

## **Tarımsal İşletmelerde Yiğın Materyallerin Taşınmasında Kullanılan Helezon Götürücülerin Tasarım Parametrelerinin Belirlenmesi**

**Rasim OKURSOY\***

### **ÖZET**

*Günümüzde, tarımsal işlerde yapılan etkinliklerin büyük bir kısmını üretilen ürünlerin bir yerden diğerine taşınması oluşturur. Tarımsal ürünlerin, üretim bölgelerinden tüketimin her kademesindeki alanlara kadar taşınması çok farklı makine ve ekipmanlarla yapılmaktadır. Ürünlerin, yiğın yapıya sahip olmaları nedeniyle, taşıma ve iletim makinalarından olan helezon götürücüler, pratik taşıma işlemleri için gereksinim duyduğu güç değerlerindeki düşüklük ve kullanım kolaylığı yüzünden tarımsal işletmelerde aranılan makinalar olmuşlardır. Bu çalışmada, ülkemizde üretilmiş bulunan küçük ölçekli bir helezon götürücünün bazı tasarım parametrelerinden hareketle, güç gereksinimi ve saatlik taşıma kapasitelerinin çeşitli tarımsal ürünler bazında saptanmasına yönelik bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Program, girdi değerlerinin doğru ve eksiksiz verilmesi kaydı ile çeşitli helezon devri için farklı taşıma yüksekliğine iletilecek tarımsal ürünlerin taşınmasında gereksinim duyulan güç ile, aynı koşullarda sürekli çalışmada taşınabilecek ürün miktarını belirlemektedir.*

**Anahtar Sözcükler:** Helezon götürücü, taşıma.

---

\* Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, Bursa

## ABSTRACT

### Determination of Design Parameters for Helical Transportation Devices Used for Transporting Granular Materials in Agricultural Farms

*Transporting materials is one of the largest part of farm activities in order to move agricultural products from the production place to others. For this reason, the several kind of farm equipment are widely used. Because the most of the farm products are in granular formation, the suitable machines such that helical transportation devices are strongly consumed for practical transportation, because of their low power requirements and easier to use. In this research, a computer program was developed in order to determine the power requirements and the capacity of a native made helical conveyor in the process of several kind of farm product transportation. If the input values are loaded in boundaries, the program is able to produce the power consumption and machine capacity of helical conveyors in transportation process of the farm product.*

**Key Words:** Helical conveyors, transportation.

## GİRİŞ

Taşıma, tanım olarak hammaddenin, özünde ve niteliğinde herhangi bir değişiklik yapmadan, dayandığı yüzeyden alınıp, sonradan kullanabilmek için bir başka yere götürülmesi işlemidir. İletim ise, materyalin niteliğinde bir değişimin yapıldıktan sonra taşındığı işlemler zincirini kapsar (Tunalıgil, 1974). Tarım ve sanayi sektöründe, üretimde kullanılan hammaddelerin işlenmiş ürünler olarak değerlendirilmesi için gerekli işlem basamaklarında, bu ürünlerin üniteler arası taşıma işlemlerinin hızlı bir şekilde yapılması birim zamandaki üretim miktarını artırıcı önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Birimler arasındaki taşıma işlemleri verimli ve tekniğine uygun olacak şekilde düzenlenmiş işletmelerde oluşan ekonomik kayıp, kullanılan sistemlere ilişkin yatırımların büyüklüğü oranında yüksek olacağından, ham ya da yarı işlenmiş materyallerin belirli noktalara belirli zaman içerisinde en ekonomik şekilde ve taşımının özüne uygun olarak ulaştırılması söz konusu tesisleri rantabl yapmaktadır (Tunalıgil, 1974). O halde, gerek sanayi, gerekse de tarım işletmelerinde, taşınacak ürünün sahip olduğu fiziksel ve mekanik özellikleri ve buna uygun bir götürücünün bazı parametrelerinin belirlenmesi yönünde önemli derecede etkili olmaktadır. Çizelge 1'de kuru durumdaki bazı tarımsal yığın materyallerin yığın ağırlıkları ( $\gamma$ ) verilmiştir (Demirsoy, 1987).

