



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

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 7(2): 157-160 (2016)
The Journal of Graduate School of Natural and Applied Sciences of Mehmet Akif Ersoy University 7(2): 157-160 (2016)

Araştırma Makalesi / Research Paper

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

İsmail KAYAĞİL^{1*}, Caner BALTACI¹

¹Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Burdur

Geliş Tarihi (Received): 19.06.2016, Kabul Tarihi (Accepted): 20.07.2016

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

☎ +90 248 2133055 📠 +90 248 2133099

ÖZ

Kaliteli tarım ürünleri elde etmek için günümüzde uygulanan yöntem, doğru zamanda doğru dozda doğru ilaçlamadır. Tarımsal ilaçlar genel olarak pestisitler olarak bilinir. Bunlardan en çok kullanılanı hiç şüphesiz herbisitlerdir. Çünkü tarımda yabancı ot mücadelesi oldukça büyük yer tutmaktadır. Bu çalışmada yabancı otlarla mücadele etmek için tere (*Lepidium sativum* L.) tohumları model organizma seçilmiştir. Daha önce sentezlenip yayınlanmış olan 27 bileşik bu tohumlarda test edilmiştir ve kök uzamalarına göre sonuçlar alınıp rapor edilmiştir.

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

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

ABSTRACT

The method which is applied nowadays to obtain quality agricultural products medicates with the right dose on the right time. Agricultural medicines are generally known as pesticides. The mostly used one of them is herbicides without doubt. The weed is also very important for agriculture. In this study, the cress (*Lepidium sativum* L.) seeds were chosen as a model organism to weed. The 27 synthesized and published compounds were tested on the seeds and the results according to the root growth were reported.

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

GİRİŞ

Günümüzde tarımsal alanlarda bazı mücadeleler kimyasal yollarla uygulanmaktadır. Kaliteli tarım ürünleri yetiştirebilmek üzere zararlı böcekler için insektisit, zararlı yumuşakçalar için mollusit, zararlı kemirgenler için rodentisit, zararlı küf ve mantarlar için fungusit ve zararlı otlar için herbisit olarak bilinen pestisitler kullanılmaktadır. Günümüzde her ne kadar organik tarım adı altında bazı çalışmalar yapılıyor olsa da bu kimyasalları

kullanmadan kaliteli tarım yapmak mümkün değildir. İyi tarım uygulamaları olarak bilinen günümüz teknikleri doğru zamanda doğru ilaçlama olarak karşımıza çıkıyor. Yani hiçbir pestisit kullanılmadığı tarım uygulaması insan sağlığı için iyidir demek doğru olmayabilir. Pestisitler mutlaka kullanılmalıdır aksi halde yetiştirilen ürünler insan sağlığına zarar verebilir. Ancak pestisit kullanımında dikkatli olunmak zorunludur. İlaçlamanın doğru zamanda doğru dozda yapılması gerekmektedir. Son zamanlarda organik tarım ilgi odağı olduğu için pek

