



CITRAL ALLELOKİMYASININ BUĞDAYIN ÇİMLENMESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Dilek ACAROĞLU¹, Süleyman TOPAL²

¹Atatürk Lisesi, Biyoloji Öğretmeni, Kütahya, e-mail: dilekacaroglu@hotmail.com

²Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Kütahya,
e-mail: topal_tr@yahoo.com

Geliş Tarihi: 27.06.2011

Kabul Tarihi: 03.10.2011

ÖZET

Çalışmamızda citral allelokimyasalının 40, 80, 120, 160, 200 ppm'lik 5 farklı konsantrasyonları buğday bitkisinin çimlenmesi üzerine allelopatik etkileri araştırılmıştır. Citralin buğday çimlenmesini olumsuz etkilediği görülmüştür.

Olumsuz etkilenme, konsantrasyon arttığında artarak devam etmiştir. Çimlenme yüzdesine bakıldığında en düşük konsantrasyon olan 40 ppm'de %80 olan oran, 200ppm'de yaklaşık %18'dir. Bu yüzden citral allelokimyasalının buğday alanlarında pest kontrolü için ancak 40 ppm'den daha düşük konsantrasyonlarının kullanılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Allelokimyasal, buğday, citral, çimlenme.*

EFFECET OF CITRAL ALLELOCHEMICAL ON WHEAT SEED GERMINATION

ABSTRACT

In this study we examined the allelopathic effects of five different concentrations (40, 80, 120, 160, 200 ppm) of citral allelochemical on wheat seed germination. It was seen that citral has a negative effect on wheat germination.

Negative effect continues increasingly with the concentration increase. Germination rate is %80 at the lowest concentration (40ppm) while it is 18% at 200 ppm. This is why the use of only lower than 400 ppm citral allelochemical concentration is thought to be appropriate for pest control of wheat fields.

Key words: *Allelochemical, wheat, citral, germination.*

1.GİRİŞ

Allelopati, "Bir bitki tarafından sentezlenen ve salıverilen bazı kimyasal maddelerin bitki türüne bağlı olarak komşu bitkileri olumlu veya olumsuz açıdan etkilemesi" olarak tanımlanmış olup kısaca "bitkiler arasındaki kimyasal etkileşim" olarak da tarif edilebilir. Allelopatik yünden etkili olan kimyasal maddeye allelokimyasal denir. Allelokimyasallar toksik (inhibitör) iseler veya etki ettikleri bitki türlerini çevre şartlarına duyarlı hale getiriyorlarsa stres ajanıdırlar. Bir allelokimyasal, bitki türüne göre, olumlu veya olumsuz etki gösterebilir. Bitkilerde görülen bu durum allelokimyasal maddenin çeşidine, konsantrasyonuna ve etkileme zamanına bağlıdır. Fakat genel olarak allelokimyasal maddelerin etkileri olumsuz olmaktadır. Allelopatik etkinin olumsuz belirtileri; büyümede, fotosentez ve solunum hızında azalma, köklerde iyon alımını engelleme, deformasyon, klorozis, absisyon, kuruma, ölüm olarak sıralanabilir. Allelokimyasal madde bitkinin kök ve yapraklarından salgılanabilir. Şayet köklerden salınmışsa direk olarak toprağa geçer ve daha sonra topraktan başka bitkinin köklerine ulaşır ve kökler tarafından alınır. Allelokimyasallar, taşınma esnasında ortamdaki mikroorganizmalar (bakteri, mantar) tarafından değişikliğe uğratılabilir. Bazı allelokimyasal maddeler ise yapraklardan uçucu madde veya gaz şeklinde havaya verilir ve hava yoluyla başka bitkinin yapraklarından içeri alınabilir.

Allelokimyasal maddelerin sentezlendiği bitkideki rollerinin ne olduğu henüz tam olarak açıklanamamaktadır. Fakat bitkiler üzerindeki olumsuz etkilerinin fazla olması, allelokimyasal maddelerin bitkilerin bir savunma silahı olabileceği gibi az da olsa bazı bitkiler üzerinde olumlu etkilerinin de olması bakımından bunların bitkiler arasındaki komşuluk ilişkilerinin belirlenmesinde rol oynayan maddeler olabileceği düşünülmektedir [1, 2, 3].

