

Bir Prototip Silajlık Kaba Yem Sıkıştırma ve Paketleme Tesisinin Performans Değerlendirmesi

Bülent ÇAKMAK, Harun YALÇIN, Hamdi BİLGİN

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, 35100 Bornova- İZMİR
bulent.cakmak@ege.edu.tr

Özet: Yem, hayvancılık sektörünün en önemli girdisini oluşturmaktadır. Alternatif kaba yemler; kurutulmuş ot, silaj yem ve yeşil yemdir. Ekonomik ve kaliteli yem kaynağı olarak hayvancılık işletmelerinde silaj yem önemini giderek arttırmaktadır. Son zamanlarda silaj yemin paketlenerek pazara sunulması; özellikle günlük dozlar halinde tüketilme zorunluluğu, geleneksel yöntemle yapılmış silaj yemde bozulma riskinin yüksek olması ve geleneksel silaj yem üretme olanağı olmayan küçük ölçekli hayvancılık işletmelerinin ihtiyaçlarının karşılanması nedeniyle önem kazanmıştır. Bunun yanında silaj yem eldesi için tarla, ekipman ve eleman tahsis etmek istemeyen büyük işletmeler için de paketlenmiş silaj yem kullanımı cazip görünmektedir. Bu çalışmada hem fermente olan, hem fermente olmamış taze kaba yemlerin sıkıştırılıp ambalajlanması planlanan kurulu bir tesisin mevcut çalışma koşullarındaki performans değerlendirilmesi yapılmıştır. Tesiste paketleme, elle yapılan paketlemeye göre birbirine yakın zaman tüketimine sahiptir. Tesis, daha iyi sıkıştırma oranı, lojistik avantajı, seri üretime izin vermesi, daha yüksek kaliteli son ürün eldesi ve insan işgücünü azaltıp daha rahat çalışma koşulları sağladığından öne çıkmaktadır.

Anahtar kelimeler: Silaj Yem, Paket Silaj, Ambalajlama

Performance Evaluation of Prototype Machine for Pressing And Packaging of Fodders for Silage

Abstract: Feed has been a pivotal role in animal husbandry. The alternative fodders are dried grass, silage and green fodders. The importance of silage increased in farms and agricultural enterprises as an economic and qualified feed source day by day. Nowadays, marketing of packaged silage material gained importance because of obligatory daily feed consumption, high risk for conventional silage to be spoiled and answering the needs of small scaled animal farms where conventional silage production can not be made. On the other hand, use of packaged silage feed is very much convenient for big scaled animal farms where use of field, equipment and labor for silage are not desired. In this study, performance evaluation of prototype machine for pressing and packaging of fermented or non-fermented fodders for silage. According to the results, packaging required almost similar time for both manual and prototype machine. The prototype machine has more compacting ratio than the hand made. Comparing the manual silage, silage making with prototype machine is much better since it works continuously, produces high qualified final product and maintains good working conditions for workers and reduces labor.

Key words: Silage, Packed silage, Packing

GİRİŞ

Silaj yem yapma imkanı bulamayan küçük ölçekli hayvancılık işletmeleri, silaj yapımı için gerekli ekipman ve elemanı tahsis etmek istemeyen büyük işletmeler ve hayvanlarını daha kaliteli silaj yemle beslemek isteyen üreticilerin son zamanlarda başvurdukları yöntemlerden biri ticari bir ürün haline gelen silaj yemi satın almaktır (Bilgen ve ark.1997). Son yıllarda pamuk üretiminde istediğini bulamayan üreticilerin buna alternatif olarak silajlık mısır üretimine yönelmeleri ve bununla beraber silajlık mısır

üretiminin teşvik kapsamına girmesi bu ürünün üretim alanlarını artırmıştır. Kaliteli kaba yem açığı bulunan ülkemizde özellikle de Ege bölgesinde silaj yemin yapımı önemli ölçüde artmıştır. Bu artışın sonucu olarak bölgede gerek fermente olmuş gerekse olmamış ürünün kamyonlarla ülke içinde çok uzak mesafelere taşınması imkanı ve gerekliliği doğmuştur. Bunun yanında ülke dışına ürün ticareti de gerçekleşmektedir. Böylece ticari bir ürün haline gelen silaj yem, taşınabilir bir mal olmuştur. Artık bölgede

sadece silaj yem üretimi değil kaliteli silaj yem olgusu da yerleşmeye başlamıştır. Silaj yemin ticari bir mal haline dönüşmesi, silaj yapım tekniklerinin gelişmesini de hızlandırmıştır (Yalçın ve Bilgen 2001).

