

Diskaro Disklerinde Farklı Isıl İşlem Uygulamalarının Aşınma Üzerine Etkileri

Bülent ÇAKMAK¹

Summary

Effects of different heat treatments on wearing resistance of disc harrow discs

In this study, wearing resistance of discs made of ERDEMİR 5040 quality steel, subjected to different heat treatments was investigated. For this investigation, a total of 16 discs (four discs from each heat treatment) were used to form a disc harrow with four gangs. The two discs out of four from each heat treatment were installed on the front and rear gang of the disc harrow with 24 discs. The wearing resistance of the inner and the outer discs of each gang was not taken into account in the study. The disc angle and angle of direction were the same for all discs. The disc harrow was run for a traveling distance of 40 kilometers and the each disc was weighed before and after the test. The differences were found and the amount of wearing in grams per kilometer was calculated in order to compare the discs subjected to different heat treatments.

As a result, it was found out that quenching is such a process that does not add a remarkable added value, only hardening as heat treatment provides wear rate for rear and front gangs are 0,9 and 1,8 g/km, respectively.

Key words: disc harrow, disc, heat treatment, wear resistance

Giriş

Diskaro, çiftçinin birincil toprak işleme sırasında en fazla kullandığı toprak işleme aletlerinden birisidir. Diskaro; edinimi, kullanımı, tamiri ve bakımı kolay, çeşidi bol ve her imalatçı tarafından imal edilebilecek basit bir yapıya sahiptir. Bu nedenle yaygın bir kullanıma sahip olan diskaronun işlevselliğini etkileyen en önemli faktör, aktif organ olan diskin yapıldığı malzemenin nitelikleri ve ona uygulanacak işlemlerin katma değere olan etkisidir.

Ülkemizde diskaro diski yapımında şimdiye kadar farklı kalite kriterlerine sahip birçok malzeme kullanılmıştır (1). Kullanılan bu

¹ Dr. E.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Bornova İzmir
e-mail : cakmak@ziraat.ege.edu.tr

malzemelerin değişimine bakıldığında karşımıza çizelge 1’de görülen sıralama çıkmaktadır.

Bu sıralama ilk önceleri, ısıl işlemin yaygın olmadığı dönemlerde yüksek karbonlu çeliklerin doğal sertliğinden yararlanıldığını göstermektedir. Daha sonra ısıl işlem olanağının artmasıyla imalatçıların da çok benimsediği ve suda soğutulabilir yay çelikleri kullanılmaya başlanmıştır. Bunlar arasında en fazla tercih edilen ERDEMİR 7415 kalite yay çeliğidir. Fakat söz konusu malzeme ülkemizdeki tek yassı mamul üreticisi olan ERDEMİR’in üretim programından, imalatla ilgi sorunlar gerekçe gösterilerek kaldırılmıştır.

Bugün diskaro üreten imalatçılar, genel yapı çeliği olarak bilinen ve karbon oranı garanti edilemeyen ERDEMİR 3260 ve orta karbonlu ERDEMİR 5040 ve dengi malzemeleri kullanarak disk imalatı yapmaktadır.

Çizelge 1. Diskaro diski yapımında kullanılan malzeme kaliteleri.

Malzeme	Karşılığı	%C	% Mn	% P	% S	% Si	
Geçmiş ↓	5080	SAE 1080	0,74-0,88	0,60-,090	0,040	0,050	0,15-0,30
	5070	SAE 1070	0,65-0,76	0,60-,090	0,040	0,050	0,15-0,30
	7415	DIN 38 Si 7	0,35-0,42	0,50-0,80	0,045	0,045	0,15-1,80
	5035	SAE 1035	0,31-0,38	0,60-,090	0,040	0,050	< 0,30
Bugün	5040	SAE 1040	0,36-0,44	0,60-,090	0,040	0,050	0,15-0,030
	3260	DIN St 60	-	-	0,050	0,050	

ERDEMİR 5040 kalite alaşımsız ıslah çeliği, toprak işleme aletleri için günümüz koşullarında karbon oranı ve suda sertleştirilebilme özelliği nedeniyle ideal kabul edilen bir malzemedir. Söz konusu malzemeden tam olarak yararlanılabilmesi için uygun ısıl işlemin yapılması gerekmektedir. Deneme disklerine uygulanacak ısıl işlem, uzun yıllar diskaro imal eden ve bir çok imalatçıya yarı mamul disk sağlayan, konusunda diğer imalatçılar tarafından uzman olarak kabul edilen firmanın imalat programı dikkate alınarak seçilmiş ve alternatif ısıl işlemlerle çeşitlendirilmiştir.

