

TARIM VE GIDA SEKTÖRÜNDE YENİ BİR PARADİGMA: YEŞİL TEKNOLOJİLER

Prof. Dr. Ufuk YÜCEL

Doç. Dr. Hülya ÖZ

EGE ÜNİVERSİTESİ



TARIM VE GIDA SEKTÖRÜNDE YENİ BİR PARADİGMA: YEŞİL TEKNOLOJİLER

Yeşil teknoloji sürdürülebilirliği sağlamak için geniş bir endüstriyel yelpazede ilgili sistem ve hizmetlerin uygulanmasını içeren tekniklerdir.

Bu doğrultuda gerçekleştirilen Yeşil Mühendislik, endüstriyel ürünlerin ve mühendislik işlemlerinin her aşamasında dikkate alınması gereken bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda çevreye verilecek zararın en düşük seviyede olması arzu edilir.

Yeşil mühendislik ilkeleri dokuz maddede özetlenebilir:

1.Mühendislik işlemleri ve tasarımlarında sistem analizini, çevresel neden-sonuç ilişkilerini göz önünde bulundurarak çevresel etkilerin maliyetini değerlendirmek

2.Doğal ekosistemler ile toplum refah ve sağlığını eş-zamanlı olarak koruyup geliştirmek

3.Tüm mühendislik uygulamalarında yaşam döngüsü kavramını düşünerek hareket etmek

4.Tasarlanan sistemlerde malzeme ve enerji verimliliklerini çevresel kaygı güderek optimize etmek

5.Doğal kaynakların geri çevrilemez bir girdi olduğunu göz önünde bulundurmak

6.Atıkların baştan engellenmesi için çaba göstermek

7.Geliştirilen ve uygulamaya konulan mühendislik çözümlerini coğrafi, kültürel ve çevresel farkındalık çizgisinde tutmak

8.Mühendislik çözümlerini güncel teknolojiler ışığında ortaya koymak ve ötesinde bunları çevreye duyarlı hale getirerek geliştirmek

9.Kamuoyuna ve çevreye yeşil mühendisliği tanıtip benimsetmek.

A. Einstein 'karşılaştığınız önemli sorunlar onları yaratan düşünce sistemleriyle çözülemezler' diyerek çözüme giden yolda farklı düşünceler ve fikirlere gereksinim olduğunu vurgulamıştır. Bu yüzden sorunları yaratan düşünce sistemlerinden farklı bir sistemle çözüm arayışına gitmek gerekir.

Günümüzde yeşil teknolojilere giderek kirlenen gezegenimizin soluk alabilmesi için bir 'paradigma evrimi' diyebiliriz.

Yakın gelecekte tarım ve gıda ile ilgili teknolojilerin çevre ve sağlık üzerine etkileri tüketici tercihlerini etkileyen faktörler olarak daha da önemli hale gelecektir.

Üretilen gıdayla ilgili oluşan karbon ayak izini azaltmak için sosyal ve endüstriyel farkındalık giderek artmaktadır.

Bu konuda yapılan Ar-Ge faaliyetleri proseslerde kullanılan kimyasal girdilerin ve enerjinin azaltılmasına dönüktür.

Yeşil teknolojilerin uygulanmasında tarım, gıda, işleme ve dağıtım, enerji, imalat, ulaşım ve denizcilik, inşaat ve su sistemleri başlıca alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

