

TİR EKİM MAKİNALARININ EKİCİ AYAK ÇEKİ
DİRENÇLERİNİN TESBİTİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

M.YILMAZ¹

H.YUMAK¹

(ARAŞTIRMA MAKALESİ)

ÖZET

Van ve yöresinde hububat ekiminde uygulanan tir ekim yöntemi ve kullanılan tir mibzeri, alışılmış yöntem ve ekim makinalarından farklıdır. Kanal pulluğuna benzer ekici ayaklarıyla tir mibzeri, toprakta kanallar açarak ekim yapar. Bu nedenle çeki dirençleri çok yüksektir ve ekici ayak sayıları da 3-5 ile sınırlıdır. Yapılan denemelerde, bir ekici ayağın gösterdiği çeki direnci 114-182 kgk ve gerekli çeki gücü 0,68-2,70 kW olarak belirlenmiştir.

A STUDY ON DETERMINATION OF PULLING FORCE
OF SOWER FEET IN THE TIR DRILLS

SUMMARY

The tir seeding method and tir drills used in cereal grain-seeding in and around Van are different from widespread seeding method and drills. The tir drills having sower feet similar to furrow plough seed in soil by opening canals. For this case, their pulling force is high and number of sower feet are limited with 3-5. In the studies, the pulling force and needed power for a sower feet have been determined as 114-182 kgf and 0,68-2,7 kW.

1- Yüz.Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Makinaları Böl. Y.Doç.Dr.

1. GİRİŞ

Van ili ve çevresinde, iklim ve toprak özellikleriyle yağış karakterinin bir sonucu olarak, tir ekim yöntemi uygulanmaktadır. Bu ekim yöntemi, hem tohumun çimlenmesi ve filiz çıkışı, hem de vejetasyon süresince sağladığı bazı avantajları nedeniyle, bölgede eskiden beri uygulanmaktadır¹. Tir ekimini gerçekleştiren özel ekici ayağa sahip makineler da, tir mibzeri ya da tir ekim makinası olarak bilinmektedir².

Tir ekim yönteminde, tir ekim makinasının ekici ayakları tarafından, yaklaşık 10-15 cm genişlikte ve 15-20 cm derinlikte¹ çiziler açılarak, tohumlar bu çizi tabanına bırakılmakta ve üzeri kaptırılmış toprakla kapatılmaktadır. Bu kadar derine ekim yapılmasının nedeni, çimlenme için gerekli nemin, toprağın derin kısımlarından sağlanmasıdır. Böylece yağışlardan önce kuruya ekimle, çimlenme ve filiz çıkışı gerçekleşmektedir. Eğer bu şekilde derine ekim yapılmazsa, çimlenme için gerekli olan toprak nemi yetersiz kalmakta ve tohum, ancak yağışlardan sonra çimlenebilmektedir. Volkanik tüf karakterindeki bölge toprakları¹ yağıştan sonra filiz çıkışını % 50'ye varan oranda olumsuz etkileyen sert kaymak tabakası oluşturmaktadır³. Tir ekim yönteminde yağışlardan önce filiz çıkışı olduğundan, kaymak tabakasının olumsuz etkisi atlatılmış olmaktadır. Bu ekim yönteminin diğer bir avantajı da, vejetasyon dönemi boyunca yağın yağmur ve eriyen kar sularından oluşan su infiltrasyonunun, tir ekim makinasının açtığı arklara doğru olması ve böylece bitki kök bölgesinin, toprağın diğer kısımlarına oranla daha fazla nemli kalmasıdır. Ayrıca kış süresince, tir karıklarına dolan karlar genç bitkileri dondan korumaktadır.

Toprakta karık açarak ekim yapan tir ekim makinasının çeki direnci oldukça fazladır. Zira, tir ekim makinasının ayakları, kanal pulluğuna benzer şekilde çalışmakta ve 20-25 cm'ye kadar varan derinlikte karıklar açmaktadır. Bu nedenle, tir ekim makinala-

rının ekici ayakları 3-5 ile sınırlı kalmaktadır². Bal (1978), tir ekim makinası ekici-gömücü ayaklarının geliştirilmesi konusunda yaptığı doktora çalışmasında, laboratuvar koşullarında ekici-gömücü ayaklara gelen kuvvetleri ölçmüştür. Ayakların çeki dirençlerinin oldukça yüksek olduğunu belirterek, bunun azaltılma yollarını araştırmıştır. Ancak, bugüne kadar tir ekim makinası ekici ayaklarının tarla koşullarındaki çeki direnci saptanmamıştır.

