

SİLO BOYUTLARININ TESPİTİ

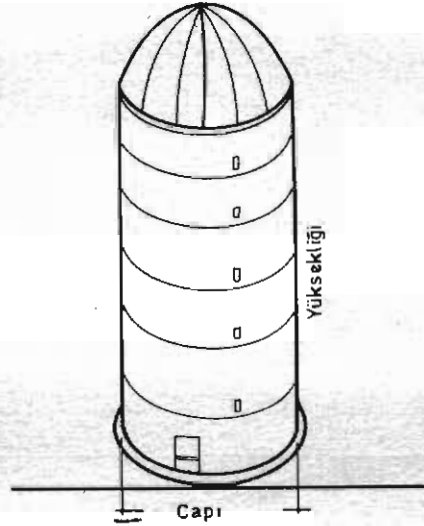
Macit Özhan (1)

Son yıllarda yurdumuzda kaba yem ihtiyacını karşılamada silajın da yer aldığı, özel ve kamu sektöründeki işletmelerden bazılarında toprak üstü ve toprak altı siloların inşa edilmeğe başlandığı görülmektedir. Yalnız yapılan veya yapılması düşünülen siloların, ihtiyaca cevap verecek büyüklükte olmasını ayarlama işi pek sıhhatli olarak yürütülememektedir. Bu nedenle, gerek toprak üstü kule, gerekse toprak altı çukur ve hendek silolarda boyutları tespit ederken, hangi faktörlerin dikkate alınması gerektiğini, aşağıdaki örneklerle açıklamanın faydalı olacağı düşünülmüştür.

Yapılacak silonun cesametini tayinde ihtiyaç esas faktördür. Yani günde yedirilecek miktar ile yedirme süresi dikkate alınmalıdır. Örneğin çukur veya kule tipi bir silo yapılacaksa, bunun çapını tayin etmede günde yedirilecek silaj miktarı esastır. Çukur silonun derinliğini veya kule tipinin yüksekliğini tayinde ise (Resim 1 ve 2), silajın yedirileceği müddet esastır. Hendek silolarda da, derinlik ve genişlik günde yedirilecek miktara, uzunluğu da yedirme süresine göre hesaplanır.

Kule tipi silolar yapılırken, eğer çapı fazla geniş tutulursa depolanan silaj materyali büyük bir yüzey teşkil edeceğinden her çıkarmada bir miktar çürümüş silaj mevcut olacaktır. Çürüyen kısımlar yedirilemeyeceğine göre, ihtiyacın hesaplanmasında bu miktarın dikkate alınması gerekir.

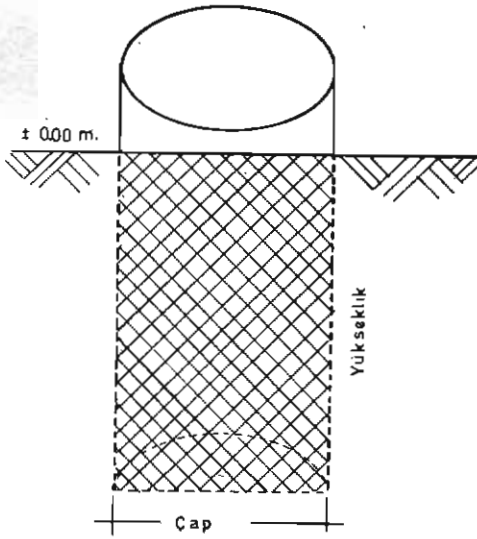
Silolardan silaj çıkarılırken mevsime ve havanın durumuna dikkat etmek lazımdır. Kış döneminde çıkarıla-



Sekil: 1 Kule tipi silo

(1) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü öğretim üyesi.

Dergi Komisyonuna geliş tarihi: 30.6.1973.



Şekil: 2. Çukur silo

lacak miktar, yaz döneminde çıkarılardan daha azdır. Kule tipi silolardan günde genellikle 4.0 cm. (1 1/2 inch) kadar kalınlıkta silajın alınması, buna karşılık yaz döneminde kış dönemindekinin asgari iki misli kadar çıkarılması tavsiye edilmektedir.

Günde yedirilecek silaj miktarını tayin eden esas faktörler:

Cetvel 1. Silajın normal durumda saklanabilmesi için kule tipi silolarda maksimum çaplar.

