



MAKÜ FEBED
ISSN Online: 1309-2243
<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/makufebed>

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 8(2): 161-165 (2017)
The Journal of Graduate School of Natural and Applied Sciences of Mehmet Akif Ersoy University 8(2): 161-165 (2017)

Araştırma Makalesi / Research Paper

Bazı Disüstitüe-imidazol ve Disüstitüe-imidazo[1,2-a]pirazin Bileşiklerinin Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerindeki Herbisit Etkilerinin Araştırılması

İsmail KAYAĞİL*, Leyla ÇAKICI

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Burdur

Geliş Tarihi (Received): 02.06.2017, Kabul Tarihi (Accepted): 10.07.2017

✉ Sorumlu Yazar (Corresponding author): ikayagil@mehmetakif.edu.tr

☎ +90 248 2133055 📠 +90 248 2133099

ÖZ

Günümüzde tarım ürünleri ile ilgili pek çok gelişmeler olmaktadır. "Organik tarım" teriminin yerini "iyi tarım ürünü" terimi almıştır. Bunun için önerilen yöntem ise uygun zamanda uygun miktarda uygun ilaçlama yapılmasıdır. Bu amaçla, zararlı otlarla, zararlı böceklerle, zararlı kemirgenlerle ve bitkisel hastalıklarla mücadele için tarım ilaçları (pestisitler) kullanılmaktadır. Pestisitler arasında en yaygınlarından biri de herbisitlerdir. Herbisitler zararlı otlarla mücadele için kullanılmaktadır. Bu çalışmada herbisit olabileceği düşünülen 18 adet imidazol ve bunlardan türemiş 18 adet imidazo[1,2-a]pirazin bileşiği seçilmiştir. Bu 36 bileşik daha önceden sentezlenmiş ve yayınlanmıştır. Herbisit incelemesi ise tere (*Lepidium sativum* L.) tohumlarının çimlendirilmesiyle yapılmıştır. Tohumların sürgünlerinin uzunluklarına göre yapılan bu inceleme literatürde sık kullanılan bir metottur. Biyolojik aktivite sonuçları TD50 şeklinde verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Disüstitüe-imidazol, Disüstitüe-imidazo[1,2-a]pirazin, Tere (*Lepidium sativum* L.) tohumları, Herbisit etki.

Investigation of Herbicide Effects on Cress (*Lepidium sativum* L.) Seeds of Some Disubstituted-imidazole and disubstituted-imidazo[1,2-a]pyrazine Compounds

ABSTRACT

Today, there are many developments related to agricultural products. The term "organic farming" is replaced by the term "good agricultural product". The recommended method for this is to apply the appropriate amount of medication at the appropriate time. For this purpose, agrochemicals (pesticides) are used to combat harmful grasses, harmful insects, harmful rodents and plant diseases. One of the most common among the pesticides is herbicides. Herbicides are used to combat weeds. In this study, 18 imidazoles and 18 imidazo[1,2-a]pyrazine compounds derived there from, which are thought to be herbicides, have been selected. These 36 compounds were previously synthesized and published. Herbicide studies were carried out by germinating cress (*Lepidium sativum* L.) seeds. This survey, which is made according to the lengths of the roots of the seeds, is a common method used in the literature. Biological activity results are given as TD50.

Keywords: Disubstituted-imidazole, Disubstituted-imidazo[1,2-a]pyrazine, Cress (*Lepidium sativum* L.) seeds, Herbicide effect.

