

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN GÜÇLENDİRİLMESİ
PROJESİ)

GIDA TEKNOLOJİSİ

YEŞİL ÇAYDA KURUTMA

ANKARA 2008

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. KIVRILMIŞ ÇAYLARI KURUTMAYA (FIRINA) ALMA	3
1.1. Yeşil Çayda Kurutma (Fırın) Çeşitleri	5
1.1.1. Ateş Üzerinde Kazan Tipi Fırınlr	5
1.1.2. Dönel Tipli (Kuruyemiş) Kurutma Fırınlr	6
1.1.3. Japon Usulü Yeşil Çay İşleme De Kullanılan Fırınlr	6
1.1.4. Çin Usulü Yeşil Çay İşlemede Kullanılan Fırınlr	7
1.1.5. Hamro Tipi Yeşil Çaykurutma Fırınları	7
1.1.6. Marshall Tipi Yeşil Çaykurutma Fırınları	8
1.1.7. Çaykur Usulü Yeşil Çaykurutma Fırınları	9
1.2. Yeşil Çayı Kurutma Özellikleri	13
UYGULAMA FAALİYETİ	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	17
2. KIVRILMIŞ ÇAYLARI KURUTMAYA (FIRINA) ALMA	17
2.1. Kurutmada Dikkat Edilecek Hususlar	19
2.2. Birinci Kurutma İşlemi	23
2.3. İkinci Kurutma İşlemi	24
2.4. Kurutma Sırasında Yapılacak İşlemler	26
UYGULAMA FAALİYETİ	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	29
MODÜL DEĞERLENDİRME	31
CEVAP ANAHTARLARI	34
KAYNAKÇA	35

AÇIKLAMALAR

KOD	541GI0112
ALAN	Gıda Teknolojisi
DAL/MESLEK	Çay Üretim ve İşlemecisi
MODÜLÜN ADI	Yeşil Çayda Kurutma
MODÜLÜN TANIMI	Yeşil çayda kurutma yapmayla ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
	Yaş çay yapraklarında kıvrırma yapılmış çayları kurutmaya (fırına) almanın işlem süresi 16 ders saati; üretim yapım süresi 4 ders saatidir. Yaş çay yapraklarında kıvrırma yapılmış çayları kurutmanın işlem süresi 16 ders saati; üretim yapım süresi 4 ders saatidir.
ÖN KOŞUL YETERLİK	Kurutma yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Öğrenci, bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, kıvrılmış yeşil çay yapraklarına tekniğe uygun olarak kurutma işlemi uygulayabileceksiniz. Amaçlar 1. Tekniğe uygun şekilde kıvrırma yapılmış çayları kurutmaya (fırına) alabileceksiniz. 2. Tekniğe uygun şekilde kıvrırma yapılmış çayları kurutabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI ve DONANIMLARI	Üretim atölyesi: Bu modül programının işlenmesi için; çay fabrikaları ve okul atölyelerinde, kurutma fırınları ve taşıyıcı bantların olması gerekmektedir. Sınıf: Teknoloji sınıfı, kütüphane, internet.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda size ölçme aracı uygulayarak modül ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Gıda endüstrisine konu olan ürünlerin çeşit yönünden giderek artması, son ürünün dayanıklı, güvenilir ve çeşitli olması, tüketicinin damak zevkinin hayat standartlarının artışına ve sosyal hayat yaşantısının değişimine paralel olarak gelişmesi ve farklılık göstermesi, ambalajlamada tüketicinin aradığı üstün albeni niteliğinin ya da arz biçiminin, gramajda çeşitlenme gereksinimlerinin önem kazanması gibi faktörler gerçekte, üretici kitlesinin bilinçli veya içgüdüsel dürtülerle gıda endüstrisine yansıttığı görülmektedir. Bu durum üretici firmalar arasındaki rekabeti körükleyerek endüstriye yeni bir yön vermekte ve hızla gelişmesine yardımcı olmaktadır. Bu gelişmeler doğrultusunda sektörde nitelikli ara eleman ihtiyacı artmaktadır.

Çay üretimi ve işleme, bölgesel üretime dayalı gelişim gösteren bir daldır.

Modül sonunda yeşil çay üretiminde önemli bir işlem olan çay yapraklarını kıvrırma işlemine alınmasını ve bunların işlem bitikten sonra tasnif ünitesine sevk edilmesi becerisine sahip olacaksınız.

Severek gelmiş olduğunuz bölümünüzde başarılı olacağınıza ve bu başarınız sayesinde rekabet gücümüzün artacağını, daha kaliteli ürünler üretebileceğinizi biliyoruz. Ülkemizin bizlerden beklediği de budur. Sizlerin başarı ve mutluluğu, bizlerin ve ülkemizin başarısıdır.

Modülün sizlere gerekli bilgi ve beceriyi kazandıracağını umuyor, başarılar diliyoruz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda ;

- Kıvrırma yapılmış çay yapraklarına kurutma işlemi yapabileceksiniz.
- Kıvrırma yapılmış çay yapraklarını fırının kapasitesine göre kurutulacak çayları belirleyerek kurutma işlemi yapabileceksiniz.
- Kıvrırma yapılmış çay yapraklarını kurutma (fırına) alabileceksiniz.
- Kıvrırma yapılmış çay yapraklarını kurutma işleminden sonra tasnife sevk edilmesi işlemi yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kurutma tekniklerini araştırınız.
- Kurutma fırın çeşitlerini araştırınız.
- Kurutma işleminin özelliklerini araştırınız.
- Kurutmada dikkat edeceğimiz hususları araştırınız.
- Kurutma işleminden sonra tasnife sevk ederken dikkat edeceğimiz hususları belirtiniz.

Araştırma sonuçlarından bir sunu hazırlayarak bilgilerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. KIVRILMIŞ ÇAYLARI KURUTMAYA (FIRINA) ALMA