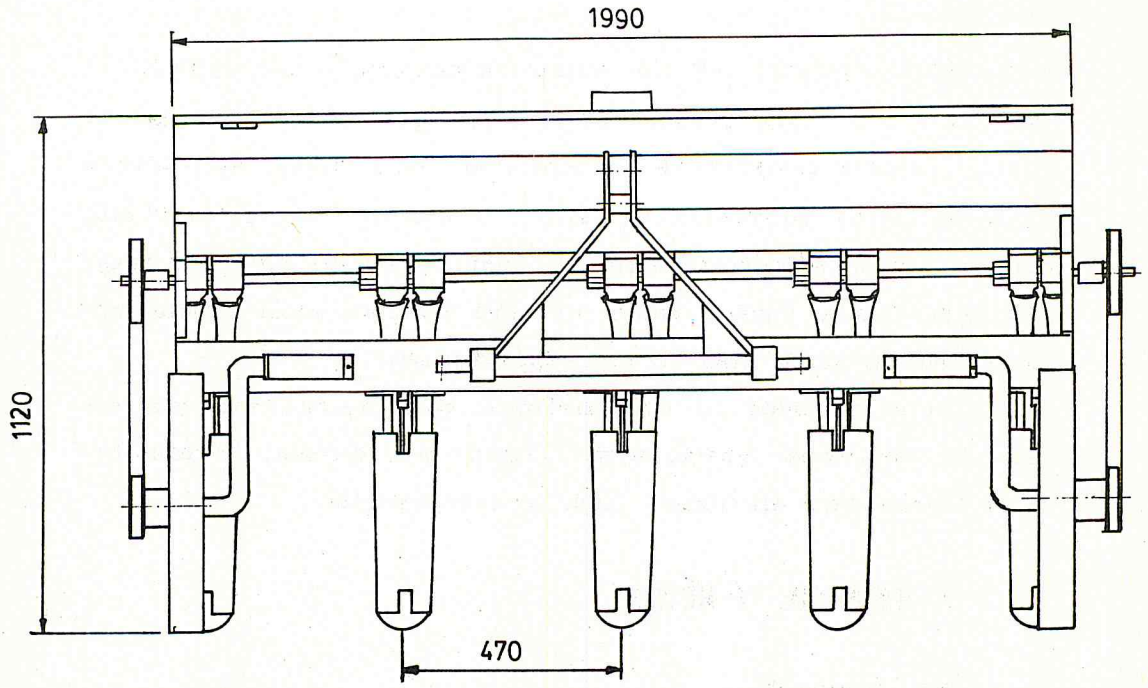
Bu araştırmada tir ekim makinası ekici ayaklarının çeki direncinin saptanması amaçlanmıştır. Ayrıca çeki direnci, ilerleme hızı ve toprak nemi arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

2. MATERYAL VE METOD

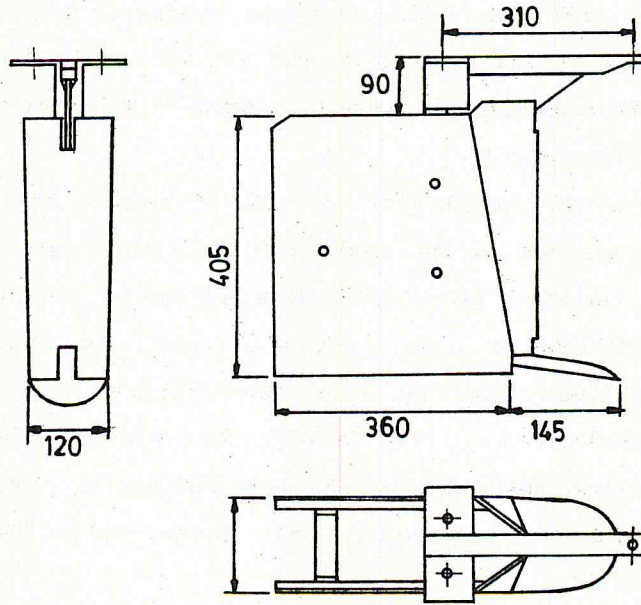
2.1. Materyal

Denemeler, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait tarlalarda, 1991 yılı Nisan ve Mayıs aylarında yürütülmüştür. Önceden sürülmüş ve düz tarlada deneme yapıldı. Tarla toprağı volkanik tüf karakterindedir. Araştırmada, şekil 1'de verilen tir ekim makinasından yararlanıldı.