Bazı kültürü yapılan tahılların allelokimyasal üretmesi mümkündür ve bu tahıllar ekilerek onların allelokimyasal potansiyelleri değerlendirilebilir. Bu tahıllar rotasyonel veya münavebeli olarak ekim yapılarak tek yıllık veya çok yıllık yabancı otlar kontrol edilebilir. Çavdar ve onun kalıntılarının çeşitli ekin sistemlerinde iyi bir yabancı ot kontrolü sağladığı gösterilmiştir [4].

Bunlardan başka allelokimyasalların oluşumu ve çevreye salıverilmelerini, onların absorpsiyonunu ve alıcı bitkideki taşınımını etkileyen faktörlerde allelokimyasalların etki şeklini anlamada düşünülmesi gereken hususlardır. Bu hususta yapılan bir araştırmada allelokimyasalların bitkide sentezini ve salgılanmasını arttıran en önemli faktörün sıcaklık olduğu belirtilmiştir [5]. Çalışmamızda kullanacağımız allelokimyasal uçucu yağ (esansiyel yağ)ların ana bileşiklerindedir.

1.2 Uçucu Yağların Tanımı ve Özellikleri

Uçucu yağlar, bitkilerden ve bitkisel droglardan çeşitli yöntemlerle elde edilen maddelerdir. Oda sıcaklığında genellikle sıvı formda bulunan bu maddeler, kolayca kristallenebilme özelliğine sahiptir. Çoğunlukla renksiz veya açık sarı renkli olan, bulunduğu bitkiye koku bakımından karakteristik özellik sağlayan, çok sayıda kimyasal bileşiklerden oluşur.

Bazı uçucu yağlar kokularını az da olsa suya geçirebilirler ki, aromatik sular da bu şekilde elde edilir. Uçucu yağ bitkilerinde uçucu yağ oranları geniş bir dağılım gösterirler.

Uçucu yağlar halk arasında uçan yağ, eterik yağ, kokulu yağ, esans yağı, esans veya ruh gibi farklı isimlerle anılmaktadır. En önemli özellikleri uçucu ve kokulu olmalarıdır. Bu yağlarda başlıca terpenik hidrokarbonlar ve bunların oksijenli türevleri bunlara ek olarak organik asitler, alkoller, fenoller ve ketonlar yer almaktadır.

Sıcak iklim özelliği gösteren bölgelerde yetiştirilen bitkilerin çoğunda uçucu yağ vardır. Farklı iklim ve bölge özelliklerinde uçucu yağ miktarında değişiklikler olduğu bilinmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda mevsimsel olarak da yağ miktarında farklılıklar gözlenmiştir[6]. Labiate, Umbelliferae, Myrtaceae, Lauraceae, Zingiberaceae, Compositae, Pinaceae gibi familyalar uçucu yağlar bakımından zengin familyalardır.

Uçucu yağların büyük çoğunluğu terpenik maddelerden oluşmuştur. Terpenler yapılarına göre monoterpenler ve diterpenler olarak gruplandırılabilir[7]. Doğal ürünlerin en yaygın gruplarından biridir. Bitkilerde ve hayvanlarda bir çok farklı işlevi bulunurken gıdalarda da aroma bileşenleri olarak önemlidirler [8].

Özellikle esansiyel yağların ana bileşenlerinden citral a ve b, en yüksek *Cymbopogon citratus* bitkisinde bulunur. Bunun dışında *C. pendulus*, *C. flexuosus* ve *Cymbopogon sp.* bitkileri yüksek citral içerikli esansiyel yağ bulundurlar (citral a 52, 48, 48,52 % ve b: 32, 32, 32 ,30 %). Diğer alt gruplarda citral %3-7 en az şekilde bulunur, ayrıca hibrit olan Jamrosa'da (%68) yüksek oranda geraniol, düşük citral (%2 den daha az), az miktarda da %0,5 ile citronellal bulunmuştur [9].

Cymbopogon'un pek çok türünde bulunan citral A vitamininin kimyasal sentezinde kullanılır fakat vitamin aktivitesine sahip değildir. Şekerleme imalathanesi, içeceklerde, bazı kozmetik ürünlerinde (traş kolonyası), vücut losyonunda portakal ve limon tadı veya kokusu ve parfümeri için ham materyal gibi geniş endüstriyel kullanımı ile önemli bileşik yağlardandır[9].

