



BAZI BİTKİ TOHURLARININ ÇİMLENMESİ VE FİDE BÜYÜMESİ ÜZERİNE YONCA ÖZÜTLERİNİN ALLELOPATİK ETKİLERİ

Prof. Dr. İsmail KOCAÇALIŞKAN*
Hatice ÖĞÜTCÜ**

ÖZET

Bu çalışmada, 4 farklı bitki tohumunun çimlenme ve çimlenme sonrası fide büyümeleri üzerine yonca özütlerinin allelopatik etkileri araştırılmıştır. Tohumlar petri kutularında 25⁰ C'de çimlendirilmiştir. Uygulanan özütler, yoncanın kök ve gövdesinden homojenizasyon ve santrifüjlemeyle elde edilmiştir. Tohumların çimlenme oranları 5 gün boyunca kaydedilmiş ve 5. günde fidelerin uzunluk ve ağırlıkları ölçülmüştür. Sonuç olarak; buğday, arpa, karpuz ve salatalık tohumlarının çimlenme ve fide büyümesi, tüm uygulamalar tarafından kuvvetle inhibe edilmiştir. Gövde özütünün kök özütünden daha inhibitör etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

GİRİŞ

Allelopati "Bir bitki tarafından oluşturulan ve salıverilen bazı kimyasal maddelerin başka bitkileri olumlu veya olumsuz yönde etkilemesi" olarak tarif edilmiş olup, kısaca "bitkiler arasındaki kimyasal etkileşim" olarak da tanımlanabilir. Allelopatik etkiye sahip olan kimyasal maddeye allelokimyasal adı verilir. Allelokimyasallar toksik (inhibitör) iseler veya etkiledikleri bitkileri çevre şartlarına hassas hale getiriyorlarsa stres ajanıdır. Bir allelokimyasal bir bitki türüne olumsuz

* Dumlupınar Üniv. Fen-Ed. Fak. Biyoloji Bölümü Kütahya

** Atatürk Üniv. Fen-Ed. Fak. Biyoloji Bölümü Erzurum

diğerine ise olumlu etki gösterebilir. Ancak genelde allelokimyasalların etkileri bitkiler üzerinde olumsuz olmaktadır. Allelopatik etkinin başlıca olumsuz semptomları; büyümede ve fotosentez hızında azalma, besinleri absorbe etme gücünde azalma, klorozis, deformasyon, absisyon, kuruma ve ölüm olarak sıralanabilir. Allelokimyasal, bitkinin köklerinden veya yapraklarından salgılanabilir. (Stotzky and Schenck, 1976; Rice, 1979; Hale and Orcutt, 1987; Rizvi and Rizvi, 1992).

Bitkilerin neslini devam ettirmesinde önemli görevi olan tohum birçok araştırmaya konu olmuştur. Tohum su alınca solunum, protein sentezi ve diğer biyokimyasal olaylar cereyan etmeye başlar. Böylece embriyo gelişip radikula (kökçük) testaden çıkar ve tohum çimlenmiş olur (Yentür, 1982; Evenari, 1984).

Çimlenmeyi etkileyen çeşitli faktörlerin yanında bazı kimyasal maddelerde çimlenmeyi etkiler. Giberelek asit ve sitokinin hormonları çimlenmeyi teşvik ederken, absisik asit hormonu, siyanür, dinitrofenol, kumarin gibi maddeler ise çimlenmeyi engeller (Yentür, 1982). Bunlara ilaveten bir de allelokimyasal maddeler vardır ki bunlar çimlenmeyi ya teşvik eder veya engelleyici etki yapabilirler. Bu etki tohumun çeşidine göre değişir. (Rizvi and Rizvi 1992). Saponinler de allelokimyasalların bir grubudur ve genelde tohum çimlenmesini engelleyici etkiye sahiptirler (Marchaim et. al., 1970).

Yonca (*Medicago sativa L.*), bilinen en eski baklagil yembitkilerinden olup diğer yembitkilerine göre proteince en zengini ve mineral madde muhtevası da fazladır. Bu yüzden yurdumuzda yonca tarımı yaygın olarak yapılmakta ve hayvanların yem ihtiyacı çayır-mera gibi doğal alanlardan ve tarla ziraatıyla karşılanmaktadır (Serin vd., 1991). Yoncanın bir özelliği de saponinler adı verilen bir grup allelokimyasal maddeyi sentezleyip salgılamasıdır. Yonca da saponinlerin 30'dan fazla çeşidi bulunmakla birlikte polaritelerinin birbirine çok yakın olması sebebiyle birbirinden ayrılmaları ve saf olarak elde edilmeleri oldukça zordur (Jurzystz, 1982; Levy et. al., 1986). Ancak kolesterolde çöktürme yöntemiyle yapılan çalışmalar sonucu medikagenik asit, hederagenin ve soyasapogenol glikozidleri ayrılabilmiştir. Yapılan çimlenme testlerinde bunların içinde en kuvvetli inhibitör etkisinin medikagenik asit olduğu belirlenmiştir (Oleszek and Jurzystz, 1986).

