfuron'un farklı dozlarının şekerpancarı tohum çimlenmesine etkisi



Şekil 4.6 Nicosulfuron'un farklı dozlarının şekerpancarı tohum çimlenmesine etkisi

Çimlendirme kaplarında yapılan denemelerde kontrollerde tohum çimlenmesinin az olduğu dikkat çekicidir. Ancak tüm herbisitlerin farklı uygulama dozlarının kontrolle mukayese edildiğinde şekerpancarı tohum çimlenmesini engellediği de göz önünde bulundurulmuştur.

4.3 Doğal Koşullarda Herbisit Kalıntılarının Şekerpancarı Tohum Çimlenmesine Etkileri

Beypazarı'nda tarlaya temmuz ayı sonunda herbisitler uygulanmış ve uygulamayı takip eden kasım (1. dönem), şubat (2. dönem) ve mayıs (3. dönem) ayı sonunda her bir parselden toprak alınarak saksılara aktarılmış ve her bir saksıya 10 adet tohum ilaçlaması yapılmış Leila çeşidi şekerpancarı tohumu ekilmiştir. Farklı dozlarda herbisit uygulanan tarladan 3 farklı dönemde alınan toprağa ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenme sayısı (ortalama) Çizelge 4.5'de, farklı dozlarda herbisit uygulanan tarladan 3 farklı dönemde alınan toprağa ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenmesinin engellenme %'si Çizelge 4.6'da, uygulamadan sonra 3 farklı dönemde alınan toprağa ekilen şekerpancarı tohumlarının, uygulama yapılan her bir dozda çimlenme sayıları da Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Farklı dozlarda herbisit uygulanan tarladan 3 farklı dönemde alınan toprağa ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenme sayısı (ortalama) *

HERBİSİTLER (kullanım dozu ai g/da)	EKİM DÖNEMİ***	UYGULAMA DOZLARI					KONTROL
		kullanım dozunun iki katı	kullanım dozunda	kullanım dozunun 1/2'si	kullanım dozunun 1/4'ü	kullanım dozunun 1/8'i	
Atrazine (150)	1. Dönem	0.75 e**	2.00 d	2.75 d	3.75 c	4.75 b	8.25 a
	2. Dönem	0.75 f	1.75 e	3.00 d	3.75 c	4.75 b	8.25 a
	3. Dönem	3.75 c	4.75 c	6.00 b	6.25 b	6.75 b	8.25 a
Metholachlor + Atrazine (120+96)	1. Dönem	1.25 e	2.25 d	3.25 c	4.25 b	5.00 b	8.25 a
	2. Dönem	1.50 d	3.00 c	4.50 b	5.00 b	5.00 b	8.25 a
	3. Dönem	2.25 d	4.25 c	4.50 c	6.25 b	6.50 b	8.25 a
Metholachlor-s (274.5)	1. Dönem	1.50 d	3.00 c	4.50 b	5.25 b	5.25 b	8.25 a
	2. Dönem	1.50 e	2.50 d	3.75 c	4.75 b	5.00 b	8.25 a
	3. Dönem	4.75 c	6.00 b	6.75 b	7.00 b	7.00 b	8.25 a
Foramsulfuron (4.5)	1. Dönem	1.75 d	2.75 d	4.00 c	4.50 bc	5.25 b	8.25 a
	2. Dönem	1.75 d	2.75 d	4.25 c	4.50 bc	5.50 b	8.25 a
	3. Dönem	3.75 e	3.75 e	4.75 d	5.75 c	6.75 b	8.25 a
Nicosulfuron (5)	1. Dönem	1.50 d	3.00 c	4.25 b	5.25 b	5.25 b	8.25 a
	2. Dönem	1.50 e	3.25 d	4.50 c	5.50 b	5.50 b	8.25 a
	3. Dönem	3.75 e	3.25 d	4.50 c	5.50 b	5.50 b	8.25 a

* Her saksıya 10 tohum ekilmiştir

**Satırlarda farklı harfi alan ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklıdır (p<0.05)

*** Herbisit uygulamasından 4 ay sonra (1. dönem), 7 ay sonra (2. dönem), 10 ay sonra (3. dönem) alınan topraklara ekim yapılmıştır.

Çizelge 4.6 Farklı dozlarda herbisit uygulanan tarladan 3 farklı dönemde alınan toprağa ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenmesinin engellenme %'si

HERBİSİTLER (kullanım dozu ai g/da)	EKİM DÖNEMİ	UYGULAMA DOZLARI				
		kullanım dozunun iki katı	kullanım dozunda	kullanım dozunun 1/2'si	kullanım dozunun 1/4'ü	kullanım dozunun 1/8'i
Atrazine (150)	1. Dönem	90.91	75.76	66.67	54.55	42.42
	2. Dönem	90.91	78.79	63.63	18.18	42.42
	3. Dönem	54.55	42.42	27.27	24.24	9.09
Metholachlor + Atrazine (120+96)	1. Dönem	84.85	72.73	60.61	48.48	39.39
	2. Dönem	81.82	63.64	45.45	39.39	39.39
	3. Dönem	72.73	48.48	45.45	24.24	21.21
Metholachlor-s (274.5)	1. Dönem	81.82	63.64	45.46	36.36	36.36
	2. Dönem	81.82	69.69	54.55	42.42	39.39
	3. Dönem	42.42	27.27	18.18	15.00	15.00
Foramsulfuron (4.5)	1. Dönem	78.79	66.67	51.52	45.45	36.36
	2. Dönem	78.79	69.67	48.48	45.46	33.33
	3. Dönem	88.82	63.64	48.48	36.36	36.36
Nicosulfuron (5)	1. Dönem	81.82	63.64	48.48	36.36	36.36
	2. Dönem	81.82	60.61	45.45	33.33	33.33
	3. Dönem	54.55	60.61	45.45	33.33	33.33

Çizelge 4.7 Uygulamadan sonra 3 farklı dönemde alınan toprağa ekilen şekerpancarı tohumlarının, uygulama yapılan her bir dozda çimlenme sayısı (ortalama) *

