



Yabancı Otlarla Mücadelede Allelopatinin Kullanımı

Nilgün ARIKAN^{1*}

İ. Özer ELİBÜYÜK¹

¹ Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara

² Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Ankara

*Sorumlu Yazar:

E-posta: narikan@tagem.gov.tr

Geliş Tarihi: 25 Mart 2015

Kabul Tarihi: 08 Mayıs 2015

Özet

Tarımın başlangıcından bu yana sorun oluşturan yabancı otlara karşı ülkemizde ve dünyada; kültürel, fiziksel, mekanik, biyolojik ve kimyasal olmak üzere değişik mücadele yöntemleri kullanılmaktadır. Tarımsal üretimde verimi büyük oranda düşüren yabancı otları belli sınır değerlerinin altında tutmak için kullanılan herbisit miktarının artmasıyla herbislere dayanıklılık, çevre kirliliği, kalıntı ve biyolojik çeşitlilikte azalma gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu durumun dünya çapında sorun oluşturmasıyla birlikte alternatif mücadele yöntemleri geliştirilmeye ve sentetik herbisitlerin yerine doğal bileşiklerin kullanılması arayışına gidilmiştir. Allelopati de bu yöntemlerden biridir. Allelopati, ortama kimyasal madde yaymak suretiyle bir bitkinin (mikroorganizmalar dahil) diğer bir bitki üzerinde olumlu veya olumsuz etki göstermesi olarak tanımlanmış, allelopatik etki gösteren kimyasal maddelere ise "Allelokimyasal" adı verilmiştir. Yabancı otlarla mücadelede allelopati; doğal malç, örtücü bitki, ekim nöbeti, karışık ekim, yeşil gübre, allelopatik bitkilerden çıkartılan toksik ekstraktlar, uçucu yağlar, doğal herbisitler ve allelopatik ürün çeşitlerinin kullanımı şeklinde olmaktadır. Yabancı otlarla mücadelede allelopati çalışmalarını giderek daha fazla önem kazanmakta ve daha geniş araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Allelopati, allelokimyasal, yabancı ot, mücadele.

Use of Allelopathy for the Control of Weed

Abstract

Since the beginning of the agriculture, several control methods against weeds that cause problems have been utilized in our country and the whole world including cultural, physical, mechanical, biological and chemical ones. As the amount of herbicides which is used for keeping the weeds reducing the crop yield during agricultural production at a certain threshold levels increases, the problems such as resistance to herbicides, environmental pollution, residue, reduction in biodiversity have arisen. Becoming this situation a worldwide problem, development of some alternative control methods and use of natural compounds instead of herbicides have been begun to find out. Allelopathy is also one of these methods. 'Allelopathy' has been defined as showing effect of one plant (including microorganisms) positively or negatively on another by emitting chemical substances to the environment and chemical substances having allelopathic effect are called 'allelochemicals'. Allelopathy as weed control method is in the form of natural mulch, cover crops, crop rotation, mixed cropping, green manure, toxic extracts obtained from allelopathic plants, volatile oils, natural herbicides and use of allelopathic crop varieties. Allelopathy studies for weed control have gaining more importance and more comprehensive researches are needed.

Keywords: Allelopathy, allelochemical, weed, control.

GİRİŞ

Tarımın başlıca amacı ekolojik dengeleri bozmadan, birim alandan olabildiğince çok miktarda ve yüksek kalitede ürün elde etmektir. Bu amacı sınırlayan en önemli etmenlerden biri kuşku yok ki hastalık, zararlı ve yabancı otlardır [1]. Dünyada tarımsal üretim yapılan alanlarda yaklaşık 7000 yabancı ot türü olduğu tahmin edilmekle birlikte bunların ancak 200-300 kadar tarımsal üretimi olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir. Türkiye'de ise yaklaşık 1800 kadar yabancı ot türü bulunmaktadır [2]. Yabancı otlardan kaynaklanan ürün kaybının yaklaşık %32 olduğu ve bu kaybın tüm bitki koruma sorunlarından kaynaklanan zararın yaklaşık yarısına ulaştığı bildirilmektedir [3]. Yabancı otlar kültür bitkileri ile büyüme faktörleri için rekabete girerek, hastalık ve zararlılara yataklık yaparak ve yarı ya da tam parazit olarak kültür bitkileri üzerinde yaşayarak verim ve kalitede büyük

