

Bitki Büyüme Düzenleyicileri (Hormonlar?)

Türkiye'deki Durum ve Sağlık Açısından Değerlendirmeler

Doç. Dr. Mehmet Babaoğlu

**Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,
Kampüs, Konya**

E-posta: mehmet.babaoglu@selcuk.edu.tr

- Uzun süreli yanlış kullanım sonucu **hormon** kelimesi maalesef ilk etapta olumlu bir çağrışım getirmiyor.
- Hormonlar olmasa insan, hayvan ve bitkilerde büyüme ve gelişme ile diğer bir çok fizyolojik olaylar da olmazdı.
- Hormon kelimesine bu kötü imajı veren, hormonlara benzer etki gösteren sentetik büyüme düzenleyicileridir.
- Sentetik olarak üretilenlerin kalıntı etkileri, bazılarının düşük derecede toksik olmaları, parçalanıp vücuttan kolayca atılamamaları gibi noktalar soru işaretleri oluşturmaktadır.

O nedenle;

- Sadece bitkilerce doğal olarak üretilenlere hormonlar, sentetik olanlara ise bitki büyüme düzenleyicileri demek daha uygundur.

HORMON NEDİR?

- Bitki, hayvan, insan ve diğer canlı organizmalarca vücutlarının bir kısmında doğal olarak üretilip, gerekli olan diğer yerlere taşınan organik maddelerdir.
- Çok düşük konsantrasyonlarda bir çok fizyolojik olayda etkilidirler.
- Çok çabuk bozulurlar ve ışık ve ısıya genellikle hassastırlar. Kalıntı etkisi yapmazlar.
- Bitkiler büyüme, gelişme ve değişime uğramaları için kendi hormonlarını kendileri üretirler.
- Hormonların tarımda kullanılmaları oldukça pahalıya mal olur. Örnek: 1 g saf Zeatin en az 1 milyar TL'dir ve bir dekar alana bile uygulanamaz. Sentetik olanlar ucuz olduklarından tarımsal üretimde, özellikle sera üretiminde, kullanılmaktadır.

Bitkilerce doğal olarak üretilen hormonlar şu 5 grupta değerlendirilirler:

- ❑ Oksinler: IAA (Indol-3-asetik asit),
- ❑ Sitokininler: Zeatin, Zeatin Ribozid,
- ❑ Gibberellinler: (GAxx),
- ❑ Absizik asit: (ABA),
- ❑ Etilen.

- Doğal olanlara ilave olarak, sentetik büyüme düzenleyicileri (insanlarca endüstriyel amaçlı üretilenler) etki tiplerine göre ikiye ayrılırlar: **1) Büyüme ve gelişmeyi artıranlar, 2) Büyüme ve gelişmeyi geriletener ve durduranlar.**
- Sentetik olanlar ışık ve ısıdan etkilenmezler. Kolay kolay metabolize olup vücuttan atılmazlar, yani kalıntı etkisi yaparlar. Bu nedenle hücrelerde kalıp, besin zinciri içinde bir canlıdan diğer bir canlıya geçebilirler. Sentetik olanlar şunlardır:

■ Sentetik oksinler:

- IBA (Indol-3-bütirik asit),
- NAA (Naftalene asetik asit),
- NOA (Naftiloksi asetik asit),
- 2,4-D (2,4-dikloro fenoksi asetik asit),
- pCPA (parakloro fenoksi asetik asit), (4-CPA)
- 2,4,5-T (2,4,5-triklorofenoksi asetik asit) ve
- Dikamba

■ Sentetik sitokininler:

- K (Kinetin)
- BAP (Benzilaminopürin)
- Adenin sülfat
- 2ip (Izopentil adenin)

■ Sentetik gibberellin:

- GA3

■ Sentetik etilen:

- Ethephon, Ethrel

Oksinler ne amaçla tarımda kullanılmaktadır:

- ❑ Çelik köklendirmede (IAA, IBA, NAA),
- ❑ Meyve tutumunu artırmada, çiçek ve meyve dökülmesini azaltmada (pCPA, NOA, BNAO, bazen 2,4-D'nin de kullanıldığı duyulmaktadır),
- ❑ Meyve kabuğunun inceltilmesi ve parlak görünümüne sahip olmasında,
- ❑ Gövdeden sürgün çıkmasını engellemede,
- ❑ Doku kültüründe,
- ❑ Ot ilacı (herbisit) olarak (2,4-D esterli veya aminli)

Şu an Türkiye'de NOA ve BNAO ve PCPA (4-CPA) oldukça sık bir seralarda şekilde kullanılmaktadır. Bu maddelerin kalıntı etkisi ve insan ve hayvan sağlığına zararları konusunda sadece şüpheler vardır. Ama pCPA bunlar arasında en çok zararlı olduğu düşünülenidir. Bu üç büyüme düzenleyicisi yurtdışında (Amerika ve Avrupa) ve Türkiye'de kullanımı ruhsata tabi olup çeşitli ticari isimler altında satılmaktadır.

Oksinler ne amaçla tarımda kullanılmaktadır (devam):

- Sentetik oksinlerden 2,4-D ise geniş yapraklı yabancı otları öldürmede herbisit olarak son 10-15 yıldır tahıl yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır.
- 2,4-D, Dünya Sağlık Teşkilatı'na göre 2. derecede (orta derecede) zararlı olanlar grubundadır. Yine Uluslar Arası Kanseri Araştırma Kurumuna göre 2,4-D muhtemel kanserojen etkiye sahip maddeler grubunda değerlendirilmektedir (2b). Fakat en büyük tereddüt uzun vadede ne gibi sakıncalar doğuracağıdır.
- Türkiye'de ve dünyada tahıllarda ot ilacı olarak uzun yıllar boyunca kullanımı dışında (sebze ve meyvelerde) kullanımı pek görülmemektedir. 2,4-D düşük dozlarda özellikle çift çenekli bitkilerde büyüme ve gelişmeyi hızlandırır.

Oksinler ne amaçla tarımda kullanılmaktadır (devam):

- 2,4-D'nin düşük derecede kanserojen (yumuşak doku kanserleri) etkili olabileceği konusunda bildirimler olduğu mutagenik etki yoluyla kanserojen olduğu belli değildir.
- Fakat farklı üreticiler tarafından üretildiği için kullanılan hammadde ve kaynakların dioxin (TCDD)'le bulaşık olabileceği ve bu durumda kanserojen etki ortaya çıkabileceği bildirilmektedir.
- Yine esterli formlarının esterin buharlaşıp uçacağı ve uygulanmayan diğer bitkilere zararlı olabileceği bildirilmektedir.

Sitokininer nasıl etki eder, ne amaçla kullanılırlar?

- Hücre bölünmesi,
- Çiçeklenmenin geciktirilmesi,
- Yaprak ve dal dökülmelerinin engellenmesi,
- Köklenmenin engellenmesi,
- Çimlenmenin artırılması, yaşlanmanın geciktirilmesi gibi bir çok amaç için kullanılmaktadırlar.

Sentetik olarak üretilenler arasında en yaygın olanları Kinetin ve BA'dır. Türkiye'de kullanımları diğerlerine göre biraz daha azdır.

Gibberellinler nasıl etki eder, ne amaçla kullanılırlar?

- Sebze ve meyvelerde boyun uzatılması (seralarda),
- Çiçeklenmenin geciktirilmesi,
- Dormansinin (tohumlardaki uyku hali) kırılması ve bu yolla çimlenmenin artırılması,
- Meyve iriliğinin ve sayısının iyileştirilmesi (bağlarda),
- Narenciye'de meyve tutumunun artırılması için gibberellinler kullanılmaktadır.
- Bitkilerce yaklaşık 50 çeşit gibberellin hormonu üretilmektedir. Sentetik formu ise Gibberellik asit (GA3) 'tir. Gibberellinlerin insan sağlığına zararları konusunda hemen hemen hiçbir bildirim yoktur.

Gibberellinler nasıl etki eder, ne amaçla kullanılırlar (devam)?