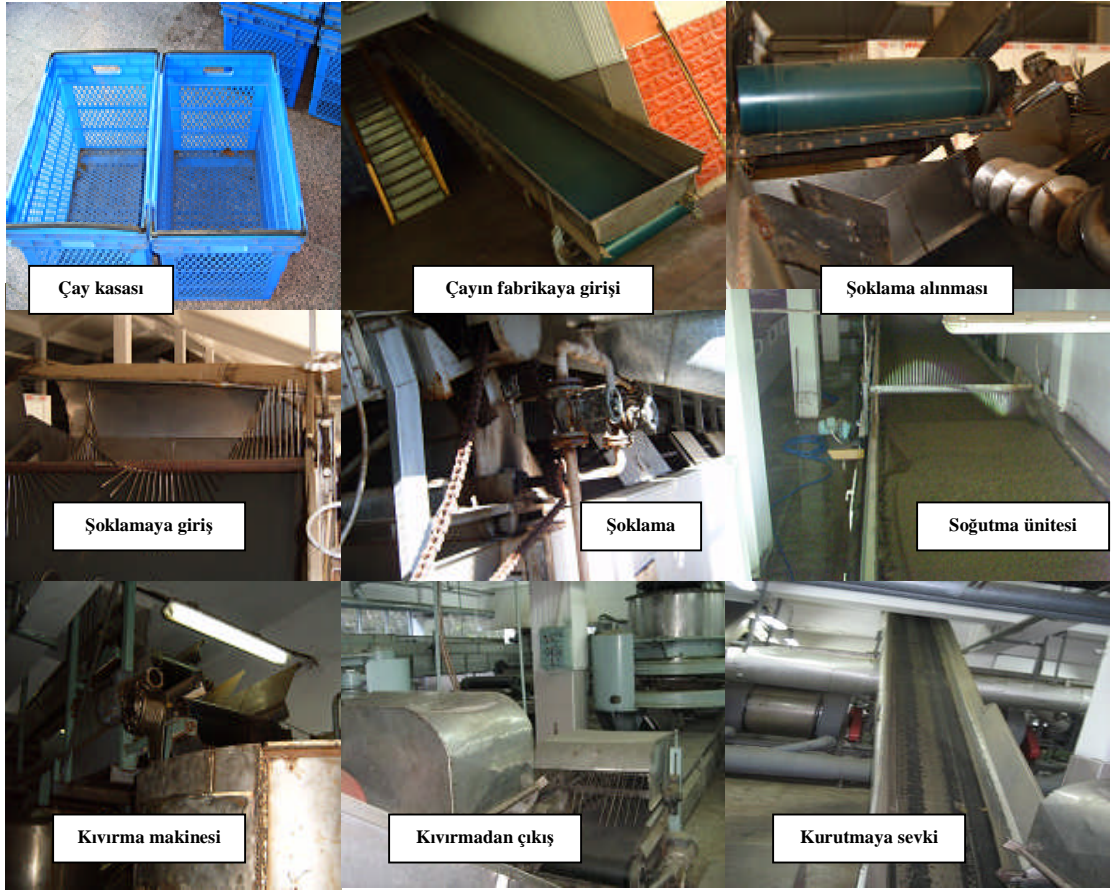


Resim1.1: İlkel çay kurutma ocağı

Yeşil çay üretiminde işlem basamaklarından biri olan kurutma işlemi üretim için önemli bir aşamadır. Yeşil çay işlemek için daha önce yaptığımız çay yapraklarının üreticiden uygun şekilde toplanmasını sağlamak, fabrikaya taşınma işlemini yaptıktan sonra fabrikada, şoklama, soğutma ve kıvrırma işleminden sonra artık çay yapraklarının bir başka işleme safhası olan kurutmaya alınmasıdır. Çay yaprakları artık her geçen gün yeni teknolojik araştırmalar sayesinde daha kaliteli ve daha kolay işlenmektedir.

Yeşil çay işlemek için kurutma işlemine alınması sırasında bazı önemli konulara dikkat etmeliyiz. Çünkü çay işlenmesi bir gıda olayıdır ve çayın da hijyenik şartlarda hazırlanması gerekmektedir. Kıvrırma işleminden sonra çay yapraklarının kurutmaya alınırken hızlı ve kurallara uyarak almak gerekmektedir. Yeşil çayın kurutmaya alınırken en çok kullanılan yöntemler ise bantlar yardımıyla ve kasalardan yararlanılarak yapılmaktadır (Resim 1.1)

Yeşil çay üretiminde çay yaprakları üreticiden alındıktan sonra fabrikaya taşınması, şoklama, soğutma ve kıvrırma işlemlerinden sonra artık kurutmaya işlemine tabi tutulacak şekilde hazır hale getirilmiş bulunmaktadır. Bu işlemleri resimlerde görüldüğü gibi yaparak hem işlem basamaklarını hatırlamış oluruz hem de kurutmaya gelene kadar ki aşamaları görmüş oluruz (Resim 1.2).



Resim 1.2: Yeşil çay fabrikasından kısımlar

Yeşil çay üretiminde kıvrırma işlemlerinde sonra çaylar kurutma işlemine tabi tutulur. Yani birinci kıvrırmadan sonra birinci kurutmaya, ikinci kıvrırmadan sonrada ikinci kurutmaya alınır. Bu işlemler yeşil çay üretiminde olmazsa olmazlardan sayılır.

1.1. Yeşil Çayda Kurutma (Fırın) Çeşitleri

Yeşil çayın kurutulması işlemi geçmişten günümüze gelene kadar değişik şekiller kazanmıştır. Yeşil çayın üretilmesinde kurutma önemli bir yer tutar. Kurutma aşamasında yeşil çayın tat ve aromasının oluştuğu işlem basamaklarındandır. Yeşil çayın kurutulmasında kullanılan çeşitli fırın çeşitleri var. Bu fırınların hepsi de görev bakımından aynı işi yaptığını unutmamalıyız; yani amaç yeşil çay için uygun aromayı yakalamaktır. Bunları çeşitlendirecek olursak yeşil çay üretiminde kullanılan fırın çeşitleri olarak;

- Ateş üzerinde kazan tipi fırınlar,
- Dönel (kuruyemiş) tipli kurutma fırınları,
- Japon usulü yeşil çay işleme de kullanılan fırınlar,
- Çin usulü yeşil çay işlemede kullanılan fırınlar,
- Hamro tipi yeşil çay kurutma fırınları,
- Marshall tipi yeşil çay kurutma fırınları,
- Çay Kur usulü yeşil çay kurutma fırınları sayılabilir.

1.1.1. Ateş Üzerinde Kazan Tipi Fırınlar



Resim 1.3: İlkel çay kurutma ocağı

Çay kurutmanın ilkel şekli mangal kömürü ateşi üzerinde tepsi içinde yapılan kurutmadır. Kurutma işlemini mekanize edebilmek için çaba sarf eden ve fırın tipleri icat edenler arasında 1870 yılında Mc Meekin, 1871 yılında Dickenson, 1879 da Davidson ve Kinmond, 1880 yılında Jakson'un isimlerine rastlanır. Bu konuda kayda değer en önemli geliştirme Jakson'un 1880 yılında imal ettiği "Venetion" kurutma fırınında görülür (Resim 1.3, Resim 1.4 ve 1.5).



Resim 1.4: Sebze ve meyve kurutma fırını



Resim 1.5: İlkel kurutma fırını

1.1.2. Dönel Tipli (Kuruyemiş) Kurutma Fırınları



Resim 1.6: Dönel (kuruyemiş) tipli kurutma fırını

Çay kurutulması ilkel şekillerden artık yavaş yavaş yeni fırın çeşitlerinin bulunması ile değişik çeşitte fırınlar bulmaya yönlendirmiştir. Daha çok kuruyemiş kavrulmasında kullanılan fırınların döner tipli ocaklardan esinlenerek yapılan kurutma fırınları vardır (Resim 1.6)

1.1.3. Japon Usulü Yeşil Çay İşleme De Kullanılan Fırınları



Resim 1.7: Japon usulü kurutma fırını

Çay yapraklarının verimli bir şekilde kurutulabilmesi için sıcak hava verilmesi esnasında karıştırılması gerekir. Çay yapraklarının sıcaklığının aşırı artmasının önlenmesi, nem içeriğinin dengelenmesi, yeşil çay renk ve tat karakteristiklerinin istenen değerlerde sağlanabilmesi için gaz brülörleri ile ısıtılmış yaklaşık 55 °C deki sıcak hava, birbirine göre ters yönlerde 28 ile 40 d/dk devirle dönen sistem içine gönderilmektedir (Resim 1.7)

Bu aşama ön kurutma ve birinci kurutma diye adlandırılan iki alt aşamadan oluşmakta olup bunlardan ön kıvrırma ve kurutma aşamasında süre yaklaşık 10–15 dakikadır. Bu aşamada çayın su içeriği % 50–55 seviyesine inmekte ve ağırlığı % 70 değerine düşmektedir. Birinci ve kurutma aşamasında ise süre 30–40 dakika olup bu aşamadan sonra çayın su içeriği % 20–25 seviyesine ve ağırlığı % 50 seviyesine düşmektedir. Bu aşamada çayın toplam ağırlık düşümü % 48–50 civarında ve su içeriği düşümü % 50–55 civarındadır.

1.1.4. Çin Usulü Yeşil Çay İşlemede Kullanılan Fırımlar



Resim 1.8: Çin usulü kurutma fırını

Kıvırmadan alınan ve havalandırılmak üzere elenen çaylar giriş sıcaklığı 55°C olan fırınlarda kurutulur. Kıvırma işleminden geçirilen çaylar, 70–75 kg'lık döner fırınlarda 110-120 °C sıcaklıkta 60 dakika süreyle kurutulur. Gaye yeşil çay yapraklarındaki şekil ve renk bozukluklarını iyileştirmektir (Resim 1.8).