Yonca saponinlerini allelopatik etkisiyle ilgili ilk gözlem 1955 yılında rapor edilmiştir. Buna göre yonca ile münâbeli ekilen pamuk veriminde bir azalma görülmüştür. Yapılan laboratuvar çalışmasında yonca saponinlerinin pamuk tohumlarının çimlenmesini inhibe ettiği belirlenmiştir (Rizvi and Rizvi., 1992).

Medicago lupulina tohumlarından elde edilen saponinler % 0,5 konsantrasyonunda uygulandığında petrilerde ekilen; arpa, buğday, yulaf ve pirinç tohumlarının çimlenmesini ve fide büyümesini azaltmıştır (Oleszek et. al., 1987). Aynı araştırmacılar bu uygulamayı toprak şartlarında denediklerinde saponin etkisinin zayıfladığını buldular. Bu toprağın saponinleri absorbe ederek tutma gücüne ve topraktaki mikroorganizmaların saponinleri transforme etmelerine bağlı olabilir (Walgenbach et. al., 1977).

Amerika'da (ABD) 1960'lı yıllarda yapılan çalışmalarda 3 yıl üst üste yonca ekildiğinde verimini azaldığı görülmüştür. Bu da yonca saponinlerinin ototoksik etkisini gösterir. Diğer taraftan taze yonca fidelerinden elde edilen sulu özütlerin hem ototoksik hem de fitotoksik etkiye sahip olduğu tesbit edilmiştir (Guenzi et. al., 1964).

Ayrıca genç yonca fidelerinin yaşlı ve olgunlardan daha fazla toksik bileşimler salıverdikleri belirlenmiştir. (Miller, 1983). Yine tomurcuk safhasındaki yonca fidelerinden elde edilen özütlerin 3 haftalık yoncalardan elde edilen özütlere göre daha çok inhibitör etki gösterdiği tesbit edilmiştir. (Hegde ve Miller, 1989). Bir araştırmacıya göre ise yonca toksisitesi, yoncadan hemen sonra ekim yapıldığında meydana gelir. Eğer yonca hasatından 1 ay sonra ekim yapılırsa olumsuz etki görülmez. Illinois (ABD) Eyaleti'ndeki çalışmalarda "yonca-soya-mısır" münâvebesiyle yapılan tarımın yoncanın münâvebesiz ekimine göre toksisite hiç görülmemekte ve verim artışı olmaktadır (Miller, 1983; Kehr et. al., 1983).

Saponinlerin etki şeklinin biyokimyasal olarak spesifik olmadığı belirtilmiştir. Pamuk tohumlarına saponin uygulandığında O₂ girişinde ve dolayısıyla solunumda bir azalma kaydedilmiştir. Buradan saponin etki yerinin embriyo değil testa olduğu sonucuna varılmıştır (Marchaim et. al., 1972). % 0,5'lik saponin çözeltisinde 6 saat tutulan tohumlarda ise çimlenme inhibisyonu irreversibl olmuştur. Yani saponin uygulanan tohumlara daha sonra GA₃ hormonu uygulansa bile çimlenme sağlanamamıştır (Marchaim et. al., 1974).

Saponinlerin allelopatik etkileri daha çok çimlenme safasında araştırılmıştır. Çimlenme sonrası fide büyümesi üzerine araştırma oldukça azdır. Yonca saponinleri buğday fidelerinde kök hasarına sebep olmuş özellikle ilk belirti olarak kök meristem bölgesinde kahverengileşme gözlenmiştir (Oleszek and Jurzysta, 1987).

Yukarıda bahsedilen araştırma sonuçları göz önüne alındığında, saponinlerin en çok yoncadan salıverildiği ve yoncanın çok yaygın tarımı yapılan bir bitki olması ve genç yonca fidelerinin daha toksik madde üretmesi sebebiyle 5 günlük yonca fidelerinden özütler elde edilmiştir. Bu çalışmanın amacı, kök ve gövdeden elde edilen yonca özütlerinin çimlenme ve fide büyümesi üzerine etkilerini araştırmaktır.

