DOĞRUDAN EKİM MAKİNALARI

Prof. Dr. İlknur DURSUN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü

Giriş

Geleneksel toprak işlemede olduğu gibi toprağın önce kulaklı pullukla devrilip alt-üst edilmesi ardından ikincil toprak işleme aletleriyle yoğun bir şekilde işlenmesi; toprak erozyonu sorununun artması, topraktaki mevcut nemin buharlaşarak azalması ve küresel ısınmaya katkıda bulunan sera gazlarının topraktan salınarak atmosfere karışması gibi bazı sakıncalara yol açmaktadır. Aynı zamanda artan tarla trafiği; toprak sıkışmasına, ürün veriminin azalmasına, yakıt tüketiminin artmasına ve zaman kaybına da neden olmaktadır. Bu sorunların giderilmesi amacıyla toprak ve suyu korumaya yönelik koruyucu toprak işleme teknikleri geliştirilmiştir. Tarla yüzeyinin en az % 30 oranında yüzey artıklarıyla kaplanmasının istendiği koruyucu toprak işlemede, erozyon ve nem kaybının önlenmesi hedeflenmektedir. Toprak işlemesiz tarımda yüzey artığı kaplama oranı, % 60 - 90' lara ulaşmaktadır (Anonymous 2007). Hiçbir toprak işlemenin yapılmadığı ve tarla yüzeyinin yoğun bir şekilde yüzey artıklarıyla kaplı olduğu tarla koşullarında tohumların ekilebilmesi için özel ekim makinalarına gerek duyulmaktadır. Bu amaçla ya mevcut geleneksel ekim makinaları üzerinde bazı değişiklikler yapılmakta ya da doğrudan ekim makinaları kullanılmaktadır (Weise ve Bourarach 1999). Bu makalede, doğrudan ekim makinaları hakkında açıklamalarda bulunulacaktır.

Doğrudan Ekim Makinalarının Genel Özellikleri

Doğrudan ekim makinaları; önceki ürünün hasadından sonra hiçbir toprak işleme yapılmamış, bitki yüzey artıklarıyla kaplı, sert yapılı, köklerle bağlı toprak koşullarında ana bitki tohumlarını istenilen ekim derinliklerinde, sıralar arası ve sıra üzeri uzaklık mesafelerinde tohum-toprak temasını sağlayacak şekilde, bitki yüzey artıkları ve toprakla olabildiğince karıştırmadan toprağa yerleştirmek amacıyla tasarlanmış olan makinalardır. Anıza ekim ya da direk ekim makinası olarak da adlandırılırlar. Tohum sandığı, ekici düzen, tohum boruları ve gömücü ayaklar gibi bir ekim makinasını oluşturan temel parçalar açısından geleneksel ekim makinaları ile aralarında önemli bir fark yoktur.

Üniversal tip doğrudan ekim makinaları ile buğday, mısır, soya, ayçiçeği, şeker pancarı, nohut, pamuk ve keten gibi çeşitli tohumlar ekilebilmektedir. Pamuk, mısır ve soya gibi bitkilerin tohumlarının ekiminde kullanılan doğrudan ekim yapan özel ekim makinalarına ilaveten hassas ekim yapan doğrudan ekim makinaları da uygulamada kullanılmaktadır (Strudley vd. 2008). Bu makinalar, genellikle tohum ile gübreyi beraber atacak özellikte yani kombine tipte olurlar. Tohum ve gübreye ek olarak aynı anda ilacı da atabilen tipleri vardır. Çünkü, toprak işlemesiz tarımda olabildiğince tarla trafiğinin azaltılması ve toprağın daha az işlenmesi hedeflenmektedir.

Doğrudan Ekim Makinaları ile Geleneksel Ekim Makinaları Arasındaki Farklar

Doğrudan ekim makinaları ile geleneksel ekim makinaları arasındaki başlıca farklar aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır. Buna göre;

1. Geleneksel ekim makinaları ile doğrudan ekim makinaları arasındaki önemli farklardan birisi; doğrudan ekim makinalarında, her gömücü ayağın önünde yüzey artıklarını keserek toprakta bir iz açan keski demirlerinin bulunmasıdır (Bourque 2001). Keski demirleri, gömücü ayakların çalışmalarını kolaylaştırırlar. Yoğun yüzey artıklı koşullarda çalışan doğrudan ekim makinalarında ise keski demirlerine ek olarak makina üzerinde çizi temizleyiciler de yer almaktadır (Jin vd. 2009).