Geçen hafta yayınlanan bir araştırmada bitkilerin boyunun uzamasında etkili olan genlerin gibberellin hormonu üretiminden sorumlu olduğu ve bodur bitkilerde bu hormonların üretiminin az veya olmadığı bildirilmiştir (Nature, 2002).

Aynı araştırmaya göre giberellinler çiçek oluşumu ve bir bitkide meyve, dane adedi üzerine etkili olduğu bildirilmektedir.

Sentetik olarak üretilen formu GA3 ve GA4+7'dir.

Gibberellinlerin insan sağlığına olumsuz etkileri konusunda bildirim yoktur. Üretici firmalar ürünlerinin toksik olmadığını bildirmektedirler.

Absizik asit (ABA):

- **Ticari olarak kullanımı pek olmasa da zaman zaman büyüme engelleyici olarak kullanılmaktadır.**
- **Bitkiler bünyelerinde ürettikleri ABA'ı yaprak dökülmesi olacak bölgelere gönderirler ve bu yolla sonbaharda yaprak dökülmesi görülür. Bitkisel üretimde ABA hem tabii olarak hem de sentetik olarak üretilebilmektedir.**

Etilen ne amaçla kullanılmaktadır, ne iş yapar?

- Olgunlaştırma hormonu (gazı) olarak da bilinir. Depolanan meyve ve sebzelerde yeterince havalandırma yoksa etilen salgısı nedeniyle ürünler daha çabuk olgunlaşır, gevşer ve bozulurlar.
- Henüz olgunlaşmadan kesilen muzlar etilen salgısı yapan bir madde (karpit) ile aynı ortama konulup olgunlaşması sağlanır.
- Ticari olarak etilenin sentetik olarak üretilen isimleri etephone veya ethrel'dir.
- Sağlığa zararı konusunda hiçbir bildirim yoktur.

Diğer büyüme düzenleyicileri:

Yukarıda sayılanlardan başka ticari olarak bitkilerde uygulanan diğer büyüme düzenleyicileri vardır. Bunlar genellikle büyümeyi engelleyici veya yavaşlatıcı rol oynarlar. Bunlar arasında en fazla kullanılanları şunlardır;

- Ancymidol (A-Rest)
- Daminozide (B-9-Alar)
- Chlormequat (Cycocel, CCC)
- Paklobutrazol (Bonzi)
- Thidiazuron (Droop)
- Maleik hidrazid (MH-30)
- Mepiquat klorid (PIX)
- Ethrel (Etephone)

Türkiye'de Tarım Bakanlığı'nca ruhsat verilmiş ve şu anda Türkiye'de satışı yapılan bazı büyüme düzenleyicileri şunlardır:

Oksinler:

NAA, BNOA, 4-CPA ve herbisit olarak 2,4-D.

Sitokininler:

Kinetin, Benziladenin (BA)

Gibberellinler

Klormequat

Maleik hidrazid

Mepiquat klorit

Butralin

Etilen sağlayıcılar (Etephone, Ethrel) vb.

- Bitki büyüme düzenleyicileri, yani sentetik olanlar tarımsal üretimde bitkilere genellikle sprey halinde ve amaca göre değişik gelişme devrelerinde uygulanmaktadırlar.
- Aslında taze olarak yediğimiz her sebze veya meyvede doğal olarak bitkilerin ürettiği hormonlar bulunur ve insan sağlığına zararlı değildirler.
- Türkiye'de tarımda son 10 yıldır yaygın bir şekilde kullanılan bir başka ürün grubu da bitkisel ekstraktlardır. Bunlardan en önemlisi deniz yosunu özleri (Kelpak, Maxicrop vb), humik, fülvik asitler, amino asitler ve bunların karışımlarıdır. Bu tür ürünler doğal yapıda bir çok büyüme düzenleyicisi içermekte, bitkilerin kök yapılarını iyileştirip, stres şartlarına karşı dayanıklılığını artırmaktadırlar. İnsan sağlığına zararlı olmadıkları bilinmektedir.