### Çizelge: 1

#### Kuru Durumdaki Bazı Tarımsal Ürünlerin Ortalama Yığın Ağırlıkları

Taşınacak Materyal	Yığın Ağırlığı $\gamma$ (kg/m <sup>3</sup> )	Taşınacak Materyal	Yığın Ağırlığı $\gamma$ (kg/m <sup>3</sup> )
Arpa	609.2	Fasulye	759.5
Buğday	759.0	Soya F.	761.0
Mısır	721.5	Kepek	256.5
Yulaf	416.8	Mısır Unu	641.3
Çavdar	705.4	Buğday Unu	450.0
Pirinç	721.0	Talaş	208.4

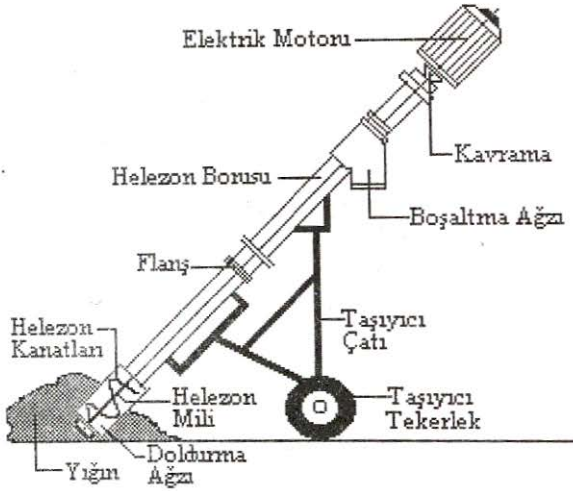
Tarımda taşınması ve iletilmesi yapılan materyaller genellikle dökme materyallerdir. Dökme materyaller ise, tepeleme doldurulan buğday, arpa gibi yığın, ya da un gibi pudra halinde çeşitli fiziksel özelliktedirler. Yığın materyallerin karakteristik en büyük parça boyu ürün çeşidine bağlı olarak 0.5 ile 10 mm arasında değişmektedir. Tarımsal amaçlı yığın materyallerin taşınmasında, çeşitli özelliklerde ve yapıda tarım makina ve ekipmanları kullanılmaktadır. Bu makinalar içerisinde, kayışlı ve kürekli götürücüler, havalı veya pnömatik götürücüler, kovalı elevatörler, bantlı ve oluklu konveyörler ile helezon götürücüler yaygın olarak kullanılmaktadır (Demirsoy, 1987).

Helezon götürücüler, özellikle yığın materyallerin taşınabilmeleri için uygun tasarımlar olmaları nedeniyle, gerek tarım sektöründe gerekse de sanayi sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır. Sanayide özellikle kimya endüstrisinde kısa taşıma uzaklıkları için en fazla 400 ton/saat kapasiteli aletlerin kullanıldığı görülmektedir. Kısa taşıma uzaklıkları için tasarlanan helezon götürücülerin, performansları yüksek olduğu gibi, tasarım maliyetleri de düşük olmaktadır. Yatay iletim hattında bulunan bir götürücünün performansı ise aynı ölçülerde ve aynı tür materyal iletimi için düşey konumda çalışan bir götürücünün sahip olabileceği performanstan oldukça fazladır.

Helezon götürücüler, tarımda çiftlik içi ve tarla ortamında yükleme boşaltma işlemlerinin kolayca yapılabildiği ekipmanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yüzden, biçerdöver gibi bazı gelişmiş tarım makinalarında da helezon götürücülerin uygulamalarını bulmak mümkündür. Silolardan ve ambarlardan römork ya da başka araçlara hububat yüklenmesinde, çiftlik gübresinin taşınmasında, siloların doldurulmasında, soğutucu ve ısıtıcı akışkanların iletilmesinde ise eşanjör olarak kullanılan helezon götürücülerin, görüldüğü gibi, tarım sektöründe kullanım alanı oldukça yaygındır (Tunalıgil ve ark., 1985).

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmanın materyali, yerli yapım bir helezon götürücü ile bu makinanın ölçülmüş bazı performans değerlerinden hareketle geliştirilmiş ve makinanın güç ile taşıma performansı gibi bazı tasarım parametrelerinin kısa sürede belirlenebilmesi için kullanılabilen bir bilgisayar yazılımıdır. Tarımda, yığın materyallerin taşınmasında kullanılan bir helezon götürücü, helezon kanatları üzerine yerleştirildiği ve bir elektrik motorundan hareketini alan bir mil ile bu milin yerleştirildiği koruyucu helezon borusu ve çatısından oluşmaktadır. Şekil 1'de, tarımda kullanılan bir helezon götürücünün ana organları verilmiştir.