Söz konusu imalatçı firma, disk imalatında şekil verme sırasında sertleştirme işlemini de yapmaktadır. Bu nedenle 5040 kalite çeliğin ideal şekil verme sıcaklığı 850-1100 C° (2) olduğundan sertleştirme sıcaklığı olarak ortalama 950 C° seçilmiş ve ilgili firma, günümüze kadar uzanan çalışma ve deneyimleri sonunda en uygun

sertleştirme sıcaklığı olarak bu değeri benimsemiştir. Yine bu denemeler sonucunda uygun sertleştirme ve tavlama süreleri de belirlenmiştir.

Materyal ve Metot

Yapılan ısı işlemlerin çeşitliliği, 950 °C lik sertleştirme sıcaklığı baz alınarak farklı tavlama sıcaklıklarının uygulanması şeklinde belirlenmiştir. Bu işlemler aşağıda verilmiştir;

- I- 950 C° de sertleştirme (13 dakika), tavlama yok,
- II- 950 C° de sertleştirme (13 dakika)+ 300 C° de tavlama (14 dakika),
- III- 950 C° de sertleştirme (13 dakika)+ 400 C° de tavlama (14 dakika),
- IV- 950 C° de sertleştirme (13 dakika)+ 500 C° de tavlama (14 dakika).

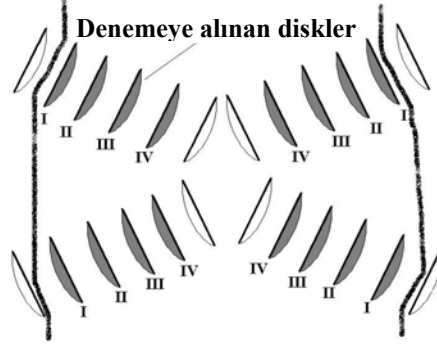
Yapılan ısı işlemler sonucunda elde edilen yapının aşınma miktarı çalışma öncesi ve sonrası ağırlık farkı olarak izlenmiştir. Denemeye alınan disklerdeki aşınma kaybı, ağırlık kaybı olarak 0,01 g hassasiyete sahip elektronik terazi ile saptanmış ve g/km birim aşınma değeri olarak tanımlanmıştır. Diskaro, 7-10 km/h çalışma hızında, maksimum yön açısında (Ön Batarya=17°, Arka Batarya= 15°) ve ek ağırlıksız çekilmiştir. Toplam çalışma uzunluğu 40 km dir. Çalışma derinliği ise 7-10 cm olarak saptanmıştır. Diskaronun çalışma hızı ve çalışma derinliği anılan değerler arasında tutulmaya çalışılmışsa da devamlı kontrol sağlanamamıştır. Disklerin diskaro üzerindeki konumları şekil 1’de verilmiştir. Görüldüğü gibi disk bataryalarının iç ve dış disklerindeki aşınma değerleri ortalama sapma göstereceği için değerlendirme kapsamına alınmamıştır (3). Her farklı ısı işlem için dört örnek hazırlanmış ve bu örnekler bataryalara simetrik olarak yerleştirilmiştir. Böylece aynı malzemede farklı ısı işlemlerin aşınma dayanımına olan etkilerinin ön ve arka bataryalar arasında nasıl bir değişim gösterdiği de belirlenmeye çalışılmıştır.

Bulgular

Söz konusu firma, geliştirdiği soğutma düzenli hidrolik pres yardımıyla şekil verme esnasında sertleştirme de yapmaktadır. Bu işlem sırasında fırından alınan kor halindeki düz şekilli diskler hidrolik pres ile konkav hale getirilmekte, eş zamanlı olarak su ile soğutma yapılmaktadır.

