

Vermikompostun Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri

Yazan: H. Zafer Can



Vermikompost, toprağın biyolojik ve fiziksel yapısını düzeltmektedir. Yüksek bitki besin maddesi içeriği yanında, önemli bir humik asit kaynağı da olan vermikompost, bitkilerin besin maddesi alım kapasitelerini artırmakta ve doğal bitki gelişme düzenleyici ve enzimler içermesi sebebiyle de bitkilerde doğrudan olarak gelişmeyi teşvik etmektedir.

Vermikompostun gelişmeye paralel olarak, verim ve kalite açısından da önemli katkılar sağladığı birçok çalışma ile ortaya koyulmuştur.

Sürdürülebilir yetiştiriciliğin son yıllarda artan oranlarda önem kazanması ve sağlıklı gıda arayışının günden güne ön plana çıkması sonucunda, kalite anlayışında da çok önemli değişiklikler yaşanmaya başlamıştır. Günümüzde bütün kalite kriterlerinin başında çevre ve insan sağlığı açısından zararlı olmayan hatta olumlu katkılarda bulunan toplam ürün kalitesi anlayışı yerleşmiş durumdadır.

Vermikompost uygulamalarının bitki gelişimi, verimliliği ve ürün kalitesi üzerindeki etkileri çok değişik mekanizmalar sonucunda gerçekleşmektedir. Vermikompost uygulamalarının genel etkilerinin düşük doz uygulamalarda dahi önemli ölçüde görülmekte olduğu, sebze ve süs bitkileri yetiştiriciliğinde kök ve sürgün gelişmesinin hızlandığı, çiçeklenmede artış sağlandığı ve benzer etkilerin meyve yetiştiriciliğinde de 2.5-5 ton/ha lık göreceli düşük doz uygulamalarda dahi gözlemlendiği, diğer organik gübrelerde, kompostta ve hayvan gübrelerinde görülmeyen bu etkinin besin içeriği yanında özellikle vermikompostun hormon (bitki gelişme düzenleyici madde) ve enzim içeriği sebebiyle ortaya çıkmakta olduğu yapılan birçok çalışmaya dayanılarak bildirilmektedir.

Vermikompost yapımında organik madde solucan tarafından ağız yoluyla alınıp, sindirim

sisteminden geçirildikten sonra vermikest olarak adlandırılan humusa benzer dışkı olarak bırakılmaktadır. Solucanların yaptığı bu işlem esnasında vermikest hormon ve enzimlerce zenginleşmekte ve bu hormon ve enzimler bir yandan bitki gelişimi üzerine olumlu etkilerde bulunurlarken aynı zamanda bitki patojenlerinin gelişimini de kırmaktadırlar. Bunun yanında; ince dokulu, turba benzeri, yüksek gözenekli, havalanma, drenaj, su tutma kapasitesi yüksek bir materyal olan vermikompostun üstün bitki besin maddesi özelliği ve besin içeriği açısından komposta oranla çok daha ileri düzeyde olduğu da bildirilmektedir. Yapılan çalışmalar, vermikompost uygulamalarının optimum bitki gelişimi ve verimliliği için gerekli olan tüm bitki besin maddelerini elverişli bir biçimde sağladığı ve besin maddesi yarayışlığı ve bitkiler tarafından kolay ve hızlı alınımı açısından bitki gelişimi üzerine olumlu etkilere sahip olduğu bildirilmektedir. Vermikompost hazırlama işlemi esnasında organik materyalin parçalanması sonucunda elde edilen ince fiziksel yapıya sahip, tam olarak humuslaşmış olan materyal yüksek bitki besin elementi, hormon ve enzime ek olarak, özellikle fide ve fidanların kök gelişmeleri açısından oldukça elverişli bir fiziksel gelişme ortamı oluşturmakta ve hızlı ve güçlü kök gelişimi sağlanmaktadır.

Oldukça güçlü bir humik asit kaynağı olan vermikompostun toprağın fiziksel ve biyolojik yapısını iyileştirme özelliği, özellikle fidan ve fide yetiştiriciliğinde köklenme durumu başta olmak üzere, genel bitki gelişimi, verimi ve ürün kalitesi açısından da büyük avantajlar sağlamaktadır.

Vermikompostun asıl kendisine özgü değeri ise, başta IAA olmak üzere, içerdiği bitki gelişme düzenleyici ve enzim içeriğidir. Vermikompostun bitki gelişimi ve verimliliği üzerine olumlu etkileri yüzyıllardır bilinmektedir ancak son yapılan çalışmalardan da anlaşılacağı üzere, vermikompost uygulamalarının önemi ve bitki gelişimi üzerindeki etki mekanizmaları ancak çok yakın zamana kadar yapılmış olan çalışmalarla ortaya konmaya başlamıştır.