Citralın tıp alanlarında kullanımı yaygındır. Güçlü bir antiseptik madde olup çoğu gastrit ve ülser vakalarının sorumlusu olan *Helicobacter pylori* bakterisi üzerinde etkili ve mide, bağırsak enfeksiyonlarında kullanışlı olduğu kanıtlanmıştır. Bakteriler üzerinde yapılan çalışmada citral'in bakteriler için toksit etkiye sahip olduğu gözlenmiştir. Yine aldehit grubundan citronellal'la karşılaştırılmış, citral'in citronellal'dan daha az toksit etkiye sahip olduğu belirlenmiştir [10].

2. MATERYAL VE METOD

2.1 Bitki Materyali

Çalışmamızda bitki materyali olarak *Triticum sativum* L. cv. Altay 2000 buğday tohumu kullanılmıştır. Buğday tohumları Eskişehir Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir.

Tarımsal özellikleri: Orta erkencidir, kışlık tabiatlı ve kuru tarım alanları için önerilir. Takviye sulama için daha yüksek verim verir. Yatmaya dayanıklı ve kardeşlenme düzeyi orta olup iyi şartlarda artar. Sap verimi yüksektir, dane dökmezler. Verim düzeyi kuruda 200 kg/da ve takviye sulama ile 650 kg/da'a ulaşır. Taban arazilerde sulamaya rağmen yatma olmadığından dane verimini ve sap verimini yüksek tutar. Gübrelemeye karşı tepkisi oldukça yüksektir [11]. Doğal ve yapay epidemide koşullarında sarı pasa dayanıklı, kara ve kahverengi pasa orta dayanıklı, sürme ve toprak kaynaklı buğday mozaik virüsüne dayanıklı ve راستیغا orta dayanıklıdır [12].

2.2 Tohumların Çimlendirilmesi

Tohumlar ekimden önce yüzeysel sterilizasyona tabi tutulmuştur. Bunun için, tohumlar sodyum hipokloritte (%10'luk çamaşır suyunda) 10 dakika bekletildikten sonra 5 er dakikalık 3 kez saf su ile yıkanmıştır. Daha sonra yıkanmış olan tohumlara üzerini kapatacak şekilde saf su ilave edilmiştir.

Sterilize edilmiş saf su içindeki tohumlardan dolgun, sağlam görünüşlü ve aynı büyüklükte olan tohumlar seçilip, önceden hazırlanmış olan Petri kutularına düzenli bir şekilde dizilmiştir. Petri kutuları (9 cm çaplı) tohum ekiminden önce 80 °C de etüvde sterilize edilip tabanına iki kat kurutma kağıdı yerleştirilmiştir. Petriler buğday tohumuna uygulanacak citral kimyasalının farklı konsantrasyonlarına göre gruplandırılmıştır. Deneyler 3 tekrarlı şekilde yapılmıştır. 40ppm, 80ppm, 120ppm, 160ppm, 200ppm'lik citral çözeltisi uygulanmıştır. Saf su kontrol grubu olarak kabul edilmiştir.

Petri kutularına düzenli bir şekilde 15 tohum yerleştirildikten sonra her bir Petri kutusuna citral çözeltilerinden 6 ml ilave edilmiştir. Daha sonra Petriler 25 °C ye ayarlı etüve konulmuştur. Her gün Petri kutularındaki tohumların ihtiyacına göre en fazla 3ml olacak şekilde çözelti ilave edilmiştir. Tohumların çimlenme durumları günlük olarak 8 gün boyunca izlenmiştir. Tohumdan kökçüğün çıkışı çimlenme kriteri olarak esas alınmıştır.

2.3 Citral Çözeltisinin Hazırlanması

Çalışmamızda citral allelokimyasalının 40, 80, 120, 160 ve 200 ppm'lik konsantrasyonları kullanılmıştır. Kullanılan citral çözeltisi saf su ile çözünmemektedir. Bu yüzden 1 ml citral 5 ml etil alkol çözeltisinde çözdürülmüş ve daha sonra saf su ilavesiyle istenilen konsantrasyonlar elde edilmiştir. Sürekli çalkalayarak homojen hale getirilmiş çözeltiler cam şişelerde saklanarak kullanılacağı zamana kadar muhafaza edilmiştir.

3. BULGULAR

3.1 Buğday Tohumlarında Çimlenmesi Üzerine Citral Allelokimyasalının Etkisi

Citralin buğday bitkisinin çimlenmesi üzerine olumsuz etkisi olduğu gözlenmiştir. 40 ppm lik citral çözeltisinde çimlenen tohumlar kontrol grubuna göre daha yavaş ve az sayıda çimlenmiştir. Sırasıyla 80, 120, 160, 200ppm lik konsantrasyonlarda çimlenen tohum sayısı giderek azalmış, çimlenme süresinin daha uzun olduğu gözlenmiştir. 200ppmlik konsantrasyonda ise çimlenen tohum sayısı en az sayıda olduğu belirlenmiştir.