HERBİSİTLER (kullanım dozu ai g/da)	UYGULAMA DOZLARI	EKİM DÖNEMİ***		
		1. dönem	2. dönem	3. dönem
Atrazine (150)	Kullanım dozunun 2 katı	0.75 b**	0.75 b	3.75 a
	Kullanım dozunda	2.00 b	1.75 b	4.75 a
	Kullanım dozunun ½'si	2.75 b	3.00 b	6.00 a
	Kullanım dozunun ¼'ü	3.75 b	3.75 b	6.25 a
	Kullanım dozunun 1/8'i	4.75 b	4.75 b	6.75 a
Metholachlor + Atrazine (120+96)	Kullanım dozunun 2 katı	1.25 b	1.50 b	2.25 a
	Kullanım dozunda	2.25 b	3.00 b	4.25 a
	Kullanım dozunun ½'si	3.25 b	4.50 a	4.50 a
	Kullanım dozunun ¼'ü	4.25 b	5.00 b	6.25 a
	Kullanım dozunun 1/8'i	5.00 b	5.00 b	6.50 a
Metholachlor-s (274.5)	Kullanım dozunun 2 katı	1.50 b	1.50 b	4.75 a
	Kullanım dozunda	3.00 b	2.50 b	6.00 a
	Kullanım dozunun ½'si	4.50 b	3.75 b	6.75 a
	Kullanım dozunun ¼'ü	5.25 b	4.75 b	7.00 a
	Kullanım dozunun 1/8'i	5.25 b	5.00 b	7.00 a
Foramsulfuron (4.5)	Kullanım dozunun 2 katı	1.75 b	1.75 b	3.75 a
	Kullanım dozunda	2.75 b	2.75 b	3.75 a
	Kullanım dozunun ½'si	4.00 b	4.25 ab	4.75 a
	Kullanım dozunun ¼'ü	4.50 b	4.50 b	5.75 a
	Kullanım dozunun 1/8'i	5.25 b	5.50 b	6.75 a
Nicosulfuron (5)	Kullanım dozunun 2 katı	1.50 b	1.50 b	3.75 a
	Kullanım dozunda	3.00 a	3.25 a	3.25 a
	Kullanım dozunun ½'si	4.25 b	4.50 a	4.50 a
	Kullanım dozunun ¼'ü	5.25 a	5.50 a	5.50 a
	Kullanım dozunun 1/8'i	5.25 a	5.50 a	5.50 a

* Her saksıya 10 tohum ekilmiştir

** Satırlarda farklı harfi alan ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklıdır (p<0.05)

*** Herbisit uygulamasından 4 ay sonra (1. dönem), 7 ay sonra (2. dönem), 10 ay sonra (3. dönem) alınan topraklara ekim yapılmıştır.

Çizelge 4.5’de görüldüğü üzere tüm herbisitlerin farklı dozlarının uygulandığı tarladan alınan topraklara üç farklı dönemde ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenmesi, kontrollerle mukayese edildiğinde, çimlenmenin engellendiği tespit edilmiştir. Atrazine’in kullanım dozunun ve 2 katında yapılan uygulamaların, 3. dönemde ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenmesine, foramsulfuron’un yine aynı dozlarda yapılan uygulamalarının her 3 dönemde de ekilen pancar tohumlarının çimlenmesine etkisi istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. Metholachlor+atrazin etkili madde içeren herbisit 1/2, 1/4’ü ve 1/8’i oranında dozda yapılan uygulamalarının 2. dönemde, metholachlor_s’in yine aynı dozlarda yapılan uygulamalarının 1. dönemde ekilen şekerpancarı tohum çimlenmesine etkisi değerlendirildiğinde istatistiksel olarak bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak en düşük dozlar da yapılan tüm herbisit uygulamalarının bile her 3 dönemde de ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenmesini engellediği saptanmıştır.

Çizelge 4.7’de görüldüğü üzere ayrıca, her herbisit uygulama yapılan her bir dozunun 1.dönem, 2. dönem ve 3. dönemde ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenmesine etkisi de istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeye göre; atrazine ve metholachlor etkili madde içeren herbisit, nicosulfuron ve foramsulfuron’un kullanım dozlarının yarısı dozlarının 1. ve 2. dönemlerde ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenmesine etkisi istatistiksel olarak aynı olurken ayrıca, nicosulfuron’un kullanım dozunun, kullanım dozunun 1/4’ü ve 1/8’i oranındaki dozlarının da her 3. dönemde ekilen tohumların çimlenmesine etkisi aynı olmuştur.

Metholachlor+atrazine etkili madde içeren herbisit kullanım dozunun yarısı oranında yapılan uygulama hariç, diğer tüm dozlarının 1. ve 2. dönemde ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenmesine etkisi üzerine istatistiksel olarak bir fark olmadığı saptanmıştır.

Metholachlor-s'in kullanım dozunun 2 katı, kullanım dozu ve kullanım dozunun yarısı, kullanım dozunun 1/4 ve 1/8 oranında yapılan uygulamada 1. ve 2. dönemde yapılan ekimde, şekerpancarı tohumlarının çimlenmesine etki arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Foramsulfuron'un tüm dozlarının 1. ve 2. dönemlerde ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenmesine etkisinin de istatistiksel olarak farklı olmadığı belirlenmiştir.

Nicosulfuron'un kullanım dozunun 2 katı dozunda yapılan uygulamada ise 1. ve 2. dönemde ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenmesine etkisi üzerine istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Ayrıca, şekerpancarı tohumlarının çimlenmesine etki değerlendirilirken herbisitler arasında farklılık olup olmadığı dikkate alınarak, herbisitlerin her bir uygulama dozunun her bir ekim döneminde şekerpancarı tohumlarının çimlenme sayıları (ortalama) Çizelge 4.8, Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.8 Farklı dozlarda herbisit uygulamasından 4 ay sonra (1. dönem) alınan toprağa ekilen şekerpancari tohumlarının çimlenme sayısı (ortalama) *

HERBİSİTLER (kullanım dozu ai g/da)	UYGULAMA DOZLARI				
	kullanım dozunun iki katı	kullanım dozunda	kullanım dozunun 1/2'si	kullanım dozunun 1/4'ü	kullanım dozunun 1/8'i
Atrazine (150)	0.75 B**	2.00 A	2.75 B	3.75 A	4.75 A
Metholachlor + Atrazine (120+96)	1.25 AB	2.25 A	3.25 AB	4.25 AB	5.00 A
Metholachlor-s (274.5)	1.50 AB	3.00 A	4.50 A	5.25 A	5.25 A
Foramsulfuron (4.5)	1.75 A	2.75 A	4.00 A	4.50 AB	5.25 A
Nicosulfuron (5)	1.50 AB	3.00 A	4.25 A	5.25 A	5.25 A

* Her saksıya 10 tohum ekilmiştir.

**Sütunlardaki farklı harfi alan ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklıdır (p<0.05)

Çizelge 4.9 Farklı dozlarda herbisit uygulamasından 7 ay sonra (2. dönem) alınan toprağa ekilen şekerpancari tohumlarının çimlenme sayısı (ortalama) *

HERBİSİTLER (kullanım dozu ai g/da)	UYGULAMA DOZLARI				
	kullanım dozunun iki katı	kullanım dozunda	kullanım dozunun 1/2'si	kullanım dozunun 1/4'ü	kullanım dozunun 1/8'i
Atrazine (150)	0.75 A**	1.75 A	3.00 A	3.75 A	4.75 A
Metholachlor + Atrazine (120+96)	1.50 A	3.00 A	4.50 A	5.00 A	5.00 A
Metholachlor-s (274.5)	1.50 A	2.50 A	3.75 A	4.75 A	5.00 A
Foramsulfuron (4.5)	1.75 A	2.75 A	4.25 A	4.50 A	5.50 A
Nicosulfuron (5)	1.50 A	3.25 A	4.50 A	5.50 A	5.50 A

* Her saksıya 10 tohum ekilmiştir.