2. Doğrudan ekim makinaları; geleneksel ekim makinalarına göre daha ağır, dayanıklı ve sağlam yapıya sahiptirler. Ağır ve dayanıklı yapının başlıca nedeni; doğrudan ekim makinalarının toprakta çalışan parçalarının sert toprak koşullarında toprağa girip tutunabilmelerinin güçlüğü, çalışma boyunca düzgün bir ekim derinliğinin elde edilmesi ve tohum-toprak temasının sağlanabilmesidir (Siemens vd. 2004). Örneğin; 1.80 m iş genişliğindeki asma tip iki ekim makinasından doğrudan ekim makinasının toplam ağırlığı yaklaşık olarak 1 t, geleneksel ekim makinasının ağırlığı ise yaklaşık olarak 0.65 t' dur (Anonymous 2001a). Buna göre doğrudan ekim makinası, geleneksel ekim makinasından 1.5 kat daha ağırdır. Doğrudan ekim makinalarının ağırlıkları, iş genişliklerine bağlı olarak 3.5 t' a kadar çıkabilmektedir (Anonymous 2009a). Makinanın ağırlığı gerektiğinde ek ağırlıklarla daha da artırılabilmektedir.

3. Geleneksel ekim makinalarının iş kaliteleri üzerinde tohum yatağı hazırlık şekli oldukça etkilidir. Doğrudan ekim makinaları ise daha önceden hiçbir toprak işleme yapılmamış, sert ve yoğun yüzey artıklı toprak koşullarında ekim yapabilirler. Ancak tarladaki yüzey artığı kaplama oranı, önceki ürünün tipi, yüzey artıklarının konumları gibi bazı faktörler doğrudan ekim makinalarının iş kaliteleri üzerinde etkilidir (Vamerali vd. 2006).

4. Doğrudan ekim makinalarıyla ekimde; ekim derinliği 2-7 cm, birim iş genişliği başına düşen traktör güç gereksinimi hafif topraklarda 9-15 kW/m, orta ağır topraklarda 12-30 kW/m, ağır topraklarda ise 20-45 kW/m arasında değişmektedir (Weise ve Bourarach 1999). Bu makinalarla ekimde traktör ilerleme hızı, yaklaşık olarak 4.5-6.5 km/h arasında değişmekle birlikte uygun koşullarda 12 km/h' e kadar çıkabilmektedir (Buchholz vd. 1993, Anonymous 2009b). Bunlar ortalama değerler olup makina, toprak ve tohum özelliklerine göre farklılıklar göstermektedir.

5. Doğrudan ekim makinalarıyla ekimde, sert yapılı toprak koşullarına bağlı olarak tohumlar daha yüzeysel olarak ekilmektedir. Buna göre doğrudan ekim makinalarıyla ekimdeki ekim derinliği, geleneksel ekim makinalarıyla ekimdeki ekim derinliğine göre daha azdır (Domitruk vd. 1997). Yüzeysel ekim derinliği, toprağa yerleştirilen tohumun üzerinin toprakla kapatılmasını güçleştirdiğinden doğrudan ekim makinalarında baskı tekerlekleri kullanılmaktadır.

Doğrudan Ekim Makinalarının Tohumu Toprağa Yerleştiren Parçaları

Doğrudan ekim makinaları ile geleneksel ekim makinaları arasındaki en önemli yapısal farklılık, tohumun toprağa yerleştirilmesi amacıyla ekim çizisini hazırlayıp tohumu toprağa yerleştiren ve tohumun üzerini toprakla kapatarak bir miktar bastıran parçalardan kaynaklanmaktadır. Bu parçaların başlıcaları; keski demirleri, çizi temizleyiciler, gömücü ayaklar, baskı ve kapatma tekerlekleridir.