Buna bir örnek olarak çok sayıda üyesi (üyelerinin bir kısmı dağlık bölgelerde) bulunan ÖR-KOOP Nazilli ve Çevresi Tarımsal Kalkınma Kooperatifi gösterilebilir. Bölgemizde önemli görevler üstlenen bu kooperatif son bir kaç yıldır üyelerine kaliteli silaj yem temin edebilmek amacıyla yüzeysel silalarda elde ettiği silaj yemi elle paketlenip torbalar halinde üyelerine dağıtmaktadır. Ancak bu işin yoğun emek gerektirmesi ve son ürünün paket şeklinin taşımada lojistik kayıplarına neden olması yeni bazı çözüm arayışlarına gidilmesini zorunlu kılmıştır.

Bunun yanında Artı Ticaret (Torbali-İZMİR) ve Atılım Ticaret (Balıkesir) gibi bazı işletmeler de paket silaj ticaretiyle ilgili çalışmalara başlamışlardır. Fermente olmuş ürünün tekrar torbalanması, yem kalitesi bozulmaksızın saklama süresini kısalttığı gibi bazı kayıplara da yol açmaktadır. Bu şekilde paketlenen ürünün kalitesi ise yüzeysel silajın kalitesiyle sınırlı kalmaktadır (Bilgen ve ark.2005).

Mısır ürününün kıyıldıktan sonra fermente olmadan sıkıştırılarak paketlenmesi fikri ilk kez E.Ü.Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları bölümünde ortaya atılmış ve 1992 yılında bu konuda ilk çalışma yapılmıştır (Bilgen ve ark. 1992). Başarılı sonuçlar bu konudaki çalışanlara ışık tutmuş ve dünya ile birlikte ülkemizde de bu konudaki arayışlar hızlanmıştır.

Özellikle son yıllarda yem bitkilerinin de teşvik kapsamına girmesi ve makina teşviklerinin gelişmesi bu konuya yoğun bir ilgi ve talebin doğmasına neden olmuştur. Bu arayışlar içinde Mofem Makina (Konya)

firmasının yapmış olduğu ilk makina ve tesis ÖRKOOP tarafından satın alınarak Nazilli ilçesine kurulmuştur.

Bu çalışmada sözkonusu silaj paketleme tesisinin çalışması incelenmiş, performans değerleri ortaya konmuş ve elle yapılan paketlemeyle karşılaştırılarak işlevselliği ve kullanılabilirliği belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan ölçme ve değerlendirmeler sonucunda tesise ilişkin iyileştirme önerileri ortaya konmuştur.

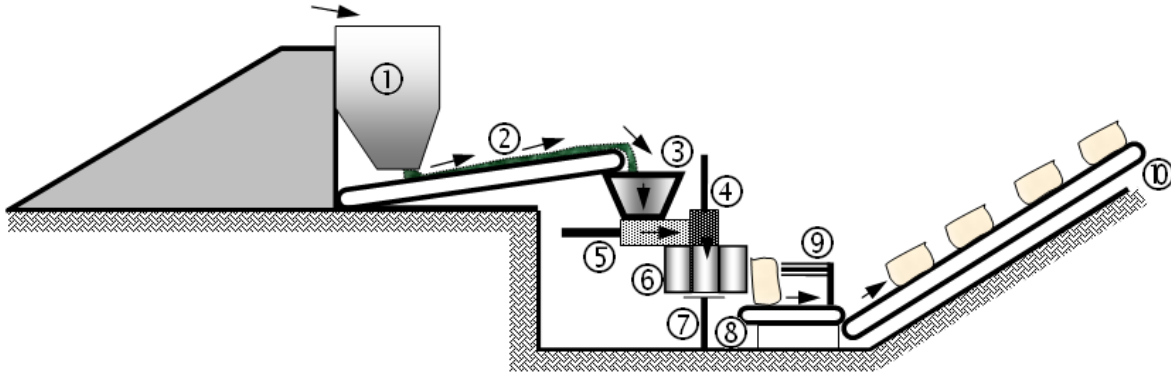
MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada incelenen kurulu tesis ÖR-KOOP®-Nazilli ve Çevresi Tarımsal Kalkınma Kooperatifi bünyesinde fermantasyonunu tamamlamış olan mısır silajının önceden hazırlanmış polietilen torbalara doldurulup sızdırmaz şekilde paketlenmesi esasıyla çalışmaktadır.