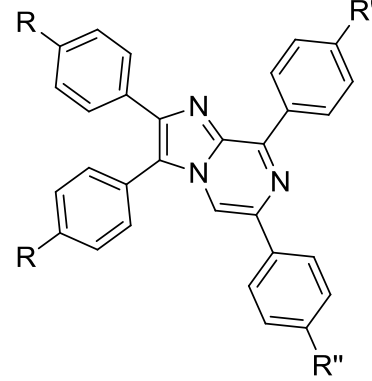
çok kişi yeni pestisitler çalışmamakta ve bu da tarımın geriye gitmesine sebep olmaktadır. Ancak pestisitler çalışılmaya devam edilmelidir, çünkü gıda üzerindeki pestisit kalıntıları insan sağlığını tehdit etmektedir. Daha güçlü olup daha az dozda etkili olan pestisitler tercih sebebi olmalıdır. Tarımsal alanlarda ortaya çıkan zararlı bitkiler, zararlarını allelopatik olarak göstermektedirler. Yani köklerinden toprağa zararlı kimyasallar bırakırlar ve yetiştirilmek istenen ürünün gelişimi, topraktan bu kimyasallar yolu ile zehirlenerek engellenir. Bu tip allelopatik bitkilerle savaşmanın en iyi yolu uygun herbisitler ile kimyasal mücadeledir. Ancak uygun herbisit belirlemek sadece denenerek bulunabilir ve uzun vadede asıl bitkiye de ne gibi zararlar verdiği bilinmeyebilir. Dolayısıyla bu konuda çok daha fazla çalışma yapılmalıdır. Günümüzde mevcut kullanılan herbisitlere bir süre sonra bitki direnç geliştirebilir. Bu sebeple yeni herbisit adaylarının keşfi önem arz etmektedir. Herbisit etki fitotoksik etki olarak da belirtilmektedir. Fitotoksik özellikler bitki hücrelerinin bölünüp çoğalamamaları dolayısıyla bir süre sonra da ölmesi anlamı taşır. Bir bitki tohumdan yetişirken tohumun çimlenmesi gerekir. Bu çimlenme işlevini bazı bitkilerde tohum içerisindeki fitobakteriler enzimatik ya da hormonal olarak üstlenirler. Eğer bu bakteriler öldürülürse ya da faaliyetleri durdurulursa büyümenin önüne geçilebilir [(Karadeniz et al., 2006), (Qin et al., 2014), (Zazueta et al., 2013)]. Herbisit etkiyi belirlemek için çalışmak üzere, bu makalede Tablo 1' de verilen bileşikler [Kayağil and Demirayak, 2011], tere tohumlarının kök uzamalarına göre test edilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Belirlenmiş olan bileşikler *Lepidium sativum* L. tohumlarıyla çalışılmıştır. Bunun için *Lepidium sativum* L. tohumları uygun ortamda çimlendirilmiş ve sonra sağlıklı görünen tohumlar sulu hidroksi metil selüloz çözeltisi içeren bir petri kabına alınmıştır. Buna şahit petri kabı denmiştir. Bileşikler, dimetilsülfoksit (DMSO) ile çözülerek seyreltik stok çözeltiler hazırlanmıştır. Her bir stok çözeltiden hidroksi metil selüloz çözeltisi yardımı ile farklı derişimlerde petri hazırlanmıştır. Bu petrielerin her biri için kopya petri hazırlanmıştır. Tüm bu petri- lere de sağlıklı tohumlar konulmuştur. Tohum içeren petri- ler uygun bir etüv içerisinde bekletilmiştir. Tohum- ların kök uzunlukları ölçülmüş ve % inhibisyon değerleri hesaplanmıştır. % İnhibisyon değerleri ve bileşiklerin derişimleriyle doğrusal bir grafik çizilmiş ve elde edilen doğrunun eğiminden yola çıkarak TD₅₀ değerleri bulunmuştur [(Demirayak and Turan-Zitouni, 1990), (Erözderim, 2016), (Kılıç, 2016), (Öğretir ve Demirayak, 1986), (Özden et al., 1988)].

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada kullanılan bileşiklerin genel gösterimi Şekil 1' de ve türevleri de Tablo 1' de verilmiştir. Bileşiklerle ilgili ayrıntılı bilgi literatürde verilmiştir [Kayağil and Demirayak, 2011].



Şekil 1. Tetrasüstitüe-imidazo[1,2-a]pirazin türevlerinin genel yapısı

Tablo 1. Kullanılan tetrasüstitüe-imidazo[1,2-a]pirazin türevleri

Bileşik	R	R'	R''
1	H	H	H
2	H	H	OCH ₃
3	H	H	Cl
4	H	Cl	H
5	H	Cl	OCH ₃
6	H	Cl	Cl
7	CH ₃	H	H
8	CH ₃	H	OCH ₃
9	CH ₃	H	Cl
10	CH ₃	Cl	H
11	CH ₃	Cl	OCH ₃
12	CH ₃	Cl	Cl
13	OCH ₃	H	H
14	OCH ₃	H	OCH ₃
15	OCH ₃	H	Cl
16	OCH ₃	Cl	H
17	OCH ₃	Cl	OCH ₃
18	OCH ₃	Cl	Cl
19	Cl	H	H
20	Cl	H	OCH ₃
21	Cl	H	Cl
22	Cl	OCH ₃	H
23	Cl	OCH ₃	OCH ₃
24	Cl	OCH ₃	Cl
25	Cl	Cl	H
26	Cl	Cl	OCH ₃
27	Cl	Cl	Cl