MATERYALVE YÖNTEMLER

Tohumlar ve Çimlendirilmesi

Çalışmamızda deney materyali olarak 4 farklı tohum çeşitli kullanılmıştır. Tohumlar; Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri ve Bahçe Bitkileri Bölümleri'nden, Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Agromar A.Ş.'dan temin edilmiştir. Kullanılan tohumlar:

1. Buğday (*Triticum aestivum* cv. Yayla 305)
2. Arpa (*Hordeum vulgare* cv. Tokak)
3. Salatalık (*Cucumis sativus* cv. Çengelköy)
4. Karpuz (*Citrullus lanatus* cv. Crimson sweet)

Tohumlar ekimden önce yüzey sterilizasyona tabi tutulmuşlardır (Baltepe ve Mert, 1973). Bu tohumlar içinden dolgun, sağlam görünlü, benzer büyüklükte olan tohumlar seçilip önceden hazırlanmış petri kutularına düzenli bir şekilde dizilmişlerdir. Petri kutuları (12 cm çaplı) tohum ekiminden önce 115⁰C' de etüvde sterilize edilip tabanına iki katlı filtre kağıdı yerleştirilmiştir. Petri tohum çeşidine ve yapılacak

muameleye göre gruplandırılmıştır. Her tohum çeşidi için 3 farklı uygulama yapılmıştır. Bunları şöyle sıralayabiliriz:

- a) Saf su
- b) Yonca kök özütü
- c) Yonca gövde özütü

Bu uygulamalardan petrilere uygun miktarlarda, tohum büyüklüğüne bağlı olarak (7-20 ml arasında), ilave edilip tohumlar (her petriye en az 15 tohum) yerleştirildikten sonra petrilere 25°C'ye ayarlı bir etüve konulmuştur. Tohumların çimlenme durumları günlük olarak 5 gün boyunca izlenip kaydedilmiştir.

Yonca Özütlerinin Hazırlanması

Yonca özütleri, Van çeşitli yoncadan hazırlanmıştır.¹ Bu yoncanın tohumları çimlendirildikten sonra fidelerin kök ve gövdelerinden aşağıda açıklandığı şekilde özütler elde edilmiştir.

Kök Gövde Özütlerinin Eldesi

Yonca fidelerinin kökleri 5. gün sonunda bir bistüri ile kesilerek gövdeden ayrılmış ve tartılmıştır. Ayrılan bitki organı, ağırlığının 10 katı hacimdeki saf su içerisinde havanda ezilerek homojenize edilmiş ve 4 katlı bir gazlı bezden süzümüştür. Süzümü kısmı tüplere aktararak 3200 rpm'de 5 dakika süre ile santrifüj edilmiştir. Tüplerin üst kısmındaki sıvı faz alınarak tohumlar için çimlenme ortamı kullanılmıştır. Gövde özütü hazırlama işlemleri de kök özütünün eldesine benzer şekilde yapılmıştır (Ferreira et al., 1992).

Elde edilen bu özütler ½ oranında saf su ile seyreltilerek petrilere uygun miktarlarda pipetlenmiş ve tohum çimlenmesi üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Kök ve Gövde Uzunluklarının Belirlenmesi

Tohumların çimlendirilmesinin 5. günü sonunda kök ve gövdeler birleşme yerlerinden bistüri ile kesilerek uzunlukları milimetrik bir cetvel yardımı ile ölçümüştür. Saçak köklerde en uzun kökün uzunluğu esas alınmıştır. (Bozcuk, 1978) Bir petrideki köklerin uzunlukları toplamının tohum sayısına bölünmesiyle ortalama gövde uzunluğu da aynı şekilde belirlenmiştir.

Taze Ağırlık Tayini

Kök taze ağırlık tayini bir petrideki köklerin topluca tartılmasından sonra tohum sayısına bölünmesi sonucu ortalama taze ağırlık mg/fide olarak belirlenmiştir. Gövde taze ağırlığının belirlenmesi de aynı şekilde yapılmıştır.

¹ Yonca özütlerinin hazırlanmasında, Van çeşidinin kullanılması, bu çeşidin diğerlerine göre daha çok inhibitör etkiye sahip olduğunun bir ön denemeye belirlenmesine dayanmaktadır. Bu denemede yoncanın; Van, Bilensoy, Ladak, Yerli ve Kayseri çeşitlerinin çimlenmeye etkisi denenmiş ve en etkili olarak Van çeşidi bulunmuştur.