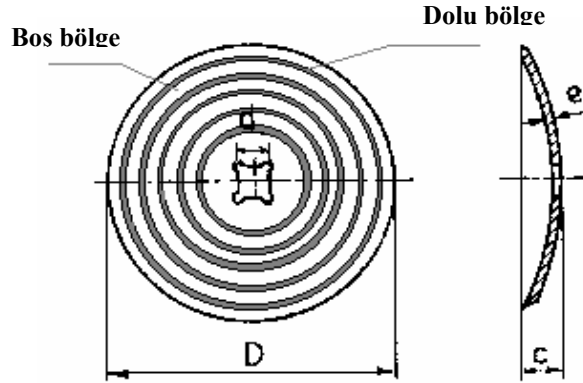
Disklerin şekillendirilmesinde kullanılan erkek ve dişi kalıplar, disk üzerinde boş ve dolu halkalar oluşturmaktadır. Bu durumda

kalıpların disk yüzeyine temas eden ve etmeyen bölgeler farklı oranda sertleşmektedir (Şekil 2).



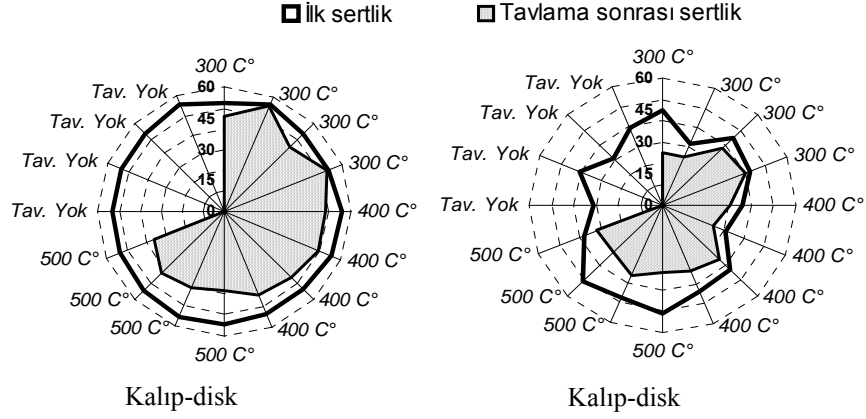
Şekil 1. Denemeye alınan disklerin diskaro üzerindeki konumları.

Ortalama disk sertliği, sertleştirme işlemi sonrasında boş bölgede 54 RSD-C, dolu bölgede ise 40 RSD-C olarak saptanmıştır. Tavlama sonrası saptanan ortalama sertlik değerleri ise boş bölgede 44 RSD-C, dolu bölgede 35 RSD-C olarak gözlenmiştir. Tavlama sonrası elde edilen sertlik değerleri malzemenin teorikte göstereceği değerlerle çakışmakta ve TS 368'e göre diskaro imalatında kullanılması gereken malzeme olan orta karbonlu ve 38-45 RSD-C sertliğine sahip çeliğe uymaktadır (4) (5).



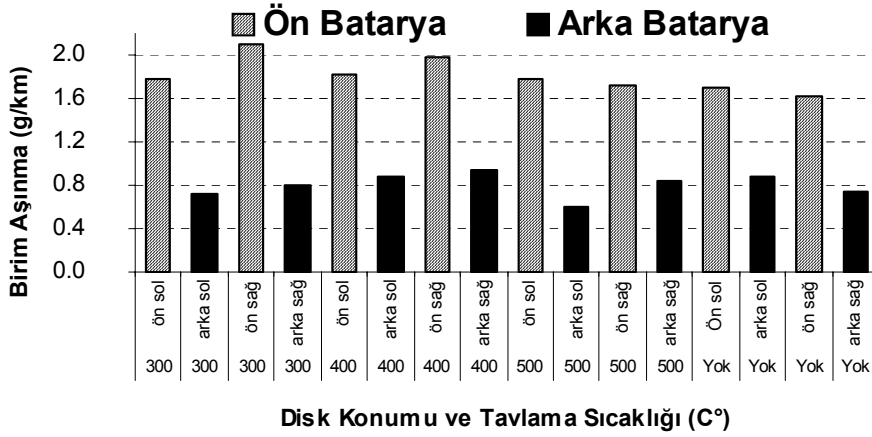
Disk Çapı (D)	Disk delik çapı (d)	Disk Kalınlığı (e)	Disk Derinliği (c)
460 mm	28 mm ☒	3,5 mm	53 mm

Şekil 2. Denemede kullanılan diske ait teknik ölçüler ve disk üzerindeki kalıp izleri (Dolu bölge).