1.1.5. Hamro Tipi Yeşil Çaykurutma Fırınları



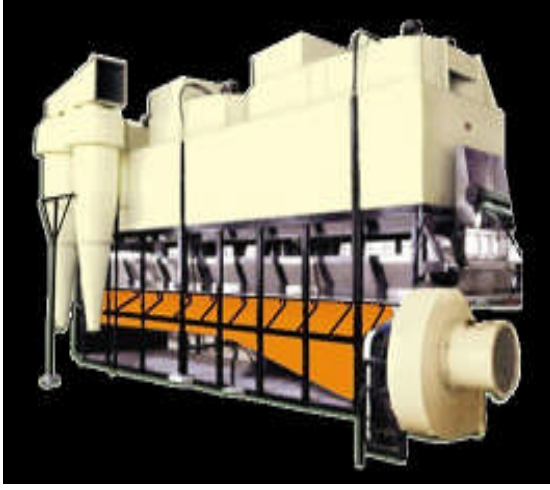
Resim 1. 9: Hamro tipi kurutma fırını

Kurutma, şoklanmış ve kıvrılmış çay yaprağının fırınlanarak nem oranını % 2–4 seviyelerine indirme işlemidir. Kurutmanın amacı; enzim oksidasyonunu durdurarak, kazanılan özelliklerin ve oluşan maddelerin yitirilmesine engel olacak ortamı oluşturmak, çayı depolanabilir, paketlenabilir ve taşınabilir duruma getirmektir. Kurutmada giriş sıcaklığı 90–100°C, çıkış sıcaklığı 45–60°C arasında olur. Çıkış dereceleri farklı davlumbaz sistemlerine göre değişebilir (Resim–1.9).

Fırına giren havanın sıcaklık derecesi, debisi, palet üzerindeki yaprak kalınlığı ve çayların fırın içinde kalma müddeti, kurutma olayını etkiler.

Fırınlarda başlıca iki ayar vardır. Birincisi kalınlık (palet) ayarıdır ki çayların ince ve kalın tabakalar halinde serilmesini sağlar. İkincisi ise devir (kayış-kasnak veya varyatör) ayarı olup çayların fırın içinde kalma müddetini belirler (Resim 1.11.a ve b).

Fırına verilen fermente olmuş çaylar; Hamro tipi fırınlarda 1'nci kayışta 32 dakikada, 2'nci kayışta 27 dakikada, 3'üncü kayışta 21 dakikada, 4'üncü kayışta 17 dakikada, 5'inci kayışta 12 dakikada fırından çıkar (Şekil 1.1).



Resim 1.10 :Marshall tipi kurutma fırını

Kayış kasnak düzeni olmayan fırınlarda devir ayarları varyatörler vasıtasıyla yapılır. Varyatör ayarları çayların fırından 27 ile 32 dakika arasında çıkacak şekilde ayarlanır.Ayrıca bazı özel ve devlet fabrikalarında ‘‘Hamro fırın’’ (akışkan yataklı fırın) kullanılmaktadır. Bunlar vibratörlü motorlarla çalışmaktadır (Resim1.10).

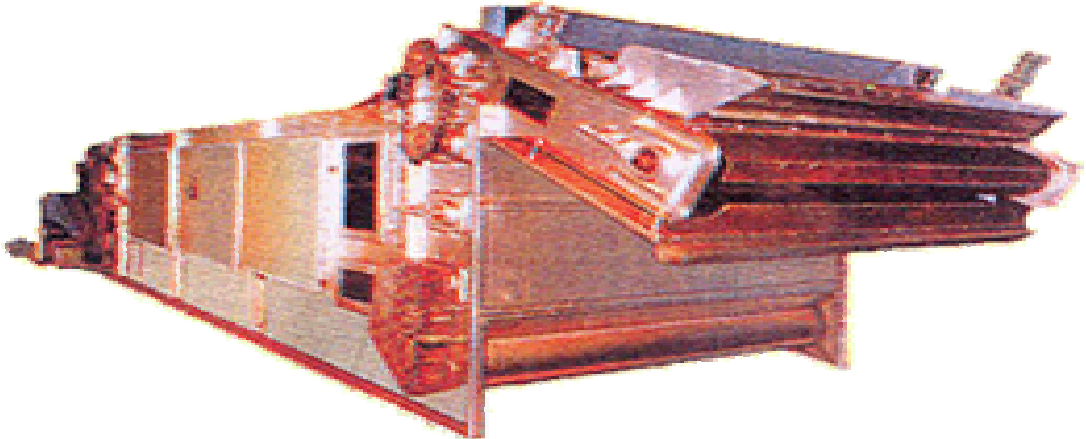


Resim 1.11.a :Hamro fırın



Resim 1.11.b :Hamro fırın

1.1.6. Marshall Tipi Yeşil Çaykurutma Fırınları



Resim 1.12: Marshall tipi kurutma fırını

Türkiye’deki çay işleme tesislerinde kullanılan kurutma fırınları W.Jakson’un kurduğu firma olan Marshall’s Tea Machinery’Co. ‘nun 1935 modeli, 6ft’lik Marshall “Quality” fırınlarının MKE kurumunca kopya edilerek imal edilmiş tipleridir. Çay kurutma fırınları bant genişliğine göre isimlendirilir (Şekil 1.3).

Yeni tip fırınların klasik tip kurutma fırınlarından prensipte ayıran tarafı bunlarda şok kurutmasının uygulanmasıdır. Şok kurutma, çay yapraklarının kısa bir süre yüksek sıcaklık etkisinde bırakmak şeklinde tanımlanabilir. Marshall firmasının “hot feeder system” kurutma fırınında yaprak beslenen banda fırın içindeki paletlerin benzeri olan delikli ve havayı geçiren tipte paletler monte edilmiştir Şok kurutma konusunda başka bir örnek de Davidson firmasının “Sirocco two stage drier” tipidir. Ülkemizde, Makine Kimya Endüstrisi Kurumunca imal edilen 6 ft (1.82 m) bant genişliğindeki çay kurutma fırını kopya imalat olarak yapılmıştır. İlk kurulan çay fabrikalarına dışardan getirilen 1935 yılı modeli orijinal Marshall fırını MKE tarafından imal edilmiştir (Resim1.12).

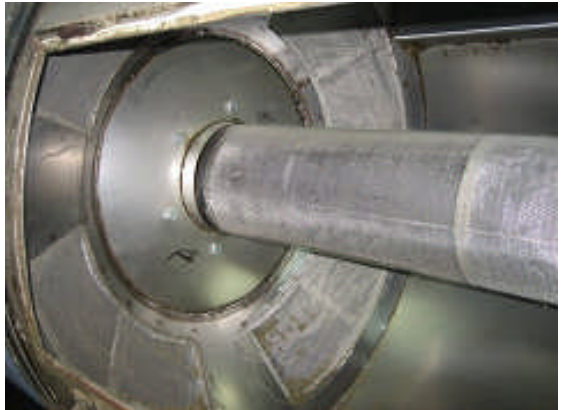
MKE imalatından sonra çay kurutucuların Biltem Makine- İstanbul, Başar Makine- İstanbul firmalarınca ve Rize’de Mustafa Susuz Atölyesi’nde çay kurutucuları imal edilmiştir. Müsan Makine Ankara’da çay kurutma fırını imal etmiştir. Mustafa Susuz imalatı kurutucu çay soldurma işlemi için de başarıyla kurutabilmektedir. Çay işletmeleri Genel Müdürlüğü kendi çalışmaları sonucunda dönel olarak hem kurutma hem de şekil vermek amacıyla endi ekseni etrafında dönen fırınlar imal etmiştir. Bunlarla şekil verme ve kurutma işlemini aynı anda yaparak hem zamandan tasarruf etmekte hem de çayın işlenmesini çabuklaştırmaktadır. Bu fırınlar fırın iç sıcaklığı 100-120 °C arasındaki sıcaklıklara sahiptir (Şekil 1.2).

1.1.7. Çaykur Usulü Yeşil Çaykurutma Fırınları

Çay Kur kendi işletmelerinde kullanmak üzere dönel tipli şekil verme ve kurutma amaçlı fırınlar imal etmiştir. Daha çok ikinci grup kurutma işlemleri için kullanılan fırınlara borular vasıtasıyla 120 °C sıcak hava verilmek suretiyle kanallar vasıtasıyla nem ve tozlar emilir. Bu fırın döner olması nedeniyle yaklaşık olarak 50 dk. çayı hem kurutur, hem de bir miktar şekil verir. Bu fırınların hızları ise 60 dev/dk. dır (Resim 1.13 , 14) ve (Resim 1.15 , 16).