İstatistik Analizler

Yukarıda zikredilen tüm deneyler üç defa tekrarlanmış olup üç tekerrürün ortalamaları tablo ve çizelgelerde sunulmuştur. Ortalama değerler arasındaki farkın istatistiki önemini belirlemek için varyans analizi yapılmış ve asgari önem testi (LSD) uygulanmıştır (Yıldız, 1986). Ortalama değerler tablolar halinde sunulmuş ve önem durumlarını gösteren LSD (0,05) değerleri tabloların altında belirtilmiştir.

SONUÇLAR

Buğday Tohumlarında Çimlenme ve Çimlenme Sonrası Büyüme Üzerine Yonca Özütlерinin Etkisi

Buğday tohumlarının çimlenme yüzdesi üzerine kök ve gövde özütleri olumsuz yönde etkili olmuştur. En fazla olumsuz etkiyi gövde özütü göstermiştir. Örneğin; kontrol de bu değer 86.6 olmasına rağmen gövde özütüne 68.0 bulunmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1 : Buğday tohumlarının çimlenme yüzdesi üzerine özütlерinin etkisi

<u>Günler</u>	<u>Saf su</u> <u>(Kontrol)</u>	<u>Kök Özütü</u>	<u>Gövde Özütü</u>
1	4.0	0.0	2.6
2	76.0	58.4	46.6
3	80.0	72.4	62.6
4	86.8	78.6	66.6
5	86.6	80.0	68.0

LSD (0.05) : 7.3

Buğday fidelerinin kök uzunluklarında ise yonca özütleri olumsuz bir etki yapmıştır. En fazla olumsuz etkiyi gövde özütünün yaptığı ölçümler sonucu belirlenmiştir. Örneğin; fidelerin kök uzunluğu kontrolde 77.1 mm iken bu değer gövde özütünde 29.2 mm olduğu tesbit edilmiştir. Yine fidelerin gövde uzunluklarında en önemli olumsuz etkiyi gövde özütünün yaptığı belirlenmiştir (Çizelge 2).

Fidelerin kök ve gövde taze ağırlıklarında en fazla olumsuz etkiyi gövde özütü yapmıştır. Örneğin; kök taze ağırlığı, kontrol grubunda 38.0 mg olmasına karşın gövde özütünde 17.2 mg olmuştur (Çizelge 2).

Çizelge 2 : Buğday tohumlarının çimlenme sonrası fide büyümesi üzerine yonca özütlерinin etkisi (Tablodaki değerler 5. güne aittir).

<u>Uygulamalar</u>	<u>Uzunluk</u> <u>(mm / fide)</u>		<u>Taze ağırlık</u> <u>(mg / fide)</u>	
	<u>Kök</u>	<u>Gövde</u>	<u>Kök</u>	<u>Gövde</u>
Saf su	77.1	44.4	38.0	40.4
Kök özütü	64.8	40.7	29.6	32.8
Gövde Özütü	29.2	30.2	17.2	23.0
LSD (0,05) :	21.7	11.9	14.1	10.0

Arpa Tohumlarında Çimlenme ve Çimlenme Sonrası Büyüme Üzerine Yonca Özütlerinin Etkisi

Yonca özütleri arpa tohumlarında, çimlenme yüzdesini azaltıcı bir etki göstermiştir. Özellikle kök ve gövde özütleri 1. gün çimlenmeyi tamamen inhibe etmiş, 2. gün ise % 80 engelleyici etki gösterdiği tesbit edilmiştir. Beş günlük çimlenmenin izlenmesi sonunda en fazla olumsuz etkiyi gövde özütü yapmıştır. Örneğin; kontrolde bu oran 85.3 olurken gövde özütünde 13.3 olarak bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3: Arpa tohumlarının çimlenme yüzdesi üzerine yonca özütlerinin etkisi

<u>Günler</u>	<u>Saf su</u>	<u>Kök Özütü</u>	<u>Gövde Özütü</u>
1	8.0	0.0	0.0
2	80.0	8.0	4.0
3	80.0	13.3	9.3
4	85.3	17.3	12.0
5	85.3	17.3	13.0

LSD (0,05) : 10.5

Arpa fidelerinin kök ve gövde uzunluklarını yonca özütleri olumsuz yönde etkilemiştir. En önemli olumsuz etkiyi genelde gövde özütünün yaptığı tespit edilmiştir. Örneğin; kök uzunluğu kontrolde 91.5 mm iken gövde özütünde 10.6 mm, gövde uzunluğu ise kontrolde 37.7 mm olmasına karşın gövde özütünde 4.4 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4).