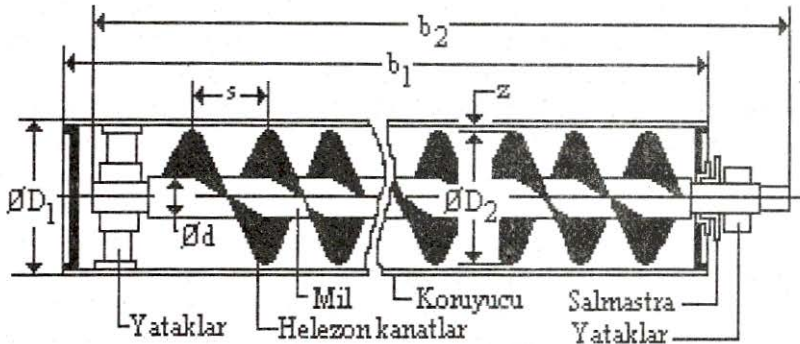


Şekil: 1

*Tarımda yığın materyallerin taşınmasında kullanılan bir helezon götürücünün ana kısımları*

Burada da görüldüğü gibi, bir helezon götürücüde bir uçta giriş ağızı diğer uçta ise boşaltma ağızı bulunmaktadır. Materyal giriş ağızı, çalışma anında iletimi yapılacak yığın materyalin içine gömülmektedir. Materyalin taşınması belirli bir açı ile belirli bir yüksekliğe çıkarılması şeklinde olan uygulamalarda, giriş ağızı yığın içerisinde bulunduğu yere yakın olarak konumlandırılır. Giriş ağızına çoğu kaynaklarda giriş haznesi, boşaltma ağızına ise boşaltma haznesi de denilmektedir. Helezon kanatları, genellikle preste basılmış 4-8 mm kalınlığındaki sac malzemeden parçalar halinde yapılmaktadır. Daha sonra parçalar kaynaklı bağlantılar ile veya perçinlerle

bir mil üzerine oturacak şekilde birleştirilmektedir. Bazı tasarımlarda, helezon kanatları soğuk çekilmiş tek bir şerit şeklinde yapılmaktadır. Kanatları ve mil ile birlikte veya mile geçirilmiş borulu döküm dilimleri şeklinde yapılmış helezon götürücülerini uygulamada bulmak mümkündür. Ne var ki, çoğunlukla, içi boş bir hareket iletim miline kurdela şeritleri halinde sarılarak yapılmış kanatları olan helezon götürücüler oldukça yaygındır. Şekil 2’de bir helezon götürücünün ana organı olan helezon ve parçalarına ait bazı tasarım parametreleri verilmiştir.



Şekil: 2

*Bir helezonun ana tasarım parametreleri*

Şekil 2’ye göre,  $D_1$ , helezon koruyucusunun dış çapı,  $b_1$ , helezon boyu,  $d$ , helezon kanatlarının sarıldığı milin çapı,  $b_2$ , helezon mili uzunluğu,  $D_2$ , helezon çapı, ve  $s$  ise helezon adımıdır. Helezon adımı çoğu kez hatve olarak adlandırılmaktadır. Tanım olarak helezon adımı, birbirini izleyen iki helezon arasındaki açıklıktır. Bu açıklığın büyük yada küçük olması, sabit bir devir için helezon boyunca yapılabilecek taşıma hızını doğrudan etkiler. Dolayısı ile yığın ağırlıkları düşük olan materyallerin iletilmesinde kullanılan helezonların adımı büyük seçilmektedir.

Helezon kanatlarına hareket ileten mil, içi dolu yuvarlak malzemenin yapıldığı gibi, çoğunlukla, boru malzemenin en fazla 2 ile 4 m uzunluğunda olacak şekilde parçalı olarak imal edilirler. Her parça, üzerine helezon kanatlar yerleştirildikten sonra, burçlar ve pimler aracılığıyla birleştirilmektedir. Daha emniyetli bir tasarım için civatalar kullanılarak bu birleşim güvence altına alınmaktadır. Milde kullanılan bu burç ve pimler tasarımdaki ara ve ana yataklar için aynı zamanda muylu görevi yapmaktadır. Ara ve ana yataklarda, toza ve neme karşı sızdırmazlığın sağlanması ve mile gelen yüklemenin aksel olabilmesi için kendi kendini