azalmalara neden olmaktadır. Kültür bitkileri ile yabancı otlar arasındaki rekabet sonucu meydana gelen ürün kayıpları bitkinin türü, çevre koşulları, yabancı ot türleri, gelişme dönemleri ve yoğunluklarına bağlıdır. Dünyada yabancı otlar nedeniyle meydana gelen ürün kayıpları birçok üründe hastalık ve zararlıların toplamından çok daha fazla olabilmektedir. Hatta bazı ürünlerin tarımı yabancı otlar nedeniyle imkânsız hale gelebilmektedir. Ayrıca, sürümü ve hasadı güçleştirerek üretim maliyetlerini yükseltirler ve zehirli etkileri ile insan ve hayvanların sağlığını tehlike altına sokarlar. Bu olumsuz etkileri nedeniyle tüm tarım sistemlerinde yabancı ot savaşımı mutlaka gerekli bir işlem olarak karşımıza çıkmaktadır. Yabancı ot savaşımı, çeşitli tarımsal alet ve girdiler kullanarak, zararlı durumda olan bu bitkilerin zararını azaltmak ya da ortadan kaldırmak, bazense yararlı hale dönüştürmektir [4].

Yabancı otların kontrolünde ülkemizde ve dünyada kültürel, fiziksel, mekanik, biyolojik ve kimyasal olmak üzere değişik mücadele yöntemleri kullanılmaktadır.

Dünyanın sürekli artan nüfusunun gıda gereksinimini karşılamak için ürün kayıplarını azaltmaya yönelik olarak tarımda zararlı otları belli sınır değerlerinin altında tutmak için pestisit kullanımı kabul edilebilir bir yaklaşım olmuştur. Ancak sentetik herbisitlerin sürekli olarak yüksek dozlarda kullanılması çevre kirliliğine neden olmakta, herbisitlere dirençli yabancı otların sayısının artması söz konusu olmakta [5], ekonomik zararlı olmayan türler zamanla baskın hale geçmekte, biyolojik zenginlik azalmakta, kültür bitkilerinde fitotoksiteler oluşabilmekte ve benzeri birçok olumsuzluk ortaya çıkmaktadır [6]. Bu durumun dünya çapında bir sorun oluşturmasıyla birlikte alternatif mücadele yöntemleri geliştirilmeye başlanmıştır. Bu konuda önemli alternatiflerden biri de allelopati çalışmalarıdır.

Allelopati Ve Allelokimyasallar

Allelopati terimi bir diğeri anlamına gelen yunan kökenli "allelon" kelimesi ile "acı çekmek" anlamına gelen "pathos" kelimelerinin birleştirilmesiyle ortaya çıkmıştır [5].

Allelopati, ortama kimyasal madde yaymak suretiyle bir bitkinin (mikroorganizmalar dahil) diğeri bir bitki üzerinde olumlu veya olumsuz etki göstermesi olarak tanımlanmıştır [5].

Bitkilerdeki allelopatik etkiler ototoksidite (tür içi toksidite) ve heterotoksidite (türler arası toksidite) diye iki şekilde meydana gelir. Ototoksidite, allelopatinin bir tür içi tipi olup, bir bitki türünün salgıladığı kimyasal maddelerin aynı bitki türünden diğeri bireylerin çimlenmesini engellemesi, geciktirmesi veya büyümesini durdurması şeklinde gerçekleşir. Heterotoksidite ise, diğeri türden bitkilerin çimlenmesini engellemesi, büyüme ve gelişmesinde gerilemeye sebep olması ve vejetasyondaki oranlarını azaltması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Allelopatinin olumsuz etkileri çevre şartlarından kaynaklanan kuraklık, besin elementi yetersizliği, hastalık ve zararlı istilası gibi streslerin etkisinde iki katına çıkmaktadır [7].