Şekil 1'de görüldüğü gibi tir ekim makinası; üç-nokta askı sistemi, ekici ayaklar ve bu ayakların bağlandığı çatı, tohum ve gübre deposu, tohum ve gübre ekici düzenleriyle bu düzenlere hareket veren tekerlekler ve hareket iletim düzenlerinden oluşmaktadır. Şekil 2'de görüldüğü gibi, tir ekim makinalarının ekici ayakları, alışılmışın dışında, daha ziyade pulluğu benzetmektedir. Denemelerde kullanılan tir ekim makinası, yörede imal edilmiş ve yaygın olarak kullanılmakta olan bir makinadır. Çeki işinde, Steyr 8073 traktöründen yararlanıldı.



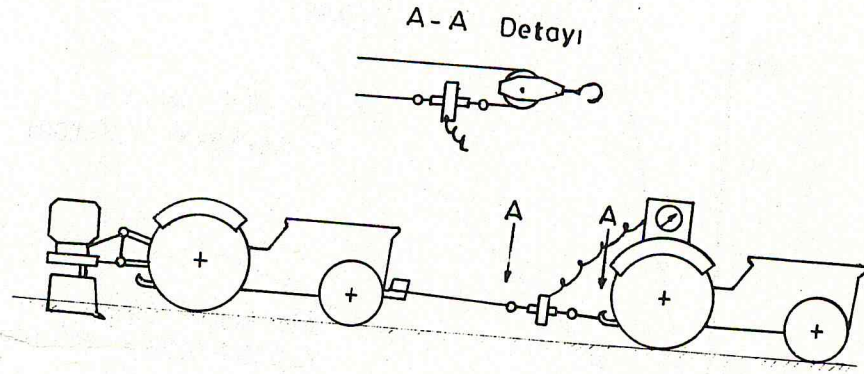
Şekil 1. Tir ekim makinasının önden görünümü.



Şekil 2. Tir ekim makinası ekici ayak yapısı.

2.2. Metod

Traktöre asma olarak bağlanan ekipmanlarda çeki direncinin doğrudan ölçümü, oldukça karmaşık ve zor olduğundan, tir ekim makinasının bağlı olduğu traktör ayrı bir traktörle çekilerek, çeki direnci ölçüldü (Şekil 3). Makinanın çeki direncini bulmak amacıyla önce çekilen traktörün boşa çeki direnci ölçüldü, daha sonra, tir mibzeri + traktörün çeki direnci ölçüldü. Her iki ölçüm arasındaki fark, tir mibzerinin çeki direnci olarak alındı.