merkezleyen küresel yuvalı bronz veya döküm malzemelerden yapılmış kaymalı yataklar ile rulmanlı yataklar oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Sızdırmazlık ayrıca ıslak yerlerde çalışan makinalar için yataklara konan salmastra ile de sağlanmaktadır. Ana yataklar genellikle götürücünün boşaltma ucuna yerleştirilmiş olduğundan, çalışma anında helezon kanatlarına gelen yükü karşılamakta, bu ise, hareket iletim milinin çekilme gerilmesi altında çalışmasına neden olmaktadır.

Helezon koruyucusu, genellikle saç malzemeden kıvrılarak yapılır. Helezon boyu uzun olduğundan parçalar halinde üretildikten sonra montaj hattında perçinlerle veya kaynaklı bağlantılar ile birleştirilmektedir. Koruyucunun görevi, helezon kanatlarını dışarıdan gelebilecek darbelere karşı koruduğu gibi asıl işlevi, materyali helezon kanatları arasında tutarak dağılmadan taşınmasını sağlamaktır. İyi bir taşıma için helezon kanatları ile koruyucu arasında belirli bir aralığın bulunması gerekmektedir. Şekil 2'de z ile gösterilen aralığın, bu tür götürücülerde önemi büyüktür. Küçük taneli ürünlerin iletiminde kullanılan helezon götürücülerde z aralığı da oldukça küçük seçilmektedir. Bu seçim, z aralığında oluşabilecek yığılmanın önüne geçmesi nedeniyle, makinanın iş başarısını artırmaktadır. Ne var ki, bunun en büyük sakıncası, yığın materyallerin taşınması sırasında kanatlar ile koruyucu gövde arasına dolan materyallerde sıkışmaya bağlı olarak kırılmalar meydana gelebilmesidir. Çizelge 2'de yerli yapım motorsuz bir helezon götürücünün helezonuna ilişkin ana ölçüler verilmiştir (Tunalıgil ve ark., 1985).

**Çizelge: 2**  
**Yerli Üretilen Bir Helezon Götürücünün Temel Parametrelerine İlişkin Değerler**

Parametre	Değer	Parametre	Değer
Helezon Boyu	8 m	Koruyucu Çapı	16.5 cm
Adım	15 cm	Maksimum Eğim Açısı	30°
Helezon Çapı	14.5 cm	Helezon Kalınlığı	3 mm
Mil Çapı	3.5 cm	Ağızlar Arası Mesafe	7.4 m

Helezon götürücülerin tasarım ölçü ve özelliklerine bağlı olarak belirlenmesi gereken en önemli parametrelerin başında götürücünün kapasitesi yani, belirli bir zaman süresi boyunca iletebileceği ürün miktarı ile bu taşıma süresi boyunca makinanın gereksinim duyduğu güç tüketimine ilişkin değerlerin saptanması gelmektedir. Bir helezon götürücünün bir saatte taşıyabileceği ürün miktarı ile gereksinim duyduğu güç değerleri aşağıdaki eşitliklerle saptanmaktadır:

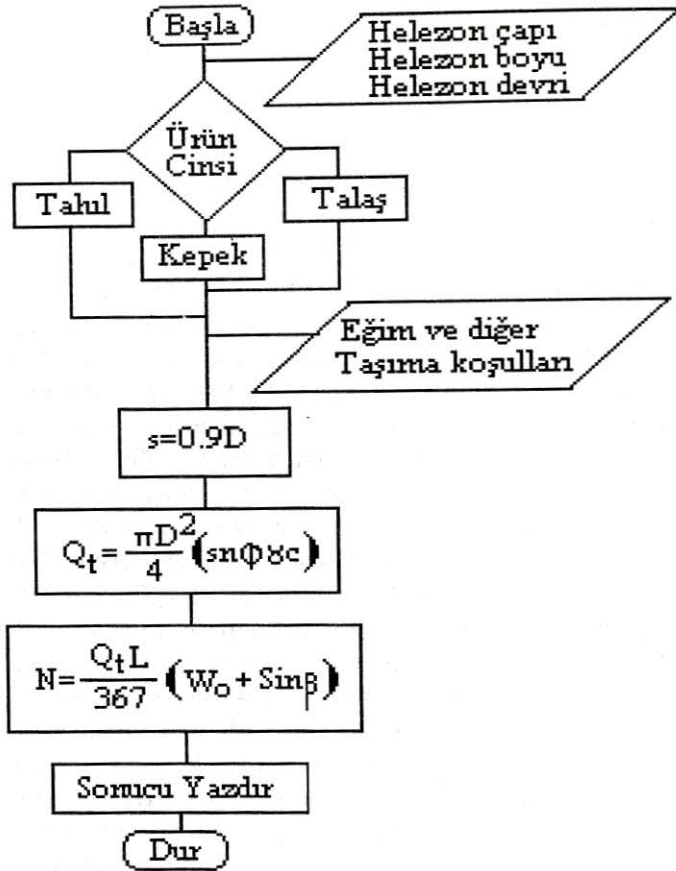
$$Q_t = \left( \frac{\pi D^2}{4} \right) s.n.\varphi.\gamma.c \quad (1)$$