Resim-1.13 (Çay kur Tipi Fırın)

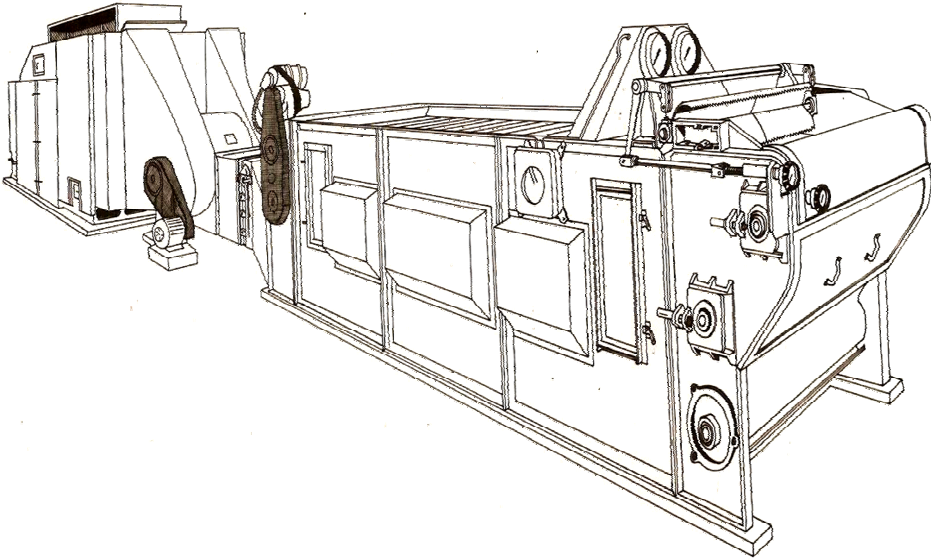


Resim-1.14 (Çay kur Tipi Fırının İç Görünüşü)



Resim-1.15 (Çay kur Tipi Fırının İç Görünüşü)

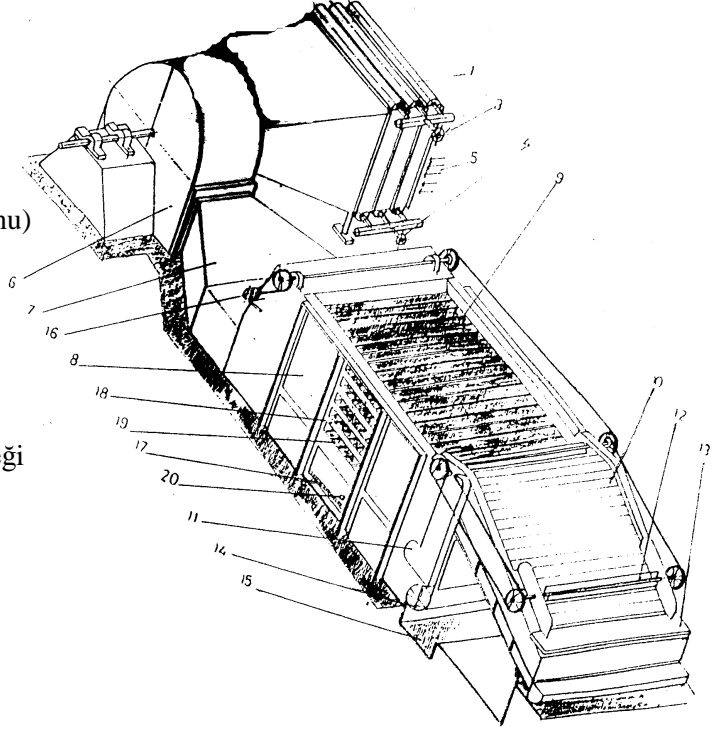
Resim-1.16 (Çay kur Tipi Fırırların ıralanışı)



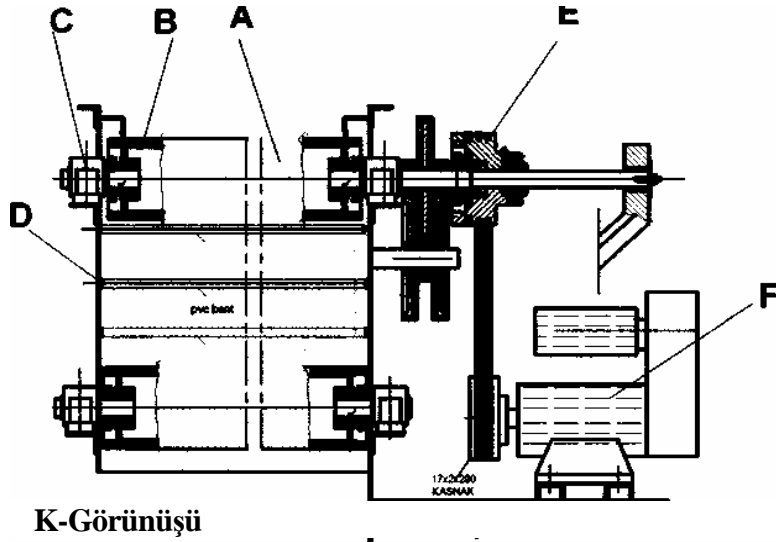
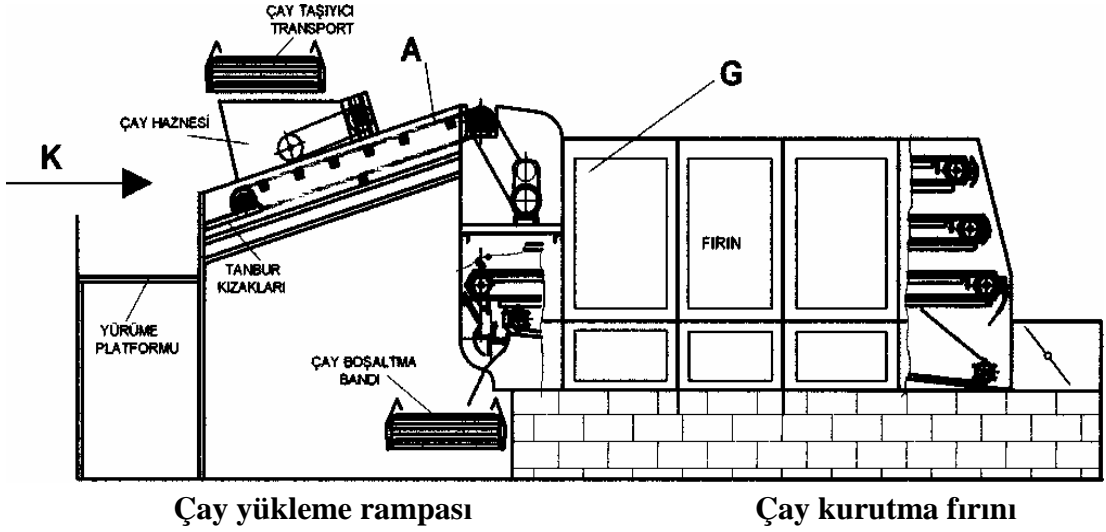
Şekil 1.1: Hamro fırın yerleşim şekli

Kurutma Makinesinin Kısımlar

- 1-Isıtıcı
- 2-Davlumbaz
- 3-Buhar girişı
- 4-Kondense çıkışı
- 5-Soğuk hava girişı
- 6-Vantilatör
- 7-Davlumbaz(Isıtıcı pantolonu)
- 8-Kurutma bölümü
- 9-Kuru çay paleti
- 10-Yaş çay paleti
- 11-Dişli grubu
- 12-Kalınlık ayar kelebeği
- 13-Yükleme haznesi
- 14-Kuru çay boşaltma kelebeđi
- 15-Kuru çay boşaltma
- 16-Zincir tahrik motoru
- 17-Süpürgelik zinciri
- 18-Kademeler
- 19-Palet zincirleri
- 20-Termometre bağlantı yeri



Şekil 1.2: Çay kurutma makinesi (fırın) ve kısımları



Şekil 1.3: Fırın yerleşim şekli ve kısımları

- A-PVC Bant eksiz (2000x4900-4700)
- B-Kauçuk kaplı tambur (0150x2100)
- C-Yatak 045
- D-Rulo borusu (60/57x2000)
- E-Kademe kasnağı
- F-Varyatör-
- G-Çay kurutma fırını

1.2. Yeşil Çayı Kurutma Özellikleri

Yeşil çayı kurutmak siyah çaydan farklı gibi görünse de prensipte aynıdır. Ortodoks yöntemine göre yeşil çay üretiminde son işlem kurutmadır. Kurutmanın amacı; çay yaprağının nem kapsamını belli bir düzeye indirip yeşil çayda, kazanılan özelliklerin ve oluşan maddelerin kaybolmasına engel olacak ortamı hazırlayarak yeşil çayı depolanabilir, paketlenabilir ve taşınabilir duruma sokmaktır. Bu nedenle kurutma, yeşil çay yaprağının işlenmesinde kritik bir işlem olarak kabul edilir.