Günde çıkarılacak silaj kalınlığı.	Günde çıkarılacak yekün silaj ile siloların iç çapları.					
	3.0 m. Kg.	3.6 m. Kg.	4.2 m. Kg.	4.8 m. Kg.	5.4 m. Kg.	6.0 m. Kg.
Yazın 8.0 cm.	357.0	596.0	700.0	913.0	1156.0	1426.0
Kışın 4.0 cm.	178.5	298.0	350.0	456.5	578.0	713.0

Yukarıdaki cetvelde, işletmede gün de yedirilmesi gerekli miktarlara göre, kule veya çukur tipi siloların çapları bellidir. Örneğin yazın vereceğimiz si-

- Yemlemeye tabi tutulan hayvanın türü ve cesameti,
- Rasyonda kullanılmasına karar verilen silaj oranı,
- Yemleme programındaki hayvan adedidir.

Kule tipi silolarda yüksekliği yemleme süresinin tayin ettiği söylenmiştir. Fakat her ne surette olursa olsun, silo yüksekliğinin çapın iki katından az, üç buçuk katından fazla olmaması tavsiye edilmektedir. Yükseklik fazla olursa bazı mahzurlar ortaya çıkmaktadır. Örneğin silolama sırasında silaj olacak materyalin çok yükseklere taşınması gerekir. Ayrıca çap geniş olduğunda, silonun kapısına kadar silajın taşınma zorunluğu doğar. Bazı hallerde silo duvarlarının da basınca dayanmama durumu ortaya çıkabilir.

Bir örnek vererek yapılması düşünülen değişik tipteki siloların boyutlarını hesaplama mümkündür.

Ele alınacak örnek silolarda, genellikle 0,027 m³ de (1 kübik foot) 18 kg. silaj bulunduğu kabul edilecektir. Bu nedenle cetvellerdeki silaj miktarları bu esasa dayandırılmıştır.

lajın miktarı 900 kg. civarında ise, silomuzun çapı 4.8 m. olacaktır. Eğer 1.5 ton kadar ise, bu taktirde çapın 6.0 m. olması gerekir.

Yukarıda silo çaplarına ve silaj tabakasının kalınlığına göre verilen miktarların tayininde, iyi dişlenmiş ve sütlü devrede hasat edilip 6.0 cm. uzunlukta doğranıp, iyice bastırılarak doldurulan ve her tabakının doldurulmasında bir

gün ara verilen, mısır silajı esas alınmıştır. Eğer silaj başka materyaden yapılmış ve hasat devreleri farklı ise, bu taktirde cetvel 2 de gösterilen esaslar dahilinde çevirme yapmak kabilirdir.

Cetvel 2. Değişik silajları çevirme esasları.

Silajın cinsi	Cetvel 1 de gösterilen miktarlarda yapılması gerekli değişiklikler.
1. Normal devreden önce hasat edilmiş mısır silajı için	% 5 ilave edilir.
2. Kuru ve fazla olgun mısırdan yapılan silaj için	% 5-10 çıkarılır.
3. İçinde tane miktarı fazla mısır silajı için	% 5-10 ilave edilir.
4. İçinde tane miktarı çok az olan mısır silajı için	% 5-10 çıkarılır
5. Sorgum silajı için	Aynı miktarda tane ihtiva eden ve aynı olgunluktaki mısır silajı için verilen miktar kullanılır.
6. Ayçiçeği silajında	% 5-10 ilave edilir
7. Buğdaygil silajında	% 5-10 ilave edilir

Yukarıda verilen bilgilere dayanarak bir örnekle silo boyutlarını tayin etmek kabilirdir.

İşletmede besi yapıldığını ve besi rasyonunda silaj ile protein ek yemi kullanıldığını farzedelim. Besiye alınan 20 hayvanın canlı ağırlığını ortalama olarak 190.0 kg. kabul edelim. Böyle bir programda hayvan başına 15.0 kg. silaj verilir. 20 hayvanın günlük ihtiyacı $15.0 \times 20 = 300$ kg. eder. Yapılacak besinin orta süreli olduğu veya 200 gün devam edeceği kabul edilirse, besi süresindeki ihtiyaç $300 \text{ kg.} \times 200 \text{ gün} = 60\ 000$ kg. silajdır.