Geçmiş yıllarda yapılan çalışmaların sonucunda elde edilen veriler, topraktaki bakteri, mantar, maya, aktinomiset ve alg gibi bir çok mikroorganizmanın; oksin, gibberellin, sikonin, etilen ve absizik asit gibi bitki gelişme düzenleyici maddeleri üretebildiklerini göstermektedir. Fide gelişimi açısından önemli olan sitokininlerin *Bacillus* ve *Arthrobacter* spp.; gibberellin oksinlerin ise *Azospirillum brasilense* bakterilerince üretilmekte oldukları bildirilmiştir. Yakın zamanda yapılan çalışmalarda da vermikompostlama işlemi sonucunda elde edilen ve bitki yetiştiriciliğinde sıklıkla kullanımına başlanan tüm ürünlerin ve yetiştirme ortamlarının topraklı ve topraksız tarımda yüksek besin içeriği, humik asit yapısı ve başta IAA (indol asetik asit) olmak üzere, sahip olduğu bitki büyüme düzenleyiciler ve enzimler sayesinde bitki gelişimi üzerine net artışlar sağladıkları ortaya konmuştur.

Birçok çalışma, vermikompostun kök ve sürgün gelişmesi üzerine etkilerinin özellikle vermikomposttan elde edilen humik asite bağlı olduğunu belirtirken, paralel yapılan bir çok çalışmada ise; vermikompostun köklenme, sürgün gelişimi ve toplam bitki gelişimi üzerine etkilerinin humik asit kaynaklı oksin hormonuna bağlı olarak geliştiği belirtilmektedir.

Vermikompostun hormonal aktivitesinin ne şekilde geliştiği konusunda çok farklı görüşler söz konusudur. Bir grup araştırmacıya göre; vermikomposttan elde edilen humik asit, plazma membranı H⁺-ATPaz aktivitesini uyararak, lateral kök gelişimi üzerinde etkili olmaktadır. Farklı bir görüş olarak; vermikomposttan elde edilen humik asitin, oksin sentezini yöneten genlerin transkripsiyonu sonucunda gelişme üzerine etkili olduğu da bildirilmektedir. En çok kabul gören görüşe göre ise; solucanlar toprak organik maddesini etkileyerek mikroorganizmaların büyüme düzenleyici maddeleri üretmelerini sağlamaktadırlar ancak bazı

araştırmacılara ve en yeni çalışmalara göre, mikroorganizmalar değil, doğrudan solucanlar büyüme düzenleyici maddeleri üretebilmektedirler.

Her ne kadar vermikomposttan ekstrakte edilen humik asit ve büyüme düzenleyici madde ilişkisi tam olarak açıklanabilmiş değilse de mikroorganizmaların fitohormon üretmekte oldukları ve humik asitin de bu büyüme düzenleyicilerin bitkilere olan etkilerinin sağlanması oldukça büyük bir öneme sahip bulunduğu düşünülmektedir. Büyüme düzenleyici maddeler hem suda hızla eriyerek drene olabilen maddelerdir, hem de güneş ışığı başta olmak üzere, bir çok çevresel faktörün etkisi sonucunda bozulmaktadırlar. Humik asit ise, bu büyüme düzenleyicilerin kök bölgesinde uzun süre stabil olarak kalmalarını sağlamaktadır. Sonuçta, hem vermikompost etkisiyle, hem de başka faktörlerce toprakta sayısı artan mikroorganizmalar büyüme düzenleyici madde oluşturmakta ve yine vermikomposta bağlı humik asitçe bitkiler için daha yararlı hale getirilmektedirler.

Optimum bitki büyümesi ve gelişimi toplam kuru madde ve dolayısıyla ürün verimliliği açısından çok büyük öneme sahip bulunmaktadır ve optimum gelişme fotosentez yolu ile elde edilen asimilat maddelerin miktarına ve topraktan alınan besin maddelerinin miktar ve oranına sıkı sıkıya bağlıdır. Vermikompost, hem topraktan alınan besin maddelerinin miktarını önemli lde artırmayı, hem de bu besin maddelerinin bitkiler tarafından optimum düzeyde kullanılması açısından oldukça önemli bir yetiştirme ortamı ve gübre olarak bilinmektedir. Özellikle vermikompost kullanımını sonucunda en st seviyede yaş ve kuru ağırlık artışının sağlandığını bildiren çalışmalar da mevcuttur ve bu kütle artışının özellikle vermikompostun besin maddesi içeriğine ve toprakta mevcut besin maddelerinin yararlılığının artışına bağlı olarak gelişmekte olduğu belirtilmektedir.