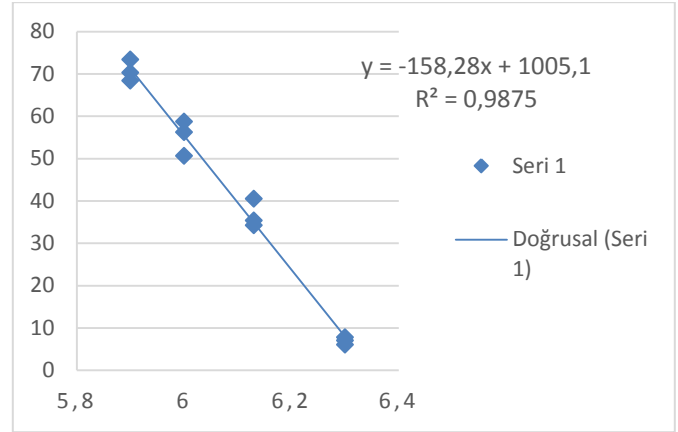
Materyal ve Yöntem bölümünde bahsedilen herbisit etki çalışmasından elde edilen TD₅₀ sonuçları Tablo 2' de

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

verilmiştir. Bu sonuçların bulunması için hazırlanan % inhibisyon-derişim grafiği, 18 nolu bileşik için Şekil 2' de verilmiştir.

Tablo 2. Tetrasübstitüe-imidazo[1,2-a]pirazin türevleri için TD₅₀ değerleri

Bileşik	Formül	TD ₅₀
1	C ₃₀ H ₂₁ N ₃	5,94
2	C ₃₁ H ₂₃ N ₃ O	6,00
3	C ₃₀ H ₂₀ ClN ₃	6,01
4	C ₃₀ H ₂₀ ClN ₃	6,00
5	C ₃₁ H ₂₂ ClN ₃ O	6,04
6	C ₃₀ H ₁₉ Cl ₂ N ₃	5,93
7	C ₃₂ H ₂₅ N ₃	6,06
8	C ₃₃ H ₂₇ N ₃ O	5,97
9	C ₃₂ H ₂₄ ClN ₃	6,17
10	C ₃₂ H ₂₄ ClN ₃	5,96
11	C ₃₃ H ₂₆ ClN ₃	5,99
12	C ₃₂ H ₂₃ Cl ₂ N ₃	6,00
13	C ₃₂ H ₂₅ N ₃ O ₂	5,96
14	C ₃₃ H ₂₇ N ₃ O ₃	5,95
15	C ₃₂ H ₂₄ ClN ₃ O ₂	5,86
16	C ₃₂ H ₂₄ ClN ₃ O ₂	6,11
17	C ₃₃ H ₂₆ ClN ₃ O ₃	6,10
18	C ₃₂ H ₂₃ Cl ₂ N ₃ O ₂	6,03
19	C ₃₀ H ₁₉ Cl ₂ N ₃	6,05
20	C ₃₁ H ₂₁ Cl ₂ N ₃ O	5,95
21	C ₃₀ H ₁₈ Cl ₃ N ₃	6,03
22	C ₃₁ H ₂₁ Cl ₂ N ₃ O	5,99
23	C ₃₂ H ₂₃ Cl ₂ N ₃ O ₂	6,00
24	C ₃₁ H ₂₀ Cl ₃ N ₃ O	6,20
25	C ₃₀ H ₁₈ Cl ₃ N ₃	6,01
26	C ₃₁ H ₂₀ Cl ₃ N ₃ O	6,00
27	C ₃₁ H ₂₂ ClN ₃ O	6,01