Allelopatik etki gösteren kimyasal maddelere ise "Allelokimyasal" denilmektedir [5]. Allelopatik potansiyele sahip kimyasallar yaprak, sap, rizom, kök, çiçek, meyve ve tohum gibi hemen hemen tüm bitki dokularında bulunmaktadır. Bitkiler tarafından üretilen bu sekonder bileşikler; toksik gazlar, organik asit ve aldehitler, aromatik asitler, doymamış basit laktonlar, kumarinler, kininler, flavanoidler, taninler, alkaloidler, terpenoidler ve steroidlerdir [8].

Bu allelokimyasallardan fungusit, insektisit, herbisit olarak yararlanılmaktadır. Herbisit etkili olan allelokimyasallara biyoherbisit adı verilmektedir.

Allelopatik Kimyasalların Çıkış Kaynakları **Buharlaştırma (Volatilizasyon)**

Bitkinin yer altı ve yerüstü parçalarından, yapraklardaki glandular tüylerden, özel biyomoleküllerden, uçma ve yıkama yolu ile stomalardan gaz halinde ortama verilebilirler[9]. Bitkilerin terleme suretiyle uçuşu toksin çıkarması olayına daha çok dünyanın kurak bölgelerinde rastlanmaktadır. Zira bitkiler kurağa karşı dirençlerini arttırabilmek için eterik yağları daha fazla salgılamaktadırlar. Buna karşılık aynı bitkinin rutubetli ortamda salgıladığı eterik yağlar daha az olmaktadır. Bitki toprak üstü organları ile terleme suretiyle buharlaşarak

etrafa yaydığı kimyasallarla bazı bitkileri olumsuz etkileyebilmektedir. Bu bileşikler, çevredeki bitkileri, buhar şeklinde olduğu gibi çığ danecikleri yoluyla veya yağmurla yıkanarak toprağa ulaşıp kökler vasıtasıyla da alınarak etkilemektedirler [8].

Kök Salgıları

Bitki köklerinde sayısız bileşik salgılanmaktadır. Kimyasallar kökleri yardımıyla toprağa geçer, çürümüş veya ölü köklerden, oluşan humustan, etli meyvelerinden serbest kalabilirler ve yağmur yıkaması yolu ile suda eriyebilir maddeler olarak etkili olabilirler[9].

Toprak Üstü Organlardan Yıkama

Bazı bitkiler koruyucu kimyasalları yapraklarında biriktirir, salgı ve sızma ile, yaprakların dökülmesi ve toprağa düşmesi ile bunların yapısı bozulur [9]. Kimyasallar yağmur suyu veya sis damlacıkları yoluyla bitkilerin toprak üstü organlarından yıkanabilirler. Bu kimyasallar arasında organik asitler, şekerler, aminoasitler, pektinler, giberellik asitler terpenoidler ve fenol bileşikleri sayılabilir[8].

Bitki Artıklarının Ayrışması

Bitkinin ölümünden sonra yaprak, meyve ve kabuklarının parçalanması sonucunda bazı kimyasallar salgılanmaktadır. Bitki artıklarını yüzeye bırakan toprak işleme sistemlerine olan ilgi son yıllarda giderek artmaktadır. Artıklar kültür bitkilerinin çıkış, gelişme ve verimliliği etkilediği gibi benzer etkilerini yabancı ot gelişiminde de göstermektedir. Bazı kültür bitkisi artıklarının yabancı ot çimlenme ve gelişmesini önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir[8].