Yine yonca özütleri fidelerin kök ve gövde taze ağırlıklarında olumsuz etki yapmıştır. En fazla olumsuz etki gövde özütünde olmuştur. Fidelerin kök taze ağırlığı, kontrolde 87.0 mg olduğu halde gövde özütünde 96.0 mg olarak bulunmuştur. Gövde taze ağırlığı; kontrolde 88.2 mg olmasına rağmen gövde özütünde 8.6 mg olmuştur. Yukarıda verilen örneklerden de anlaşılacağı üzere yonca özütlerinin en çarpıcı allelopatik etkisi arpa üzerinde gözlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4: Arpa tohumlarının çimlenme sonrası fide büyümesi üzerinde yonca özütlerinin etkisi (Tablodaki değerler 5. güne aittir).

<u>Uygulamalar</u>	<u>Uzunluk</u> <u>(mm / fide)</u>		<u>Taze ağırlık</u> <u>(mg / fide)</u>	
	<u>Kök</u>	<u>Gövde</u>	<u>Kök</u>	<u>Gövde</u>
Saf su	91.5	37.7	87.0	88.2
Kök özütü	17.4	6.3	20.1	14.4
Gövde Özütü	10.6	4.4	9.6	8.6
LSD (0,05) :	18.7	9.0	16.5	23.6

Salatalık Tohumlarında Çimlenme ve Çimlenme Sonrası Büyüme Üzerine Yonca Özütlelerinin Etkisi

Salatalık tohumlarında; çimlenme yüzdesi üzerine yonca özütlelerinin 1. ve 2. gün genelde olumsuz etki yaptığı görülmüştür. Gözlenen bu olumsuz etkinin 1. gün %40'dan % 90'a ulaştığı, 2. gün ise kısmen de olsa % 50 dolayında olduğu tesbit edilmiştir. Daha sonraki günlerde ise gövde özütünün % 50 oranında olumsuz bir etki yaptığı belirlenmiştir. Örneğin; çimlenme yüzdesi kontrolde 93.3 olurken gövde özütünde 48.8 olmuştur (Çizelge 5).

Çizelge 5: Salatalık tohumlarının çimlenme yüzdesi üzerine yonca özütlelerinin etkisi

<u>Günler</u>	<u>Saf su</u>	<u>Kök Özütü</u>	<u>Gövde Özütü</u>
1	42.2	13.3	6.6
2	86.6	55.3	31.1
3	91.1	68.8	35.5
4	91.1	77.7	46.6
5	93.3	82.2	48.8

LSD (0,05) : 12.1

Fidelerin kök ve gövde uzunluklarına; kök ve gövde özütü olumsuz yönde etki göstermiştir. Tablodan da görüleceği gibi en kuvvetli inhibitör etkiyi gövde özütü göstermiştir. Örneğin; fidelerin kök uzunluğu kontrolde 65.0 mm gövde özütünde 13.3 mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 6).

Yine fidelerin kök ile gövde taze ağırlıklarına kök ile gövde özütü uygulaması olumsuz bir etki yapmıştır. Uzunluklarda olduğu gibi fidelerin taze ağırlıklarında da en şiddetli olumsuz etkiyi gövde özütünün yaptığı ölçümlerde belirlenmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6: Salatalık tohumlarının çimlenme sonrası fide büyümesi üzerine yonca özütlelerinin etkisi (Tablodaki değerler 5. güne aittir).

<u>Uygulamalar</u>	<u>Uzunluk (mm / fide)</u>		<u>Taze ağırlık (mg / fide)</u>	
	<u>Kök</u>	<u>Gövde</u>	<u>Kök</u>	<u>Gövde</u>
Saf su	65.0	32.5	58.1	75.3
Kök özütü	37.8	20.1	25.3	44.2
Gövde Özütü	13.3	73.3	13.3	21.7
LSD (0,05) :	22.9	12.0	22.4	41.4

Karpuz Tohumlarında Çimlenme ve Çimlenme Sonrası Büyüme Üzerine Yonca Özütlelerinin Etkisi