**Sütunlardaki farklı harfi alan ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklıdır (p<0.05)

Çizelge 4.10 Farklı dozlarda herbisit uygulamasından 10 ay sonra (3. dönem) alınan toprağa ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenme sayısı (ortalama) *

HERBİSİTLER (kullanım dozu ai g/da)	UYGULAMA DOZLARI				
	kullanım dozunun iki katı	kullanım dozunda	kullanım dozunun 1/2'si	kullanım dozunun 1/4'ü	kullanım dozunun 1/8'i
Atrazine (150)	3.75 B**	4.75 B	6.00 B	6.25 A	6.75 B
Metholachlor + Atrazine (120+96)	2.25 C	4.25 B	4.50 C	6.25 A	6.50 B
Metholachlor-s (274.5)	4.75 A	6.00 A	6.75 A	7.00 A	7.00 B
Foramsulfuron (4.5)	3.75 B	3.75 B	4.75 C	5.75 A	6.75 B
Nicosulfuron (5)	3.75 B	3.25 B	4.50 C	5.50 A	5.50 A

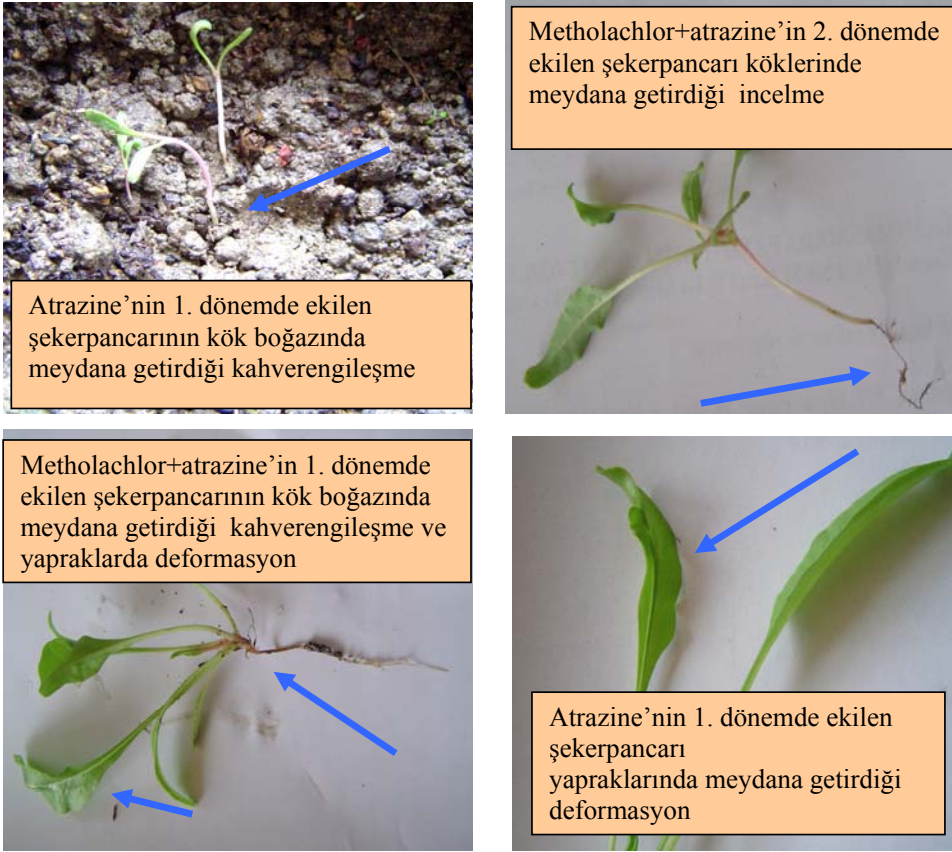
* Her saksıya 10 tohum ekilmiştir.

**Sütunlardaki farklı harfi alan ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklıdır (p<0.05)

Çizelge 4.8'de uygulanan tüm herbisitlerin; kullanım dozu ve kullanım dozunun 1/8'i oranında yapılan uygulamaların 1. dönemde ekilen, Çizelge 4.9'da tüm herbisitlerin tüm uygulama dozlarının 2. dönemde ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenmesine etkisi istatistiksel olarak değerlendirildiğinde ilaçlar arasında bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Buna karşın, Çizelge 4.10'da ise kullanım dozunun iki katı oranında uygulanan atrazine, foramsulfuron ve nicosulfuron arasında; kullanım dozunda uygulanan atrazine ile atrazine ve metholachlor karışımı herbisit, foramsulfuron ile nicosulfuron arasında; kullanım dozunun 1/4'ü dozda uygulanan tüm herbisitler arasında, 3. dönemde ekilen şekerpancarı tohum çimlenmesine etki yönünden istatistiksel olarak bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Ayrıca atrazine, metholachlor+atrazine etkili madde ile ilaçlanan topraklara 1. dönemde ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlendikten sonra bitkilerin yapraklarında sararma, deformasyon ve kahverengileşme, bitki boylarında kısalma görülmüştür. Ayrıca bitkilerin kök boğazında kahverengileşme gözlenmiş olup bu kahverengileşen bölge zamanla

gövdede incelmeye neden olmuş ve bu bölgelerden gelişmekte olan bitkiler kırılarak ölmüştür. 2. dönemde ekilen şekerpancarı yapraklarında kloroz, kahverengileşme, deformasyon ve bitki boyunda kısalma gözlenmiş olup ancak 1. dönem ekiminde gövdede meydana gelen kahverengileşme 2. dönem ekiminde görülmemiştir. Ayrıca, 1. ve 2. dönemde ekilen şekerpancarı bitkilerinin köklerinde inceleme gözlenmiştir. Aynı belirtilere 3. dönemde ekilen pancar tohumlarının gelişiminde rastlanmamıştır. Gözlemlenen belirtiler Şekil 4.7’da verilmiştir.