Allelopatik Kimyasalların Bitkilere Etkisi

Allelokimyasalların bitkilerin gelişim ve büyümesi üzerine hemen görünen etkisi tohumların kararması, kök veya kökçüklerin azalması, kök uçlarında nekroz veya şişme, kök ekseninin kıvrılması, renk değişikliği, kök saçaklarının olmaması, seminal kök sayısının artması, kuru ağırlıkta azalma, üreme kapasitesinde azalma gibi faktörleri kapsamaktadır. Bu morfolojik etkiler alıcı bitkilerde hücresel veya moleküler düzeyde gerçekleşen daha özel etkilerin neden olduğu temel olayların ikincil göstergeleri olabileceği bildirilmiştir [5]. Allelokimyasalların temel etki şekilleri tohum çimlenmesini, besin maddesinin alımını, hücre bölünmesini, uzamayı, fotosentezi, membran geçirgenliğini, enzim aktivitesini ve protein sentezini engellemesi, solunumu teşvik etmesi veya engellemesi şeklinde sıralanabilir [8].

Yabancı Ot Mücadelesinde Allelopatinin Kullanılma Yöntemleri

Sürdürülebilir tarımın ilkelerinden biri, bitkiler arasındaki allelopatik potansiyelden yararlanarak, topraktaki yabancı ot tohumlarının kontrol edilmesidir. Bitki salgılarının farklı kimyasal özelliklere sahip olduğu bilinmekte olup, bunların allelopatik etkileri araştırılmaktadır. Karmaşık bir kavram olan allelopati; iklim ve toprak koşullarına, salgılayan ve alıcı bitkiye göre farklı düzeylerde ortaya çıkabilmektedir. Bazı bitki kalıntıları, toprakta bulunan yabancı ot tohumlarının kabul geçirgenliği üzerinde etkili olabilmektedir [10].

Yabancı otlarla mücadelede allelopati; doğal malç, örtücü bitki, ekim nöbeti bitkisi, karışık ekim, yeşil gübre, allelopatik bitkilerden çıkartılan toksik ekstraktlar, doğal herbisitler ve allelopatik ürün çeşitlerinin kullanımı

şeklinde olmaktadır. Organik tarımda ise kullanılan yöntemler içinde allelopati biyolojik ve kültürel metotlarda önemli rol oynar [11].

Malçlama

Yıllık örtücü bitkiler genellikle ekonomik değerli ürünlerin ekiminden önce öldürülür ve sonrasında ya toprağa örtücü bitki kalıntısı olarak karıştırılır ya da toprak yüzeyinde malç olarak bırakılır. Yabancıot gelişiminde azalma eğilimi, kalıntıların toprağa karıştırılmadığı, ancak toprak yüzeyinde bırakıldığı durumda gerçekleştiği gözlenmiştir. Toprak yüzeyinin malçlanması, fiziksel bariyer oluşturmak suretiyle ışık geçirimini engelleyerek, toprak sıcaklığını düşürerek ve diğer fiziksel özellikleri etkileyerek yabancıot çimlenmesini önlemektedir. Toprak yüzeyi ışık geçirmeyen bir materyalle örtülü olduğu için yabancı ot tohumları çimlenip toprak yüzeyine çıksa dahi fotosentez yapamadıkları için yaşamlarını devam ettirememektedirler. Malçtaki allelopatik kimyasallar yabancı otun ortaya çıkışını baskılamaktadır. Yabancı ot baskılama düzeyi kalıntı miktarıyla ilişkilidir. Böylece, fazla miktarda biyokütle oluşturan örtücü bitkiler, fazla miktarda baskılayıcı kalıntılar bırakarak yabancıot baskılamayı artırmaktadır. Bitki kalıntılarının ayrışma zamanı, malçlama ile yabancıot kontrolünde bir diğer önemli faktördür. Yavaşça ayrışan örtücü bitki kalıntısı yabancıot baskılama süresini uzatmaktadır. Malçlama ile yabancıot kontrolü, gelişme döneminde şiddetli yağış olmaksızın etkilidir. Fazla yağışlı durumlarda ek yabancı ot yönetim uygulamalarına gerek duyulmaktadır. Malçlar, özellikle toprak işlemsiz ürün sistemlerinde yabancıot kontrolünde önemli rol oynamaktadır [11].