Madem ki günlük ihtiyacı 200 kg. idi. Şu halde cetvel 1 de bu miktara en yakın rakam aranır. Nitekim en yakın olarak 298.0 kg. mevcuttur. Bu miktarın karşılığı olan silo çapı 3.6 m. dir. Şu halde kule veya çukur silo-muzun çapı 3.6 m. olacaktır.

Yapacağımız silonun çapını bu şekilde bulduktan sonra, yüksekliğinin ne kadar olacağını da hesaplayalım. Cetvel 3 de, kule tipi siloların çeşitli çaplardaki kapasiteleri verilmiştir. Cetvele bakıldığında, ihtiyacımız olan 60 000 kg. lık silajı, silonun yüksekliğini 7.2 m. yaptığımız taktirde, 3.6 m. çapın-

Cetvel 3. Kule tipi silolarda kapasiteler

Metre	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton	Ton
15.00	—	—	—	—	321	396
14.40	—	—	—	—	307	379
13.80	—	—	—	—	293	361
13.20	—	—	—	220	279	334
12.60	—	—	—	209	265	327
12.00	—	—	152	198	251	310
11.40	—	—	143	187	237	292
10.80	—	—	135	176	223	275
10.20	65	93	126	165	209	258
9.60	60	87	118	154	195	241
9.00	56	81	110	143	181	224
8.40	52	74	101	132	167	207
7.80	47	68	93	121	154	190
7.20	43	62	85	111	140	173
6.60	39	56	76	100	126	156
6.00	35	50	68	89	113	139
5.40	31	44	60	79	100	123
4.80	27	38	52	68	86	107
4.20	23	33	44	58	74	91
3.60	19	27	37	48	61	75
3.00	15	22	29	38	49	60
2.40	11	16	22	29	37	45
1.80	8	11	15	20	26	31
1.20	5	7	9	12	15	19
0.60	2	3	4	5	6	7
0.00	—	—	—	—	—	—
Çaplar	3.0 m.	3.60 m.	4.20 m.	4.80 m.	5.40 m.	6.00 m.

daki silodan temin edebileceğimizi görürüz.

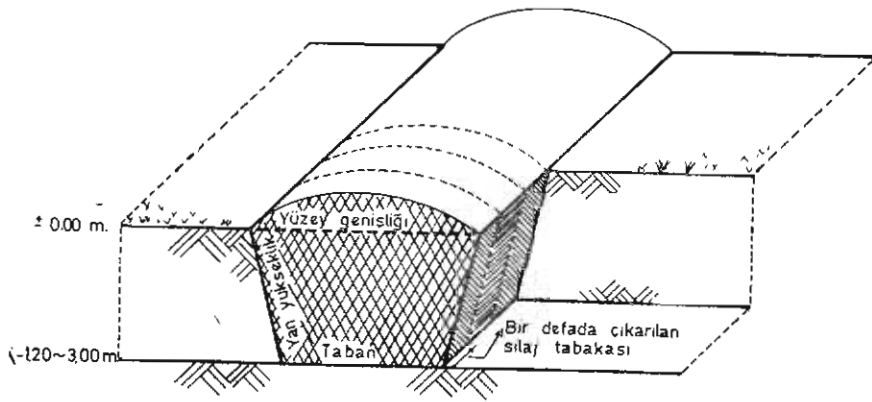
Silomuz kule tipi değil de hendek silo olacaksa, bunun boyutlarını da aşağıdaki yolu takip ederek hesaplamak kabildir (Şekil 3).

Toprak altında yapılan hendek silolardan günde alınacak olan silaj miktarı, toprak üstü silolarda olduğu gibi hesaplanır. Burada da silonun uzunluğunu tayinde, yedirme süresi esas alınır. Sadece hendek silolarda

çürüme miktarını biraz daha fazla tutmak icap eder.

Yapılan deneme sonuçlarına dayanarak, tatbikatta genellikle kış süresinde hendek silolardan günde 10 cm. kalınlıkta bir tabaka yedirilmektedir. Bu kalınlıktaki silaj yüzeyi yukarıdan aşağıya doğrudur (Şekil 3), ve taban, yan yükseklik ve üst yüzey genişliğinden oluşur.

Yaz süresinde yedirilecek silaj takabasının kalınlığı daha fazla olur.



Sekil: 3 Hendek silo

Hendek silolarının kapasiteleri Cetvel 4 de görülmektedir.