$$N = \left( \frac{Q_t L}{367} \right) (W_0 + \sin\beta) \quad (2)$$

Eşitliklerde, D, helezon çapı (m), s helezon adımı (m), n helezon devri (d/d),  $\varphi$ , makinanın yüklenme durumuna ilişkin bir katsayı olup, bu değer 0.125 ile 0.4 arasında değişmektedir. Yavaş akan ve aşındırıcı materyaller için 0.125 alınırken, serbestçe kolay akan ve aşındırıcı olmayan ürünlere doğru gidildikçe bu değer 0.4'e yaklaşmaktadır.  $\gamma$  değeri, iletilen ürünün yığın ağırlığıdır. Taşıma anında tarımsal ürünler çoğu kez sıkıştırılmamış olduğundan, hacim ağırlığı yerine, ürünün Çizelge 1'de verilen doğal durumdaki yığın ağırlığına ilişkin değerlerin kullanılması daha gerçekçi olmaktadır. Eşitliklerde ayrıca, c taşıma bölgesinin eğimine bağlı bir katsayı olup yatay taşıma için 1 alınırken, bu değer 5°'lik eğim için 0.9, 10°'lik eğim için 0.8 ve 20°'lik eğim için 0.7, 25°'lik eğim için 0.5 ve 30°'lik eğim için ise 0.4 olarak alınmaktadır. Bunun yanında, N makinanın güç gereksinimi (kW), L metre olarak helezondaki giriş ve çıkış ağızları arasındaki uzaklıktır. Çoğu kez bu değer helezon boyuna eşit olarak alınmaktadır.  $W_0$  değeri, helezon kanatlarına ilişkin direnç katsayısıdır.  $\beta$  ise derece olarak çalışmadaki eğim açısıdır. Helezon kanatlarına gelen direnç katsayısı taşınacak ürünün özelliği ile ilgili bir parametredir. Bu parametre, buğday unu için 3, odun talaşı gibi hafif materyaller için 2.5 olarak alınırken, tahıl için 4-5 arasında alınmaktadır.

Genel ölçüleri Çizelge 2'de verilen yerli yapım bir helezon götürücünün bazı parametrelerinin bilgisayar destekli tasarımları için gereksinim duyulan değerlerinin belirlenmesinde kullanılan bir bilgisayar programı Visual-Basic programlama dili kullanılarak hazırlanmıştır (Özkan, 1995). Program, değerlerin doğru girilmesi kaydı ile tarım ve sanayi sektöründe üretilen her türlü yığın materyallerin helezonlu götürücülerle taşınmalarında götürücünün kapasitesini ve gereksinim duyduğu gücü hesaplamakta ve bir çıktıda tasarımcıya sunmaktadır. Şekil 3'te söz konusu yazılımın tasarlanmasında kullanılan bilgi akış diyagramı verilmiştir.