GİRİŞ

Son zamanlarda tarımda kimyasal kullanımı tekrar hız kazanmıştır. Tarımsal ürünlerin kalitelerini arttırmak için tarım alanındaki zararlıların ortadan kaldırılması gereklidir ve bunun için kullanılan kimyasallara genel olarak pestisitler denmektedir. İnsektisitler zararlı böceklerle, mollusitler zararlı yumuşakçalara, rodentisitler zararlı kemirgenlere, fungusitler küf ve mantarlara kullanılan pestisitlerdir. Konu zararlı bitki mücadelesi olduğunda ise kullanılan kimyasallara herbisitler denilmektedir. Son zamanlarda varılan nokta, kimyasal mücadele olmadan doğru bir tarım ürünü elde edilemeyeceğidir. Ancak kullanılan kimyasalların doğru zamanda, doğru dozlarda, doğru bölgeye uygulanması şarttır. Bu şekilde elde edilen ürünlere iyi tarım ürünleri denilmektedir. Zararlı bitkiler genellikle zararlarını allelopatik yollarla verirler bu sebeple allelopatik bitkiler olarak da anılırlar. Zararlı bitkiler çeşit çeşit olduğu için pek çok herbisit kullanılmak durumunda kalınıyor. Bu sebeple herbisit çeşitliliği de önem kazanıyor. Her bir bitkiye özel bir veya daha çok herbisit kullanılmaktadır. Herbisitler üzerine çalışmak gereklidir, çünkü insan sağlığını etkilemeyecek ancak zararlı bitkiyi etkileyecek spesifik bileşiklerin keşfedilmesi çok önem arz etmektedir. Hali hazırda kullanılan herbisitlerin pek çoğu insan sağlığı için de oldukça toksiktir. Toksik olmayan ya da daha az toksik yeni herbisitlerin üretilmesi gereklidir. Zararlı bitkiler zaman içerisinde mevcut kullanılan herbisitlere karşı direnç kazanabilmektedirler. Bu durum yüzünden de yeni herbisitlerin gelişmesi oldukça önemli olmaktadır (Daidone et al., 1990; Duke, 1990). Bununla beraber bir de düşük dozlarda etkili herbisitlerin kullanılması yine bir gerekliliktir. Zira tarım ürünü kendi üzerindeki kalıntıyı metabolize ederek yok etmeyi düşük dozlarda daha kolay yapabilir (Macias et al., 2005). Zararlı bitki üzerindeki herbisit aktivite kimi zaman fitotoksik aktivite olarak da rol alabilmektedir. Fitotoksik aktivite bitki hücrelerinin zehirlenmesi ve bölünüp çoğalamaması ve zaman içinde ölmesi anlamı taşımaktadır. Dolayısıyla ölen zararlı bitki bu etki yüzünden ölmektedir. Bitkiler tohumdan çimlenerek gelişirken tohum içinde yer alan fitobakteriler büyük rol oynamaktadırlar. Zira henüz tohumda iken tohum içindeki bu yararlı bakterileri yok etmek için geliştirilecek bileşikler de yine dolaylı olarak herbisit etki göstermiş olurlar (Karadeniz et al., 2006; Qin et al., 2014; Zazueta et al., 2013). Bu çalışmada, tüm bu amaçlar için daha önce sentezlenmiş ve yayınlanmış olan 2 farklı grup bir dizi bileşik (Demirayak ve Kayağil, 2005), tere (*Lepidium sativum* L.) tohumları ile test edilmiştir.

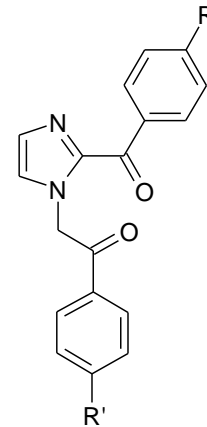
MATERYAL VE YÖNTEM

Bahsedilen maddeler, *Lepidium sativum* L. tohumları üzerinde incelenmiştir. Bir gün süre ile filizlendirilen

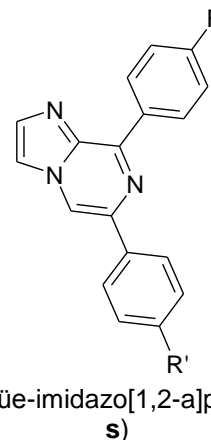
Lepidium sativum L. tohumlarının sağlıklı görünen bireyleri uygun bir petri kabına alınmış ve üzerine hidrokisi metil selülozun sulu çözeltisi ilave edilmiştir. Hazırlanan bu petri şahit olarak belirlenmiştir. Kullanılan maddelerin stok çözeltileri dimetilsülfoksit (DMSO) ile seyreltik olarak hazırlanmıştır. Bu stok çözeltilerden farklı seyreltme petrilere, hidrokisi metil selüloz çözeltisi yardımıyla hazırlanmıştır. Bu şekilde kopya petrilere hazırlanmıştır. Çimlenmiş tohumlar, bu petrilere konulmuştur ve etüv yardımıyla ayarlanan uygun ortama alınmıştır. 3 gün bekletildikten sonra tohumların kök uzunlukları ölçülmüştür ve gerekli hesaplamalar ile % inhibisyon değeri bulunmuştur. % İnhibisyon değerleri ile çözelti derişimleri doğrusal grafiğe dönüştürülmüş ve doğrunun eğiminden TD50 değerleri hesaplanmıştır. (Demirayak ve Turan-Zitouni, 1990; Erözderim, 2016; Kayağil ve Baltacı, 2016; Kayağil ve Fidan, 2016; Kılıç, 2016; Öğretir ve Demirayak, 1986; Özden et al., 1988).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kullanılmış maddelerin moleküler gösterimi Şekil 1 ve 2' de, bu maddelerin türevleri de Tablo 1' de sunulmuştur. Maddelerle ilgili ayrıntılı bilgi literatürde verilmiştir (Kayağil ve Demirayak, 2005).