Çimlenme yüzdelere bakıldığında saf suda 8. Gün sonunda %98'lik gerçekleşen çimlenme, konsantrasyonlardan en düşük olan 40 ppm'de %80 civarındadır [çizelge 3]. Konsantrasyon artışına paralel çimlenme yüzdeleri düşmüştür. 200 ppm'lik en yüksek konsantrasyonda çimlenme yüzdesi %18'dir. Konsantrasyonların artmasıyla tohum yapısı bozulmuş ve beyaz sıvı çıkışı gözlenmiştir. Bu durumda olan tohumlarda çimlenme ve fide büyümesi gözlenmemiştir.

Çizelge 3 Buğday tohumlarının çimlenme yüzdesi üzerine citral kimyasalının etkisi.

Günler	(saf su) kontrol	Citral 40 ppm	Citral 80ppm	Citral 120ppm	Citral 160ppm	Citral 200ppm
1	88,88	44,44	0	0	0	0
2	93,33	66,66	6,66	0	0	0
3	97,77	77,77	31,10	0	0	0
4	97,77	79,99	37,77	17,77	13,33	8,88
5	97,77	79,99	37,77	28,88	28,88	17,77
6	97,77	79,99	37,77	31,10	28,88	17,77
7	97,77	79,99	37,77	31,10	28,88	17,77
8	97,77	79,99	37,77	31,10	28,88	17,77

4. TARTIŞMA

Yüzlerce çeşit sentetik kimyasal madde zirai ilaçlar (herbisit, fungusit, pestisit) gıda koruyucusu, ve katkı maddeleri, kozmetikler ve tıbbi ilaçlar olarak devamlı bir şekilde üretilmektedir. Bu sebeple bu kimyasal maddelerin çoğunun kullanılması hem çevre hem de sağlık açısından bir sorun odağı haline gelmektedir. İlgili sakıncalar, bu maddelerin çoğunun suni olarak sentezlenmeleri ve biyolojik parçalanmalarının zor veya tamamen imkansız olmasına bağlıdır. Diğer taraftan allelokimyasallar doğal yoldan bitkilerde sentezlendiklerinden biyolojik parçalanabilirlikleri mümkün ve kolay olduğu için hem tüketiciler hem de çevre için daha sağlıklı ve güvenlidirler. Bun yüzden endüstri teknologları bu tip kimyasalları üretme ve uygulama yollarını araştırmaktadırlar.

Daha önceki çalışmalarda yoncadan üretilen allelopatik maddenin buğdayın çimlenme ve fide büyümesini etkilediğini bildirmişlerdir. Yapışkan otunun yaprağı, gövdesi, kökü, rizomu, çiçeği meyvesi ve tohumundan elde edilen ekstraktların buğday bitkisinin gelişimi üzerine etkisini inceledikleri bir çalışmada da; yaprak ekstraktlarının tohumun çimlenmesi ve gövde gelişimi üzerine bir etkisinin olmadığı, ama kök gelişimini azalttığı tespit edilmiştir [13].

Juglonla ilgili yapılan bir çalışmada, juglonun buğday ve arpa bitkisi üzerine olumsuz etkisi olmadığı halde yabancı otlardan özellikle *Papaver rhoeas L.* üzerine olumsuz etkisi gözlenmiştir [14].

Citral allelokimyasalının buğday tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerine baktığımızda 8. gün esas alındığında çimlenmenin olumsuz etkilendiği gözlenmiştir. Düşük konsantrasyonda citral allelokimyasalının olumsuz etkisi daha az olduğu gözlenmiştir. Konsantrasyon yüzdesi arttıkça tohumların çimlenme yüzdesi giderek azalmıştır. 200 ppmlik konsantrasyonda çimlenme yüzdeleri iyice azalmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular daha önceki çalışmalarda paralellik göstermektedir. Yapılan bir çalışmada [15] esansiyel yağların 20-80 ppm'lik konsantrasyonları pek çok türde çimlenme üzerine güçlü bir inhibisyon etkisi göstermiştir.

Bu güçlü inhibisyonu citralin geranial ve geranic asite dönüşümüyle azalmaktadır [16]. Bu yüzden citralin türevleri olan geranial ve geranic asit gibi maddelerin pest kontrolünde kullanılması daha uygun olabilir.