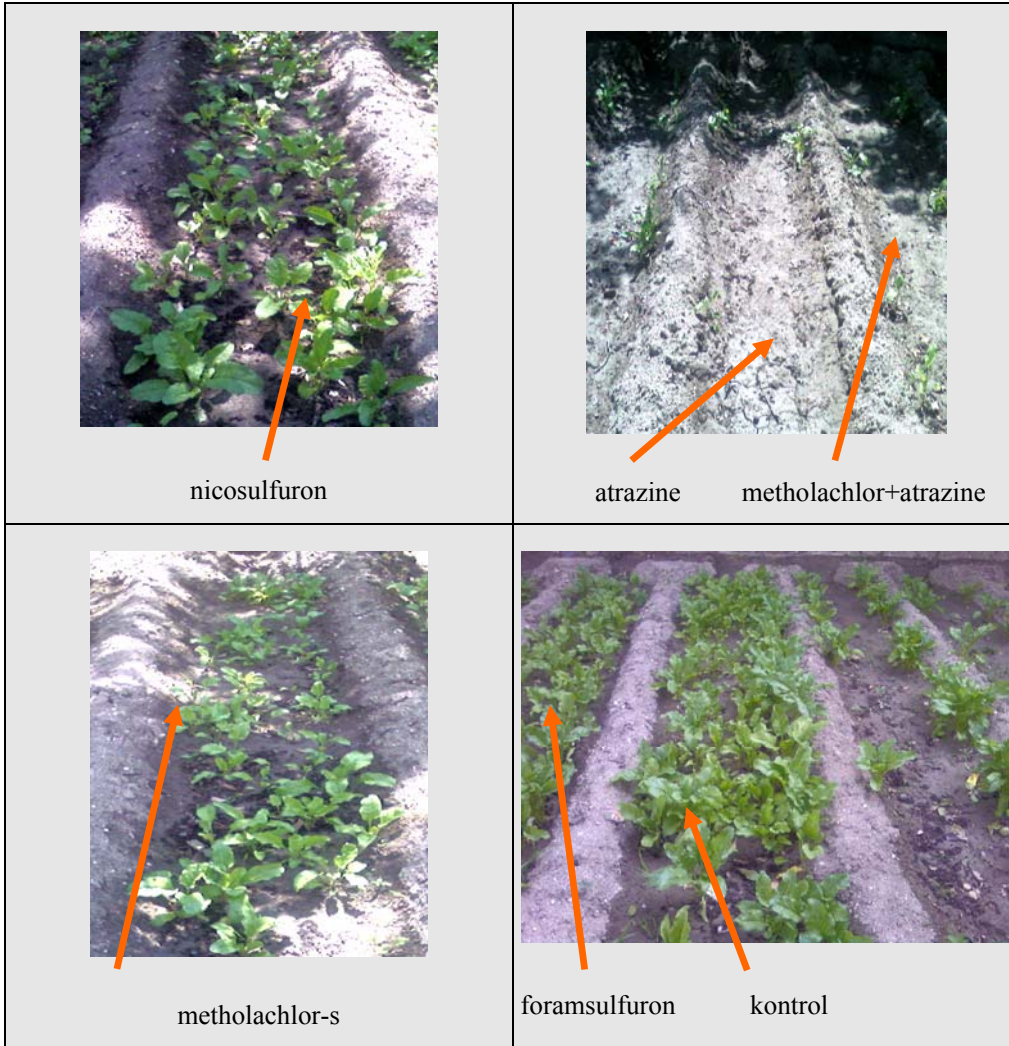


Şekil 4.7 Farklı dönemlerde uygulanan atrazine ve metholachlor+atrazine'in şekerpancarı fidelerinde meydana getirdiği belirtiler

Beypazarı'nda temmuz ayında yapılan ilaç uygulamasını takiben 10 ay sonra mayıs ayında ekilen şekerpancarı tohumları çimlenip bitki çıkışını takip eden 30 gün sonra fideler, topraktan sökülmiş ve bitkilerin yeşil aksamı ile kazık kökleri ayrılmıştır. Yeşil aksamın yaş ve kuru ağırlıkları ile kök ağırlıkları tartılıp veriler istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Beypazarı'nda kurulan tarla denemesinde de diğer denemelerde olduğu gibi ilaç kalıntısı tohum çimlenmesinin azalmasına neden olmuştur. Deneme kurulan tarlanın ve herbisit uygulamasından 10 ay sonra ekimi yapılan şekerpancarı bitkilerinin gelişiminin genel görünümü Şekil 4.8'de, verilmiş olup ayrıca, farklı dozlarda uygulanan herbisit kalıntısının 10 ay sonra ekilen şekerpancarı bitkilerinin yaprak yaş, kuru ağırlıkları ile kök ağırlığına etkisi de istatistiksel olarak değerlendirmiş olup değerlendirme sonuçları da Çizelge 4.11'de verilmiştir.



Şekil 4.8 Beypazarı'nda kurulan tarla denemesi ve herbisit uygulamasından 10 ay sonra ekimi yapılan şekerpancarı bitkilerinin gelişiminin genel görünümü



Şekil 4.8 Beypazarı'nda kurulan tarla denemesi ve herbisit uygulamasından 10 ay sonra ekimi yapılan şekerpancarı bitkilerinin gelişiminin genel görünümü (devam)

Çizelge 4.11 Farklı dozlarda uygulama yapılan tarlaya 10 ay sonra ekilen şekerpancarı bitkilerinin yaprak yaş, kuru ağırlığı ile kök ağırlıkları (g)