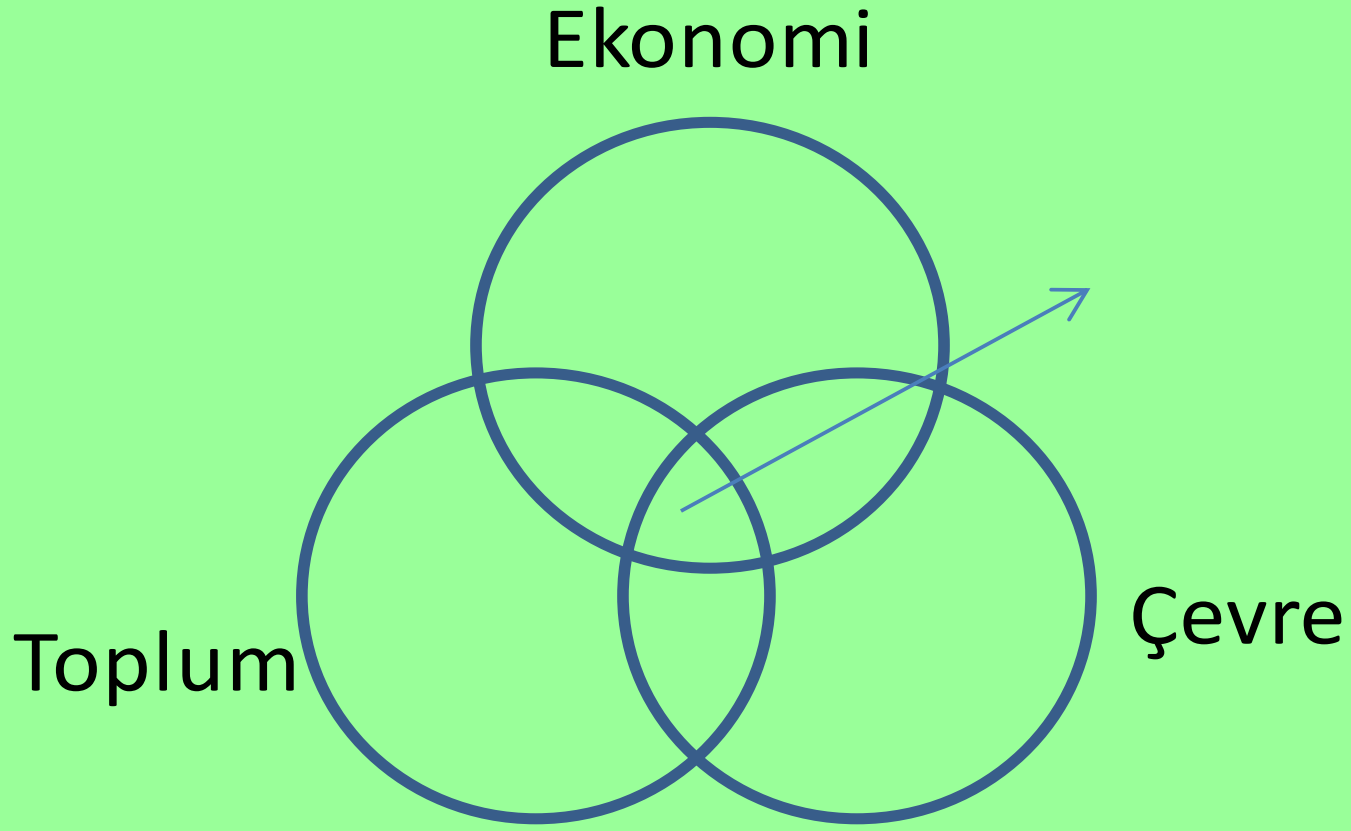
Sürdürülebilir kalkınmanın temel yaklaşımı, sanayi ve üretimin, sonraki kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğini tehlikeye atmayacak biçimde örgütlenmesidir.

Bu temel yaklaşım, ekonomi, ticaret, iç ve dış pazar koşulları kadar, siyaset ve bürokraside de sürekliliği ve tutarlılığı gerektirmektedir.

TARIMDA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE YEŞİL UYGULAMALAR

Günümüzde artan dünya nüfusunun beslenmesi için daha fazla üretim ve kar elde etme amacıyla yapılan işlemler artık yerini sürdürülebilir tarımın önem kazandığı uygulamalara bırakmıştır.

Tarımsal üretim sonuç olarak; toplum, ekonomik koşullar ve çevrenin de düşünüldüğü entegre bir üretim şekline dönüşmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Sürdürülebilir tarımın ana elementleri (Feenstra, 2012).

Geleneksel olarak yapılan tarım uygulamaları yerine, koruyucu tarım uygulamalarının giderek yaygınlaşmaya başlaması insan sağlığı ve çevreyi korumayı hedefleyen bu yeni görüşlerin bir sonucudur.