Şekil 3. Uygulanan tavlama sıcaklıkları sonunda, disk kalıbın diske temas ettiği ve etmediği bölgelerde saptanan önceki ve sonraki sertlik değerleri.

Sertleştirme sonrasında uygulanan tavlama işleminin sıcaklığındaki artışa rağmen saptanan aşınmada önemli bir değişim gözlenmemektedir (Şekil 4). Bununla beraber en az aşınma değeri tavlama olmaksızın sadece sertleştirme yapılan diskte görülmüştür.



Şekil 4. Uygulanan tavlama sıcaklıkları sonunda ön ve arka bataryalarda bulunan disklerde saptanan aşınma değerleri.

Tartışma ve Sonuç

Arka bataryalarda saptanan aşınma değerinin ön bataryalardaki aşınma değerine göre yaklaşık % 50 daha az olduğu saptanmıştır. Ön bataryaların aşınması ortalama 1,8 g/km, arka bataryaların ise 0,9 g/km olduğu bulunmuştur.

Diskaro disklerinde kritik olarak tanımlanan en önemli değişiklik, disk mil deliklerinin formundan ve imalat yönteminden kaynaklanan çatlama şeklinde olmuştur. Özellikle kare disk deliklerinin açılması sırasında deliklerin keskin köşelerindeki çentik etkisini gidermek için verilen yuvarlak forma rağmen, aşırı yüklenmelerde gerilim yığılması nedeniyle, merkezden kenara doğru uzanan çatlaklar ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma, disklerin söz konusu koşullar ve ticari olarak yapılan imalat dikkate alındığında, sadece sertleştirme yapılarak kullanımının mümkün olabileceğini göstermiştir. Böylece tavlama işlemi için harcanan zaman, enerji ve işçilik maliyeti ortadan kalkacak ve disk birim maliyetinde düşüş sağlanabilecektir.

Özet

Bu çalışmada, imalatçıların ağırlıklı olarak tercih ettikleri ERDEMİR 5040 kalite çeliğinden yapılmış diskaro disklerine uygulanan farklı ısıtma işlemlerinin disklerin aşınma dayanımlarına etkisi araştırılmıştır. Diskler, yerli yapım çekilir tip 24 diskli tandem diskaro üzerine takılmış, yön açısı, diskaro üzerindeki konumları, ilerleme hızı değiştirilmeksizin 40 km'lik bir işlem uzunluğunda dörder tekerrürlü olarak denenmiştir. Farklı ısıtma işlemlerinde tavlama yapmanın kullanılan disklerle sağladığı katma değer çok önemli olmadığı sadece sertleştirme ile yeterli aşınma dayanımının sağlandığı belirlenmiştir. Ön bataryaların aşınması ortalama 1,8 g/km, arka bataryaların ise 0,9 g/km olduğu bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: diskaro, disk, ısıtma işlemi, aşınma dayanımı

Kaynaklar

1. Çakmak, B., 1999 Yerli yapım Bazı Tarım Makinalarında Malzeme Bakımından Kalite Kavramı ve Kalitenin İyileştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma , Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova İzmir
2. Anonim, Makine Kimya Endüstrisi Kurumu Ürün Kataloğu MKE 1972, Ankara
3. Ulusoy, E., 1981. Bazı Toprak İşleme Alet ve Makinalarında İş Organlarının Aşınması Üzerinde Araştırmalar. E.Ü.Z.F Yay. No:390 S:59 Bornova İzmir
4. Unterweiser P., M., Boyer, H., E., Kubbs, J.,J., 1982, Heat Treater's Guide Standard Practices and Procedures for Steel, American Society for Metals Metals Park, OHIO 44073
5. Anonim, Tarım Makinaları – Diskler TS 368, Ocak 1995, Türk Standartları Enstitüsü Bakanlıklar Ankara