Şekil 2. 2,3-Di(4-metoksifenil)-6-(4-klorofenil)-8-(4-klorofenil)imidazo[1,2-a]pirazin bileşiği (18) için % inhibisyon-derişim grafiği

SONUÇLAR

Daha önce sentezlenmiş olan 27 bileşiğin biyolojik aktivite testleri titizlikle yapılmıştır. Biyolojik sistemlerde yapılan deneylerde, en ufak bir koşul değişikliğinde çok büyük farklarda sonuçlar elde edilmektedir. Bu sebeple bu testler ayarlanmış inkübatör içerisinde uygulanmıştır. Çimlenen tohumların kök uzunlukları dikkatli bir şekilde ölçülerek ortalamaları saptanmıştır. Bu tip biyolojik aktivite deneyleri ne kadar titiz yapılsa da mutlaka ortalamadan çok uzak değerler çıkabilir. Bu sebeple hiç uzamayan tohumlar ve gereğinden fazla uzayan tohumlar ortalamaya dâhil edilmemiştir. Tüm tohumların aynı büyüme oranlarına sahip olmaları beklenemeyeceği için çok sayıda tohum kullanılmıştır. Bu şekilde hesaplanan kök uzunluğu ortalamaları ve konsantrasyon kullanılarak çizilen doğru grafiği üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar R² değeri istatistikî olarak uygun bulunmuştur. Her bileşik için elde edilen grafiklerdeki doğrunun eğimi üzerinden TD₅₀ değerleri hesaplanmıştır. Bu değer toksik dozun (Öldürücü dozun) % 50 si olarak ifade edilir ve tüm dünyada kabul edilen bir birimdir. Bu çalışmada amaç sentezlenen bileşiklerin herbisit olarak kullanılıp kullanılmayacağına anlamaktı. Herbisit özelliği gösterirlerse, zararlı otla mücadelede kullanımı uygun olabilecektir. Bunlar göz önünde bulundurulduğunda bileşiklerin çok düşük dozlarda oldukça etkili olduğu anlaşılmaktadır. 9, 16, 17 ve 24 kodlu bileşikler en yüksek etkiyi göstermişlerdir. Diđer geri kalan bileşikler ise ortalama olarak birbirlerine yakın değerler göstermiştir. 9, 16 ve 17 Kodlu bileşiklerde metoksi ve klor grubunun varlığının, biyolojik aktiviteyi arttırdığı düşünölmektedir. Ayrıca en yüksek etkiyi gösteren 24 kodlu bileşik hem kloru hem metoksi sübstitüentlerini içermektedir, buna göre bu sübstitüentlerin fitotoksik aktiviteyi dolayısıyla herbisit etkiyi arttırdığı söylenebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-A programı kapsamındaki 1919B011400348 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- 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.
- Erözderim, Ö. (2016). Bazı Merkaptio-1,2,4-triazoliletiliyeno[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., Demirayak, Ş. (2011). Synthesis of some 2,3,6,8-tetraarylimidazo[1,2-a]pyrazine derivatives by using either reflux or microwave irradiation method and investigation

- their anticancer activities. *Turkish Journal of Chemistry* 35: 13-24.
- Kılıç, D. (2016). Bazı 2-(4-(1-Süstitübenzimidazol-2-iltiyazol-2-ilamino)-4-ariltiyazol Türevlerinin Sentezlenmesi, Yapılarının Aydınlatılması ve *Lepidium sativum* L. Tohumları Üzerinde Herbisit Etkilerinin Araştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, Burdur, 54-56.
- Öğretir, C., Demirayak, Ş. (1986). Benzimidazol Çalışmaları III. Bazı Benzimidazol Türevlerinin Bitki Köklerinin Büyümesini Engelleyici Etkilerinin İncelenmesi. *Doğa Türk Biyoloji Dergisi* 10: 193-196.
- Özden, S., Özden, T., Gümüş, F., Demirayak Ş. (1988). An Investigation on Quantitative Structure-Activity Relationship 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.