Gömücü ayağın önünde bulunan keski demirinin görevi, arka sırada yer alan gömücü ayağın çalışmasını kolaylaştıracak şekilde tarla yüzeyindeki yüzey artıklarını keserek toprakta bir iz açmaktır. Farklı tipleri olmakla birlikte özellikle yüzey artıklı koşullarda tıkanmadan çalışabildiklerinden diskli tip keski demirleri daha fazla tercih edilmektedir. Diskli keski demirlerinin ise düz kenarlı, yivli veya dar dalgalı kenarlı, geniş dalgalı ya da ondüleli kenarlı, kabarcıklı ve çentikli kenarlı gibi farklı tipleri vardır. Çapları, ortalama olarak 350-450 mm arasında değişmektedir (Dursun Göknur 2002). Diskli keski demirlerinden düz kenarlıların kalınlıkları yaklaşık olarak 1 cm, yivli kenarlıların kalınlıkları 1.3 cm, kabarcıklı kenarlıların kalınlıkları 2.54 cm ve ondüleli kenarlıların kalınlıkları ise yaklaşık olarak 3 cm' dir. Düz kenarlı keski demirleri, toprağı fazla karıştırmadan dar bir iz açarlar. Kullanım koşulları, ilerleme hızları tarafından sınırlandırılmıştır. Düz keski demirleri, çift diskli gömücü ayaklarla birlikte kullanıldıklarında ekim derinliği az olan yem bitkileri tohumlarının ekimine uygun olacak şekilde ekim çizisini açarlar. Yivli kenarlı keski demirleri, toprağa kolayca girerek ince bir iz açarlar. Özellikle çayırlık alanlarda kullanılırlar. Ağır, killi topraklarda kullanıma uygundurlar. Nemli toprak koşullarında tercih edilirler. Kabarcıklı kenarlı keski demirleri, önceki ürüne ait bitki yüzey artıklarını kolayca keserler. Ancak yapılarına bağlı olarak çalışmaları sırasında toprağı çok fazla karıştırırlar. Kabarcıklı kenarlı keski demirlerinin açtıkları izin genişliği, düz ve yivli kenarlıların iz genişliğinden daha fazladır. Kabarcıklı keski demirleri, kuru ya da nem içeriği düşük olan özellikle hafif kumlu topraklarda çalışmaya uygundurlar. Ondüleli veya geniş dalgalı keski demirleri ise diğer tiplerden daha geniş bir iz açarak toprağı karıştırırlar. Tüm toprak tiplerinde kullanılabilirler. Yüksek ilerleme hızlarında çalışmaları halinde çok geniş bir iz açarlar. Bu durumda tohum-toprak temasının uygun baskı tekerlekleriyle sağlanması zorunludur (Anonymous 2001b).

Doğrudan ekim makinalarında; çapa, balta ve diskli gömücü ayakların dışında dar uç demirli ve uzun kanatlı kazayağı uç demirli gibi bazı özel gömücü ayaklar da kullanılmaktadır. Gömücü ayaklar; toprağı ve yüzey artıklarını fazla karıştırmadan toprağa kolayca batarak bir çizi açmalı ve tohum ya da gübreyi uygun bir ekim derinliğinden toprağa yerleştirerek üzerini kapatmalıdır. Doğrudan ekim makinalarında, tek ve çift diskli gömücü ayakların kullanımı yaygındır. Diskli gömücü ayaklar, yüzey artıklarının tekdüze olarak tarla yüzeyine yayıldıkları koşullarda toprağı fazla karıştırmadan tohumları düzgün bir şekilde toprağa yerleştirirler. Nemli topraklara uygundurlar. Diskli gömücü ayakların çok yoğun yüzey artıklarının olduğu koşullarda, yüzeysel ekim yapmaları ve tohum-toprak temasının kötü olması gibi bazı sakıncaları vardır. Ayrıca satın alma bedelleri yüksektir. Diskli gömücü ayaklar, sürekli olarak topraktan dışarıya doğru çıkmaya çalıştıklarından ek ağırlıklara gerek duyarlar (Anonymous 2001b). Çapa ve dar uç demirli gömücü ayaklar ise yüzey artıklarını yana doğru iterek toprağı daha az karıştırarak çizi açarlar. Bunların toprağa batmaları ve belirli bir ekim derinliklerinde toprakta tutunmaları iyidir. Ancak kökleriyle toprağa bağlı olmayan yüzey artıklarının olduğu tarla koşullarında tıkanma tehlikeleri vardır. Dar uç demirli gömücü ayaklar, sert toprak koşullarında daha iyi performans gösterirler (Anonymous 2009c). Kızak tipi balta ayaklar, çapa bitkilerinin ekimini yapan doğrudan ekim