Karpuz tohumlarının çimlenme yüzdesi genelde özütle tarafından olumsuz yönde etkilenmiştir. Çimlenme yüzdesindeki engelleyici oran 2. gün %50'den %100'e kadar ulaşan bir değerde bulunmuştur. Gövde özütü 2. gün çimlenmeyi tamamen engellemiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7: Karpuz tohumlarının çimlenme yüzdesi üzerine yonca özütlерinin etkisi

	Günler	Saf su		
		Kontrol	Kök Özütlü	Gövde Özütlü
1		0.0	0.0	0.0
2		17.7	2.2	0.0
3		66.6	20.2	17.7
4		88.8	44.4	35.5
5		95.3	64.4	60.0
LSD (0,05) :		13.9		

Karpuz fidelerinin kök ve gövde uzunlukları tüm uygulamalar tarafından olumsuz etkilenmiş ve kontrolle mukayese edildiğinde uzamanın önemli derecede engellendiği tespit edilmiştir. Örneğin; fidelerin kök uzunluğu kontrolde 14.5 mm, gövde özütlünde 2.3 mm, olarak ölçülmüştür. Yine fidelerin gövde uzunlukları kontrolde 6.6 mm, gövde özütlünde 0.5 mm olmuştur.

Fidelerin kök ile gövde taze ağırlıklarında da özütlер uygulamasının olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir. Bilhassa özütlерden en fazla olumsuz etkiyi gövde özütlünün yaptığı ölçümlerle bulunmuştur. Örneğin; fidelerin gövde taze ağırlığı kontrolde 23.0 mg, gövde özütlünde 0.6 mg olmuştur (Çizelge 8).

Çizelge 8: Karpuz tohumlarının çimlenme sonrası fide büyümesi üzerine yonca özütlерinin etkisi (Tablodaki değerler 5. güne aittir).

Uygulamalar	Uzunluk (mg/fide)		Taze ağırlık (mm/fide)	
	Kök	Gövde	Kök	Gövde
Saf su	14,5	6,6	12,6	23,0
Kök özütlü	6,1	1,9	5,5	7,7
Gövde özütlü	2,3	0,5	1,9	0,6
LSD (0,05):	5,2	3,3	5,5	16,7

TARTIŞMA

Yonca özütlерinin çimlenme üzerine etkilerine genel olarak baktığımızda, kullanılan 4 tohum çeşidi; buğday, arpa, salatalık ve karpuz tohumlarının çimlenme inhibisyonuna uğradıkları tespit edilmiştir.

Yonca özütlерinin fide büyümesi üzerine etkileri; hem uzunluk hem de ağırlık açısından genelde olumsuz olmuştur.

Burada görüldüğü gibi özütlерin bazı tohumlar üzerinde olumsuz etki göstermesi allelopatik etkinin bir özelliğidir. Daha önce yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar kaydedilmiştir. Bir çalışmada yonca saponinleri buğday fidelerine uygulandığında köklerde hasara ve kahverengileşmeye sebep olduğu gözlenmiştir (Oleszek and Jurzystz, 1987). Bizim elde ettiğimiz bulgularla bu raporlar tam bir

uyum içindedir. Buğday ve arpa ikisi de birbirine yakın özellikte olan tahıl bitkileridir. Dolayısıyla allelopatik etkilenme durumları da benzerlik göstermiştir. Yonca özütlerinin salatalık fidelerinin büyümesi üzerindeki olumsuz etkileri bizim çalışmamızda olduğu gibi önceki çalışmalarda da rapor edilmiştir (Ells and McSay, 1991; Ells et al, 1991; Nakahisa et al, 1993).

Kullanılan tohum çeşitlerinin yonca özütlerinden etkilenmeleri tamamen tohum çeşidine has olmuştur. Monokotil ve dikotil tohumlar arasında bu hususta bir genelleme yapmak mümkün değildir. Aynı familyadan olan tohumlar arasında bile etkilenme benzerliği bulunmamıştır. Monokotil tohumların kendi içinde bir etkilenme benzerliği vardır. Ancak dikotil tohumların bazıları da bunlara benzer etkilenmeye sahip bulunmuştur. Dolayısıyla sistematik açıdan monokotil tohumlar şöyle, dikotil tohumlar da böyle etkilenir, şeklinde bir genel tespit yapma imkanı yoktur. Özütlerin etkisi tamamen türe bağlı olarak değişmektedir.

