

KENEVİRDE KULLANILAN PESTİSİTLER VE BİYOTEKNOLOJİK SELEKSİYON VE MELEZLEME ÇALIŞMALARI

Özet

Kenevir, Cannabaceae familyasında yer alan, tek yıllık, otsu ve çok yönlü kullanım potansiyeli olan bir endüstri bitkisidir. Tarihin en eski endüstriyel bitkilerinden biri olan kenevir, ilaç, gıda, kâğıt, biyoyakıt, tekstil, kozmetik, inşaat ve otomotiv sektörüne kadar oldukça geniş yelpazede kullanım alanına sahiptir. Ancak kenevir üretim ve tüketim pazarının uzun yıllardır yasaklı olması nedeniyle bu türün zararlılar ve hastalıklar karşısındaki durumu hakkında yapılmış kapsamlı çalışmalar eksiktir. Son yıllarda kontrollü serbestiye sonrası uygun pestisit ve biyoteknolojik yöntem kullanımı öne çıkmaktadır. Bu derleme makalede, kenevir bitkisindeki böcek ve mikroorganizma (MO) kovucu özellikleri, bitki üzerindeki tarım zararlıları, ağır metal tutulumu, bitkiye has patojen canlılara ve hastalıklarına ve bunların insan sağlığındaki bazı etkilerine değinilmektedir.

Kenevirde Mikroorganizmalar ve Pestisit Kullanımı

Kenevir, diğer bitkiler gibi mikroorganizma (MO) ve pestisitlerden kontamine olabilmektedir. Ayrıca diğer bitkilere nazaran ağır metalleri kendine çok daha fazla çekmektedir ve bu inorganik kimyasalların insan sağlığı için son derece zararlı olduğu bilinmektedir. Kenevir üzerindeki MO çeşitlerinden bazı bakteri ve mantarlar, bitkinin mikrobiyomunun bir parçasıdır. Bir mikrobiyom, genelde birbirine faydalı olabilen ekolojik topluluktur. Bunu tamamlayan, sağlıklı bitki köklerinde yaşayan bazı mantarlar tespit edilmiştir. Ancak bu canlılar bitkiye fayda sağlarken insanda hastalığa neden olabilmektedirler (1).

Kenevir genellikle üzerine zararlı MO ve böcek çekmeyen bir bitki olarak bilinir ancak bol miktarda patojenin bitkiye saldırdığı araştırmalarla sabittir. Hatta bazı fitopatojenler bu bitkiye özgüdür. En az 88 mantar türü hastalığa neden olmaktadır. Fitopatojenler, çoğunlukla bağışıklığı baskılanmış insanları enfekte etseler de sağlık için her zaman bir tehdit unsuru olduğu görülmektedir (1).

Kenevir bitkisinin uçucu aromatik terpenoid maddeleri ve yapışkan sıvı kannabinoidleri ile doğal bir böcek ve MO kovucu özelliklere sahiptir. Bu kimyasallar arasında alfa ve beta pinen, limonen, terpineol ve borneol bulunur ve bu terpenler yapraklardan ziyade dişi ve olgun bitkinin çiçek salgımları tarafından üretilir. Kannabinoidler bitkiye fiziksel mekanik bir savunma da sağlarlar. Yaprak yüzeyinden geçen küçük bir zararlı canlı, zayıf bir şekilde bağlanmış küresel reçine rezervuarlarını parçalayabilir ve reçine içinde tuzağa düşebilir. Terpenler ayrıca çevredeki bitki örtüsünün büyümesini bastırmaya da neden olabilmektedir. Ancak bu maddelerin çoğu çok genç bitkilerde ve her türde olmadığından her kenevir için geçerli değildir (2).

Bitki yetiştiriciliğinde zararlılara karşı pestisit kullanımı çok yaygın ve eski bir yöntemdir ve kenevir bitkisi için de bu bir istisna değildir. Kenevir, diğer bitkilere benzer şekilde zararlı MO enfeksiyonlarına yatkındır. Pestisitler 7 ana gruba ayrılır. Bunlar: böcek, akar, mantar, kemirgen, yumuşakça, kılcal solucan ve bitki öldürücülerdir. Araştırmalar, pestisit kullanımının bu bitki için de yaygın olduğunu ve kimyasal kalıntılarının ürünlerinde varlığını sürdürdüğünü göstermektedir (3).

Tespit edilen en yaygın pestisit tipleri böcek ve akar öldürücüler ile mantar öldürücülerdir. Kenevir Güvenlik Enstitüsü özellikle böcek ilacı kalıntılarının izin verilen limitleri aşan seviyelerde bulunduğunu rapor etmiştir. Dahası, birçok pestisit metabolitlerinin (Metabolik kimyasal işlem sonucu ortaya çıkan ara ürünler) ana bileşiklerinden daha toksik olduğunu bildirmektedir. Pestisitlerin ve metabolitlerin çoğu merkezi sinir sistemini hedef almakta, başka kimyasallara bağlanarak epilepsi ve diğer nörolojik rahatsızlıkları tetikleyebilmektedir (3).