Toprağın daha az 6rselendiği bu uygulamalar ile topraktan su kaybını en aza d6ş6rme ve toprak erozyonu gibi 6nemli konular istenilen d6zeylere indirgenebilmekte b6ylece 6evresel endişelerinde azalması sağlanmaktadır.

Toprak işleme dışındaki tarımsal pratik ve teknolojiler, günümüzde 'hassas tarım uygulamaları' adı verilen yeni bir başlık altında yerini bulmuştur.

Hassas tarım, zamansal ve konumsal değişkenliğin yönetiminde teknoloji kullanımı yanında kaynak kullanımını etkin kılacak şekilde girdi ve elde edilecek gelirin optimizasyonunu sağlamak şeklinde tanımlanmaktadır.

Geleneksel tarımda yapılan uygulamalar; tüm arazide toprak yapısında tekdüzelik, arazinin her yerinde eşdeğer su ve gübre gereksinimi, iklimsel koşulların değişmezliği, ürünlerin aynı anda olgunlaşacağı gibi varsayımlar üzerine kurulmuştur.

Aslında aynı üretim alanı içerisinde toprağın gübre ihtiyacında değişimler olabileceği gibi bitkilerin su ve hastalıklara karşı ilaç gereksinimlerinde de farklılıklar söz konusudur.

Gerektiği yere gerektiği kadar gübre verilmesi ve ilaçlama yapılması gibi uygulamalar girdi kullanımını etkinliğini de sağlarken maliyeti de azaltmaktadır.

Bu Şekilde yapılan uygulamalar ile aynı zamanda çevreye duyarlı olunduğu mesajının iletilmesi de yadsınamaz bir gerçektir.

Bitki ıkışı sonrasında “konuşan bitki” yaklaşımıyla bitkinin gözlemlenmesi (yaprak renk değişimleri vb.) sonucunda yapılacak uygulamalarla elde edilecek verim ve girdilerin optimize edilmesi mümkündür.

Bilgisayar ve sensör teknolojilerindeki gelişmeler yukarıda açıklanan tüm görüş ve tarımsal pratikleri mümkün kılmakta, çevreye duyarlı ‘yeşil teknoloji’ uygulamalarının da temelini oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, sensörler ve gerekli bilgisayar teknolojileri ile donatılmış 'Akıllı Tarım Makinaları' ve 'Mekanizasyon Uygulamaları', tarla etkinliği, ürün kalitesi ve verimliliğin istenilen düzeye ulaştırılmasında en önemli komponentler olarak görülmektedir.

YEŞİL TEKNOLOJİLERİN GIDA SEKTÖRÜNE YANSIMALARI

Gıda üretimi uygulamalarında etik kaynak kullanımı ve sürdürülebilirlik konusunda tüketici bilinci ve baskısı giderek artmaktadır.

Tarım ve gıda sektöründe yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı enerji bağımlılığı ve ekosistemlerin zarar görmemesi için göz ardı edilemeyecek bir gündem oluşturmaktadır.

Tarımla ilgili olarak enerjiye ihtiyaç duyulan başlıca uygulamalar sulama, sera ve hayvan barınaklarının ısıtılması/soğutulması ve ürün kurutmadır.

Bu sektörde güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji ve biyokütle enerjisi yenilenebilir enerji kaynaklarının başında gelmektedir.

Gıda sektörü için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı çevresel yararlarının yanı sıra ürün maliyetlerinin düşürülmesi açısından da oldukça önem taşıyan bir konudur.

Gıda dehidrasyonu uygulamalarında güneş enerjisi ve ısı pompası kullanımı, gıda kaynaklı organik atıkların biyoyakıt ya da biyogaz hammaddesi olarak değerlendirilmesi gibi teknik uygulamaların geliştirilmesi ve kullanımının yaygınlaştırılması konusunda çalışmaların yapılması gerekir.

Bilindiği gibi gıdaların kurutulmasında en önemli gider kalemlerinden birisi enerji maliyetleridir.

Gıda sektöründe güneş enerjisinin yoğun kullanıldığı uygulamalar gıda dehidrasyonu işlemlerinde gözlenmektedir. Ancak yağmur ve beraberindeki mikrobiyolojik sorunlar güneş enerjisini tek başına cazip kılmamaktadır.

