

Tarımda Kullanılan Otomatik Dümenleme Sistemleri

Ufuk TÜRKER

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım
Makinaları Bölümü, Ankara,

Tarımda toprak işlemeden, hasata kadar arazi üzerinde gerek traktör ve ekipmanlar ve gerekse kendi yürür (biçerdöver gibi) ekipmanlar ile bir dizi tarımsal işlemler ve uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamalar sırasında operatörler belirli streslere ve zorluklara maruz kalmaktadırlar. Örneğin mısır tarımında ekimden önce sırtların oluşturulmasında tüm hat boyunca düz ve paralel hatların oluşturulması oldukça zorlayıcı ve sıkıntılı olabilmektedir. Bu durumlarda operatörün yükünü hafifletmek ve işlemlerin düzgün yapılmasını sağlayacak sistemlere ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaç üzerine bu yardımcı ve destekleyici sistemler uygulamaya dahil edilmeye başlanmıştır. Operatör üzerinde, araç teknolojisindeki gelişmelerle, oluşan ilave istemler otomatikleştirilmiş ve otonom tarım ekipmanları yaygınlaşmaya başlamıştır. Bunlara uydu destekli dümenleme sistemleri adı verilmiştir. Bu sistemler 3'e ayrılır;

- Manual dümenleme
- Yarı otomatik yardımcı dümenleme
- Otomatik dümenleme

Manuel dümenleme, elektronik ışıklı markör olarak da adlandırılır ve traktör kabinindeki bir terminal ekranı ile bağlantılı çalışan bir alıcı ve vericiden oluşan bir sistemdir. Özellikle ilaçlama ve diskli gübre uygulamaları gibi milimetrik hassasiyet gerektirmeyen tarımsal uygulamalar için basit ve ekonomik bir çözümdür. Operatör bu sistemde ekranda bulunan led'li ışıkları takip eder ve bu ışıkların doğrultusunda traktör dümenlemesini yönlendirir. Benzer şekilde ekranda da gidiş hattını oluşturduğundan operatör bu hattı takip ederken ekranın üst kısmında sürekli kaç cm sağa ya da sola dümenleme yapacağını görür ve bu yönlendirmeyi izleyerek uygulamayı tamamlar (Şekil 1).



Ş
Şekil 1. Manuel dümenleme sistemi

Yardımcı dümenleme de her türlü tarımsal faaliyette direksiyon simidinde yerleştirilen motor yardımı ile istenilen çizgide ilerlenmenin sağlanması mümkün olmaktadır. Kabin içine yerleştirilen bir ekran, sürücüye arazi ile ilgili bilgileri göstermektedir. Yardımcı dümenleme ünitesi, sürücünün isteğine bağlı olarak direksiyona kilitlenip açılabilir özelliktedir. Böylece sürücü arazi başlarındaki dönüşlerde kumandayı kendi eline alır dönüş tamamlandığında direksiyonu tekrar kitler ve motor direksiyon simidini tekrar kontrol ederek operasyonun devam etmesini sağlar (Şekil 2).



Şekil 2. Yardımcı dümenleme sistemi

Otomatik dümenleme de ise dümenleme sistemi tamamen otomatik olarak yönlendirme yapar. Milimetrik düzeydeki hassas tarımsal işlemlerde kullanım açısından en verimli sistemdir. Otomatik dümenleme sistemi, diğer sistemlere göre farklı parçalar kullanmaktadır. Bunlar; Hidrolik donanım, elektrik donanımı, navigasyon kontrol birimi, anten, dümenleme kiti, vb.

Oto-pilot sistemler, manuel dümenlemeye benzemektedir. Farklılık sadece dümenleme işinin kontrol algoritmasının çalıştığı kontrol ünitesi tarafından yapılmaktadır. Sürücü, aracı en yakın sanal yola yönlendirerek ve ilgili butona basarak sistemi etkin duruma getirip kontrolü üzerine almasına izin vermektedir. Sistem etkin hale geldiğinde kontrol ünitesi aktüatörlere sinyal göndermekte ve aracı dümenleyerek ilerleme ekseninden sapmaları minimize etmektedir. Yüksek hassasiyetli uygulamalarda topoloji-hata giderme ünitesi GPS konum bilgisini düzeltmekte, dümenleme sensörü dümenleme tekerleklerinin açısını ölçmektedir. Bu bilgiler kontrol algoritması tarafından geri besleme döngüsünde ek veri olarak kullanılmaktadır. Bu sistemler daha karmaşık ve edinim maliyetleri yüksek olmasına rağmen diğer sistemlere karşı ek birçok avantaj getirmektedir. Bu sistemler Real Time Kinematik (RTK) olarak çalıştığından maliyetleri diğer sistemlere göre daha fazla olmaktadır (Şekil 3)



Şekil 3. RTK otomatik dümenleme sistemi

Bilişim teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak son yıllarda tarımsal üretim yeni bir uygulama alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Dümenleme, sürücüler üzerine yüklenen en ağır işlerin arasında yer almaktadır. Geliştirilen otomatik dümenleme sistemleri sürücüler üzerindeki bu yükü azaltırken bir çok avantajı da beraberinde getirmektedir. Bu avantajlar;

- 1. İstikamet tutturma ve arazinin şekline ve konturlara göre hareket etme kabiliyeti,** klasik markörlerde hata payı %10 iken bu sistemlerde %1.5-5 arasında değişmektedir.
- 2. İstikameti bozmadan hep aynı aralıkta ekim ve dikim, düzgün ekim sırtları oluşturma,**
- 3. Aynı ürünü tekrar ilaçlamadan çalışabilme,**
- 4. Üst üste ekim, ilaç ve gübre uygulamasını engeller ya da ekilmemiş, ilaçlanmamış ya da gübrelenmemiş yer bırakmaz,**
- 5. İlaç ve gübre tanklarının kontrolü,**
- 6. İstenilen bölgeye istenildiği kadar ilaç ve gübre atımı,**
- 7. Gece çalışma imkanı verir,**
- 8. Yüksek çalışma hızları ile iş yapabilme imkanı verir,**
- 9. İstikamet için kılavuzlama, metre çekme, kazık çakma ihtiyacını tamamen ortadan kaldırır.**

Gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılan bu sistemler son yıllarda ülkemiz çiftçisinin de kullanımına sunulmaktadır. Arazi toplulaştırma çalışmaları ve iyileşen tarımsal yapı ile beraber yakın zamanda bu sistemlerin ülkemizde daha da yaygın olarak kullanılacağı öngörülebilmektedir.