Kenevirde Tarım Zararlılarının Yaptığı Hastalıklar

Kenevir bitkisinde hastalık yapan patojenler; mantar, virüs, bakteri, bitki parazitleri ve nematodlardır. Kenevir kanseri yaygın olarak *Sclerotinia sclerotiorum*'dan kaynaklanır ve genellikle bitkinin en önemli ikinci hastalığı olarak görülür. *Fusarium solani* genellikle kök çürüklüğü ile ilişkilendirilir. *Fusarium* ve *Verticillium* solgunluk, yanıklık ve yaprak lekelerine neden olur. Küf ve fidelerin erimesine, başka mantar çeşitleri de neden olabilir, fakat çoğu *Pythium* cinsinden kaynaklanır. Kenevir yetiştirmede 5 virüs oldukça önem arz eder. Bunlar; kenevir çizgi virüsü (HSV), yonca mozaik virüsü (AMV), salatalık mozaik virüsü (CMV), arabis mozaik virüsü (ArMV) ve kenevir mozaik virüsüdür (HMV). Kenevir virüsleri yaprak bitleri tarafından taşınmaktadır (4).

Ortalama 300 böcek türünün kenevire zarar verdiği, ancak çok azının önemli hasara yol açtığı tespit edilmiştir (5). Gövde, lif kenevirinin önemli kaynağı olup, burada en zarar vericiler mısır kurdu (*Ostrinia nubilalis*) ve bitkinin tohumları dahil çoğu kısmını yiyen kenevir kurdu (*Grapholita dilineana* ve *G. tristrigana*) tırtıllarıdır (6). Kenevir bitkisinde hastalık ve zararlılara duyarlılık, yetiştirme koşullarına göre farklılık göstermektedir. Örneğin, lif bitkileri çok yoğun tarlalarda büyütülür ve gövde etrafında yüksek nem olursa mantar hastalıklarının enfeksiyonları artar. Ek olarak, bitki sıklığından kaynaklanan yoğun gölgelik alan, birçok böceğin koruyucusudur (7).

Kenevirde Depolamada Görülen Olumsuzluklar

Bakteri ve mantarlardan oluşan MO çeşitleri gibi fitopatojenlerden daha büyük bir tehlike ise hasat sonrası depolama koşullarından kaynaklanmaktadır. Bu durumda birçok MO düşük oksijen seviyesi ve nemden dolayı ölü bitkileri istila eder. Mantarlar tarafından üretilen mikotoksinler insanda karaciğer ve böbrek için toksik ve aynı zamanda kanserojendir. Bazı mantarların endosporları üreticilerin akciğerlerinde hasar veya hassasiyet meydana getirebilir. Mikrobiyal kontaminasyonu önlemenin en iyi yolu doğal koruma ve doğal pestisit yöntemleridir. Kimyasal pestisitlere başvurmadan nemi kontrol ederek biyolojik kontrolleri ve doğal avcılarını kullanmak bu stratejiye girer (1).

Gama radyasyonuna ek, sterilize etmenin diğerk üç yolu olarak gaz plazma, otoklavlama ve etilen oksit gazından geçirme işlemleri uygulanmış ancak bu yöntemlerin bitki öz kimyasallarını azalttığı gözlemlenmiştir (1).

Değerlendirme

Kenevir bitkisi genel olarak zararlılara karşı dirençli olarak bilinse de ekim bölgesi, türü ve çevre şartlarına göre öncesinde ve yetiştirme zamanında limit değerlerinde pestisit, özellikle yabancı ot ilacı ve mikrobiyomuna özel doğal koruma yöntemleri kullanmak faydalı olabilir. Bunun için uygulanacak programdaki başlıca araştırma disiplinleri; bitki ıslahı, bitki fizyolojisi, yetiştirme tekniği, hastalık, zararlılar ve bitki biyoteknolojisidir. Bu kapsamda kenevir yetiştiriciliğinin yapılması için, bölgenin ekosistem koşullarına uygun çeşitlerin geliştirilmesi ya da ithal endüstriyel kenevir çeşitlerinin tohumlarının ve ülkemizde bulunan yerel tohumlarının toplanarak, öncelikle uygun bölgelerde çok yıllık adaptasyon çalışmalarının başlatılması gerekli olacaktır. Ek olarak, Türkiye'nin iklim, toprak ve MO koşullarına uygun çeşitlerin geliştirilmesine yönelik biyoteknolojik seleksiyon ve melezleme çalışmalarının başlanması oldukça önemli olacaktır. Kenevir bitkisi olumsuz bir şöhrete sahip olsa da biyoteknolojik ıslah çalışmaları, endüstri için uygun türlerinin kullanımı ve yeşil kimya ilkelerine göre doğru şekilde yetiştirilmesiyle yakın gelecekte ekolojik ve ekonomik kritik bir hammadde kaynağı olacağı beklenmektedir. Bu bitkinin döngüsel ekonomide faydalı olabilmesi için bu modellemelerin çok iyi yapılmasına ve kapsamlı bilimsel araştırmalara ihtiyaç vardır.