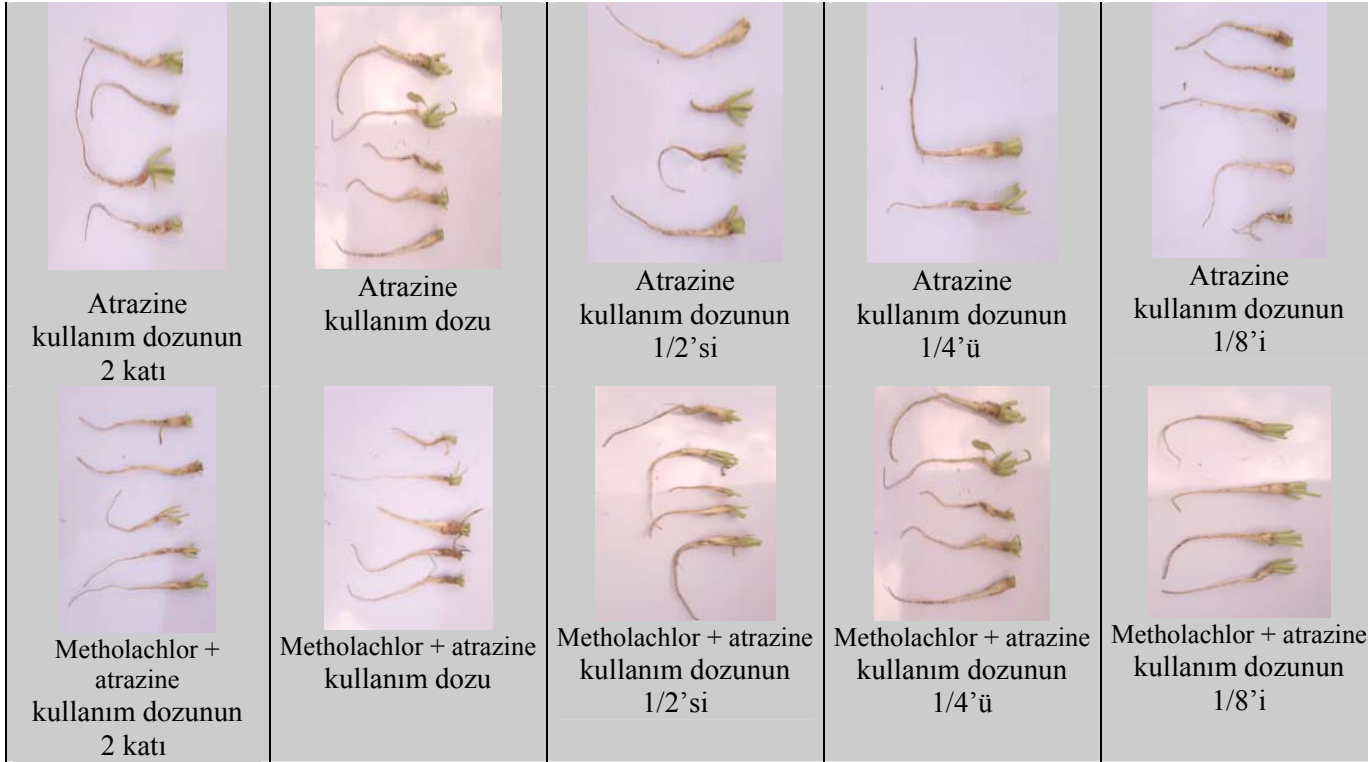
HERBİSİTLER (kullanım dozu ai g/da)	AĞIRLIKLAR	UYGULAMA DOZLARI					KONTROL
		kullanım dozunun iki katı	kullanım dozunda	kullanım dozunun 1/2'si	kullanım dozunun 1/4'ü	kullanım dozunun 1/8'i	
Atrazine (150)	Yaş ağırlık	27.50 c*	95.00 c	95.00 c	100.00 c	195.00 b	377.50 a
	Kuru ağırlık	3.9450 c	14.0250 bc	14.7000 bc	14.0250 bc	24.8375 b	54.9125 a
	Kök ağırlığı	17.50 c	60.00 c	72.50 c	75.00 c	167.00 b	297.50 a
Metholachlor+ Atrazine (120+96)	Yaş ağırlık	65.00 d	107.50 cd	146.25 bc	157.50 bc	207.5 b	377.50 a
	Kuru ağırlık	9.4250 d	15.9750 cd	21.3000 bc	22.9250 bc	30.1500 b	54.9125 a
	Kök ağırlığı	40.00 c	70.00 c	102.50 bc	112.50 bc	172.50 b	297.50 a
Metholachlor-s (274.5)	Yaş ağırlık	115.00 c	135.00 c	142.50 c	180.00 bc	232.50 b	377.50 a
	Kuru ağırlık	16.9500 c	19.6500 c	20.8250 c	26.3250 bc	33.7250 b	54.9125 a
	Kök ağırlığı	75.00 c	100.00 bc	100.00 bc	130.00 bc	172.50 b	297.50 a
Foramsulfuron (4.5)	Yaş ağırlık	230.00 b	247.00 b	277.00 b	292.00 b	297.00 b	377.50 a
	Kuru ağırlık	33.3375 b	34.2500 b	37.0250 ab	40.3250 ab	43.1750 ab	54.9125 a
	Kök ağırlığı	162.50 b	190.00 b	190.00 b	215.00 ab	222.50 ab	297.50 a
Nicosulfuron (5)	Yaş ağırlık	115.00 c	120.00 c	147.50 c	167.50 c	257.50 b	377.50 a
	Kuru ağırlık	17.6000 c	17.0250 c	12.8750 c	24.5750 c	37.6500 b	54.9125 a
	Kök ağırlığı	85.00 c	85.00 c	107.50 bc	120.00 b	180.00 b	297.50 a

*Satırlarda farklı harfi alan ortalamalar Duncan testine göre istatistiksel olarak farklıdır (p<0.05)

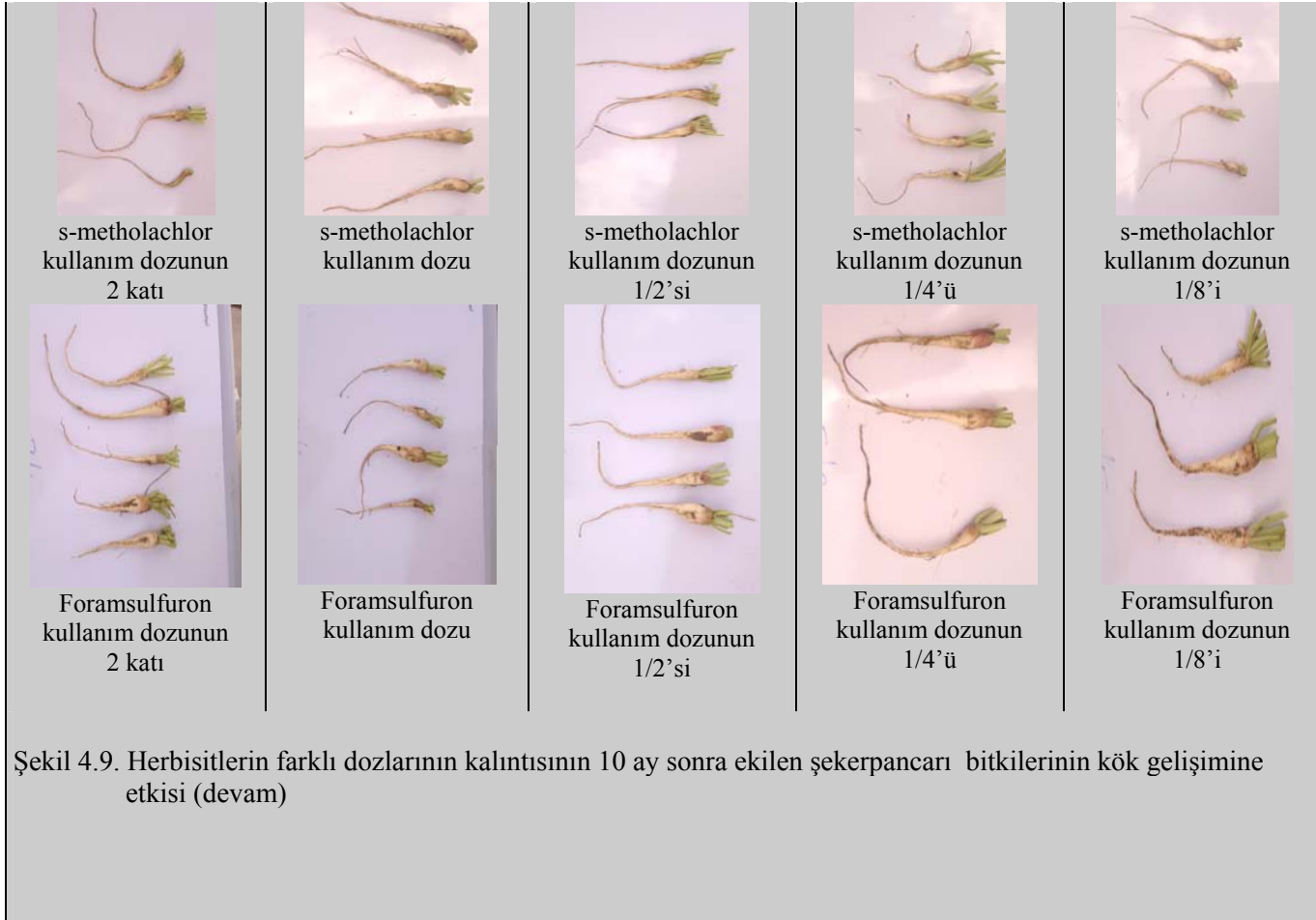
Herbisitlerin farklı doz uygulamasından 10 ay sonra ekilen şekerpancarı yaprak yaş ağırlığına etkisine bakıldığında Çizelge 4.11'de görüldüğü üzere; kontrolle mukayese edildiğinde tüm uygulamaların yaş ağırlığı etkilediği saptanmıştır. Uygulanan ilaçlardan kullanım dozunun iki katında, kullanım dozunda, kullanım dozunun yarısı ve 1/4'ü oranında kullanılan atrazine, ayrıca foramsulfuronun uygulanan tüm dozlardaki kalıntısının da uygulamadan 10 ay sonra ekilen şekerpancarı fidelerinin yaş ağırlığına etkisi arasında fark olmadığı istatistiksel değerlendirmeler sonucu tespit edilmiştir.