Programda ilk adım, akış diyagramında da görüldüğü gibi, helezon götürücülere ait parametreleri yüklemektir. Bu parametrelerin başında helezon çapı, helezon devri ve helezon uzunluğu gelmektedir. Çoğu kez helezon boyu yerine, materyal giriş ağızı ile boşaltma ağızı arasındaki uzaklık taşımada etkili uzaklık olduğundan, bu değer, program girdi parametresi ola-



Şekil: 3

*Helezon götürücülerde iş kapasitesi ve güç gereksinim değerlerini bulmaya yönelik tasarlanan bilgisayar programına ilişkin bilgi akış diyagramı*

rak da verilmektedir. Programda, bundan sonraki işlem, iletilecek ürünün yığın ağırlığı gibi bazı fiziksel özelliklerini belirleyen değerleri yüklemektir. Bu değerler, bir menü aracılığı ile taşınacak ürünün cinsinin seçilmesi ile otomatik olarak yapılmaktadır. Ürün cinsi tahıl, talaş ve kepek ile sınırlandırılmıştır. Tahıl olarak adlandırılan seçeneğin içerisinde, arpa buğday gibi hububat ürünlerinin yanında Çizelge 1'de verilen diğer tarımsal ürünleri seçmek de mümkündür. Benzer şekilde, kepek ve ürünlerine ait seçeneğin içerisinde bazı tahıl unlarına ait değerler seçilerek hesaplamalar yapılabilmektedir. Programlamanın üçüncü aşaması taşıma bölgesine ait



parametrelerin girilmesidir. Burada, ürünleri belirli bir yüksekliğe çıkarabilmek için helezon eğimi, hesaplamaya en önemli bir parametre olarak katılmalıdır. Ne var ki, bu çalışmada tek bir eğim, yerine 0°'den başlayarak 5'er derecelik aralıklarla en fazla 30° olacak şekilde 7 eğim kademesi üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Programın son aşaması, helezonun saatlik iletim kapasitesi ile belirlenen ürünün taşınması sırasında helezon milinin gereksinim duyduğu güç değerlerinin belirlenerek bir çıktı içerisinde sunulmasıdır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Bir helezon götürücünün taşıma kapasitesi ve ürün taşıma sırasında yuttuğu güç, ürünün bazı fiziksel özellikleri ile bu ürünün taşınmasında kullanılan helezon götürücülere ait tasarım parametrelerine bağlıdır. Bu parametrelerin başında, ürünün cinsi, doğal durumdaki yığın ağırlığı, ürün ile helezon kanatları arasındaki sürtünme kuvveti, helezon devri, materyalin taşıma uzaklığı ve yüksekliği, helezon eğimi ve helezon çapı gelmektedir. Bu parametreler kullanılarak geliştirilen bilgisayar programı, çeşitli tarım ürünlerinin belirli uzaklığa ve belirli yüksekliğe taşınabilmeleri için kullanılan yerli yapım bir helezon götürücünün kapasitesi ve güç gereksinim değerlerini hesaplamaktadır. Sonuçlar Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelgede ki bu değerler, helezon devrinin 300 d/d olması durumunda 8 m uzunluğunda taşıma mesafesi için 15 cm çapında helezon kanatları olan bir götürücü içindir. Bu götürücüde, yığın ağırlığı düşük materyallerin taşınması için harcanan güç, doğal olarak biraz düşük bulunmuştur. Aynı şekilde buğday unu gibi pudra niteliğindeki ürünlerde de doğal durumdaki yığın ağırlık düşük olduğundan iletim kapasitesi düşmektedir. Ne var ki, bu ürünler, çok hafif nemli ortamlarda bile helezon kanatlarına ve helezonun koruyucu iç bölmelerine kolayca yapışabildiğinden, tıkanmaları artırmakta, bu ise taşıma işini olumsuz etkilediğinden güç gereksinimini yükseltmektedir. Nemli ortamlarda pudra ve toz halindeki materyallerin taşınmasına ayrı bir özen gösterilmelidir. Taşıma uzaklığı arttıkça, aynı materyal cinsi için helezon kapasitesi ya da birim zamanda iletilen ürün miktarı düşmekte, buna rağmen, makinanın taşıma işleminde gereksinim duyduğu güç değeri ise artmaktadır. Aynı şekilde, aynı çeşit ürünün taşınmasında diğer bütün koşulların aynı kalması şartı ile helezon eğimine bağlı olarak, helezon kapasitesi ve güç değerleri değişiklikler göstermektedir. Eğim arttıkça birim zamanda iletilen ürün miktarı düşmektedir. Taşıma işine helezon devri göz önünde bulundurulurken bakıldığında, yapılan çalışmalar sonucu, helezon devri ile kapasite arasında doğrudan bir ilişki bulunmuştur. Devir arttıkça, belirli sınırlar içerisinde makinanın da taşıma kapasitesi artmaktadır.