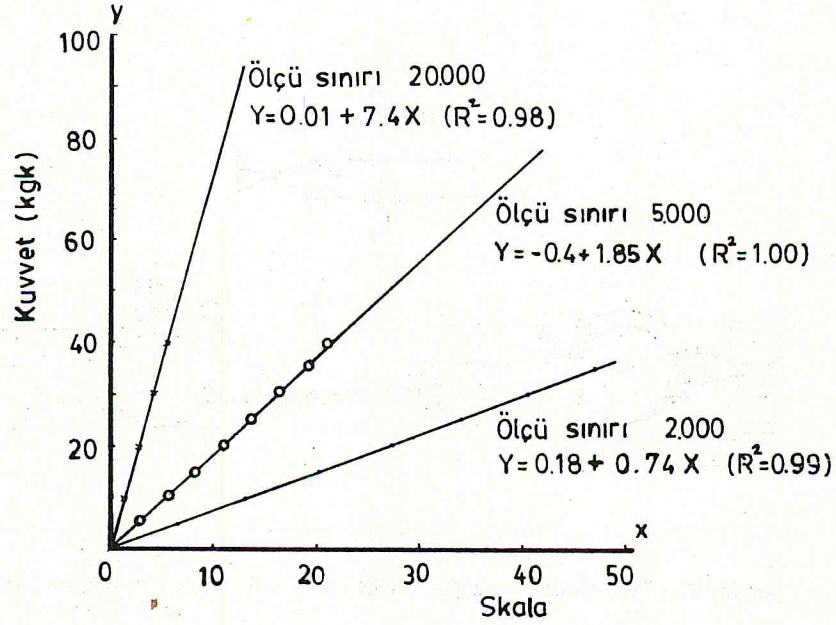


Şekil 3. Tir ekim makinasının çeki direncinin ölçümünde kullanılan deney düzeni.

Kuvvet ölçümünde, traktörler arasına bağlanan, HBM yapımı Q3 tip indüktif vericili çeki dinamometresinden yararlanıldı. Şekil 3'teki A-A kesitinden anlaşılacağı gibi, çeki kuvvetinin dinamometre ölçü sınırını aşabileceği dikkate alınarak, kuvvet ikiye bölündü. Bunun için, ip-makara düzeninden yararlanıldı ve dinamometre, ipin kollarından birine bağlandı. Dinamometrenin ölçtüğü değerlerin iki katı çeki direnci olarak alındı. Dinamometrenin çıkışı KWS/T-5 tip bir yükselticiye bağlandı. Güç kaynağı olarak ta, 12 V'luk

traktör akümülatörü kullanıldı.

Tarla denemelerinden önce, bilinen ağırlıklar yardımıyla, dinamometrenin kalibrasyon diyağramı çıkartıldı (Şekil 4). Yükselticiden okunarak kaydedilen değerler, bu diyağramlardaki regrasyon eşitlikleri yardımıyla, çeki kuvveti değerlerine çevrildi. Tarla denemeleri sırasında yükselticiden okunan değerler az çok değişken olmaktadır. Bu nedenle, ortalama bir değer okunarak kaydedildi.



Şekil 4. Çeki dinamometresi kalibrasyon diyağramı.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çeki direnci ölçümlerinden önce tarlada, tir mibzerinin çalışma tarzı ve traktörü yükleme derecesi gözlemlendi. Tir mibzeri ekici ayaklarının, çizel ya da pulluk gibi birincil toprak işleme aletleri düzeyinde traktörü yüklediği görüldü. Tir ekim makinasının dışında

ayrıca bir traktörün de çekileceği düşünülerek, direncin az olması için, 3 ekici ayak kullanılarak ölçümler gerçekleştirildi.

Başlangıçta, traktörün beton zemindeki çeki direnci ölçüldü. 0,87 m/s ve 2,22 m/s çeki hızlarındaki dirençler sırasıyla, 55,6 kgk ve 69,4 kg olarak belirlendi. Aynı çeki hızlarında deneme tarlasında % 9,6 (yb) toprak neminde dirençler sırasıyla, 142,1 kgk ve 161,3 kg olarak belirlendi. Aynı tarlada % 16 (yb) toprak neminde ve aynı çeki hızlarında ölçülen dirençler ise, 171,22 kgk ve 378,27 oldu.

Denemeler sırasında traktör + tir mibzerinin çeki direnci, zaman zaman, çeken traktörün çeki gücü sınırını aştı. Bu durumlarda ölçümün gerçekleştirilebilmesi için, tir mibzeri ekici ayak sayısı iki ile sınırlandırıldı. Değerlendirmeler yapılırken, tek bir ekici ayarın çeki direnci esas alındı. İki farklı toprak neminde aynı tarlada elde edilen çeki direnci değerleriyle gerekli çeki gücü değerleri çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. 20 cm iş derinliğinde ve % 9,6 (yb) toprak neminde bir tir ekici ayağının çeki direnciyle gerekli olan çeki gücü miktarları.

İlerleme hızı (m/s)	Çeki direnci (kgk)	Çeki gücü (kW)
0,60	115	0,68
0,95	114	1,06
1,20	138	1,62

Çizelge 2. 20 cm iş derinliğinde ve % 16,0 (yb) toprak neminde bir tir ekici ayağının çeki direnciyle gerekli olan çeki gücü miktarları.