Söz konusu paketleme tesisi türünün ilk örneğidir ve Mofem Makine, Feyzullah Özdemir adına 2006/03164 faydalı model numarasıyla tescil edilmiştir. Tesis sabit bir sistem olarak kurulmuştur. Sistem içindeki tüm donanım elektrik enerjisiyle çalışmaktadır. Yaklaşık olarak 200 m² lik bir alana kurulmuş ve üzeri özel bir konstrüksüyonla kapatılmıştır. Tesis ürün hattında kesiksiz çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Temel olarak 10 ana bölümden oluşmaktadır (Şekil 1).

Tesisin çalışması ve üretim hattını oluşturan ana üniteler:

Ürün deposu ①; fermantasyonunu tamamlayan mısır silajının yüklendiği sactan yapılmış özel şekilli bir bunkerdir. Ürün, depo içinde yer alan birbirine zıt yönlü helis kanatlı iki adet karıştırıcı yardımıyla homojen şekilde karıştırılarak, bunkerin çıkış ağzından bantlı elevatöre sevk edilmektedir.



Şekil 1. Silaj paketleme tesisinin şematik gösterimi

Deponun dolumu, depo üst seviyesiyle aynı yüksekliğe kadar çıkan beton duvarlarla desteklenmiş toprak dolgu bir rampa yardımıyla yapılmaktadır. Rampa, hem ön yükleyici hem de tarım arabasının kullanımına olanak sağlamaktadır.

Tesisin mevcut koşullarında deponun silajlık ürünle yüklenmesi ön yükleyici ile yapılmaktadır. Kullanılan önyükleyicinin kepçe kapasitesi 0,7 m³ tür. Yükleme işlemi, tesis çalışma koşullarına bağlı kalmaksızın fasıllı olarak yapılabilmektedir.

Depoya yüklenen ürün bir **bantlı elevatör** ② üzerine serbest olarak dökülmekte ve elevatör çift hızlı olarak ürünü **tartım ünitesine** ③ getirmektedir. Elevatör, tartım ünitesinin otomatik tartım kontrolü desteğiyle önce hızlı devirde dolum yapmakta, belirlenen tartım değerine yaklaştığında da yavaş devire düşerek dolum tamamlanmaktadır. Böylece tartım ünitesinin dolumu hassas bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Tartım ünitesinde yer alan küfe, yük algılama sensörlerine asılı durmaktadır. Uygun tartım değerine gelindiğinde küfenin altını kapatan ikiz kapak pnömatik silindir yardımıyla otomatik olarak açılmakta ve ürün itici haznesine düşürülmektedir.

İtici haznesine ④ düşürülen ürün, çift etkili bir hidrolik silindirle hareketlendirilmiş bir itici piston tarafından yatay konumda sıkıştırma haznesine itilmektedir. İtici piston üst ölü noktasındayken sıkıştırma hücresinin yan duvarı görevini üstlenmektedir. **Sıkıştırma hücresinin** ④ dolduran ürün yine çift etkili bir hidrolik silindirle hareketlendirilmiş piston yardımıyla düşey yönde sıkıştırılmaktadır (Yalçın ve Çakmak, 2004). Ürünün sıkıştırılma oranı, sıkıştırma pistonunu çalıştıran hidrolik yağ hattı üzerine yerleştirilmiş elektronik bir basınç algılama valfi yardımıyla ayarlanmaktadır. Sıkıştırma basıncı istenen değere ulaştığında sıkıştırılmış **ürünün konduğu torbayı** ⑥ alttan destekleyen **platform** ⑦, sıkıştırma pistonu yönünde ve doğrultusunda hareket ederek hem uygun sıkıştırma basıncı korunmakta hem de sıkışan ürünün torbayı tam olarak doldurması sağlanmaktadır. Ürünün tamamıyla torbaya dolmasından sonra bir işçi torbayı yatay konumda çalışan **bantlı elevatöre** ⑧ yerleştirmekte ve **termik yapıştırma ünitesine** ⑨ sevk etmektedir. Yapıştırma işi yine aynı işçi tarafından yönetilen pnömatik silindirelerle

hareketlendirilmiş termik çeneler yardımıyla bant halinde yapılmaktadır. Sızdırmaz şekilde yapışan torbalar **bantlı elevatöre** ⑩ sevk edilmekte ve buradan da taşıma araçlarına yüklenmektedir.

Tesisin çalışmasında dört işçi görev yapmaktadır. Bu işçiler ürün yükleme, kontrol ünitesini yönetme, yapıştırma-elevatöre sevk ve torba yükleme işlerinde (fazlarında) görev yapmaktadırlar.

Tesisin performans değerlendirmesi:

Tesisin değerlendirilmesinde; paketlenen ürün özellikleri, zamanlılık, enerji tüketimi ve lojistik etkinlik dikkate alınmıştır.