Şekil 1. Disübstitüe-imidazol türevleri (1a-s)



Şekil 2. Disübstitüe-imidazo[1,2-a]pirazin türevleri (2a-s)

Bazı Disübstitüe-imidazol ve Disübstitüe-imidazo[1,2-a]pirazin Bileşiklerinin Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerindeki Herbisit Etkilerinin Araştırılması

Tablo 1. Kullanılan bileşikler

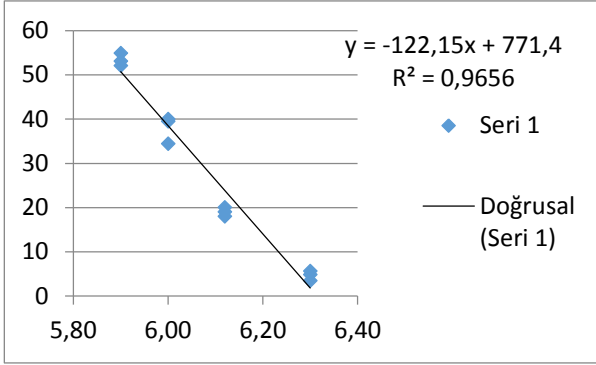
Bileşik	R	R'
1,2a	H	H
1,2b	H	CH ₃
1,2c	H	OCH ₃
1,2d	H	Cl
1,2e	H	NO ₂
1,2f	CH ₃	H
1,2g	CH ₃	CH ₃
1,2h	CH ₃	OCH ₃
1,2i	CH ₃	Cl
1,2j	CH ₃	NO ₂
1,2k	OCH ₃	H
1,2l	OCH ₃	CH ₃
1,2m	OCH ₃	OCH ₃
1,2n	OCH ₃	Cl
1,2o	Cl	H
1,2p	Cl	CH ₃
1,2r	Cl	OCH ₃
1,2s	Cl	Cl

Uygulanan metot ile elde edilen sonuçlarından TD₅₀ değerleri hesaplanmış ve Tablo 2' de sunulmuştur. İki

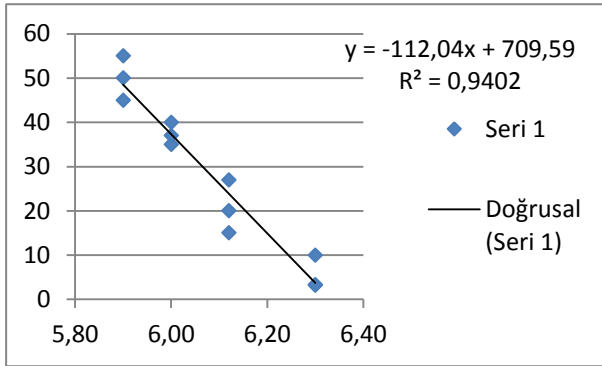
grup için de TD₅₀ değerlerinin hesaplanmasında kullanılan örnek birer grafik Şekil 3 ve 4' te verilmiştir.

Tablo 2. Disübstitüe-imidazol ve disübstitüe-imidazo[1,2-a]pirazin türevleri için TD₅₀ değerleri