makinalarında tercih edilirler. Uzun kanatlı kazayağı uç demirli gömücü ayaklar ise hassas ekim yapan pnömatik doğrudan ekim makinalarında çizi temizleyicilerle birlikte kullanılırlar (Weise ve Bourarach 1999).

Tohumun yerleştirildiği çizinin bir miktar bastırılarak gömücü ayağın daha düzgün çalışmasına yardımcı olunması, çizi tabanının bastırılmasıyla topraktaki kapillaritenin kırılması ve tohum-toprak temasının sağlanması gibi amaçlarla baskı tekerlekleri kullanılmaktadır. Genellikle lastik tekerlekli baskı tekerleklerinden yararlanılmaktadır. Bu ekim makinalarında tohumun üzerindeki toprağı parçalayarak çimlenmeyi kolaylaştıran yaylı parmaklı, zincirli gibi kapatıcılar da en arka sırada yer almaktadır.

Sonuç

Geleneksel toprak işlemeye göre erozyon kontrolü, kuru tarım bölgelerinde topraktaki suyun buharlaşarak kaybolmasının önlenmesi, toprak sıkışmasının azalması gibi birçok üstünlükleri bulunan toprak işlemesiz tarım tekniğinde, tohumların ekilebilmesi için ya mevcut geleneksel ekim makinaları üzerinde bazı değişikliklerin yapılmasına ya da doğrudan ekim makinalarına gerek duyulmaktadır. Ükemiz için mevcut geleneksel ekim makinaları üzerinde yapılacak olan değişikliklerle bu makinaların doğrudan ekime uygun hale getirilmesi çözüm önerilerinden birisidir. Doğrudan ekim makinaları yurtdışında özellikle Amerika ve Avrupa' da imal edilmektedir. Ancak bu makinaların satın alma bedelleri oldukça yüksektir. 3 m iş genişliğindeki bir doğrudan ekim makinasının satın alma bedeli, özelliklerine göre yaklaşık olarak 12000 ile 45000 € arasında değişmektedir. Ülkemizde doğrudan ekim makinası imal eden firma sayısı yeterli değildir. Yurt dışına sermaye kaybının önlenmesi amacıyla doğrudan ekim makinalarının ülkemizdeki firmalar tarafından imal edilmeleri teşvik edilmelidir. Ancak üreticilerimizin toprak işlemesiz tarıma geçmeleri için yalnızca doğrudan ekim makinasına sahip olmaları yeterli olmayacaktır. Çünkü toprak işlemesiz tarım, yüksek derecede bilgi gerektiren bir toprak işleme tekniğidir. Bu nedenle üreticilerin aynı zamanda toprak işlemesiz tarım tekniğinin uygulanma şekli hakkında bilgilendirilmeleri de gerekmektedir.

Kaynaklar

ANONYMOUS, 2001a. Machines des Semences. Great Plains Semence, Coopérative Fédérée, Les Machines Agricoles, Québec.

ANONYMOUS, 2001b. Le semis Direct. Une technologie avancée pour une agriculture durable au Maroc. Bulletin Mensuel d'Information et de Liasion du PNTTA, Transfert de Technologie en Agriculture, No: 7.

ANONYMOUS, 2007. Evolution of the plow over 10,000 years and the rationale for no-till farming. Soil & Tillage Research, 93: 1-12.

ANONYMOUS, 2009a. Semoir de semis directmonograine. Bertini 22000.Fiche no 18.