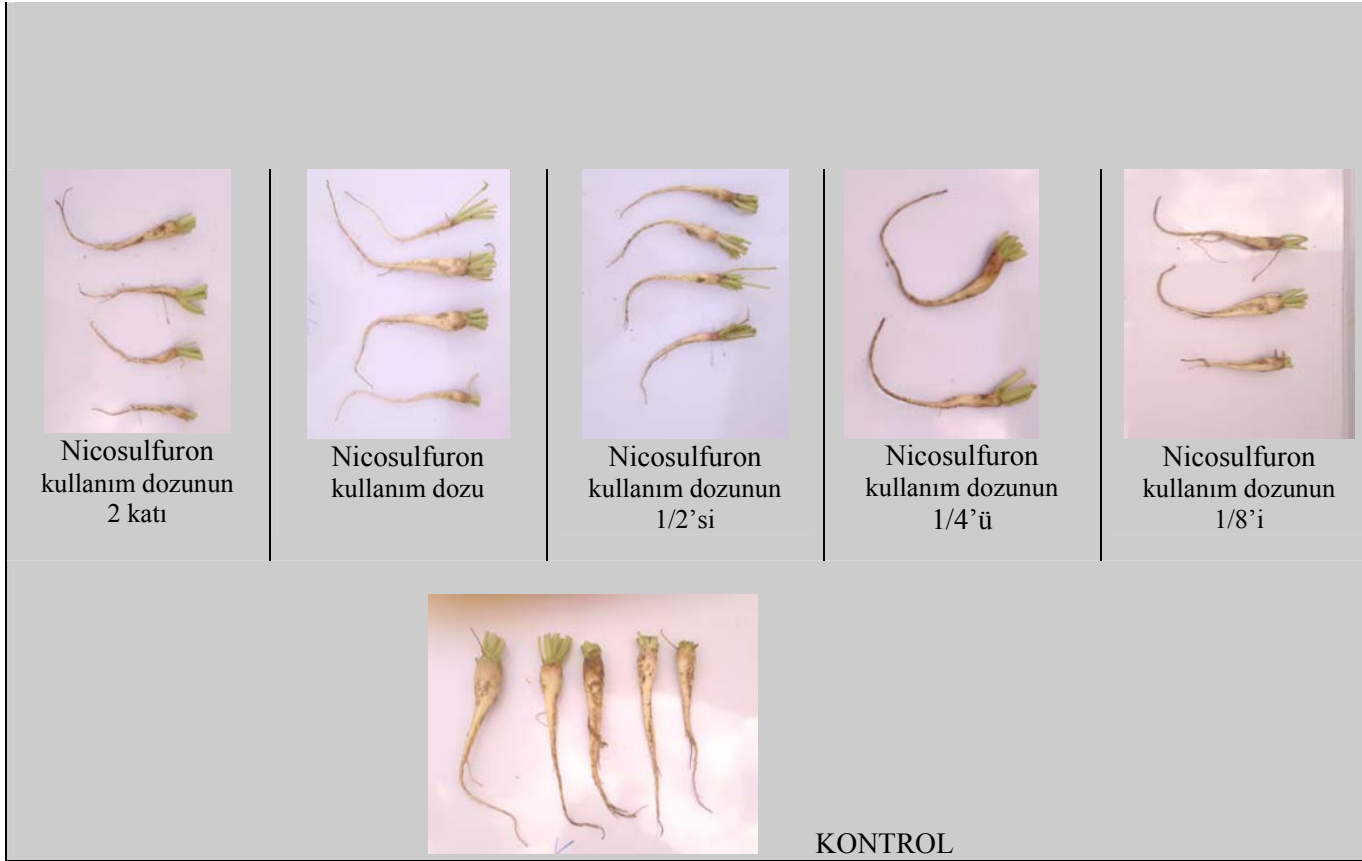
Söz konusu ilaçların şekerpancarı bitkisi yaprak kuru ağırlığına etkisine bakıldığında; foramsulfuron'un kullanım dozunun yarısı, 1/4'ü ve 1/8'i oranında yapılan uygulamanın kalıntısı dışında diğer tüm herbisitlerin uygulanan tüm dozlarının, uygulamadan 10 ay sonra ekilen şekerpancarı bitkilerinin kuru ağırlığını etkilediği belirlenmiştir.