Yapılacak daha sonraki çalışmalarda citral ve türevlerinin yabancı otların çimlenmesine olumsuz etkileri araştırılıp çimlenme yüzdelerinde ve fide büyümedeki bu olumsuz etkilenme yabancı ot kontrol ajanı olarak kullanılabilir.

Çalışmamızda kullanılan değişik konsantrasyonlardaki citral allelokimyasalının buğdayın çimlenmesini olumsuz şekilde etkilediği görülmüştür. Citralin her ne kadar tarımsal üretimde pest kontrolünde kullanılabileceği [17] konusunda bilgiler mevcut ise de kültür bitkisine zarar vermeyen dozların kullanılması uygun olacaktır. 40 ppm'den daha düşük konsantrasyonlardaki citralin buğday alanlarında ancak kullanılabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- [1] E.L.Rice, Allelopathy-an update, The Botanical Review, 45, 15-109 (1979).
- [2] M.G.Hale, and D.M Orcut, The Pyhsiology of planta under stres. Blacksburg,Virginia, USA, 206 p. (1987).
- [3] S. J. H. Rizvi, and V.Rizvi, Allelopathy, Chapman and Hall, New York, USA, 480p.(1992).
- [4] R. L Zimdahl, Fundamentals of weed scien, 135-287 pp; United Kingdom Edition Published by Academic Press Limited., London (1993).
- [5] M. H. R Pramanik, , M. Nagai, T. Asao, and Y. Matsui, Effect of temperature and photo period on phytotoxic root exudates of cucumber in hydroponic culture, J. Chem, Ecol., 26, 1953-1967. (2000).
- [6] D. T. Wldy, J.S. Pate, and J.R. Bartle, Variations in composition and yield of oils from alley-farmed oil mallees (Eucalyptus spp.) at a range of contrasting sites in the Western Australian wheatbelt, Forest Ecology and Management, 134 (1-3) 205-217 pp.(2000).
- [7] T.Güngör, and E. Şengezer, Esansiyel yağlar ve hayvanlar üzerindeki etkileri, Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg., 48 (2), 101-110ss. (2008).
- [8] A Umay, Lavandula stoeches Melissa officinalis ve Tribulus terrestris bitkilerinin kimyasal içeriklerinin araştırılması, Çukurova Üniv. Yükek lisans Tezi.45s. (2007).
- [9] S.P.S. Khanuja, A.K.Shasany, A. Pawar, R.K.Lal, M.P Darokar, A.A. Naqvi, S. Rajkumar, V. Sundaresan, N. Lal, and S. Kumar, Essantial oil constituents and RAPD markers to establish species relationship in Cymbopogon spreng. (Poaceae), Biochemical Systematics and Ecology, 33 (2), 171-186 (2005).
- [10] M.R.G Carneiro, I. Felzenszwalb, and F.R.J. PaunGartten., Mutagenicity testing of (+-)-camphor, 1,8 cineole, citral, citronellal, (-)-menthol and terpineol with the Salmonella/microsome assay, Mutation Research, 416 (1-2) 129-136 (1998).
- [11] www.ataem.gov.tr
- [12] S. Yentür, Tohum çimlenmesi, Doğa Temel bilimler 6, 175-186 ss.(1982).
- [13] S. Karaaltın, L. İdikut ,Ö.S Uslu, ve A. Erol, Zakkum bitkisinin kök, gövde, yaprak ve tomurcuk ekstraktların fasülye ve buğday tohumlarının çimlenme ve fide gelişimi üzerine etkileri, Fen ve Mühendislik Dergisi, 7 (1) 111-115 .(2004).
- [14] S. Topal, Bazı allelokimyasal maddelerin Kütahya yöresinde yaygın yabancı otlar üzerine herbisit etkileri, Doktora Tezi, Gazi Üniv. Fen Bilimleri Enst. (2002).
- [15] N. Dudai., Essential oils as allelochemicals and their potential use as bioherbicides, J. Chem. Ecol., 25, 1079-1089 ss.(1999).
- [16] N. Dudai, Biotransformation of constituents of essential oils by germinating wheat seed, Phytochemistry 55. 375-382 (2000).
- [17] C.H.Liu, Repellent and insecticidal activities of essential oils from Artemisia princeps and Cinnamomum camphora and their effect on seed germination of wheat and broad bean, Bioresorce Technology, 97 (15), 1969-1973 (2006).