Her ünite ve her faz, çalışma durumlarına göre bireysel veya grup paketleme şeklinde değerlendirmeye alınmıştır. Bunu yaparken ürünün üretim hattındaki bireysel paketleme ve ardışık paketleme esnasında tekrarlı ölçümler gerçekleştirilmiştir. Enerji tüketimi ölçümleri, hattı besleyen şebekedeki sayacın zamana bağlı olarak okunması şeklinde yapılmıştır.

Özellikle ürün yüklemeye bantlı elevatörün ① kapasitesi ve bant üzerinde taşınan ürünün kesit homojenliği incelenmiştir.

Tesisi yöneten kontrol panelinden, tartım ünitesindeki küfeye yüklenen ürünün ağırlığı gerçek zamanlı olarak izlenebilmektedir. Tartım ünitesinin doğruluğu; kontrol panelinde gösterilen ürün ağırlığıyla aynı ürünün paketlenmiş halinin tartılmasıyla bulunan ağırlığın karşılaştırılmasıyla kontrol edilmiştir. Ayrıca torba ölçüleri dikkate alınarak, paket kesitleri, hacimleri ve paketlenmiş ürünün birim hacim ağırlıkları bulunmuştur.

Tesisteki her fazın zamanlılık değerleri, aynı ölçümde 100 farklı fasılayı belirleyip kaydeden Nacar marka dijital bir kronometre ile saptanmıştır. Böylece çalışma süreleri faz geçişlerinde kesintisiz olarak ölçülebilmektedir.

Zamanlılık ölçümleri, ürünün yüklenmesinden paketlerin araca ulaştırılmasına kadar her aşamada bireysel ve ardışık olarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi temel istatistik hesaplamalarla yapılmıştır.

Söz konusu tesisin başka bir kurulu tesis ile kıyaslanabilmesi, türünün tek örneği olması nedeniyle mümkün olmadığından elle paketleme yöntemiyle karşılaştırılmıştır. Bunun için hâlihazırda bu işle

uğraşan işçilerle elle dolun ve paketleme çalışması tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Elle dolun ve paketleme sırasında tüm fazların zamanlılığı ölçülmüştür. Her iki deneme sonunda üretilen silaj paketinin paket boyutlarından gidilerek paket hacimleri ve birim hacim ağırlıkları belirlenmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve DEĞERLENDİRME

Tesiste üretim sırasında yapılan ölçüm sonuçları şu ana başlıklar altında toplanmıştır;

- Paketlenen ürün özellikleri,
- Kapasiteler,
- Zaman ölçümleri,
- Enerji tüketimi,
- Tesis tartım ünitesi doğruluğu,
- Lojistik değerlendirmeler.

Paketlenen ürün özellikleri

Tesiste paketleme amacıyla kullanılan ürün, toprak zeminde üstü örtülerek fermantasyonunu tamamlamış mısır silajıdır. Bu ürüne ait nem değerleri ve elek analizi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Paketlenen ürünün nem değeri ve elek analizi sonuçları

| Ağırlıklı ortalama çap (mm) | % Nem | Elek aralığı | % Dağılım |
|-----------------------------|-------|--------------|-----------|
| 12.52 | 67.3 | 80-150 | 1.54 |
| | | 40-80 | 3.68 |
| | | 20-40 | 20.06 |
| | | 10-20 | 43.77 |
| | | 5-10 | 28.39 |
| | | 0-5 | 2.54 |

Kapasiteler

Kurulu tesiste kullanılan bunker hacmi 16 m³ tür. Ürün hacim ağırlığına bağlı olarak depo kapasitesi tek dolumda ortalama 5000 kg dir. Yüklemede kullanılan bantlı elevatörün ortalama hızı 0,06 m/s, kesit alanı 0,156 m² dir. Buna göre elevatörün üzerinde taşınan ürünün kesiti tam olarak doldurduğu kabul edilerek elevatör kapasitesinin teorik olarak 33,7 m³/h olduğu hesaplanmıştır.

Tartım ünitesinin kapasitesi, yükleme elevatöründen gelen ürünün kesitine bağlı olarak tartım ünitesinin dolma ve boşaltma süreleri dikkate alındığında, 31,3 m³/h olarak saptanmıştır. Ancak bu kapasite ürün kesitinin homojenliğine ve sıkıştırma fazının gerçekleşme hızına bağlı olarak değişmektedir.