Bileşikler	Formül	TD ₅₀	Bileşikler	Formül	TD ₅₀
1a	C ₁₈ H ₁₄ N ₂ O ₂	5.83	2a	C ₁₈ H ₁₃ N ₃	5.83
1b	C ₁₉ H ₁₆ N ₂ O ₂	5.87	2b	C ₁₉ H ₁₅ N ₃	5.92
1c	C ₁₉ H ₁₆ N ₂ O ₃	5.79	2c	C ₁₉ H ₁₅ N ₃ O	5.94
1d	C ₁₈ H ₁₃ ClN ₂ O ₂	5.61	2d	C ₁₈ H ₁₂ ClN ₃	6.05
1e	C ₁₉ H ₁₆ N ₂ O ₂	5.83	2e	C ₁₉ H ₁₅ N ₃	5.94
1f	C ₂₀ H ₁₈ N ₂ O ₂	5.83	2f	C ₂₀ H ₁₇ N ₃	5.91
1g	C ₂₀ H ₁₈ N ₂ O ₃	5.98	2g	C ₂₀ H ₁₇ N ₃ O	5.89
1h	C ₁₉ H ₁₅ ClN ₂ O ₂	5.95	2h	C ₁₉ H ₁₄ ClN ₃	5.97
1i	C ₁₉ H ₁₆ N ₂ O ₃	5.84	2i	C ₁₉ H ₁₅ N ₃ O	5.93
1j	C ₂₀ H ₁₈ N ₂ O ₃	5.88	2j	C ₂₀ H ₁₇ N ₃ O	6.48
1k	C ₂₀ H ₁₈ N ₂ O ₄	6.00	2k	C ₂₀ H ₁₇ N ₃ O ₂	5.94
1l	C ₁₉ H ₁₅ ClN ₂ O ₃	5.62	2l	C ₁₉ H ₁₄ ClN ₃ O	5.74
1m	C ₁₈ H ₁₃ ClN ₂ O ₂	5.84	2m	C ₁₈ H ₁₂ ClN ₃	5.95
1n	C ₁₉ H ₁₅ ClN ₂ O ₂	5.91	2n	C ₁₉ H ₁₄ ClN ₃	5.97
1o	C ₁₉ H ₁₅ ClN ₂ O ₂	5.91	2o	C ₁₉ H ₁₄ ClN ₃ O	5.88
1p	C ₁₈ H ₁₂ Cl ₂ N ₂ O ₂	5.96	2p	C ₁₈ H ₁₁ Cl ₂ N ₃	5.93
1r	C ₁₉ H ₁₅ N ₃ O ₄	5.84	2r	C ₁₉ H ₁₄ N ₄ O ₂	5.91
1s	C ₁₈ H ₁₆ N ₃ O ₂	5.90	2s	C ₁₈ H ₁₂ N ₄ O ₂	6.04



Şekil 3: 1s bileşiği % inhibisyon-derişim grafiği (1-[2-(4-Nitrofenil)-2-oksoetil]-2-benzimidazol)



Şekil 4: 2g bileşiği % inhibisyon-derişim grafiği (6-(4-Metoksifenil)-8-(4-metilfenil)imidazo[1,2-a]pirazin)

SONUÇLAR

Belirlenen bileşiklerin herbisit etki çalışmaları titizlikle uygulanmıştır. Canlı sistemlerde uygulanan deneylerde, en küçük değişikliklerden dolayı çok farklı sonuçlar elde edilmektedir. Bundan dolayı bu testler için özel ayarlı bir inkübatör kullanılmıştır. Filizlerin kök uzunlukları ölçülerek ortalamaları alınmıştır. Hiç çimlenmeyen tohumlar ve gereğinden fazla uzayan filizler ortalamaya dâhil edilmemiştir. Elde edilen veriler grafiğe dökülerek TD₅₀ değerleri hesaplanmıştır. Bu değer, toksik dozun % 50 si olarak belirlenir. Bu çalışmada kullanılan bileşikler daha önceki bir makalede antikanser etkili olarak yayınlanmıştır (Kayağil ve Demirayak, 2005). Bahsedilen çalışmada çok sayıda kanserli hücre hattında bu bileşikler incelenmiş ve bazılarında yüksek etkili sonuçlar gösterilmiştir. Özellikle 2n bileşiği, kontrol grubu olarak kullanılan melfalan ve cisplatin adlı bileşiklerden bile daha etkili çıkmıştır. Bu bileşiklerden 2p, 2o, 2m, 2n ve 2j nolu olanların en etkili sonuçları verdiği rapor