Yapılacak olan hendek siloların hesabında biraz evvel kule ipi silodaki örneği aynen alacak olursak, günlük silaj ihtiyacımız 300 kg. olur. Cetvel 4 de bu miktara en yakın rakam 332.9 kg. dır. Bu miktarı temin edecek olan silonun derinliği 1.80 m., taban genişliği 2.40 m., yüzey genişliği de 3.90 m. olmalıdır. Bu boyutlardaki silodan her gün 10

cm. lik bir dilim almak bizim günlük ihtiyacımızı karşıladığına göre, 200 se-mirtme gününde, bundan 200 tane gerekecektir. $200 \times 10 = 2000$ cm. eder. Yani silonun uzunluğu 20 m. olacaktır. Böyle bir silo bize $332.9 \times 200 = 66580$ kg. silaj temin edecektir. İhtiyacımız 60 000 kg. idi. Bu durumda arada 6 580 kg. lık bir fark olmaktadır. Her türlü ihtimali düşünerek bu kadar bir fazlalığın bulunması faydalıdır.

Cetvel 4. Hendek Silolarda kapasiteler.

Derinlik cm.	Taban genişliği cm.	Yüzey genişliği cm.	Silajın ağırlığı Kg.	
			10 cm.lik dilim	30 cm.lik dilim
120	150	210	126.8	380.5
120	180	225	153.1	459.7
120	210	310	174.4	523.2
180	180	270	237.8	713.4
180	210	330	285.3	856.1
180	240	390	332.9	998.8
240	180	300	338.3	1014.7
240	210	370	407.0	1220.8
240	240	440	481.0	1442.8
300	180	330	449.3	1347.6
300	240	440	597.0	1791.6
300	300	550	750.0	2251.4

Hendek silolarda belirli miktardaki silaj için yukarıda verilen boyutlar, genellikle 30 x 30 x 30 cm³ lük bir hacimde 16 kg. silaj mevcut olduğu kabul edilme esasına dayanmaktadır. Bu miktar umumiyetle mısır ve sorgum silajı için ortalama bir rakamdır.

Kule tipi silolarda yukarıdaki hacmin 16 kg. yerine, 18 kg. silaj ihtiva ettiği kabul edilir. Zira hendek silolar, kule tipi silolar kadar derin değildir ve ayrıca onlardaki kadar iyi sıkışma olmamaktadır. Esasen gerek toprak üstü, gerek toprak altı silolarda belirli hacimdeki silajın ağırlığı aşağıdaki faktörlerin etkisi altındadır.

- Kullanılan silaj materyalinin cinsi ve olgunluk derecesi,
- Materyalin ihtiva ettiği rutubet derecesi,
- Doldurulan silaj materyalinin doğranma büyüklüğü,

- Doldurma oranı,
- Silonun derinliği.

Mısır hasat edildiğinde ortalama olarak % 70 rutubet ihtiva ediyorsa ve tanelerin % 74 ü sütlü devreyi geçirmişse, bundan yapılan silaj normal veya vasat olarak kabul edilir.

Hendek siloların yapımında derinliğin 2.40 m. olması, maliyet ve yedirme kolaylığı bakımından en ekonomik derinliktir. Esasen silo doldurulurken orta kısımda 90 cm. kadar bir yükseklik verilir. Yani silaj materyali burada daha fazladır, gaye yerleşmeyi temin etmektir.

Yurdumuzda küçük aile işletmeleri sayısı daha fazla olduğundan ve hayvan varlıkları da fazla olmadığından, ekonomik güçleri dikkate alınarak, bunların hendek silolar yapması tavsiye edilebilir. İhtiyaçlarını karşılayacak silonun kapasitesi de küçük olacağından, yapılma güclüğü mevcut olmayacaktır.

Faydalanılan Eserler

Barnett, A. J. G. 1954. Silage Fermentation. Academic Press Inc. Publishers. New York.

Brown, D. 1962. Estimating the value of corn or grain sorghum silage. Univ. of Nebraska Ext. Ser. Bull.

Ensminger, M. E. 1955. Animal Science. The Interstate Printers and Publishers. Danville, Illinois.

Morrison, F. B. 1956. Feeds and Feeding. 22 nd Eddition. The Morrison Publishing Co. İthaca, New York.