Kurutma oksidasyonu durduran ve çayın kazandığı özellikleriyle birlikte konserve edilmesini sağlayan bir işlemdir.

Geçen yarım yüzyıl içerisinde yeşil çayın işlenmesindeki şoklama ve çay yapraklarının ezilip parçalanma işlemlerinde önemli değişikliklerin gerçekleştirilmiş olmasına karşın, kurutma tekniğinde temelde bir değişiklik olmamıştır. Şoklama tamamlandığı zaman nem kapsamı yaklaşık % 75–80 olan çay yaprağı kurutulmuş yeşil çaya dönüştüğünde % 3 civarında nem içerir. Kurutma, sonsuz zincir şeklindeki tabla üzerinde hareket eden çay yaprağına, sıcak hava üflenerek gerçekleştirilir. I. Kurutma işleminde fırın sıcaklığı 80 – 90 °C arasında ve 40–45 dakika sürede uygulanır. II. Kurutma işleminde ise fırın sıcaklığı 110-120 °C arasında ve 45–50 dakika arasında uygulanarak yapılır. Nihai üründe rutubet % 2.5 – 4' e düşürülür. Depolama sonucu maksimum rutubet % 6'yı geçmemelidir. Elde edilen bu tasnifsiz çaya 'ara çay' denir ve sürgün arasında tasnif edilmek üzere torbalanarak ambara alınır.

Yeşil çay iletilmesinde kurutma önemlidir, çünkü iyi kurutulmuş bir çay aynı zamanda iyi bir renk, koku ve tat oluşması demektir. Bunun da hem kalite özelliği ve hem de ekonomik yanı vardır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Kıvrırma ünitesinden gelen 100 kg yeşil çay yapraklarını uygun şartları oluşturarak kurutma işlemini yapınız.

Kullanılacak araç gereçler:

- Çay fabrikası veya çay teknolojisi atölyesi
- Kıvrılmış çay yaprakları için kurutma işleminde kullanacağımız fırın çeşitleri
- Kurutma sırasında oluşabilecek ısı değişimleri ve süreleri
- Kurutulmuş çayların uygun ortamda tasnife sevk edilmesi için gerekli donanım

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kurutma kapasitesine göre fırınlarda kurutulacak çayları belirleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çay fabrikasını geziniz.➤ Çay teknoloji atölyesini geziniz.➤ Çay fabrikasından veya çay teknoloji atölyesinde gerekli iş güvenliği önlemlerini alınız.➤ Kurutma işlemine tabi tutulacak çay yapraklarını kurutma fırınlarına taşıyınız.➤ Kurutma fırınlarının gerekli bakımlarını yapınız.
➤ Kıvrılmış çayları kurutma (fırınlarına) alınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan kurutma sürelerini ayarlayınız.➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan kurutma fırınlarının sıcaklıklarını ayarlayınız.➤ Yeşil çay üretimi için, kurutma işleminde gerekli sıcak havayı vermeye hazır olunuz.➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan kurutma işlemine başlamaya hazır olunuz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A.OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Bu modül ile hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz

Bu uygulama faaliyetinde doğru -yanlış şekilde ölçme değerlendirme soruları sorulacaktır. Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak değerlendiriniz.

1. (...) Yeşil çay üretiminde kurutma işleminin amacı nem miktarını % 3-4'e indirmektir.
2. (...) Yeşil çay üretim için kurutma metodları dört grupta toplanmıştır.
3. (...) Yeşil çay üretiminde çay yaprakları şoklama ve soğutmadan sonra kurutma işlemine alınır.
4. (...) Yeşil çay üretiminde çay yaprakları kıvrırma işleminden sonra soğutma işlemine tabii tutulur.
5. (...) Kurutma işleminden sonra kıvrırma işlemi uygulanır.
6. (...) Japon usulü yeşil çay üretiminde birinci kurutmada ön kurutma işlemi 5-10 dakika kurutma işlemine tabii tutulur.
7. (...) Japon usulü yeşil çay üretiminde son kurutma işlemi 150 °C sıcaklıkta 20-30 dakika uygulanır.
8. (...) Çin usulü yeşil çay üretiminde çay yapraklarına uygulanan kurutma işlemi süresi 50-60 dakikadır.
9. (...) Yeşil çay üretimi içinde çayların bozulmaması için yapılan işlemin adı kurutmadır.
10. (...) Yeşil çay üretiminde çayların kurutulmasında Çay Kur usulü kıvrırma esaslı imalat yönteminde Hamro tipi fırınlar kullanılır.
11. (...) Yeşil çay üretiminde çay yapraklarına Çay Kur usulü kıvrırma esaslı imalat yönteminde kurutma işlemi için kurutma işlemi uygulanmaz.
12. (...) Yeşil çay üretiminde çayların Çay kur usulü kıvrırma esaslı imalat yönteminde kurutma işleminde 110-120 °C sıcaklık ve 45-50 dakika süreyle uygulanır.
13. (...) Yeşil çay üretiminde çayların kurutulmasında CTC esaslı imalat yönteminde kurutma işleminde 100-120 °C sıcaklık ve 60-90 dakika uygulanır.
14. (...) Yeşil çay üretiminde kurutma işleminde aranan özellik, şekil vermek ve aromasını geliştirmektir.
15. (...) Yeşil çay üretiminde ülkemizde en çok kullanılan yöntem Çay Kur usulü yeşil çay üretim şeklidir.

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz uygulama testine geçiniz.

B.UYGULAMALI TEST

Solmuş çay yapraklarının kıvrırma işlemine alınması işlemini yapınız. Bu işlemleri değerlendirme tablosu ile kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Fabrika ve atölye için iş önlüğünüzü giydiniz mi?		
2. Çalışma ortamınızı temizlediniz mi?		
3. Kullanacağınız araç ve gereçleri temizlediniz mi?		
4. Kıvrırma ünitesinden gelen çayları kurutma ünitesine aldınız mı?		
5. Kıvrılmış çayları uygun olarak kurutma ünitesine (fırına) aldınız mı?		
6. Çayları uygun yöntemle kurutma işlemine başladınız mı?		
7. Çayların kurutulması sırasında işlem sırasını takip ettiniz mi?		
8. Yeşil çay üretiminde kullanacağınız çayların kurutma işleminden sonraki kalitesini tespit ettiniz mi?		
9. Yeşil çay üretimi için gerekli olan çayların kurutulması sırasında uygun süre ve sıcaklıklarda kurutma işlemine tabi tutunuz mu?		
10. Yeşil çay üretiminde kullanılan çayların tekniğe uygun olarak kurutma işlemini yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Seçeneklerinizin hepsi 'Evet' ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz. Cevabı 'Hayır' olan işlemleri tekrar deneyiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda

- Kıvrılmış çayları kurutmaya (firına) alma işlemini yapabileceksiniz.
- Kurutma işlemi sırasında dikkat edeceği hususları öğreneceksiniz.
- Birinci kurutma işlemini yapabileceksiniz.
- İkinci kurutma işlemini yapabileceksiniz.
- Kurutma işlemi sırasında yapılacak işlemleri kuralına uygun olarak yapacaksınız.

ARAŞTIRMA

- Kıvrılmış yaş çay yapraklarında kurutma işleminde dikkat edeceği hususları araştırınız.
- Kurutma (fırınlarını) makinelerini araştırınız.
- Kurutma işleminde dikkat edeceğiniz hususları araştırınız.
- Kıvrırma ve kurutma arasındaki bağıntıyı araştırınız.
- Kurutmadan sonra tasnife sevk yöntemlerini araştırınız.