Sıkıştırma ünitesinin kapasitesi, ürünü iten ve sıkıştıran hidrolik pistonların ilerleme hızına bağlıdır. Birbiri ardı sıra çalışan bu iki piston sabit hızla hareket etmektedir. Her iki pistonun toplam kapasitesi 18,7 m³/h olarak saptanmıştır. Söz konusu kapasite, torbayı platformdan indiren işçinin çalışma etkinliğini doğrudan etkilemektedir.

Termik yapıştırma ünitesinin kapasitesi, termik çenelerin otomatik çalışma süresine bağlı olmakla beraber yapıştırma işini gerçekleştiren işçinin torbayı hazırlamasına bağlı olarak değişmektedir. Yapıştırma ünitesinin kapasitesi 37,2 m³/h tir. Paketleri araca ileten elevatörün kapasitesi ise 34,6 m³/h olarak belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Tesisi oluşturan ünitelerin kapasiteleri

| Ünite | Kapasite (m ³ /h) |
|---|------------------------------|
| Ürün yükleme | 21.0 |
| Ürün yükleme elevatörü | 33.7 |
| Tartım Ünitesi | 31.3 |
| İtici piston+sıkıştırma pistonu ve sıkıştırma | 18.7 |
| Torba destek platformundan torbanın çıkarılması | 36.4 |
| Yapıştırma ünitesi (Hazırlık ve yapıştırma) | 37.2 |
| Torba Yükleme elevatörü | 34.6 |

Zaman Ölçümleri

Hem tesisin çalışması hem de elle paketleme zaman ölçümleri ayrı ayrı yapılmıştır. Zaman ölçümlerinin değerlendirilmesi için her iki yöntemde belirlenen fazlar dikkate alınmıştır. Bu fazlar sırasıyla kurulu tesisi için;

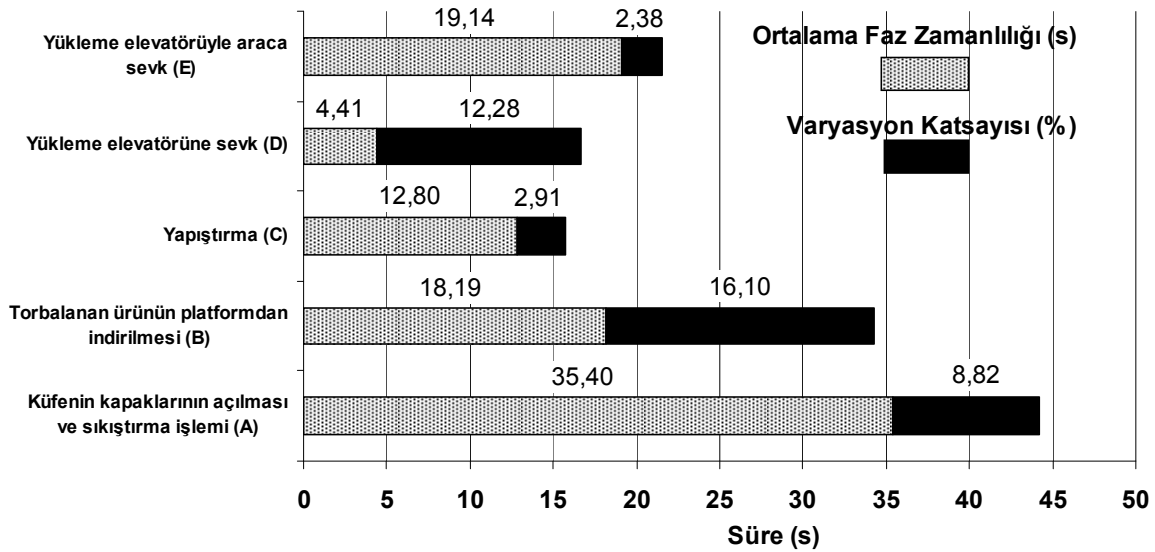
- Küfenin kapaklarının açılması ve sıkıştırma işlemi (A)
- Torbalanan ürünün platformdan indirilmesi (B)
- Yapıştırma (C)
- Yükleme elevatörüne sevk (D)
- Yükleme Elevatörüyle araca sevk (E)

Elle paketleme için;