ANONYMOUS, 2009b. Semoir de semis directmonograine. Gaspardo Dp 300, Fiche no 3.

ANONYMOUS, 2009c. Semoir de semis directmonograine. Aitchison, Sim tech T sem, Fiche no 1.

BOURQUE, J., 2001. Les Semoirs No-Till. Conseiller Technique et Représentant au Service des Machines Agricoles de la Coopérative Fédérée, Québec.

BUCHHOLZ, D.D., PALM, E., THOMAS, G. and D.L. PFOST, 1993. No -Till Planting Systems. University of Missouri-Columbia, Agricultural Publication G04080, Columbia.

DOMITRUK, D., CRABTREE, B., COUTTS, G. and R.K. SMITH, 1997. Zero Tillage ~ Advancing the Art. The Manitoba-North Dakota Zero Tillage Farmers Association, Manitoba.

DURSUN GÖKNUR, İ., 2002. Direkt Ekim Makinaları. Türk - Koop Ekin, Yıl: 5, Sayı: 18, s. 92-95, Ankara.

JIN, H., QINGJIE, W., HONGWEN, L., LIJIN, L. and G. HUANWEN, 2009. Effect of alternative tillage and residue cover on yield and water use efficiency in annual double cropping system in North China Plain. Soil & Tillage Research 104: 198–205.

SIEMENS, M.C., WILKINS, D.E. and R.F. CORREA, 2004. Development and evalution of a residue management wheel for hoe-type no-till drills. Transactions of the ASAE Vol. 47(2): 397−404.

STRUDLEY, M.W., TIMOTHY, R.G. and J.C. ASCOUGH II, 2008. Tillage effect on soil hydraulic properties in space and time: State of the science. Soil & Tillage Research, 99: 4-48.

WEISE, G. and E. H. BOURARACH, 1999. Tillage Machinery. CGIR Handbook of Agricultural Engineering Volume III, Plant Production Engineering, ASAE.

VAMERALI, T., BERTOCCO, M. and L. SARTORI, 2006. Effects of a new wide-sweep opener for no-till planter on seed zone properties and root establishment in maize (Zea mays, L.): A comparison with double-disk opener. Soil & Tillage Research 89: 196–209.

DOĞRUDAN EKİM MAKİNALARI

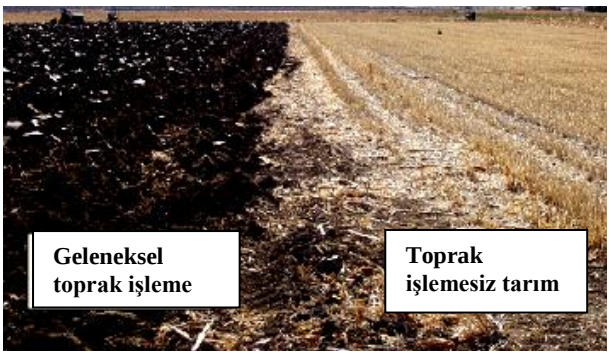
Prof. Dr. İlknur DURSUN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü

ŞEKİLLER



Şekil 1. Toprak işlemesiz tarım yapılan bir tarla (Anonymous 2007).



Şekil 2. Geleneksel toprak işleme ve toprak işlemesiz tarımdaki tarla koşulları (Strudley vd. 2008).



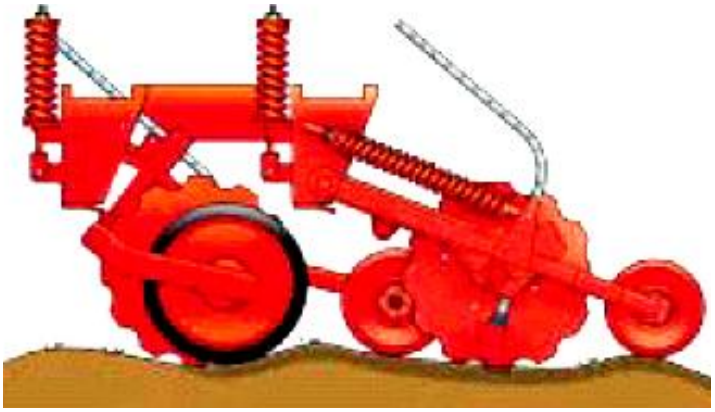
Şekil 3. Mısır ekiminde kullanılan doğrudan ekim makinası (Strudley vd. 2008).