Türkiye'de sentetik büyüme düzenleyicileri özellikle kış aylarında yediğimiz ve hemen hemen tamamı Akdeniz Bölgesi'nde üretilen sera ürünlerinde uygulanmaktadır. Yine, Türkiye'de kullanılan zirai mücadele ilaçlarının (pestisit) toplamının %40'a yakını bu bölge'de kullanılmaktadır. Yani sorun Türkiye'nin kış aylarında yediği sera ürünlerindedir.

Sentetik büyüme düzenleyicilerinin tarımda kullanılmasında 2 durum tartışılabilir:

- 1) Sentetik büyüme düzenleyicilerinin bazılarının insan sağlığına, özellikle çocuklarda, muhtemel yan etkileri,
- 2) Bu düzenleyicilerin kullanımı neticesinde yetiştirilen ürünler daha çok su içeriğine ve daha az lezzet ve tada sahip olmakta, yani kısacası, sağlık endişelerine ilave olarak daha fazla suya para ödememiz anlamına gelmektedir.

Alternatifler var mı?

- Bu maddelerin üretimde daha dikkatli olarak kullanılması yanında bütün bu sakıncalara alternatif olarak tarımsal üretim şekli açısından iki yeni oluşum vardır.
- Bunlardan ilki, Organik (Ekolojik- Biyolojik Tarım), ikincisi ise Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği destekli tarım.

Organik (Ekolojik Tarım)

Organik ürünlerin üretiminden satışına kadar çok sıkı bir denetim ve sertifikasyon vardır. Doğal olmayan (granül gübreler ve tüm sentetik zirai mücadele ilaçları dahil) hiçbir madde bu üretim tarzında kullanılamaz.

En çok kullanılan besin maddeleri hayvan gübreleri ve mikro element kaynağı olarak deniz yosunu özleridir.

Mücadelede yine doğal maddeler kullanılması zorunludur.

Sonuç olarak elde edilen ürünler daha kaliteli, çok daha az riskli ve doğal olarak da daha pahalıdır. Avrupa'da organik ürünler normal tarım ürünlerinden en az %20-30 daha fazla paraya satılmaktadır.

Organik (Ekolojik Tarım) (devam)

Şu anda marketlerde gördüğümüz ve aslında organik olmayan arılı domates, hormonsuz domates denilen domates bile çok yüksek bir fiyattan alıcı bulabilmekteyken, tam olarak sertifikalandırılmış organik bir domates her zaman daha yüksek fiyattan alıcı bulabilir.

Organik tarıma geçiş küçük ve parçalı araziye sahip köy ve kasabalarda daha pratik görülmektedir. Türkiye,de özellikle küçük çiftçiler arasında organik tarıma yönelim vardır.

Öncülüğünü Ege Bölgesi'nin yaptığı organik üretim, Konya ilinde (Akşehir, Beyşehir-Hüyük) (özellikle çilek, fasulye, mercimek, nohut, kiraz vb). üretimi 4-5 yıldan beri yapılmaktadır.

Bu malların tamamı ihraç edilmekte ve iç piyasaya henüz sunulmamaktadır. Bu durumun teşvik edilmesi kaliteli ürün bulabilme şansımızı artıracaktır.

Yöresel ürünler piyasaya çıktığında neden yerli salatalık, köy yumurtası ve köy patatesi özellikle aranır? İşte daha lezzetli ve kaliteli oldukları için. Organik ürünler ise bu ürünlerden bile daha tabii şartlarda üretilmekte ve en önemlisi çok sıkı bir kontrol geçirmektedirler.

Ama burada en önemli sorun herkesin alım gücüne göre ürün üretebilmektedir.

Tarımsal Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği

Tarımsal Biyoteknoloji de tarıma yeni imkanlar sunmaktadır. Örneğin; böceklerle ve bazı mantar hastalıklarına genetik seviyede dayanıklı transgenik bitkilerin üretilmesi ve bu bitkilerin yetiştirilmesi ile böcek ilaçları ve mantari ilaçları kullanma gereği ortadan kalkmaktadır. Yine yağ, şeker ve protein oranı gen teknolojisiyle artırılmış çeşitler vardır. Fakat bu konuda da bazı tartışmalar vardır. Bazı araştırmacılar bu tür çeşitlerin riskli olabileceğini savunurken bazıları hiçbir riskin olmadığını bildirmektedir.