Bu araştırmada kullanılan bütün tohumların çimlenmesi ilk bir veya birkaç günde kontrolle karşılaştırıldığında olumsuz etkilenmiştir. Daha sonraki günlerde bazı tohumlar bu olumsuz etkiyi yenebilmiştir. Bütün tohumlarda çimlenmenin başlangıcında görülen bu inhibisyon etkisini izah etmek oldukça güçtür. Çimlenmeden sorumlu olan hormon gibberellik asittir (GA) ve tohumun su almasından belli bir süre sonra faaliyete geçer. Bu süre tohuma göre değişir. Bu hormon embriyodaki muayyen gen merkezlerini etkileyerek hidrolitik enzimlerin (amilaz, proteaz, lipaz gibi) sentezini başlatır. Bu enzimlerin faaliyetiyle tohum çimlenmesi gerçekleşir (Yentür, 1982). Kısaca değindiğimiz bu olayda saponinin çimlenme inhibitörü şeklindeki etkisi nasıl olabilir? Sorusuna cevap vermek oldukça zordur. Çünkü allelokinmyasalların moleküler ve biyokimyasal seviyedeki etki mekanizmaları hakkında çalışmalar yetersiz olup henüz bu soruya cevap verecek seviyede değildir. Ancak bazı büyümeyi engelleyici inhibitör maddeler (absisik asit, kumarin gibi) için önerilen aşağıdaki yollardan birisiyle (Leshem, 1983) bu etki sağlanış olabilir.

- a) GA faaliyetinden önce embriyodaki gen merkezlerini bloke edip baskılama (Repressör etki).
- b) GA'nın bizzat kendisini bloke ederek etkisiz hale getirmek.
- c) Hidrolitik enzimlerin inhibitörü olarak iş görmek.

Bir çalışmada, pamuk tohumlarının saponin tarafından çimlenme inhibisyonu testaden O₂ girişinin engellenmesiyle izah edilmiştir. (Marchaim et al., 1972).

Bu çalışmada rastlanan diğer bir gözlem de, büyüme inhibisyonuna maruz kalan fidelerin kök uçlarındaki kahverengileşmedir. Bu olay bilhassa; buğday, arpa, karpuz da daha barız olarak gözlenmiştir. Kök uçlarındaki kahverengileşmenin saponin karşı gösterilen bir hassasiyet belirtisi olduğu bildirilmiştir. (Oleszek and Jurzyste, 1987). Kahverengileşme olayı strese maruz kalan bitkilerde genellikle görülen bir durumdur. Allelopatik stresten başka stres şartlarında (tuzluluk gibi) da görülür ve bu olayda rol alan enzim polifenol oksidazdır (Kocaçalışkan ve Kabar, 1990).

Sonuç olarak, yonca özütlerinin etkisiyle tohum çimlenmesi olumsuz etkilenmiştir. Çimlenme başlangıcında bu etki daha barızdır. Fide büyümesi ise özellikle