Kök ağırlığına etki yönünden bir değerlendirme yapıldığında yine foramsulfuron'un kullanım dozunun 1/4'ü ve 1/8'i oranında yapılan uygulamanın kalıntısı dışında diğer tüm herbisitlerin uygulanan tüm dozlarının uygulamadan 10 ay sonra ekilen şekerpancarı bitkilerinin kök ağırlığını azalttığı tespit edilmiştir. Söz konusu kök gelişimleri şekerpancarı çıkışı takip eden 30 gün sonra gözlenmiş olup, kök gelişimleri Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9. Herbisitlerin farklı dozlarının kalıntısının 10 ay sonra ekilen şekerpancarı bitkilerinin kök gelişimine etkisi





Şekil 4.9. Herbisitlerin farklı dozlarının kalıntısının 10 ay sonra ekilen şekerpancarı bitkilerinin kök gelişimine etkisi (devam)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Herbisit kalıntısı, şekerpancarı ekim alanlarında giderek yaygınlaşan bir sorun olup, şekerpancarı verimini etkileyen etken durumuna gelmiştir. Hububatta kullanılan bazı sulfonylurea grubu herbisitlerin topraktaki kalıntı seviyeleri ile müteakip ekilen şekerpancarına etkileri ile ilgili çalışmalara Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketi tarafından başlanmıştır. Ancak mısırdaki kullanılan herbisit kalıntısının, münavebe bitkisi olarak ekilen şekerpancarına etkisi ile ilgili ülkemizde çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu tür çalışmalarla toprakta herbisit kalıntısı bulunup bulunmadığı, ucuz bir yöntem olan bioassay ile tespit edilebilmekte ve üreticilere, hangi ilaçların toprakta kalıntısının olduğunun ve bir sonraki ekimde hangi bitkileri ekmemesi gerektiği konusunda bilgi verilebilmektedir.

Mühye Köyü'nde saksılarda deneme kurulmasındaki amaç, uygulanan herbisitlerin hangi dozlarının şekerpancarı çimlenmesini etkilediğini tespit ederek, bioassay çalışmaları için kullanılacak herbisitlerin dozlarını belirlemek olacaktır. Nitekim, çalışmada kullanılan atrazine, metholachlor-s, nicosulfuron, foramsulfuron, atrazine ve metholachlor karışımı etkili maddeye sahip herbisitlerin kullanım dozu, kullanım dozunu yarısı, kullanım dozunun 1/10'u, 1/50'si ve 1/100'ü oranında yapılan uygulamalar ile kurulan saksı denemeleri sonucunda, tüm herbisitlerin ve tüm uygulama dozlarının şekerpancarı tohumlarının çimlenmesini engellediği tespit edilmiştir. Bu nedenle özel çimlendirme kaplarında kurulacak denemelerde saksı denemelerinde kullanılan herbisit uygulama dozlarının çok daha düşük oranda kullanılmasına karar verilmiştir. Özel çimlendirme kaplarında yapılan denemelerde de adı geçen herbisitlerin kullanım dozunun 1/10'u, 1/50'si, 1/100'ü ve 1/500'ü uygulanmış olup bu deneme sonucunda da tüm herbisitlerin ve tüm uygulama dozlarının şekerpancarı tohumlarının çimlenmesini engellediği tespit edilmiştir.

Söz konusu herbisit kalıntılarının doğal koşullarda şekerpancarı tohum çimlenmesine etkileri Beypazarı'nda kurulan tarla denemesi ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu etkiyi tespit etmek amacıyla 2 farklı deneme kurulmuştur. Bu denemelerin birinde temmuz ayı sonunda kurulan tarla denemesini takiben 3 farklı dönemde söz konusu tarladan alınan topraklarda şekerpancarı ekimi yapılmıştır. Deneme sonucunda; atrazine ve metholachlor karışımı etkili madde içeren herbisit, nicosulfuron ve foramsulfuron'un kullanım dozunun yarısı dozlarının 1. ve 2. dönemlerde ekilen şekerpancarı tohum çimlenmesine etkisinin aynı olduğu, nicosulfuronun ayrıca, kullanım dozu, kullanım dozunun 1/4'ü ve 1/8'i oranındaki dozlarının da her 3 dönemde ekilen tohum çimlenmesine etkisinin aynı olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak en düşük dozlarda yapılan tüm herbisit uygulamalarının bile her 3 dönemde de ekilen şekerpancarı tohumlarının çimlenmesini engellediği saptanmıştır.

Diğer kurulan denemede ise temmuz ayında yapılan ilaç uygulamasını takiben 10 ay sonra Mayıs ayında aynı tarlaya şekerpancarı ekilmiştir. Pancar tohumları çimlenip bitki çıkışını takip eden 30 gün sonra şekerpancarının yeşil aksamın yaş ve kuru ağırlıkları ile kök ağırlıkları tartılıp elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Kontrolle mukayese edildiğinde tüm uygulamaların yaş ağırlığı etkilediği saptanmıştır. Foramsulfuron'un kullanım dozunun 1/8'i oranında yapılan uygulamanın kalıntısı dışında diğer herbisitlerin uygulanan tüm dozlarının, uygulamadan 10 ay sonra ekilen şekerpancarı bitkilerinin kuru ağırlığını etkilediği belirlenmiştir. Yine foramsulfuron'un kullanım dozunun 1/4'ü ve 1/8'i oranında yapılan uygulamanın kalıntısı dışında diğer herbisitlerin uygulanan tüm dozlarının, uygulamadan 10 ay sonra ekilen şekerpancarı bitkilerinin kök ağırlığını azalttığı tespit edilmiştir.

Dexter *et al.* (1994) tarafından bildirildiği gibi atrazine'in, bitkilerde meydana getirdiği ilk belirtilerin kotiledon yapraklarında kahverengileşme ve gerçek yaprakların kenarlarında sararma tespit edilmiştir.

Robinson *et al.* (2006) tarafından bir sene önce 140 g aktif madde/ha dozda uygulanan foramsulfuron kalıntısının şekerpancarı bitkilerinin yaş ve kuru ağırlığında veya ürününde azalmaya neden olmadığı tespit edilmiş olmasına rağmen, Beypazarı'nda kurulan denemede foramsulfuron'un tüm dozlarının uygulamadan 10 ay sonra ekilen şekerpancarı bitkilerinin yaş ağırlığını etkilediği ayrıca, kullanım dozunun yarısı, 1/4'ü ve 1/8'i oranında yapılan uygulamanın kalıntısı dışında diğer tüm dozlarının da kuru ağırlığını etkilediği belirlenmiştir.