Organik malçların hem avantaj hem de bazı dezavantajları vardır. Örneğin, tüm organik malçlar zamanla ayrışarak toprağın organik madde miktarını artırır. Su tutma kapasiteleri oldukça yüksektir. Toprak solucanlarında olduğu gibi pek çok canlı için bir ortam ve besin kaynağı teşkil ederek, ortam biyoçeşitliliğinin artmasını sağlarlar. Bunun yanında hızlı ayrışmaları için malç özelliklerini kısa sürede yitirebilirler. Ayrıca pek çoğu rüzgarla dağılmaya müsaittir. Bu tür organik malçlar genellikle bir yapıstırıcıyla beraber uygulanır. Saman malçta olduğu gibi ait olduğu bitkinin tohumlarını içerebilirler. Bazıları allelopatik özelliğe sahiptir. Bu bir açıdan avantaj, bir açıdan dezavantajdır. Yabancı otlara karşı allelopatik bir özelliğin olması avantaj, kültür bitkisini de aynı şekilde etkilemesi dezavantajdır [12].

Organik malç materyalleri; Çim kırıntıları, Yapraklar, Turba, Çam dalları ve yaprakları, Testere talaşı, Ağaç kabukları, Saman ve kuru otlar, Odun kırıntısı-talaşı ve budama artıkları ve Kompostlardır [13].

Örtücü Bitkiler

Örtücü bitki, ana ürünle birlikte veya sonrasında ekilen ve genellikle bir sonraki üründen önce öldürülen canlı bir zemin kaplamasıdır. Allelopatik örtücü bitkilerin kullanılması organik tarımda yabancı ot baskılamasını sağlayan önemli metotlardan ve mümkün olan allelopatik uygulamalarından en iyisidir. Bunun yanında örtücü bitkilerin yetiştirilmesi erozyona karşı toprağı korur ve iyi su süzülmesini sağlar, besin kayıplarını özellikle nitrojen kayıplarını azaltır, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını iyileştirir, toprağın organik maddesini ve biyolojik çeşitliğini artırır, zararlı organizmaların baskılarını azaltır. Ancak, kullanılan örtücü bitkilerin de kültür ürünleri gibi rotasyonu, allelokimyasalların, patojen ve zararlı popülasyonlarının ve yabancı otların gelişimlerine karşı

koruması nedeniyle gereklidir. Örtücü bitkilerin en önemli özelliği yabancı otları baskı altına almalarıdır. Diğer rekabet faktörleri aynı düzeyde olursa örtücü bitkiler tarafından yabancı otun baskılanmasında allelopati önemli rol oynar [11]. Örtü bitkileri gelişmeleri sırasında oluşturdıkları rekabet ve gölgeleme nedeniyle, ilkbahar yabancı otlarının bazılarının çimlenme ve gelişmesini engellemektedir. Bunun yanında, toprak yüzeyinde kalan örtü bitkisi artıkları tohumun içinde bulunduğu çevre ve çimlenme koşullarını değiştirebilmektedir. Yabancı otların allelopatik olarak engellenmesi amacıyla değişik örtü bitkisi kombinasyonları kullanılabilir [14].

Örtücü bitkilerin yabancıot baskılayıcı etkisi, tür, ekim tarihi, tohumlama oranı ve metodu, hava ve diğer faktörlerden etkilenmektedir. Ürün kökleri veya ayrışan kalıntılar toprağa, yabancıotlar için zehirli olan bileşikler salar. Ayrışan örtücü bitki kalıntıları nedeniyle yabancı ot baskılanma süresi, dikkate alınması gereken önemli bir husustur. Örtücü bitkilerin fitotoksitesisi, toprakta muhtemelen 2 hafta ile 60 gün arasında kalmaktadır. Örtücü bitkilerin, üzüm bağları, meyve bahçeleri ve mısır gibi yaygın küçük taneli agronomik ürün bitkilerinde kullanımı mümkündür [11].