yoncanın gövde özütünden daha çok etkilenmiştir. Yonca bitkisindeki dominant allelokimyasal saponin olduğundan bu olumsuz etkinin saponin allelokimyasalından kaynaklanması kuvvetle muhtemeldir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Baltepe, S. ve Mert, H.H., 1973, Bazı *Cucurbitaceae* türlerinin hipokotil büyümesi üzerinde giberellik asit ve indol asetik asitin etkileri. Tübitak II. Bilim Kongresi Tebliği.
- Bozcuk, S., 1978, Domates (*Lycopersicum esculentum* Mill.), arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) bitkilerinin büyüme ve gelişmesinde tuz-kinetin etkileşimi üzerine araştırmalar (Doçentlik tezi). H.Ü. Fen Fak. Bot. Böl., Ankara.
- Ells, J.E and Mc Say, A.E., 1991, Allelopathic effects of alfalfa plant residues on emergence and growth of cucumber seedlings. Hort science, 26, No.4, 368-370.
- Ells, J.E., McSay, A.E. and Workman, S.M., 1991, Toxic effects of manure, alfalfa and ammonia on emergence and growth of cucumber seedlings. Hort Science, 26, No.4, 380-383.
- Evenari, M., 1984, Seed physiology: From ovule to maturing seed. The Botanical Review, 50., No.2, 143-169.
- Ferreira, A.G., Aquila, M.E. A., Jacobi, U.S. and Rizvi, V., 1992, Allelopathy in Brazil. Allelopathy. (Rizvi, S.J.H. and Rizvi, V. eds), Chapman and Hall, New York, 480 p.
- Guenzi, W.D., Kehr, W.R. and McCalla, T.M., 1964, Water soluble phytotoxic substances in alfalfa forage; variation with variety, cutting, year and stage of growth, Agron. J., 56, 499-500.
- Hale, M.G., Orcut, D.M., 1987, The Physiology Of Plants Under Stress Blacksburg, Virginia, USA, 206 p.
- Hegde, R.S., and Miller. D.A., 1989, Concentration dependency of water-soluble compounds in alfalfa (*Medicago sativa* L.) autoxicity. Agron Abstr., 133 p.
- Jurzysta, M., 1982, Investigation of Saponins of Native Lucerne Populations (*Medicago sativa* Pers.) . R. (170), IUNG, Pulawy, Poland, 64 p.
- Kehr, W.R., Watkins, J.E., and Ogden, R.L., 1983, Alfalfa establishment and production with continuous alfalfa and following soybeans. Agron. J., 75, 435-438.
- Kocaçalışkan, İ. and Kabar K., 1990, Effect of salinity on polyphenol oxidase during seed germination. Doğa Tr. J. of Botany, 15, 41-49.
- Leshem, Y., 1983, Bitki Büyümesinin Moleküler ve Hormonal Esası (Çev. O. Özbay ve İ. Kocaçalışkan), Atatürk Üniversitesi. Fen-Edebiyat Fak. Ders Notları, Sayı: 25, 151 s.
- Levy, M., Zehavi, U. Naim, M. and Polachek, J., 1986, An Improved procedure for the isolation of medicagenic acid 3. OB.. D- glucopyranoside from alfalfa roots and its antifungal activity on plant pathogen J. Agric Food Chem., 34, 960-963.
- Marchaim, U., Birk, Y., Dovrat, A. And Berman, T., 1970. Alfalfa saponins as inhibitors of cotton seed germination Plant Cell Physiol, 11, 511-514.

- Marchaim, U., Birk, Y., Dovrat, A. And Berman, T., 1972, Lucerne saponins as inhibitors of cotton seed germination; their effect on diffusion of oxygen through the seed coat. J. Exp. Bot., 23, 302-309.
- Marchaim, U., Weker, E. And Thomas, W.D.E., W.D.E., 1974, Changes in the anatomy of cotton seed coats by lucerne saponins. Bot. Gaz., 135, 139-146.
- Miller, D. A., 1983, Allelopathic effects of alfalfa. J. Chem. Ecol., 9, 1059-1071.
- Nakahisa, K., Eji, T. And Takashi, M., 1993, Study on the allelopathy of alfalfa (*Medicago sativa* L.) I. Observation of allelopathy and survey for substances inducing growth inhibition. Jpn. J. Crop. Sci., 62, No. 2, 294-299.
- Oleszek, W. And Jurzysta, M., 1986, Isolation, chemical characterization and biological activity of alfalfa (*Medicago media* Pers.) root saponins. Acta Soc. Bot. Pol., 55, 23-33.
- Oleszek, W., Jurzysta, M., and Gorski P., 1987, Studies on *Medicago lupulina* saponins. 6. Some chemical characteristics and biological activity of root saponins. Acta Soc. Bot. Pol., 56, 119-126.
- Oleszek, W. And Jurzysta, M., 1987, The allelopathic potential of alfalfa root medicagenic acid glycosides and their fate in soil environments. Plant and Soil, 98, 67-80.
- Rice, E. L., 1979, Allelopathy - an update. The Botanical Review, 45, 15-109.
- Rizvi, S. J. H., and Rizvi, V., 1992, Allelopathy, Chapman and Hall, New York, USA, 480 p.
- Serin, Y., Gökkuş, A. ve Savaş, M., 1991, Erzurum'da çayır-mera ve yembitkilerinin problemleri ve çözüm yolları. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bak. Doğu Anadolu Tarımsal Araş. Enst. Yay. No: 11, Erzurum.
- Stotzky, G. And Schenck, S., 1976, Observations on organic volatiles from germinating seeds and seedlings. Amer. J. Bot., 63, No. 6, 798-805.
- Wolgenbach, R. P., Smith, D. And Ream, H.W., 1977, Growth and chemical composition of alfalfa fertilized in greenhouse trials with deproteinized alfalfa juice. Agron.J., 69, 690-694.
- Yentür, S., 1982, Tohum çimlenmesi. Doğa; Temel Bilimler, 6, 175-186.
- Yıldız, N., 1986, Araştırma ve Deneme Metodları Ders Notları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, 60 s.