edilmiştir. Bu çalışmada ise test edilen bileşiklerin hemen hepsi oldukça dikkat çekici herbisit etki göstermiştir. Özellikle 1g, 1k, 1p, 2d, 2h, 2j, 2n ve 2s kodlu bileşikler en etkili sonuçları vermiştir. Önceki çalışmada incelenen antikanser etki sitotoksik aktivite üzerinden değerlendirilmiştir. Benzer şekilde bu çalışmadaki herbisit etki ise fitotoksik aktivite üzerinden değerlendirilebilir. Her iki etki çalışması da birbirine paralel olup birbirleriyle örtüşen sonuçlar vermesi zaten beklenen bir durumdur. Bu çalışma da ise 2j nolu bileşik diğerlerinden çok daha etkili çıkmıştır. Bu bileşikteki nitro grubu dikkat çekmekte ve etkiyi artırdığı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra diğer bileşiklerde klor süstitüentinin biyolojik aktiviteyi artırdığı söylenebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-A programı kapsamındaki 1919B011400418 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Daidone, G., Maggio, B., Schillaci, D. (1990). Salicylanilide and Its Heterocyclic Analogues. A Comparative Study of Their Antimicrobial Activity. *Pharmazie* 45(6): 441-442.
- Demirayak, Ş., Kayağil, İ. (2005). Synthesis of Some 6,8-Diarylimidazo[1,2-a]pyrazine Derivatives by Using Either Reflux or Microwave Irradiation Method and Investigation of Their Anticancer Activities. *Journal of Heterocyclic Chemistry* 42: 319-325.
- Demirayak, Ş., Turan-Zitouni, G. (1990). The Cytotoxic Activity of 2-Aryl-4,5,6,7-tetrahydrobenzimidazole Derivatives on *Lepidium sativum* Roots and Quantitative Structure-Activity Relationships. *Acta Pharmaceutica Turcica* 32: 55-60.
- Duke, S.O. (1990). Overview of Herbicide Mechanisms of Action. *Environmental Health Perspectives* 87: 263-271.
- Erözderim, Ö. (2016). Bazı Merkaptol-1,2,4-triazoliletitiyeno[2,3-d]pirimidin Türevlerinin Sentezlenmesi, Yapılarının Aydınlatılması ve *Lepidium sativum* L. Tohumları Üzerinde Herbisit Etkilerinin Araştırılması. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Burdur, 52-53.
- Karadeniz, A., Topçuoğlu, Ş.F., İnan, S. (2006). Auxin, Gibberellin, Cytokinin and Abscisic Acid Production in Some Bacteria. *World Journal of Microbiology & Biotechnology* 22: 1061-1064.
- Kayağil, İ., Baltacı, C. (2016). Bazı Tetrasüstitüimidazo[1,2-a]pirazin Bileşiklerinin Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerindeki Herbisit Etkilerinin Araştırılması. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 7(2): 157-160.
- Kayağil, İ., Fidan, B. (2016). Tetrasüstitüimidazol Bileşiklerinin Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerindeki Herbisit Etkilerinin Araştırılması. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 7(Ek Sayı 1): 184-187.
- Kılıç, D. (2016). Bazı 2-(4-(1-Süstitübenzimidazol-2-il)tiyazol-2-ilamino)-4-ariltiyazol Türevlerinin Sentezlen-

Bazı Disübstitüe-imidazol ve Disübstitüe-imidazo[1,2-a]pirazin Bileşiklerinin Tere (*Lepidium sativum* L.) Tohumları Üzerindeki Herbisit Etkilerinin Araştırılması

- mesi, Yapılarının Aydınlatılması ve *Lepidium sativum* L. Tohumları Üzerinde Herbisit Etkilerinin Araştırılması. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Burdur, 54-56.
- Macias, F.A., Marin, D., Oliveros-Bastidas, A., Castellano, D., Simonet, A.M., Molinillo, J.M.G. (2005). Structure-Activity Relationships (SAR) Studies of Benzoxazinones, Their Degradation Products and Analogues. Phytotoxicity on Standard Target Species (STS). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 538-548.
- Öğretir, C., Demirayak, Ş. (1986). Benzimidazol Çalışmaları III. Bazı Benzimidazol Türevlerinin Bitki Köklerinin Büyümesini Engelleme Etkilerinin İncelenmesi. *Doğa Türk Biyoloji Dergisi* 10: 193-196.
- Özden, S., Özden, T., Gümüş, F., Demirayak Ş. (1988). An Investigation on Quantitative Structure-Activity Relationships of 2-Cycloalkylimidazo[4,5-b]-and-[4,5-c]pyridines. *Scientia Pharmaceutica* 56: 257-262.
- Qin, S., Zhang, Y.J., Yuan, B., Xu, P.Y., Xing, K., Wang, J., Jiang, J.H. (2014). Isolation of ACC Deaminase-producing Habitat-adapted Symbiotic Bacteria Associated with Halophyte *Limonium sinense* (Girard) Kuntze and Evaluating Their Plant Growth-promoting Activity Under Salt. *Stress Plant Soil* 374: 753-766.
- Zazueta, N.E., Acosta, O.O., Herrera, L.M., Vazquez, R.A., Lopez, E.L., Zuniga, A.G., Dorantes, A.R. (2013). Effect of Inoculation with Three Phytohormone Producers Phyto-bacteria with ACC Deaminase Activity on Root Length of *Lens esculenta* Seedlings. *American Journal of Plant Sciences* 4: 2199-2205.
-