Örtücü bitki olarak kullanılacak türlerin; kısa boylu olması, yüzlek ve saçak kök sistemine sahip olması, hızlı çimlenme ve gelişme göstermesi, yatmaya karşı dayanıklı olması gibi bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir.

Adi fiğ (*Vicia sativa*), Tüylü Fiğ (*Vicia villosa*), Macar Fiği (*Vicia pannonica*), Koca Fiğ (*Vicia narbonensis*), Bezelye (*Pisum sativum*), Arı Otu (*Phacelia tanacetifolia*), Börülce (*Vigna sinensis*) Karabuğday (*Fagopyrum esculentum*), Sarı Acı Bakla (*Lupinus luteus*), Yara Otu (*Anthyllis vulneraria*) ülkemizde kullanılabilir bazı örtücü bitki türleri olduğu belirtilmiştir. [15]

Ürün Rotasyonu

Bölgenin iklim ve toprak özellikleri dikkate alınarak, en yüksek ve en kaliteli üretimi sağlamak amacıyla değişik kültür bitkilerinin birbirlerini karşılıklı olarak destekleyebilecek ve tamamlayabilecek şekilde ardı ardına yetiştirilmesine münavebe (ekim nöbeti) denir. Eğer bir tarım arazisinde sürekli olarak aynı kültür bitkisi yetiştirilirse buna monokültür (tek bitki tarımı) denir. Tek bitki tarımında yıllarca aynı bitkinin değiştirilmeden yetiştirilmesi sonucunda toprak yorgunluğu görülür ve verim düşmeye başlar. Toprak yorgunluğunun nedenlerinden biri de yabancı otlardır. Tek yanlı ürün yetiştirmeyle gittikçe çoğalan yabancı otlar, verimi değişik ölçülerde düşürür. İklim ve toprağa bağlı olmak üzere yılın her yetiştirme döneminde çeşitli yabancı bitkiler tarım arazisini kaplar ve kültür bitkileri ile rekabete girerek zararlı olurlar [16]. Bazı kültür bitkisi içindeki bazı yabancı otlar o kültür bitkisinin gelişme ritmine ayak uydurarak onlarla birlikte yaşamayı başarır ve o kültür bitkisinin ana yabancı otu haline gelebilirler. Bu nedenle uygulanan zengin ekim nöbeti sistemi ile yabancı ot florasındaki tür sayısı, yabancı otların ekimi yapılan kültürlere uyum gösteremediği için azalır. Örneğin, tahılların ekim nöbetine fazla kullanıldığı sistemlerde genellikle dar yapraklı yabancı otlarda artış, çok yıllık yem bitkilerinin kullanıldığı sistemlerde tek ve çok yıllık yabancı ot türlerinde yetersiz ışık ve ye nedeniyle azalış kaydedilir. Ekim nöbetinde tek yıllık kültür bitkisinin çok yıllıkla yer değiştirilmesi, bitkilerin sık ekildiği ve gölgelemenin yoğun olduğu kültür bitkisiyle seyrek ekilen kültür bitkisinin rotasyonu, yazlık ve kışlık ekilen kültür bitkilerinin rotasyonu, yer aldığı kültür bitkisi içinde dominant hale geçen yabancı otlar

kontrol edilmiş olacaktır [17]. Rotasyon sırası ayarlanmış allelopatik ürünler kök salgıları veya ayrışmalarıyla gelecek ürünler veya kültürler içindeki yabancı otları baskılayabilir [11].