Şekil 4. Kombine tip, sıraya ekim yapan üniversal doğrudan ekim makinası (Anonymous 2009a).



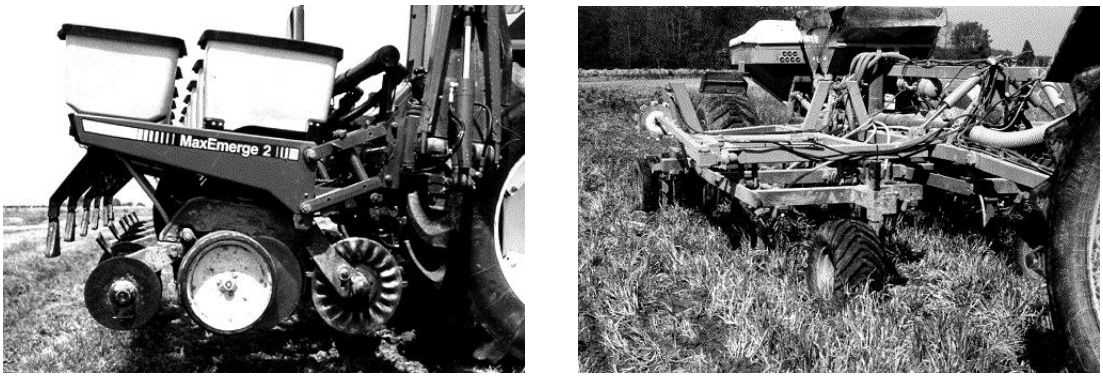
Şekil 5. Doğrudan ekim makinasının keski demiri ve gömücü ayakları (Anonymous 2009a).



Şekil 6. Doğrudan ekim makinasının çizi açan parçaları (Anonymous 2009b).



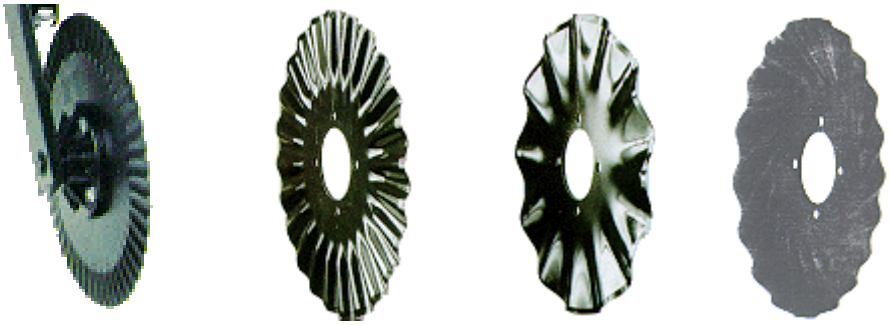
Şekil 7. Doğrudan ekim makinası (Anonymous 2009c).



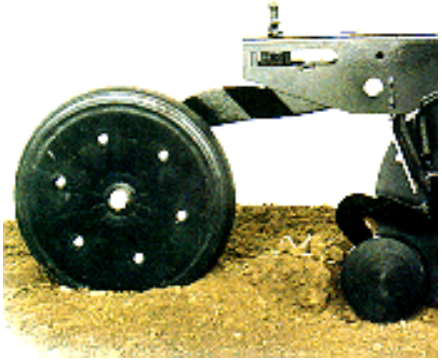
Şekil 8. Asma ve çekilir tip doğrudan ekim makinaları (Vamerali vd. 2006).



Şekil 9. Doğrudan ekim makinasının keski demiri, gömücü ayağı ve baskı tekerleği (Anonymous 2007).



Şekil 10. Keski demirleri (Anonymous 2001a).



Şekil 11. Baskı tekerlekleri (Anonymous 2001a)



Şekil 12. Kapatma tekerlekleri (Anonymous 2001a)