Bununla beraber dünyada transgenik ürünlerin ekimi hızla yaygınlaşmaktadır. Örnek: Amerika'da soya ekim alanlarının %70'inde gen transferi yapılmış soya ekilmektedir. Türkiye'de henüz büyük çoğunluk bu teknolojiye haberdar olmadığı halde, Avrupa ülkelerinde bu ürünlerin ekimi, satımı konusunda referandumlar yapılmaktadır.

Biyoteknolojinin önümüzdeki 5-10 yıl içinde vazgeçilemez uygulamalarıyla karşımızda olacağını kesindir. Biz daha hormon (?) tartışması yaparken karşımıza gen transferi tartışması çıkacaktır. Acaba çiftçimiz transgenik çeşitleri ekecek midir? Ekmeli midir?

Büyüme düzenleyicileri tartışması içinde;
Tahıl yetiştiriciliğinde ot ilacı olarak kullanılan
2,4-D, seralarda meyve ve çiçek dökülmesini
engellemede kullanılan PCPA (4-CPA) (ikisi de
aynı gruptan) ve büyüme gerilettiği olarak
kullanılan maleik hidrazit şu anda en çok
tereddüt uyandıran büyüme düzenleyicileridir.
Maalesef bunlar tarımda kullanılmaktadır.

Başka nelere dikkat etmeliyiz?

Türkiye’de son yıllarda sağlık problemlerinin özellikle çok artmasının sadece büyüme düzenleyicilerine bağlanmaması, bunların yanında aşağıdaki durumların da dikkate alınması gerekir:

- Türkiye’de insan ve hayvanlarda çeşitli enfeksiyonların tedavisinde kullanılan ilaçlar ve antibiyotikler (en son nimesulid etkili madde içerenler yasaklandı, bunları kullanıp zarar görenlere ne oldu?),
- Gıdalarda kullanılan sentetik katkı ve koruyucu maddeleri (E kodlu olanlar, çoğu sentetik ve allerjik).
- Tahıllarda ot ilacı olarak kullanılan esterli 2,4-D.
- Sentetik tarımsal mücadele ilaçlarının kalıntı etkileri.

Başka nelere dikkat etmeliyiz (devam)?

- Gereğinden fazla kullanılan ticari gübreler (nitrat içeren gübreler) sularda ve gıdalarda nitrat ve nitrit kirlenmesi),
- Aflatoksin üreten kaynaklar (evlerde ekmekleri uzun süreli olarak naylon poşetlerde saklamak ekmek içinde toksin birikimlerine yol açabilmektedir. Ayrıca bozulmuş kuru yemişler, kötü koşullarda depolanmış yağlı tohumlar vb. aflatoksine sahip olabilirler).
- Radyasyon yayıcı maddeler (tartışmalı cep telefonları, baz istasyonları, radyoaktif atıklar ve bulutlar),
- Şehirlerdeki hava kirliliği (bacalardan ve eksozlardan çıkan kirletici gazlar) ve sigara,
- Kanalizasyon atıkları ve ağır metal kirlenmesi vb.
- Kızartma yağları, Ve,
- STRES.....

Evet, sentetik bitki büyüme düzenleyicileri sağlık açısından bir tehlike olsa da, şu anda sadece bitki büyüme düzenleyicileri (hormonlar?) üzerinde yoğunlaşan tartışmalar kadar diğerleri de tartışılmalıdır. Kanser vakalarındaki artışın tek nedeni büyüme düzenleyicileri olamaz.

**Gönül ister ki sentetik hiçbir büyüme düzenleyicisi tarımda kullanılsın!
Her şey doğal olsun!**

Ama tarımsal araştırmalar alternatif üretmeye devam edecektir.....