Araştırma sonuçlarından bir sunu hazırlayarak bilgilerinizi sınıf arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. KIVRILMIŞ ÇAYLARI KURUTMAYA (FİRINA) ALMA

Yeşil çay yaprakları şoklama ve kıvrırma işlemi bitince artık bir başka işlem olan kurutma işlemine alınması gerekir. Kurutma fırını içerisindeki tablalar üzerinde çay yapraklarının serilme kalınlığı hava akımını engellemeyecek yükseklikte olmalıdır. Bu durum ince çay yaprağı parçacıklarının havada olup olmadığına bakılmak suretiyle de kolaylıkla anlaşılabilir. Kurutma fırınının normalin üzerinde yüklenmesi halinde kurutma süresinin uzatılmasına ve hava sıcaklığının yükseltilmesine gereksinme doğar. Bu da hava akımını değiştiren “geri basıncı” yükselterek düzensiz kurumaya ve çayda nitelik kaybolmasına yol açar. Ayarlanabilir yayıcılarla çay yaprakları tablalar üzerinde arada boşluk kalmayacak ve hava akımını da önlemeyecek biçimde ve yeterli kalınlıkta serilmelidir (Resim 2.1 ve 2.2).

Genel olarak ince ve küçük çay yaprakları tablalar üzerine ince serilmelidir. Daha kalın serilen iri ve kaba çay yapraklarının kuruma süreleri ince çay yapraklarına göre biraz

daha uzundur. Tablalar üzerine çay yapraklarının iyi ve uygun bir şekilde serilmemesi halinde sıcak havanın bir bölümü gerekli işlevini yapamadan fırından çıkar. Fırından çıkan hava sıcaklığının yükselmesine yol açan bu durum, fırın içerisindeki koşullar hakkında tamamen yanlış fikir edinilmesine neden olur. Fırından çıkan hava sıcaklığının durağanlık kazanması, tablalar üzerinde çay yapraklarının iyi ve uygun serildiğinin de bir göstergesidir (Resim 2.3 ve 2.4).

Yeşil çayı, siyah çaydan ayıran kurutma özelliği olarak kurutma işlemi birinci kurutma ve ikinci kurutma olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Burada fırınlara yeşil çay kurutulması için yüklemeler fırın ağzı üst tarafa gelecek şekilde tasarlanmıştır. Bu fırınlar hem kıvrırma hem de kurutma işlemi yapan fırınlardır. Bu fırınlarda kurutma işlemi için şoklanmış ve kıvrılmış çay yapraklarını paletler yardımıyla taşınması yapılır ve fırınlarda kurutma işlemi yapılmış olur (Resim 2.5 ve 2.6).



Resim 2.1: Çayın fırına yüklenmesi



Resim 2.2: Çayın fırına yüklenmesi



Resim 2.3: Çayın fırına yüklenmesi



Resim 2.4: Çayın fırına yüklenmesi



Resim 2.5 Çayın fırına yüklenmesi



Resim 2.6 :Çayın fırına yüklenmesi



Resim 2.7:Çayın fırına yüklenmesi



Resim 2.8: Çayın fırına yüklenmesi

2.1. Kurutmada Dikkat Edilecek Hususlar

Çay kurutma fırınları işletmelerin kapasitelerini belirleyen ana makinelerdir. Fırın bakım ve revizyonlarının bu düşünce ile önemsenmesi gerekir.

Soldurma kısmında olduğu gibi fırınlarda da randımanlı bir çalışma yapılabilmesi için hava giriş ve çıkışlarının, ısıtıcı peteklerin ve davlumbaz çıkışlarının temiz olması gerekir, fırın ısıtıcıları genellikle buharla temizlendiği için aspiratör rotor kanatlarının iç kısımlarına tozların yapışması söz konusu olmaktadır. Rotor kanatlarının temiz olmasına da dikkat edilmelidir. Havanın emilme ve basılma kısmında oluşan engellerin giderilmemesi fırın kapasitelerini dolayısı ile işletme kapasitelerini olumsuz yönde etkiler.

Birçok işletmemizde fırın aspiratörlerinden sonra damper mekanizmaları montaj edilmiştir, damperlerin hava akışını olumsuz etkilememesi için düzgün ayarlanması gerekir.

Fırın paletlerini taşıyan kızakların aşırı deformasyona uğramadan yenilenmeleri gerekir. Zincirlere hareket ileten kademe dişlilerinin (fırın içindeki üç dişe sahip olan dişli) zincir baklasını kavrayamayacak derecede aşınmaları kuru çay paletleri ve yaş çay paletlerinde kasmaların oluşmasına, paletlerin zamanında ve düzgün açılmamalarına sebep olur. Bu dişlilerin aşınmalarının zaman geçirmeden yenilenmesi gerekir. Özellikle yaş çay paletlerinin alt kısmına çay dökmeleri tamamen ayarsızlık ve yeterince itinalı bir bakım yapılmamasından kaynaklanmaktadır. Palet pim yuvalarına geçen pimlerin palete sıkı oturması da paletlerin doğru zaman ve yerde açılmasını engelleyebilir, bu hususun da dikkate alınması gerekir (Resim 2.7 ve 2.8).

Fırınların izolasyon yan saclarının fırın üzerine takılı olmasının enerji israfını önlediği tartışılmaz gerçeklerdendir. Fırın ön ve arka kapakları ile fırın önünden çayı dışarı atan istavroz şeklindeki palet yuvasından hava kaçakları ne kadar önlenirse fırın randımanı o oranda arttırılır. Özellikle çayı dışarı atan palet yuvasındaki şekil bozuklukları, palet sacında ve keçelerinde oluşan bozukluklar fırına verilen 95–100 °C sıcaklıktaki havanın hiçbir görev yapmadan dışarı kaçmasına sebep olur.

Fırın kademeleri arasındaki yelpazelerin olmaması sıcak havanın yelpazelerin olmadığı yerden üst katlara ve fırın davlumbazına kolayca kaçmasına sebep olur ki yelpazeleri tamam olan bir fırında fırın çıkış sıcaklığı 50 °C olduğunda çay kurutulabilirken yelpazelerin eksik olduğu veya düzgün çalışmadığı fırında fırın çıkış sıcaklığı 60 °C olması halinde bile çayın yeterince kurumadığı görülür.

Fırın kademelerinin ön ve arkalarında yer alan ön siperlik sacları, arka C saclarının hepsinin görevleri ayrı ayrı ve önemli olduğundan, bu sacların fırının yüksek randımanla çalışması için sağlanması gereken asgari bir şarttır.

Fırına giren sıcak havayı yönlendiren süpürgelik zincir dişlisi yanındaki C sacının doğru yerleşimi ve ölçülerinin tamlığı fırın havasının doğru yönlendirilme ve verimli kullanılmasında dikkat edilmesi gereken kritik yerlerden biridir.

Fırın kademe dişlileri ve fenerlik dişlilerinin revizyon ve ara dönem bakımlarında temizlenerek yağlanması ve dişlilerin gres yağlı olarak ve dişli kutu kapakları yerine takılı olarak çalıştırılması gerekir ki dişlilerde aşınma az olsun, fırın hareketinin sağlanması için gerekli güç azalsın, varyatörlerin yenmek zorunda olduğu karşı mukavemet azalsın.

Fırın kuru çay paletlerinin her revizyon döneminde tamamen sökülüp paletler, zincirler ve kızaklarda fazla bir iyileştirme yapmadan tekrar montaj edilmeleri iş gücü kayıplarına sebep olmaktadır. Sadece arıza yapma ihtimali fazla olan, kızakları yenilenmesi gereken veya zincirlerinde, dişlilerinde aşırı aşınma olan fırınların kuru çay paletlerinin tamamen sökülmesi gerekir. Kuru çay paletleri sökülmeden bakımının yapılması mümkün olan fırınların iş gücü kaybına sebep olmayacak şekilde bakımının yapılması daha akılcı olacaktır.

Fırın varyatörlerinin bakımları konusunda gerekli hassasiyetin gösterilmesi, özellikle varyatörlerin hareketli kasnak mekanizmalarının revizyon ve sürgün aralarında da kontrol ve bakımının yapılması hareket etmesi gereken kısımların sağlıklı çalışıp çalışmadığının kontrolü, temizlik ve yağlama işleminin düzenli olarak yapılması, varyatör ayarlarının makine çalışırken yavaş yavaş yapılmasına özen gösterilmesi, varyatörün üst ve alt sınır ayarlarında çalıştırılmaması, hiç olmazsa üç günde bir kez ayar mekanizmasının çalıştırılması amacıyla ayar yapılması, varyatörlerin en az haftada iki kez gresle yağlanması gerekir.