Karışık Ekim

Karışık ekim aynı zamanda iki ya da daha fazla ürünün bir arada yetiştirildiği bir sistemdir. Sistemin temel amacı ürünlerin verimliliği artırmak ve yabancı otlarla mücadele etmektir. Birçok sistemde ikinci ürün yalnızca yabancı ot mücadelesi amacıyla yetiştirilir. Karışık ekimde başarıyı, ekim metodu, ekim zamanı ve ekilen ürünün çeşidinin iyi bilinmesi etkiler. Bu sistemde yabancı otun büyümesi için gerekli olan kaynakların birden fazla ürün tarafından kullanılması ve karışık kültürde yer alan kültür bitkilerinin salgıladığı allelokimyasalların etkisi ile yabancı ot büyümesi engellenmektedir [18].

Yeşil Gübre

Yeşil gübre, taze bitki biyokütlesinin, toprağın organik madde ve azot bakımından besin düzeyini geliştirmek, toprak erozyonunu azaltmak amacıyla toprağa karıştırılması olup, ayrıca yabancıot türlerini baskılayan allelokimyasal kaynağı olarak ta etki gösterebilmektedir.

Baklagil türleri ve bazı turpgillerden bitkiler, yabancıotları baskılamakta ve aynı zamanda toprakta organik maddeyi ve azotu artırarak toprak koşullarını iyileştirmektedir.

Kışlık Brassica rapa L. var rapa ssp. Oleifera'nın biyokütlesinden salgılanan isothiocyanates Sonchus asper, Matricaria inodora, Amaranthus hybridus, Echinochloa crusgalli, Alopecurus myosuroides çimlenmesini güçlü bir şekilde baskıladığı bildirilmiştir. Yabancıotların çimlenmesini baskılayan bu mekanizma biyofumigasyon olarak adlandırılmaktadır. Biyofumigasyon, Brassica yeşil gübre tarafından üretilen kimyasalların etkisini kapsayan bir allelopati türünün ismidir. [11]

SONUÇ

Sonuç olarak dünyada ve ülkemizde herbisit kullanımının artması çevre kirliliğine, insan sağlığına ve herbisitlere dayanıklı yabancı ot türlerinin ortaya çıkmasına, kullanılabilir arazi miktarlarının azalmasına neden olmaktadır. Bu durum yabancı otlarla mücadelede alternatif metotları öne çıkarmaktadır. Yabancı ot mücadelesinde allelopatinin kullanılması, çevreye, insan sağlığına zararı olmaması, yabancı otların direnç oluşturmaması, pestisitlere göre güvenli olması gibi nedenlerden dolayı kullanımı tercih edilmelidir. Ürün rotasyonu, malçlama, örtücü bitki, birlikte ekim, yeşil gübre gibi pratikte uygulaması kolay olan allelopatik yöntemlerle pestisitlere çok fazla bağlı kalmadan zararlı ve hastalıkların kontrolü sağlanabilir ve yabancı otlarla mücadele edilebilir. Bitkilerin yaprak, sap, rizom, kök, çiçek, meyve ve tohum gibi dokularından elde edilen allelokimyasallar yabancı otlara karşı doğal herbisit olarak organik tarımda kullanılabilir.

KAYNAKLAR

[1] Topal, S., 2011, Allelokimyasalların herbisit etkileri, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Sayı: 25 iss1302-3055.

[2] Üremiş, İ. 2006 Türkiye'de Brassiceae Familyasından Bitkilerin Allelopatik Etkileri Üzerine Yapılan Çalışmalar, Allelopati Çalıştayı (Türkiye'de Allelopatinin Kullanımı: Dün, Bugün, Yarın) Bildiri Kitabı Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü 13-15 Haziran 2006 –Yalova sf:24.

[3] Aydın, O., Tursun, N., 2010 Bitkisel Kökenli Bazı Uçucu Yağların Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenme ve Çıkışına Olan Etkilerinin Araştırılması KSÜ Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Kahramanmaraş KSÜ Doğa Bil.Derg. 13(1), 2010.

[4] Önen, H., 2013, Organik Tarımda Bitki Koruma-Ders notları <http://weedturk.com/tr/?p=511> Erişim tarihi: 07.11.2013.