REFERANSLAR

- (1) McPARTLAND, J. M. ve McKERNAN, K. J., (2017). Contaminants of Concern in Cannabis: Microbes, Heavy Metals and Pesticides. *Springer International Publishing AG 2017 S. Chandra et al. (eds.), Cannabis sativa L. - Botany and Biotechnology*,
- (2) PATE, D. W. (1994). Chemical ecology of Cannabis. *Journal of the International Hemp Association 2: 29, 32-37*.
- (3) TAYLOR, A. ve BIRKETT, J. W. (2019). Pesticides in cannabis: A review of analytical and toxicological considerations. *Drug Test Anal. 2020 Feb;12(2):180-190*.
- (4) McPARTLAND, J. M., CLARKE, R. C. ve WATSON, D. P. (2000). Hemp diseases and pests: management and biological control: an advanced treatise. *CABI*
- (5) McPARTLAND, J. M. (1996). A review of Cannabis diseases. *Journal of the International Hemp Association, 3 (1), 19-23*.
- (6) CLARKE, R. C. ve WATSON, D. P. (2002). Botany of natural Cannabis medicines. Cannabis and Cannabinoids. *Pharmacology, Toxicology And Therapeutic Potential, 3-13*.
- (7) McPARTLAND, J. M. (1999). A survey of hemp diseases and pests. *Advances in Hemp Research. Food Product Press, NY, USA, 109-128*.

Yazarlar: Fatih KÜÇÜKUYSAL, Kimyager ve Yalova Üniversitesi Polimer Malzeme Mühendisliği yüksek lisans öğrencisi

Mehmet ŞENUZAR, Kastamonu Üniversitesi Genetik ve Biyomühendislik 3. sınıf lisans öğrencisi

Fatih KÜÇÜKUYSAL

Ege Üniversitesi 1998 Fen Fakültesi Kimya Bölümü, Anadolu Üniversitesi 2014 “Sağlık Kurumları İşletmeciliği”, 2016 “Sosyal Hizmetler” ve 2019 “Medya & İletişim” mezunudur. 8 yıl özel ve kamu okullarında kimya ve fen & teknoloji öğretmenliği yaptı. Çeşitli kişisel gelişim eğitimlerini tamamladı. Avrupa Birliği fonuyla yurtdışında çeşitli genç ve yetişkin eğitim programlarında bulundu. Belediye, üniversite, kamu ve özel okullarda, ulusal ve uluslararası sivil toplum kuruluşlarında “Evde Yapılabilen Ekolojik Kimyasal Ürünler” atölyeleri yaptı. İstanbul ve şehir dışında “Ekolojik Yeşil Kimya İlkeleri” “Yeşil Teknoloji ve Geleceğin Eko Meslekleri” ve “Endüstriyel Kenevir ve Eko-Tarım” ve “Endüstriyel ve Doğal Plastikler” ve “İklim Değişimine Karşı Sıfır Atık ve Tasarruf” ve “Stres Yönetimi ve Farkındalık” seminerleri verdi. Bu konularla ilgili çeşitli kişisel gelişim merkezlerinde bireysel ve grup çalışmaları yönetti. Şu an İstanbul ve şehir dışında eğitim ve danışmanlık çalışmaları yapmakta, kamu yararına sosyal projeler tasarlamaktadır ve çeşitli sivil toplum kuruluşlarında aktif görevdedir. Kimya ve sürdürülebilir yaşam farkındalığıyla ilgili televizyon, radyo, gazete ve dergilere röportaj vermekte aynı zamanda Yalova Üniversitesi Polimer Malzeme Mühendisliği’nde 3D yazıcılar için biyobozunur plastikler üzerine yüksek lisans yapmaktadır. “Karartı” adlı kimyasalların savaşlarda kullanılmasını konu alan ve “Kimyasal ve Fiziksel Dezenfektanlar” adlı dezenfektanların doğru kullanımını konu alan kitapların yazarıdır.

fkuysal@gmail.com

www.fatihkucukuysal.com

Mehmet ŞENUZAR

Kastamonu Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Genetik ve Biyomühendislik 3. Sınıf öğrencisidir. Bitki ve endüstriyel biyoteknoloji üzerine çalışıyor. Stajında Avrupa Birliği, TÜBİTAK ve Tarım Bakanlığı’nın projelerine katkı sağlamıştır. Somaklonal varyasyonların moleküler ifadesi ve tahminlenmesi, bu varyantların farmakolojik metabolit etkinliklerinin modellenmesi başlıca araştırma konuları olup, bitki ekstraksiyonlarının endüstri, gıda, tarım ve sağlık açısından potansiyelleriyle ilgileniyor. Ek olarak, agropolimerler ve bitki biyoinformatiği konularında çalışıyor. Veri bilimi üzerine de çalışan Mehmet Şenuzar Python, R gibi programlar hakkında da bilgi sahibidir.

mehmetsenuzar@gmail.com