Bu hususların yanında fırınların düzenli ve sürekli çalışabilmesi için günlük, aylık, yıllık vb. bakımlarının yapılması gerekir. Yeşil çay kurutma işleminde kullanılan fırınların periyodik bakımları vardır ve bunları şu şekilde sıralayabiliriz:

➤ **Günlük Bakım**

Her vardiya değişiminde bakım ekipleri tarafından yapılması istenen bakım şeklidir. Bakımda makinelerin hasar durumu, yağ sızdırma durumu, aşırı ses çıkarma durumu, gevşemiş elemanların durumu, tahrik gruplarının durumu, makinelerin genel temizlik durumu vb. işlemler 'Günlük Bakım ve Takip Formu'na işlenir.

➤ **Ara Dönem Bakımı**

Sürgün dönemleri arasında, imalat makinelerinin üretim yapmadığı zamanlarda yapılan bakım şeklidir.

Arızaları tespit edilen veya arıza yapma ihtimali yüksek makinelerin öncelikle bakım ve onarımı yapılır.

➤ **Devre Sonu Bakımı**

Yaş çay kampanyasının bitimi ile imalat makinelerinde yapılması gereken bakım şeklidir. Tüm makinelerin aşınan, kırılan veya onarılması gereken parçaları ve elemanları sökülerek ana tamir fabrikasına gönderilir. Bu operasyon kampanyanın kapanması ile yalnız bakım ekibinin belli bir süre daha çalıştırılmasıyla sağlanır.

Kampanyanın bitişine paralel olarak, imalattan çıkan makine ve ekipmanların genel temizliği mevcut imalat işçilerinin iş gücünden istifade edilerek kampanya kapanıncaya kadar yapılır. Bu arada tüm makinelerin içinde ve dışında çay ve benzeri atıklar temizlenip tüm taşıyıcı bantların ve bunların geçtiği kanalların temizliği yapılır. 2.sürgün bitimi ile gerek yenileme işlemi nedeniyle, gerekse yaş çay mubayaa miktarı dikkate alınarak 3.sürgün veya son sürgünde çalıştırılmayan fabrikalar tüm makinelerin aşınan, kırılan veya onarılması gereken parçaları ve elemanları sökülerek ana tamir fabrikasına gönderilme işlemi kampanya bitimine kadar tamamlar.

Yukarıda anlatılan bakımlar makine bakım ustaları tarafından yapılır. Yıllık bakım, onarım ve revizyonlar, Makine Dairesi Başkanlığınca Yıllık Bakım Onarım Revizyon İş Programı Takip Formu'yla, çay fabrikasınca ise, Bakım Onarım Revizyon Takip Formu'yla takip edilir. Yapılan diğer bakımlarda ve de imalat esnasında makineler ve donanımlarda oluşan arızalar ile arıza giderilirken değişen parçalarla ilgili bilgiler 'Günlük Arıza Formu'na

işlenir. Günlük arıza formunda değiştirildiği belirtilen parçalar 'Makine Sicil Kartı Formu' ile 'Bakım Onarım Kısım Müdürlüğü'nce takip edilir.

➤ **Yıllık Bakım Revizyon**

- Fırın davlumbazlarının şekil bozukluklarının genel bakımı yapılır.
- Fırın paletleri yıkanır, düzeltilir ve tekrar yerine takılır.
- Fırın kademe palet taşıyıcı kızakların aşınmadan ötürü sökülüp, yenilenip, takılması ve bakımı (4 mm demir saç ile) yapılır.
- Fırın kademe yelpazesi ve saclarının bozulanları değiştirilir ve bakımı yapılır.
- Fırın kademe ve ana dişlileri, mil ve mil yatakları sökülüp temizlenir, bakım ve onarımları yapılır, komple yerine takılır.
- Fırın tahrik sisteminin ve kayış- kasnak düzeninin her türlü bakımı yapılır.
- Fırın süpürgelik zincir ve gruplarının, döner kuru çay boşaltıcının komple bakımı ve keçelerin değişimi yapılır.
- Fırın vantilatörlerinin fan kanatları, kanal bağlantısı, yatakları ve tahrik grubunun komple bakımı yapılır.
- Fırın alt transportu sökülerek; roleleri, tamburları, yan paspasları, silgileri, tahrik grubu ile komple bakımı yapılır.
- Fırın alt transportundan kuru çayı alıp midiltonlara taşıyan transportların sökülerek; roleleri, tamburları, yan paspasları, silgileri, tahrik grubu ile beraber komple bakımı yapılır.
- Fırın dairesinde bulunan lif alıcılar sökülerek; döner helezonu, helezon yatakları yükseklik ayar mekanizması, kayış kasnak sistemi, keçe düzeni ve PVC tamburlarının komple bakımı yapılır.
- Otomatik fırın yükleme ve bypass transportlarının sökülerek; roleleri, tamburları, yan paspasları, silgileri, kesicileri, tahrik grubuyla beraber komple bakımı yapılır.
- Yayıcı ve helezon grubu sökülerek bakımı yapılır.
- Ürün giriş ve çıkış termometrelerinin ve duyar uçlarının kontrolü ve bakımı yapılır.
- Varyatörler sökülerek bakımları yapılır ve yağlanır.
- PVC yükleme bantlı fırınların; bant, rulo ve millerinin sökülerek bakımı yapılır. PVC bantlar temizlenir.
- Kauçuk tamburların bakımı ve setüskür cıvatalarının kontrolü yapılır.
- Varyatör, kayış kasnak rulmanlarının sökülerek bakımı ve yağlanması yapılır.
- Varyatörlerin, redüktörlerin yağ kontrolü ve bakımı yapılır.
- Fırın toz emme sistemi bulunan işletmelerin; toz emme sistemi hava kanalları, siloların bağlantı kanalları temizlenir. Vantilatör kanallarının temizliği yapılır. Vantilatör rulman ve yatakları yağlanır.

2.2. Birinci Kurutma İşlemi

Yeşil çayda kurutma işlemi çayın üretim metoduna göre değişiklikler gösterse de bir birine yakın özellikler göstermektedir. Kurutma işlemi Japon usulü, Çin usulü ve Türkiye de kullanılan birincisi “kıvrırma esaslı imalat “ , ikincisi “ CTC esaslı imalat” olmak üzere uygulanmaktadır. Türkiye de uygulanan imalat sistemlerindeki kurutma işlemleri aynı özellik gösterir. Birinci kurutma işlemi;



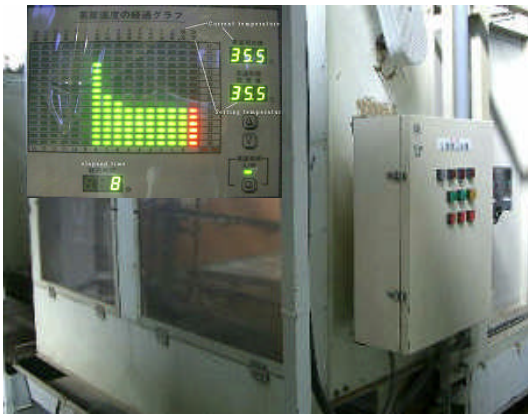
➤ Japon usulü olarak uygulanıyorsa;

Çay yapraklarının verimli bir şekilde kurutulabilmesi için sıcak hava verilmesi esnasında karıştırılması gereklidir. Çay yapraklarının sıcaklığının aşırı artmasının önlenmesi, nem içeriğinin dengelenmesi, Yeşil çay renk ve tad karakteristiklerinin istenilen değerlerde sağlanabilmesi için gaz brülörleri ile ısıtılmış

Resim 2.9: Japon usulü kurutma fırını

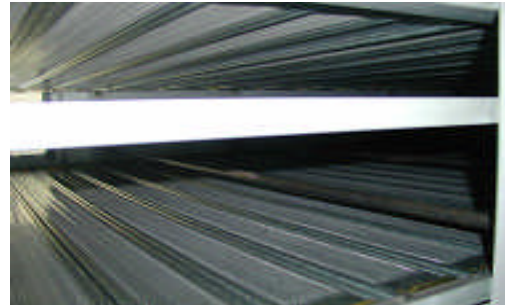
yaklaşık 55 °C deki sıcak hava, birbirine göre ters yönlerde 28 ile 40 d/dk devirle dönen sistem içerisine gönderilmektedir. Bu aşama kurutma ve birinci kurutma diye adlandırılan iki alt aşamadan oluşmakta olup bunlardan ön kurutma aşamasında süre yaklaşık 10–15 dakika olup bu aşamada çayın su içeriği % 50–55 seviyesine inmekte ve ağırlığı % 70 değerine düşmektedir. Birinci kurutma şamasında ise süre 30–40 dakika olup bu aşamadan sonra çayın su içeriği % 20–25 seviyesine ve ağırlığı % 50 seviyesine düşmektedir. Bu aşamada çayın toplam ağırlık düşümü % 48–50 civarında ve su içeriği düşümü % 50–55 civarında olmaktadır (Resim 2.9).

