Robotlarla YABANCI OT Kontrolü

Hazırlayan: Zir. Müh. Osman ÇAVUŞOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Yasin Emre KİTİŞ
Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü

Yabancı otlar tarımsal üretimde ki en önemli problemlerden birini teşkil etmekte ve kültür bitkilerinde önemli verim ve kalite kayıplarına sebep olmaktadır. Bu nedenle yabancı otlarla mücadele amacıyla geliştirilmiş çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Tarım alanlarında yabancı ot mücadelesi amacıyla uygulamasının kolay olması, kısa sürede etki göstermesi, insan işgücünü azaltması gibi nedenlerden dolayı en fazla kimyasal mücadele metodları (herbisitler-ot ilaçları) tercih edilmektedir. Ancak bu uygulamalar yapılırken de genelde herbisitler kaplama ilaçlama şeklinde tüm alana (toprağa ya da bitkinin üzerine) uygulanmaktadır. Dolayısıyla yabancı otun olmadığı yerlere de ilaç düşmektedir. Bu da gereğinden fazla ve hedef dışına ilaç atılmasına sebep olmaktadır. Bunun sonucunda insan ve çevre sağlığı ciddi şekilde tehdit edilmekte, su kaynakları kirlenmekte, hedef dışı organizmalar zarar görmekte ve benzeri birçok olumsuzluk meydana gelmektedir. Bu olumsuzlukları en aza indirebilmek için daha az zararlı ve fakat etkili alternatif metodların kullanılması zorunlu hale gelmiştir. Belirli bir alana özgü (site spesifik) uygulama esasına dayanan robotik yabancı ot kontrolü bu alternatif metodlardan birisidir. Bu yöntemde robot olarak tanımlayabileceğimiz, uzaktan algılama veya sensör teknolojilerine sahip araçlar kullanılmaktadır. Sistemin nasıl çalıştığını anlamak için bazı teknik terimlerin tanımlanması gerekir.

Değişken Düzeyli Uygulama (DDU)

Robotlarla yabancı ot kontrolünün temeli DDU'ya dayanmaktadır. Önce değişken (arazide bulunan yabancı otlar), sonra girdiler (herbisit, alev, lazer vb.) belirlendikten sonra bu değişkenlik dikkate alınarak ihtiyaç duyulan yere ihtiyaç duyulan miktarda uygulama yapmaya DDU denir. DDU ile yabancı otların arazi üzerindeki dağılımına bakılarak sadece yabancı otların bulunduğu bölgelere uygulama yapılmakta, diğer alanlar ise uygulamanın olumsuz etkilerinden korunmaktadır. Robotik yabancı ot kontrolünde kullanılan iki farklı DDU metodu vardır.

1. Harita Esaslı (Map Based) DDU ile Yabancı Ot Kontrolü

Bu sistemde yabancı ot mücadelesi iki aşamada gerçekleşmektedir. İlk olarak arazide yabancı otların bulunduğu noktaların haritası çıkartılır. Bunun için üzerinde uydu esaslı konum belirleme sistemi bulunan bir arazi aracı ile veya küçük arazilerde GPS ile yürünerek tarlanın değişik kısımlarında bulunan yabancı otların haritası çıkarılır. Böylece arazide yabancı otların bulunduğu kısımlar işaretlenmiş olur. Daha sonra, veri tabanına söz konusu uygulama haritası yüklenmiş DDU sistemi bulunan bir pülverizatörle veya bu iş için özel olarak geliştirilmiş bir araç (robot) ile arazide sadece yabancı otun bulunduğu noktalara uygulama (herbisit, alev, lazer, vb.) yapılır.

Harita esaslı uygulama yapılırken mutlaka küresel navigasyon uydu sistemleri (GNSS) 'nden yararlanılır. GLONASS, Galileo, Beideu/Compass, IRNSS gibi



çeşitli GNSS sistemleri bulunmasına rağmen en yaygın olarak kullanılan sistem ABD tarafından geliştirilmiş olan GPS'dir.

2. Algılayıcı (Sensör) Esaslı DDU ile Yabancı Ot Mücadelesi

Bu yöntemde yabancı ot bulunan kısımların yani değişkenliğin belirlenmesi ve herbisit, lazer, alev gibi girdilerin uygulanması aynı anda gerçekleşmektedir. Yabancı otlarla mücadele amacıyla geliştirilen sensör esaslı sistemlerin bünyesinde bulunan bir algılayıcı (genellikle sistemin önünde bulunur) yabancı otların yerini anlık olarak tespit etmekte ve bu bilgiyi arka tarafta bulunan bilgisayardan aldığı sinyallere göre açma/kapama esasına dayalı olarak çalışan uygulama bölümüne iletmektedir. Bu bölüm de yabancı otun var olduğu sinyalini aldığı zaman uygulanacak olan girdiyi anlık olarak istenilen alana yani yabancı otun bulunduğu bölgeye uygulamaktadır. Kısacası; algılayıcı esaslı çalışan sistemler arazide sıra üzerinde dolaşarak saniyeden daha kısa sürede kültür



bitkileri arasındaki yabancı otları tespit etmekte ve üzerine uygulama yapabilmektedirler. Bu yöntemde kendi arasında iki kısma ayrılır.