[5] Bhadoria, B P S.,2011. Allelopathy: A Natural Way Towards Weed Management American Journal of Experimental Agriculture 1(1):7-20, 2011.

[6] Kitiş, Y.E., 2009 Çukurova Bölgesi Turunçgil Bahçelerinde Canlı ve Cansız Malç Uygulamalarının Entegre Yabancı Ot Kontrolü Açısından Değerlendirilmesi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı.

[7] Temel, S., Tan, M., 2004, Yem Bitkilerinde Allelopatik Özellikler ve Tarımsal Ekosistemler Üzerine Etkileri Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.35 (1-2), 105-109, 2004 Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.

[8] Özer Z., Kadioğlu İ., Önen H., Tursun N.,1997 Herboloji (Yabancı ot Bilimi) Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat fakültesi yayınları No :20 Kitaplar Serisi No:10, Tokat.

[9] Öztürk, M., Sakçalı, S., Başlar, S., Güvensen, A.,2006 Allelopatinin Kullanılmasının Ekonomik Analizi. Allelopati Çalıştayı (Türkiye'de Allelopatinin Kullanımı: Dün, Bugün, Yarın) Bildiri Kitabı Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü 13-15 Haziran 2006 –Yalova sf:308.

[10] Yarnia, M., İkincikarakaya, S.Ü., Rezaei, F., Khawar, K. M., Çavdar Kalıntılarının, Horoz İbiğinin (Amaranthus retroflexus L.)Toprakta Bulunan Tohum Miktarı ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkisi Iğdır Üniv. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 1(2): 91-96, 2011.

[11] Kalinova, J., 2010 Allelopathy and Organic Farming Chapter 14 E. Lichtfouse (ed.), Sociology, Organic Farming, Climate Change and Soil Science, 379 Sustainable Agriculture Reviews 3, DOI 10.1007/978-90-481-3333-8_14, © Springer Science+Business Media B.V. 2010.

[12] Kitiş, Y.E., GAP VI. Tarım Kongresi 9-12 Mayıs 2011 Şanlıurfa Yabancıot Mücadelesinde Malç ve Solarizasyon Uygulamaları.

[13] Küçükymuk, C., Kelen, M., 2006. Organik Tarımda Malç Kullanımı. Türkiye III. Organik Tarım Sempozyumu. <http://www.marim.gov.tr/makaleler/Organik%20Tar%C4%B1mda%20Mal%C3%A7%20Kullan%C4%B1m%C4%B1.pdf> Erişim tarihi 13.3.2014.

[14]Anonim,2014 <http://www.hzafercan.com/tar305msal-blog/category/cevre%20dostu77b449d315> Erişim Tarihi 07.04.2014.

[15] Kitiş Y.E., 2010. Meyve Bahçelerinde Örtücü Bitki Kullanımı. Tarım Türk Dergisi, Sayı:22,36-38s. <http://www.tarimsalhaber.com/meyve-bahcelerinde-%E2%80%9Cortucu-bitki%E2%80%9D-kullanimi-makale,131.html> Erişim tarihi 17.3.2014.

[16] Anonim, 2014
<http://volkanderinbay.com/TARIMNET/organik.asp?konun>
o=8 Erişim tarihi:18.03.2014.

[17] Anonim, 2014
[http://www.ziraattube.com/m/1489/yabanci-otlara-](http://www.ziraattube.com/m/1489/yabanci-otlara-karsi-biyolojik-mucadele-yontemleri.html)
karsi-biyolojik-mucadele-yontemleri.html
Erişim tarihi:25.05.2014.

[18] Ruşen, M., Uçkun, Y. A., 2006 Yabancı ot Kontrolünde Ekim Nöbeti, Karışık Ekim ve Örtü Bitki Kullanımı İle Allelopatiden Faydalanma. Allelopati Çalıştayı (Türkiye’de Allelopatinin Kullanımı: Dün, Bugün, Yarın) Bildiri Kitabı Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü 13-15 Haziran 2006 –Yalova, sf:258.