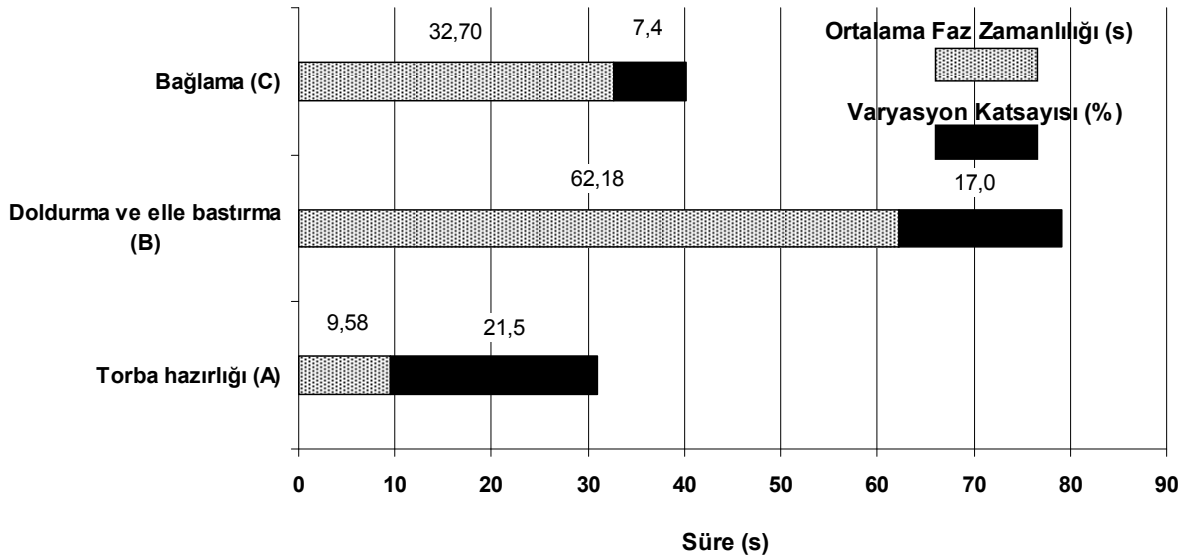
- Torba hazırlığı (A)
- Doldurma ve elle bastırma (B)
- Bağlama (C)

şeklinde gerçekleşmiştir.

Bu fazlarda belirlenen zaman tüketim değerleri saniye olarak şekil 2 ve 3' te görülmektedir.



Şekil 2. Kurulu tesis için faz zaman tüketimi ve varyasyon katsayıları



Şekil 3 Elle paketleme için faz zaman tüketimi ve varyasyon katsayıları

Zaman ölçümlerinde deponun yüklenmesi için gereken süre de belirlenmiş ve tesisi kapasitesini karşılama oranı incelenmiştir. Buna göre kurulu tesiste ortalama yükleme zaman tüketimi mevcut işletme koşullarında en uzak yükleme mesafesi dikkate alındığında 21 m³/h olarak belirlenmiştir.

Enerji Tüketimi

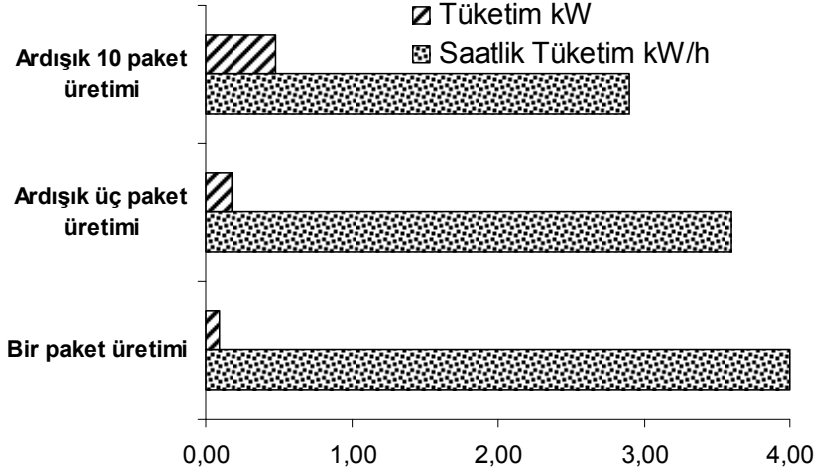
Tesisin enerji tüketimi üretim şekline (bireysel ve ardışık paketleme) göre değerlendirilmiş ve elde edilen enerji tüketim değerleri şekil 4'te verilmiştir.