2.1. Yansıma (Reflection) Esaslı Optik Algılayıcılardan Yararlanılarak Yabancı Ot Kontrolü

Her cismin, üzerine gelen ışığı yansıtma oranı birbirinden farklıdır. İşte bu özellikten yararlanılarak geliştirilen sistemlerde, bir ışık kaynağı ve cisimlerden yansıyan ışığı (elektromanyetik spektrum) algılayan cihazlar bulunmaktadır. Böylece bir tarlada toprak, kültür bitkisi ve yabancı ot birbirinden ayırt edilebilmektedir. Neticede kültür bitkisinden farklı yansıma karakterine sahip diğer bitkiler yani yabancı otlar kolayca tespit edilmekte ve üzerlerine uygulama yapılabilmektedir.

2.2.Kamera Sisteminden Yararlanarak Görüntü İşleme (Image Processing) İle Yabancı Ot Kontrolü





Bu tip sistemlerin esası yabancı otun şekli ile kültür bitkisinin şeklinin kamera görüntüsünden yararlanılarak bilgisayar ortamında ayırt edilmesi esasına dayanmaktadır. İlk olarak sistemin önünde bulunan bir kamera ile alan taranır ve alandaki kültür bitkisi ve yabancı otların ham görüntüsü elde edilerek bilgisayar ortamına aktarılır. Bilgisayar ortamında yabancı ot ve kültür bitkisi arasındaki ikili görüntü; şekil, renk vb. morfolojik özelliklerinden yararlanarak analiz edilir. Daha sonra yabancı ot ve kültür bitkisinin her bir özelliği ayrı ayrı çıkarılarak aralarındaki ayrım yapılır ve kültür bitkilerinin aralarındaki yabancı otların yerleri tespit edilir. Yabancı otların yeri tespit edildikten sonra sistemin arkasında bulunan uygulama bölgesine iletilen sinyallerle hedef noktaya uygulama yapılır.

Sonuç

90'lı yıllardan bu yana gerek harita esaslı yöntemle gerekse sensör bazlı sistemlerle değişken düzeyli yabancı ot mücadelesi konusunda birçok araştırma yapılmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır. Ancak bugün için söz konusu yöntemin pratikte yaygın olarak kullanıldığı söylemek mümkün değildir. Ülkemizde de henüz araştırma seviyesindedir. Bu iki yöntem içerisinde, sensör tabanlı sistemlerin, yabancı otu arazide anlık olarak tanıması ve üzerine uygulama yapması büyük avantaj sağlamaktadır. Harita esaslı sistemlerde, yöntemin iki aşamalı çalışması ve arazide her bir yabancı otun GPS ile yerinin tespit edilmesi gibi büyük bir iş gücü gerektirmesi ve ayrıca haritanın çıkarılması ile uygulama arasında geçen süre zarfında, yeni yabancı ot çıkışlarının olması ve bunların göz ardı edilmesi gibi sıkıntıları mevcuttur. Kültür bitkisi içerisinde ki yabancı otlara karşı uygulanacak mücadelede, sensör bazlı sistemler daha kullanışlıdır. Söz konusu yöntemlerin her ikisi de atılan ilaç miktarını ya da uygulanan diğer girdileri önemli ölçüde azaltmaktadır. Çevre duyarlılığının arttığı toplumlarda, hassas tarım teknolojilerinin gelişmesine paralel olarak pestisit ve diğer girdi kullanımını azaltan robotik mücadele yöntemlerinin de gelişeceği ve yaygınlaşacağı bir gerçektir. ◆

YARARLANILAN KAYNAKLAR

Biller R.H.,1998. Reduced İnput of Herbicides by use of Optoelectronic Sensor. Journal of Agricultural Engineering Recearch, 71(4): 357-362

Feyaerts, F., and Gool, L.V., 2001. Multi-spectral vision system for weed detection. Pattern Recognition Letters, 22: 667-674.

Keskin M., S.G. Keskin.,2012. Hassas Tarım Teknolojileri Mustafa Kemal Üniversitesi Yayınları No:35 212 s., Hatay.

Burgoz-Artizzu X., P., A. Ribeiro,M. Guijarro, G. Pajares, 2010. Real-time image processing for crop/weed discrimination in maize fields, Computers and Electronics in Agriculture 75, 337–346