Güneş enerjisi yerine kullanılan solar kurutma teknolojisi ile yalnızca güneş enerjisine bağımlı kalınmayıp, sistem ısıtıcı ünitelerle de desteklenmektedir. Böylece ürün başarıyla kurutulurken mikrobiyolojik sorunlar önlenmekte ayrıca fosil yakıt tüketimi de azaltılmaktadır.

Son yıllarda fosil yakıt maliyetlerinin sürekli artması nedeniyle solar enerji kullanımında artış gözlenmektedir.

Gıda üreten tesislerden çıkan katı atıklarda biyo-yakıtlar için hammadde oluşturabilmektedir.

Ancak gelişmekte olan ülkelerde biyoküteller tam olarak değerlendirilememektedir.

Biyokütle retimi için soya fasulyesi, şeker kamışı, ayçiçeği gibi bitkiler de yetiştirilebilir.

Gıda sektöründe dikkat çeken yeşil mühendislik uygulamalarından birisi de yeşil tedarik zinciridir. Yeşil tedarik zinciri yeşil satın alma, yeşil üretim, yeşil dağıtım ve yeşil paketleme aşamalarından oluşmaktadır.

Burada temel felsefe nakliyat masrafının ve harcanan enerjinin azaltılması, doğrudan dağıtım yapılması, kısa rotaların belirlenmesi ve alanların verimli kullanımıdır.

Yeşil satın alma

Geri dönüşümü yapılmış ya da geri dönüştürülebilir veya yeniden kullanılabilirliği olan malzemelerin satın alınmasına yönelik uygulamalardır.

Yeşil üretim

Bu üretimde ürün tasarımı ve üretim proseslerinde çevreye duyarlı olunması ilkesi benimsenmiştir.

Yeşil Dağıtım

Dağıtım ve taşıma işlemlerinde yine çevre duyarlılığı ön plandadır. Dağıtım noktalarının ve kullanılacak taşıma türünün belirlenmesi, kontrol sistemleri, zamanında üretim ve dağıtım politikaları ileri ve geri lojistik ağlarına etki etmektedir.

Burada sözü edilen geri lojistik ađ; geri dönüşüm, yeniden üretim, yeniden kullanım ve bertaraf etme aşamalarını kapsamaktadır.

Dağıtım sırasında aracın kullandığı yakıt, taşıma sıklığı, yol mesafesi, paketin niteliği (ağırlığı, şekli, malzemesi) yeşil dağıtımın etkinliğini belirlemektedir.

Yeşil Paketleme

Paketleme işleminin çevreye duyarlı olmasının da paketin boyutu, şekli, çevre dostu malzemedен üretilmiş olması önem taşımaktadır.

Dünya genelinde tüketiciler gıda ürünlerinin kaynakları ve sürdürülebilirliği hakkında bilgi edinmek için taleplerini sürekli artırmakta ve bu doğrultuda gıda ürünlerinde eko-etiket kullanımını da gündeme gelmektedir.

Doğayı koruma amaçlı Eko-etiket çevresel etiketlerin alt grubudur. Ürünlerin çevreye yaptıkları etkilerin değerlendirilmesi sonucu verilirler. Şu anda gıda ve yem ürünleri için Avrupa Birliği, eko-etiket ürün kategorisi bulunmamaktadır.

AB eko-etiket programına gıda ve yemlerinde dahil edilmesi yönünde şu anda bir yapılabirlik çalışması sürdürölmektedir.

Biyoplastikler geleceğin ambalaj malzemesi olarak yeşil teknoloji uygulamalarının içinde dikkat çekmektedir.

Biyoplastikler organik plastikler olarak da isimlendirilmekte ve bitkisel yağ, mısır nişastası, bezelye nişastası veya yenilenebilir biyokütle kaynaklarından türetilmektedir.

Biyoplastikler günümüzde çoğunlukla organik gıdalar için tercih edilse de market poşetlerinden tabaklara kadar kendine birçok kullanım alanı bulmuştur.

Çevreye zarar vermeyen bir materyal oluşu ile bilinçli tüketicinin tercihlerini olumlu yönde etkilemektedir.