Bu çalışmada kullanılan yöntemlerden saksı denemeleri ve ilaç uygulanan tarlaya uygulamadan bir süre sonra münavebe bitkisinin ekilerek herbisitlerin bitkilerde meydana getirdiği zararın tespit edilmesi pek çok literatürde yer almaktadır. Kurulan saksı denemelerinde Dexter (1996) tarafından da belirtildiği gibi, saksılardaki su drenajını sağlamak amacıyla saksı delikleri açık bırakılmış ve bitkiler gün boyunca direk güneş ışığı alabilecek şekilde saksılar yerleştirilmiştir. Ancak özel çimlendirme kaplarında su agarına herbisit düşük dozlarda ilave edilmesi ile kurulan deneme ilk kez yapılmış olup hiçbir literatürde böyle bir denemeye rastlanılmamıştır. Ayrıca, konu ile ilgili literatürlerde herbisit kalıntılarının münavebe bitkilerinde meydana getirdiği zararın tespit edilmesinde genellikle bitki yaş ve kuru ağırlıkları, kök uzunlukları ve bitki boyu kullanılmış olup, çalışmamızda da söz konusu literatürlere paralel olarak bitki yaş ve kuru ağırlığı değerlendirilmiş olup, ayrıca kök ağırlığı da değerlendirilmiştir.

Pamuk yetiştirme alanlarında kullanılan metholachlor-s'in yapılan çalışmada, ele alınmasının nedeni ise atrazine ve atrazine ile metholachlor karışımı etkili maddeye sahip herbisitlerin etkisinin belirlenirken bu etkinin karışım olan herbisit tarafından mı yoksa bu karışım içerisinde yer alan ayrı ayrı bu etkili maddeye sahip herbisitler tarafından mı meydana geldiğinin tespit edilmesinin amaçlanması olmuştur. Nitekim; söz konusu herbisit diğer iki herbisit gibi şekerpancarı çimlenmesini, yaş, kuru ve kök ağırlığını etkilemiştir.

Yapılan tüm denemeler sonucunda mısıra uygulanan farklı dozlardaki tüm herbisitlerin, uygulamadan 10 ay sonra bile ekilecek şekerpancarı tohumlarının çimlenmesini, bitki yaş, kuru ağırlığını olumsuz etkileyeceği gibi kök ağırlığında da azalmaya neden olacağı aşikardır.

Gerek Mühye Köyü'nde gerekse Beypazarı'nda kurulan denemelerde kullanılan toprak tipi kumlu killi tın olup, toprak alkali yapıdadır. Bu yapı İç Anadolu Bölgesinin genel toprak yapısıdır. Dolayısıyla bu çalışma, ileride daha farklı tipte topraklarda yapılacak denemeler ile pekişecektir.

KAYNAKLAR

- Anonim. 2004. Şekerpancarı ve mısırın ülke ekonomisindeki yeri. Şeker Kurumu, Araştırma özeti.
- Dexter, A.G. 1996. Weed control guide for sugarbeet. Sugarbeet research and extension reports, 27, 3-30.
- Dexter, A.G., Gunsolus, J.L. And Curran, W.S. 1994. Web sitesi.
<http://www.sbreb.org/96/weed/96P3.htm>. Erişim Tarihi: 09.06.2006.
- Felix, J. and Doohan D.J. 2005. Response of five vegetable crops to isoxaflutole soil residues. Weed Technology, 19(2), 391-396.
- Greenland, R.G. 2003. Injury to vegetable crops from herbicides applied in previous years. Weed Technology, 17(1), 73-78.
- Hager, A.G. and Nordby, D. 2007. Web sitesi.
<http://ipm.uiuc.edu/pubs/iapmh/15chapter.pdf> Erişim Tarihi: 03/02/2007.
- Hernandez-Sevillano, E., Villarroya, M., Alonso-Prados, J.L. and Garcia-Baudin, J.M. 2001. Bioassay to detect MON-37500 and triasulfuron residues in soils. Weed Technology, 15 (3), 447-452.
- Horsham, K.H. 2006. Web sitesi.
<http://www.dpi.vic.gov.au/dpi/nreninf.nsf/LinkView/8BDF2285C73323C8CA256DE30012529206ECF56A08EE79904A256DEA0027F033>. Erişim Tarihi: 05.06.2006
- O'Sullivan, J. and Thomas, R.J. 2001. Injury and yield effects on crops grown in CGA 152005 treated soil. Weed Technology, 15(3), 594-597
- Rainbolt, C.R., Thill, D.C. and Ball, D.A. 2001. Response of rotational crops to BAY MKH 6561. Weed Technology, 15(2), 365-374.
- Rashid, A., Sharma, P. and Evans, I. 2001. Plant bioassay techniques for detecting and identifying herbicide residues in soil. Agri- Facts. Practical Information for Alberta's Agriculture Industries. September 2001, 1-4.
- Robinson, D.E., Bilyea, D. and McNaughton, K. 2001. Web sitesi.
http://www.ridgetownc.on.ca/research/documents/robinson_recropping01.pdf.
Erişim Tarihi: 03/05/2006.

- Robinson, D.E., Soltani, N. and Sikkeme, P.H. 2006. Response of four market classes of dry bean (*Phaseolus vulgaris*) foramsulfuron, isoxaflutale, and isoxaflutale plus atrazine applied in previous years. *Weed Technology*, 20(3), 558-563
- Smith, M.C., Shaw D.R. and Miller D.K. 2005. In field bioassay to investigate the persistence of imazaquin and pyrithiobac. *Weed Science*, 53(1), 121-129.
- Van Wyk, L.J. and Reinhardt, C.F. 2001. A bioassay technique detects imazethapyr leaching and liming-dependent activity. *Weed Technology*, 15(1), 1-6.
- Vasilakoglou, I.B. and Eleftherohorinos, I.G. 2003. Persistence, efficacy, and selectivity of amide herbicides in corn. *Weed Technology*, 17(2), 381-388.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ayşegül DEMİRCİOĞLU

Doğum Yeri : Konya

Doğum Tarihi: 03 Temmuz 1972

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Aktepe Lisesi (1985-1989)

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü (1989-1993)

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı
(1993-1998)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü (1995-2000)

Türk Patent Enstitüsü (2000-)

Yayımları (SCI ve diğer)

Sözeri, S. ve Ayhan, A. 1997. *Taraxacum cf. officinale* Weber'nin kök ve yaprak-su ekstraktlarının bazı çim çeşitlerine allelopatik etkileri (Allelopathic effects of *T. cf.officinale* root and leaf-water extracts on various lawn species). Türk. II. Herb. Kong. Bil.İzmir-Ayvalık: 313-320.

Sözeri, S. ve Ayhan, A. 1997. Chlorsulfuronun topraktaki kalıntısının bazı şekerpancarı çeşitlerine fitotoksik etkisi . Türk. II. Herb. Kong. İzmir-Ayvalık: 305-311.

Sözeri, S. ve Ayhan, A. 1998. Buğday tohumlarının çimlenmesine ve fide gelişimine anızın etkisi. Türk. Herb. Derg., 1 (1) 10-15.