İlerleme hızı (m/s)	Çeki direnci (kgk)	Çeki gücü (kW)
0,94	148	1,36
1,10	176	1,90
1,52	182	2,70

Çizelge 1 ve 2 birlikte incelenirse, ilerleme hızının artışıyla, çeki direncinin de arttığı görülmektedir. Ayrıca, ölçümlerin yapıldığı tarla koşullarında toprak neminin % 16,0 dan % 9,6 ya inmesi halinde, tir ekim makinası ekici ayağının çeki direnci % 22-24 oranında azaldı. Ancak, toprak nemi % 9,6 iken, toprak tavının nisbeten daha iyi olduğu gözlemlendi.

Bal (1978), laboratuvarında toprak kanalda tir ekici ayağına gelen kuvvetleri, üç ayrı iş derinliğinde (5, 10, 15 cm) ve üç ayrı çeki hızında (0,2, 0,4 ve 0,6 m/s) ölçmüştür. Ekici ayağa gelen yatay ve düşey kuvvetlerin hıza bağlı olarak çok az artış gösterdiğini ancak, iş derinliğinin artışıyla bu kuvvetlerin önemli ölçüde arttığını kaydetmiştir. 15 cm iş derinliğinde gömücü ayağa gelen yatay kuvvet, 0,2 m/s'de 130 kgk iken, 0,6 m/s'de 150 kg dolayına çıktığını kaydetmiştir. Verilen bu değerler, tarlada ölçülen değerlere yakın olmakla birlikte, çalışılan iş derinliği ve çeki hızları oldukça düşüktür.

Ölçümlerin yapıldığı tarlada yaklaşık 20 cm iş derinliğinde, tir ekim makinası ekici ayağının çeki direnci, toprak nemi ve ilerleme hızına bağlı olarak 114-182 kgk arasında bulunmuştur. Bu değerler toprağın pullukla sürülmesinde karşılaşılan dirence yakın bir miktardır^{5,6}. Lastik tekerlekli traktörlerin tarlada, efektif güçleri-

nin ancak % 20-40'ını çeki gücüne dönüştürebildiği⁶ dikkate alınır-
sa, orta güç grubunda bir traktörün (34-45 kW) çekebileceği ayak
sayısı 3-5 olacaktır.

4. SONUÇ

Tir ekim makinası, Van ili ve çevresinde kullanılmakta olan
ve bölgenin özel isteklerine cevap verebilen bir ekim makinasıdır.
Ancak, bilinen diğer ekim makinalarından farklı olarak, ekici ayak
yapısı ve bu ayakların topraktaki çalışma tarzı nedeniyle, çeki di-
rençleri oldukça yüksektir. Bir ekici ayağın çeki direnci 114-182 kgk
ve gerekli çeki gücü ihtiyacı 0,68-2,7 kW dolayında bulunmuştur.

Ekici ayakların fonksiyonu değiştirilmeksizin, çeki direncinin
azaltılma olanakları araştırılmalıdır. Bu sayede daha fazla ayakla
çalışma sağlanabilir ve birim zamanda ekilen alan artırılarak, iş
maliyeti azaltılabilir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. AKYÜREK, A. and J.G. Ross, 1968. Evolution of the "Tir" or Deep
Furrow Seeding of Dryland Winter in Turkey. Atatürk
University Press, Erzurum, Turkey.
2. YILMAZ, M. and N. Yılmaz, 1988. The Tir Seeding Method and
Tir Drills: A Literature Review. AMA, vol 19, No:4,
Tokyo, Japan.
3. AKYÜREK, A., 1969. The History and Development of "Tir" Seeding
Method, Van, Turkey.
4. BAL, H., 1978. Tir Ekim Makinaları Ekici-Gömücü Ayaklarının Ge-
liştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora tezi.
5. EVCİM, Ü., 1990. Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği ve Planla-
ma Veri Tabanı. E.Ü.Z.F. yayınları No:495, İzmir.
6. SUNGUR, N., 1974. Tarım Makinaları İşletmeciliği. E.Ü.Z.F. ya-
yınları, No:215, İzmir.