**Çizelge: 3**  
**Bazı Tarımsal Ürünlerin Helezon Götürücülerle Taşınması Sırasında**  
**Makinanın Kapasite ve Gerekseim Duyduğu Güç Değerleri**

Materyal ve Yığın Ağırlığı $\gamma$ (kg/m <sup>3</sup> )	Helezon Kapasitesi (Q <sub>i</sub> ) ve H. Gücü (kW)	Taşıma Eğimi ( $\beta$ -derece) Kaldırma Yüksekliği (h-metre)						
		$\beta=0$	$\beta=5$	$\beta=10$	$\beta=15$	$\beta=20$	$\beta=25$	$\beta=30$
		h=0	h=0.7	h=1.4	h=2.1	h=2.7	h=3.4	h=4.0
Arpa $\gamma=609.2$	Q <sub>i</sub> (ton/saat)	10.59	9.53	8.47	7.41	6.88	5.29	4.24
	N(kW)	0.92	0.85	0.77	0.69	0.65	0.51	0.41
Buğday $\gamma=759$	Q <sub>i</sub> (ton/saat)	13.20	11.88	10.56	9.24	8.58	6.60	5.28
	N(kW)	1.15	1.06	0.96	0.86	0.81	0.64	0.52
Mısır $\gamma=721.5$	Q <sub>i</sub> (ton/saat)	12.55	11.29	10.04	8.78	8.16	6.27	5.02
	N(kW)	1.09	1.01	0.91	0.81	0.77	0.60	0.49
Yulaf $\gamma=416.8$	Q <sub>i</sub> (ton/saat)	7.24	6.52	5.79	5.07	4.71	3.62	2.90
	N(kW)	0.63	0.58	0.53	0.47	0.44	0.35	0.28
Çavdar $\gamma=705.4$	Q <sub>i</sub> (ton/saat)	12.27	11.04	9.81	8.59	7.98	6.13	4.90
	N(kW)	1.06	0.98	0.89	0.8	0.75	0.59	0.48
Pirinç $\gamma=721$	Q <sub>i</sub> (ton/saat)	12.54	11.28	10.03	8.78	8.15	6.27	5.01
	N(kW)	1.09	1.00	0.91	0.81	0.77	0.60	0.49
Fasulye $\gamma=759.5$	Q <sub>i</sub> (ton/saat)	13.21	11.89	10.57	9.25	8.58	6.60	5.30
	N(kW)	1.15	1.06	0.96	0.86	0.81	0.64	0.52
Soya F. $\gamma=761$	Q <sub>i</sub> (ton/saat)	13.23	11.91	10.59	9.26	8.6	6.62	5.29
	N(kW)	1.15	1.06	0.96	0.86	0.81	0.64	0.52
Kepek $\gamma=256.5$	Q <sub>i</sub> (ton/saat)	4.46	4.01	3.57	3.10	2.90	2.23	1.87
	N(kW)	0.24	0.23	0.21	0.19	0.18	0.14	0.11
Mısır Unu $\gamma=641.3$	Q <sub>i</sub> (ton/saat)	11.15	10.04	8.92	7.80	7.25	5.58	4.46
	N(kW)	0.60	0.56	0.52	0.47	0.45	0.35	0.29
Buğday Unu $\gamma=450$	Q <sub>i</sub> (ton/saat)	7.82	7.04	6.26	5.48	5.09	3.91	3.13
	N(kW)	0.43	0.40	0.36	0.33	0.31	0.25	0.20
Talaş $\gamma=208.4$	Q <sub>i</sub> (ton/saat)	3.62	3.26	2.90	2.54	2.36	1.81	1.45
	N(kW)	0.20	0.18	0.17	0.15	0.14	0.11	0.09

### KAYNAKLAR

- Tunalıgil, B.G. 1974. Tarımda Taşıma Ulaştırma Vasıtaları. Ankara Üniversitesi Yayınları, No:551, Ankara.
- Tunalıgil, B.G. ve B. Eker. 1985. Tarımsal İletim Tekniği, Ankara Üniversitesi Yayınları No: 962, Ankara.

- Demirsoy, M. 1987. Transport Tekniği. İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları. İTÜ, İstanbul.
- Özkan, Y. Visual Basic.1995. Alfa Basım Yayım Şti. Melissa Matbaacılık Çağaloğlu-İstanbul.