Vermikompost uygulamaları, toprağın biyolojik ve fiziksel yapısını gclendirme yanında, topraktaki besin maddelerinin bitkiler tarafından alınımını da büyük lde artırmaktadır ancak farklı gübre ve yetiştirme ortamları ile vermikompost kombinasyonları açısından yapılmış olan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bunun yanında, vermikompost temel olarak C, H ve O'dan oluşmakta ve NO₃, PO₄, Ca, K, Mg, S ve tüm mikro besin maddelerini de önemli oranlarda içermektedir. Tüm bu besin maddeleri, bitki gelişimi ve fizyolojisi açısından kritik rol oynamaktadır.

Vermikomposttan elde edilen humik asitin, bitkilerin kök, sürgün ve yapraklarında yüksek oranlarda N, P, K, Ca ve Mg birikimine sebep olduğu da bildirilmektedir. Vermikomposttan ekstrakte edilen humik asit; saçak kök miktar ve gelişimini önemli lde artırmakta ve dolayısıyla gerek çoğaltma materyali, gerekse bitki yetiştiriciliği açısından önemli avantajlar sağlanmaktadır. Humik asitin dolaylı ve dolaysız etkileri sonucunda, bitki gelişmesi, verimi ve kalitesi artış göstermektedir.

Yapılan farklı çalışmalarda vermikompost uygulamalarının klorofil pigmenti oluşumu üzerinde oldukça etkili olduğu ve fotosentez miktarının önemli lde artış gösterdiği belirtilmektedir. Vermikompost uygulaması sonucunda yapraklarda konsantrasyonu artan N, P, K, Mg, Fe ve Cu elementlerinin klorofil oluşumunda etkili oldukları belirtilmektedir. Azot, CO₂ fiksasyonunu artırırken, Mg klorofile bağlanarak ve CO₂ fiksasyonunu artırarak, Fe ise klorofil biyosentezini hızlandırıp, artırarak fotosentez üzerinde etkili olmaktadır. Elektron transferinde rol oynayan plastosiyanin proteininin yapı taşı olan Cu yanında; solunum, hücre bölünmesi, stromalarda pH düzenlemesi, stoma geçirgenliğinin ayarlanması, su düzeninin sağlanması ve taşınımı ve protein sentezi gibi çok önemli olaylarda rol üstlenen P ve K da CO₂ fiksasyonunda önemli rol oynamaktadırlar.

Bitkilerde fenolik bileşik miktarının, organik yetiştiricilikte artış göstermekte olduğu, organik olmayan (konvansiyonel) yetiştiricilikte ise, bu bileşiklerin miktar olarak oldukça düşük kaldıkları belirtilmektedir. Organik yetiştiricilikte besin maddelerinin göreceli olarak daha yavaş ve uzun sürede alınıyor olmalarının bu duruma sebep olduğu bilinmektedir. Besin maddelerini çok yavaş bir şekilde uzun sürede veren gübreleme sonucunda, tıpkı organik tarım yöntemleriyle yetiştirilen bitkilerde olduğu gibi, toplam fenol miktarında artış sağlanmaktadır ve benzeri sonuç vermikompost uygulamaları sonucunda da gözlenmiştir. Mekanizma tam olarak açıklanamamış olmakla birlikte, vermikompost uygulamalarında da tıpkı yavaş salınımlı gübrelerin kullanıldığı yöntemde olduğu gibi besin maddeleri çok yavaş şekilde bitki tarafından uzun sürede ama yüksek oranlarda alınabilmekte ve daha yararlı olmaktadır. Vermikompost uygulamaları sonucunda bitki dokularında daha yüksek fenolik madde sentezleniyor olması, vermikompost ile gübrelenen bitkilerde, diğer bitkilere oranla arthropod zararlısı atağının çok daha az görülüyor olmasını da bir bakıma açıklar nitelikte bulunmuştur.

Vermikompost uygulamalarının bitkilerde toplam antioksidan kapasitesini artırdığı ve bunun toplam fenolik madde sentezindeki artışa bağlı olduğu görülmektedir. Fenolik bileşiklerin yüksek olması sebebiyle de bitkilerdeki içsel savunma mekanizmaları güçlenmektedir. Bitkilerdeki içsel savunma mekanizmaları oldukça karmaşık mekanizmalardır ve vermikompost uygulamalarının bu mekanizmalar üzerinde tam olarak ne şekillerde etkide bulunduğu konusunda yeterince çalışma bulunmamaktadır.