Tesis tartım ünitesi doğruluğu

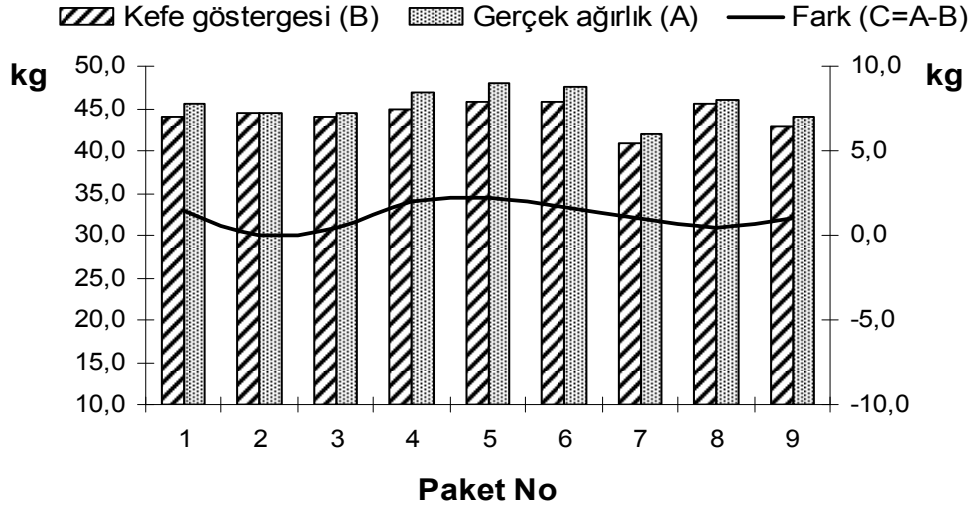
Tesiste küfeye dolan ürün ağırlığı, küfeye bağlı olan yük algılayıcılar tarafından devamlı ölçülmekte ve veriler kontrol panelinde izlenmektedir. Sistemin çalışması sırasında kontrol panelinden izlenebilen bu

değerler, paketlenmiş son ürünün gerçek ağırlık değerleriyle karşılaştırmış ve sonuçlar şekil 5 te verilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi gerçek ağırlıklar gösterge ağırlıklarından bir miktar fazladır. Bunun nedeni; sistemi kontrol eden işçinin, sisteme komut verme hızındaki gecikme olarak saptanmıştır. Bunun

yanında paketlenmiş üründeki ağırlık değerlerinde görülen dalgalanma ise yükleme bandındaki ürünün homojenliği ile ilgilidir. Silodan alınan üründe basınç nedeniyle bazı keseklenmeler oluşmuş ve bunlar küfeye doldurulan ürüne karışarak küfe ağırlığını ani olarak değiştirebilmektedir.



Şekil 4. Bireysel ve ardışık paketleme esasına göre tesisin toplam ve saatlik enerji tüketimi



Şekil 5. Tesis tartım ünitesinin çalışma doğruluğu

Çizelge 3. Elle paketleme ve tesiste paketlemenin karşılaştırılması

| | Elle paketleme | Tesis paketleme |
|--|----------------|-----------------|
| Ham ürün birim hacim ağırlığı (kg/m ³) | 300.00 | 300.00 |
| Sıkıştırılmış ürün birim hacim ağırlığı (kg/m ³) | 400.00 | 500.00 |
| % CV | 6.89 | 9.72 |
| Ortalama paket hacmi (m ³) | 0.11 | 0.09 |
| % CV | 5.00 | 8.08 |
| Üretilen paket kesiti | Dairesel | Prizmatik |
| Taşıma için gerekli hacim | 0.14 | 0.09 |
| Standart kamyon karesörüne (15 m ³) teorik olarak yüklenebilecek paket sayısı (adet) | 107.00 | 166.00 |
| Ortalama torba ağırlığı (kg) | 44.33 | 45.44 |
| % CV | 6.33 | 4.21 |
| Bir paketin üretim süresi (dakika) | 1.74 | 1.45 |

Lojistik değerlendirmeler

Tesiste üretilen paketler dikdörtgene yakın kesitte olup lojistik olarak taşınması, istiflenmesi ve depolanması, elle hazırlanan paketlere oranla daha kolaydır. Bunun yanında depolamada hacimsel kayıp oldukça düşüktür. Tesiste üretilen paketler ortalama 0,09 m³ lük dikdörtgen prizma şeklinde hazırlanmaktadır. Elle paketlemede ise paketler silindirik şekilli olarak üretilmektedir ve ortalama hacmi 0,11 m³ tür. Ancak taşıma sırasında prizmatik olan tesis paketleri için gerekli hacim 0,09 m³ iken, silindirik formulu elle hazırlanan paketlerin kapladığı hacim 0,14 m³ olmaktadır. Bu durum standart bir kamyon karesör hacmi (15 m³) dikkate alındığında tesis paketleri, elle yapılan paketlere göre lojistik olarak % 55 oranında bir kazanç sağlamaktadır (Çizelge 3).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Tesis, son ürün açısından kabul edilebilir bir sonuca sahip olmakla birlikte sistem tasarımı ve çalışma etkinliği geliştirilmeye ihtiyaç duymaktadır. Özellikle belirlenen fazların zamanlılığı içindeki değişkenlik ve ünitelerin kapasitelerinin birbirine uyumlu olmayışı daha verimli olarak çalışabilecek böyle bir sistemi göreceli olarak yetersiz duruma sokmaktadır. Oysa gerek sistematik yaklaşımın ve gerekse kritik noktalardaki çözümlerin doğru yapılması, hem

kapasiteyi çok daha yüksek düzeylere çekecek hem de işletme verimliliğini arttıracaktır. Bu çalışma kapsamında belirlenen zayıf yönler ve güçlü yönler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