Türkiye'de biyoplastiklerle ilgili henüz yasal bir alt yapı bulunmamaktadır. Avrupa Birliği entegrasyon sürecinde bu konunun yasal zemininin oluşması beklenmektedir.

Toplumların sosyal ve demografik değişimleri tüketici davranışları ve tüketim şekillerini de etkileyerek çevre ve insan sağlığı için yeni eğilimlerin oluşmasını sağlamaktadır.

Bu doğrultuda sürdürülebilir ve kaliteli gıda misyonunu ön planda tutan, temel ilkesi iyi, temiz ve adil gıda olan yavaş gıda (slow food) ve yeryüzü pazarı (earth market) hareketleri de giderek yaygınlaşmaktadır.

Yeryüzü pazarları yerel gıdaları ve üreticilerini daha iyi tanımak, halkı bunlar hakkında bilgilendirmek ve bu ürünlere yönlendirmek amacını gütmektedir. Türkiye’de ilk kez izmirin ilçesi Foça’nın seçildiği ‘yeryüzü pazarları’ yavaş gıda (slow food) felsefesinin kılavuzluğunda oluşturulan çiftçi pazarları anlamına gelmektedir.

Yerel topluluklar tarafından işletilen bu pazarlar, aynı zamanda yerel gıda üreticilerinin tüketiciye, sağlıklı ve kaliteli yiyecekleri uygun fiyatlarla ulaştırdığı, bu sayede çevreci ve sürdürülebilir yöntemlerin garanti altına alındığı önemli yeşil buluşma noktalarıdır.

Böylece yerel toplulukların gıda kültürleri koruma altına alınırken, biyolojik çeşitlilikte korunmuş olmaktadır.

Gönüllüler tarafından oluşturulan bir küresel akım olan adil gıda ise, sürdürülebilir uygulamaların gıda endüstrisine yönlendirilmesini destekleyen ve teşvik eden ve sürdürülebilirliğin artışında çalışan bir organizasyondur.

YEŞİL MÜHENDİSLİK İLKELERİ İLE GIDA SEKTÖRÜNDE ATIK YÖNETİMİ

Atık yönetimi, sürdürülebilirlik ilkesinin önemli bileşenlerinden birisidir. Atıklar doğru yönetilmediği sürece çevre ve insan sağlığı için önemli bir tehdit oluştururlar.

Herhangi bir üretim teknolojisinin 'çevre dostu' sayılabilmesi için en azından aşağıdaki 3 koşulu sağlaması gerekir:

***Yenilenebilirlik**

***Bozunabilirlik**

***Üretim sürecinin temizliği**

Son yıllarda atık yönetimine "Geri Dönüşüm ve Yeniden Kullanım" yaklaşımı ağırlığını koymakta ve bu bakış açısı ile atık maddelere, çeşitli ürünlere dönüştürülebilir yeni hammaddeler gözüyle bakılmaktadır.

Çevre sağlığı açısından son yıllarda yeşil mühendislik ilkeleri doğrultusunda eko-teknolojiler giderek önem kazanmaktadır. Burada işletmeler etkinliklerini biyolojik eko sistemleri örnek alarak sürdürmektedirler.

Entegre endüstriyel parklarda belirli bir bölge içinde birbiri ile simbiyotik ilişki kurabilecek tesisler bir araya gelmektedir.

Burada bir işletmenin atığı bir diğerrinin hammaddesi olmakta ve teknoloji geliştikçe sıfır atığa doğru bir evrim gerçekleşmektedir. Bu görüş küreselleşen dünyada giderek yayılmaktadır.

Sonuç

Gelecek nesillere temiz bir dünya bırakma düşüncesi, özellikle küresel kirlilikte büyük pay sahibi olan ülkelerde çok güçlü bir duruma gelmediğı sürece oldukça zor gözükmeaktadır.

Küresel ölçekte kirlenmenin önlenmesi ve doğal kaynakların korunumu ancak dünyamızı kirleten uygulamaların sürdürülebilir kalkınma modeline dönüştürülmesi halinde sağlanabilecektir.

Çevre dostu eko-yenilikçi çözüm, süreç ve hizmetlerin toplumsal bilinç yaratılarak ivedilikle yaygınlaştırılması gereklidir.

TEŞEKKÜRLER