Zayıf yönler;

- Kurulu tesis, fermantasyonunu tamamlamış ürünlerin paketlenmesinde kullanılmaktadır.
- Tesisteki ünitelerin kapasitelerinin farklı olması, tesisin genel kapasitesinin en düşük kapasite düzeyinde gerçekleşmesine neden olmaktadır.
- Tam bir otomasyon sağlanamadığından işçi sayısı fazladır ve bu durum özellikle zamanlılıkta kendini varyasyon katsayısındaki yüksek değerler olarak göstermektedir. Dolayısıyla bu durum kapasiteden faydalanma oranını göreceli olarak düşürmektedir.
- Tesis, sabit bir tesis olduğundan paketlenen ürün tesisin bulunduğu alanda veya yakınında depolanmak zorundadır.

Güçlü yönler;

- Tesis yapılmış ilk örneki olduğundan bu konuda yapılacak girişimler

için çok önemli bir örnek görevi üstlenmektedir.

- Tesis esnek bir planlama içinde tasarlandığından hızlı ve uyumlu değişimlere açıktır.

- Kapasite kullanım yüzdesi arttığı takdirde önemli bir zaman ve enerji tasarrufu sağlayacaktır.

- Paketlenen ürün standart boyutta ve sızdırmaz şekilde hazırlandığından, silaj yem yapma olanağı olmayan büyük küçük tüm üreticiler ve işletmelere bu yemi kullanabilme imkanı sağlamaktadır.

- Özellikle paketlenen ürün porsiyon şeklinde tüketilebildiğinden açık silaj depolamaya oranla daha hijyeniktir.

- Tesiste üretilen paketler şekilsel olarak taşınmaya daha uygun olduğundan elle yapılan paketlere oranla daha kolay istiflenebilmektedir. Özellikle depolama ve taşıma kapasitenin kullanım etkinliğini önemli ölçüde arttırmaktadır.

Bu tesisin geliştirilmesi sürecinde ilgili kurumlar ve Ege Üniversitesi arasında işbirliği karşılıklı olarak devam etmektedir.

Teşekkür: Yazarlar çalışmanın gerçekleştirilmesine verdiği katkılardan ötürü ÖR-KOOP Nazilli ve Çevresi Tarımsal Kalkınma Kooperatifi ve Müdürü Sayın Mehmet ŞİMŞEK'e, MOFEM Makina'dan Sayın Feyzullah ÖZDEMİR'e teşekkür ederler.

LİTERATÜR LİSTESİ

Bilgen,H., Kaya A., Akkan S., 1992. Mısır Balya Silajı, Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayın Bülteni:12 İzmir

Bilgen,H., H.Öz H.Yalçın,.1997. Ot Balya Silajı.Türkiye Birinci Silaj Kongresi Eylül 1997 Bursa, Hasat Yayıncılık İstanbul.

Bilgen, H., H.Yalçın, H. Özkul, B.Çakmak, M. Polat, A.Kılıç, 2005. "Plastik Rengi, Vakum Uygulaması ve Bekletme Şeklinin Paket Mısır Silaj Yemi Kalitesi Üzerine Etkileri", *E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt:42 No:2, S.77-85, ISSN:1018-8851, Bornova-İZMİR

Yalçın, H., H.Bilgen, 2001. Silaj Yapımında Mekanizasyon Uygulamaları , Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Silo Yemleri-Silaj Hizmetiçi Eğitim Programı 17-19 Ekim 2001 Menemen-İZMİR

Yalçın, H., H.Bilgen, 2002. Ticari Silaj Üretim Teknikleri, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, TAYEK Hayvancılık Grubu 2002 Bilgi Alışveriş Toplantısı 24-26 Nisan 2002 Menemen-İZMİR

Yalçın, H., B.Çakmak, 2004. "Bazı Kaba Yemlerin Sıkıştırılabilirlik Özellikleri" E.Ü.Araştırma Fonu 2001 ZRF 42 Sonuç Raporu, Bornova-İZMİR