➤ Çin usulü olarak uygulanıyorsa;



Resim 2.10: Çin usulü kurutma fırını

Kıvrırmadan alınan ve havalandırılmak üzere elenen çaylar giriş sıcaklığı 55 °C olan fırınlarda kurutulur (Resim 2.10 ve 2.11).



Resim 2.11: Çin usulü kurutma fırını içi

➤ **Türkiye de kullanılan imalat yöntemlerinde ise;**

Kıvrırma usulü kurutma işlemindeki bu işlem;
60-70 °C sıcaklıkta, 60 – 65 dakika süre ile döner kurutucularda gerçekleştirilmiştir. Her bir kurutucu ortalama 70 kg / saat çay kurutma kapasitesine sahiptir. (Resim 2.12)

C.T.C. usulü kurutma işlemindeki bu işlem;
çaylar 70 kg/saat kapasiteli döner kurutucularda şekilli kurutmaya tabi tutulmuştur. Kısmi bir kurutma sağlamak amacıyla 60–70°C sıcaklık ve 60–65 dakika süre ile uygulanmıştır (Resim 2.12).



Resim 2.12:Hamro tipi fırın

2.3. İkinci Kurutma İşlemi

Yeşil çayda kurutma işlemi, siyah çayın kurutma şeklinden farklı olarak ikinci bir kurutma işlemi yapılarak çayın üretim metoduna göre değişiklikler gösterse de bir birine yakın özellikler göstermektedir. Kurutma işlemi Japon usulü, Çin usulü ve Türkiye de kullanılan birincisi “Kıvrırma esaslı imalat”, ikincisi “ C.T.C esaslı imalat” olmak üzere uygulanmaktadır. Türkiye de uygulanan imalat sistemlerindeki kurutma işlemleri aynı özellik gösterir. İkinci kurutma işlemi;

➤ **Japon usulü olarak uygulanıyorsa;**

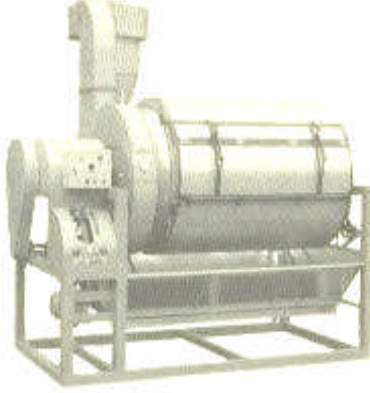
Yaş çay yapraklarında şekil ve renk bozukluklarını iyileştirmek amacıyla önceki aşamalarda kısmen kurutulmuş ve sürtünmüş sap, gövde ve dal kısımlarına basınç altında yaklaşık 45°C sıcak hava 30–40 dakika süre ile gönderilmektedir. Bu aşmadan sonra çayın su içeriği % 8–10 seviyesine ve ağırlığı % 30’a düşmektedir (Resim 2.13).



Resim 2.13:Japon kurutma fırını içi

Çayın içerisindeki su içeriğinin % 3–4 seviyesine düşürülmesi için kurutucu fırının her kademesine çıkışa doğru sıcaklık kademeli olarak artırılarak sıcak hava verilmektedir.

Renk değişmesini önlemek ve çayın aromasını istenilen düzeye getirebilmek için çay dengeli bir şekilde fırına yüklenmeli ve sıcaklık kademelerini oluşturabilmek için sistemde 2 adet, sıcak ve soğuk hava üfleyen fan kullanılmaktadır. Bu aşama neticesinde çayın ağırlığı başlangıç ağırlığının % 23 civarına düşmektedir (Resim2.14).



Resim 2.15: Çin usulü kurutma fırını

➤ **Çin usulü olarak uygulanıyorsa;**

Kıvırma işleminden geçirilen çaylar, 70–75 kg'lık döner fırınlarda 110-120 °C sıcaklıkta 60 dakika süreyle kurutulur. Gaye yeşil çay yapraklarındaki şekil ve renk bozukluklarını iyileştirmektir.

Çin yeşil çayları, yaprağın yaşına ve işlenmiş yaprağın stiline ve şekline göre sınıflandırılır. Bunlar Gunpowder, Imperial, Young Hyson, Hyson, Twankay, Hyson Skin veya Dust stillerinde üretilir. Bu stil veya şekil kategorilerinin her biri farklı alt sınıflar içerir. Örneğin, Gunpowder toplu iğne başı büyüklüğünden yaprak büyüklüğüne kadar sınıflandırılır ve daha sonra da ekstra, birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü, beşinci, altıncı, yedinci ve sıradan Gunpowder olmak üzere alt gruba ayrılır (Resim 2.15).

➤ **Türkiye de kullanılan imalat yöntemlerinde ise;**

Kıvırma usulü kurutma işleminde bu işlem, son kurutma işlemidir. 100 – 120 °C sıcaklıkta nihai şekillendirme ve kurutma gerçekleştirilmiştir. Kurutma süresi 60 – 90 dakikadır. Buradan alınan çaya “ Aracha “ denir. Aracha, tasnif edileceği zamana kadar rutubet almayacak şekilde paketlenip serin bir yerde depolanmıştır. Bu imalat yönteminde amaç , “ granül çay “ yapmaktır. (Resim 2.16)

CTC usulü kurutma işleminde; 100 – 120 °C sıcaklık ve 60 – 90 dakika sürede ikinci ve nihai kurutma işlemi yapılmıştır. Kurutuculardan alınan çaylar, tasnif edilinceye kadar torbalanıp uygun şartlarda depolanmıştır.

Bu imalat yöntemi özellikle, teabag üretimine yönelik yapılıdır. Çayın en körpe ve granül çay imalatı için en ideal olduğu mayısın ilk günleri hariç, bu üretim tekniği uygulanabilir. Üretilen çaylar Aracha durumunda paketlenip, üzerine üretim tekniği yazılarak serin yerde depolanmalıdır (Resim 2.16).



Resim 2.16: Çaykur tipi fırın

2.4. Kurutma Sırasında Yapılacak İşlemler

Yeşil çay üretimi için gerekli olan kurutma işlemi artık çayın içilir hale gelmiş sayarız. Yeşil çay tasnif edilmeden önceki hali olarak da biliriz. İşte olmazsa olmazlarından biri olan kurutma işlemi yeşil çayda çok önemli bir yer tutmaktadır. Bunun içindir ki kurutma işlemi önemlidir. Bundan dolayı kurutma işlemi yapılması sırasında bazı yapılacak bazı işlemler vardır. Bunlar aşağıda sıralanmıştır:

- Kurutma işleminde kullanılan kurutma fırınlarının istediğimiz özellikte kurutma yapabilmesi kapasitesine sahip olmasına dikkat etmeliyiz.
- Fırın giriş sıcaklığı ile çıkış sıcaklığının ayarlanan özellikte olması gerekmektedir.
- Yeşil çay kurutulması sırasında çayın aromasını bozmayacak şekilde kurutma işleminin yapılması gerekmektedir.
- Sıcaklık değerlerinin mutlaka yeşil çay üretim usullerindeki değerlere uygun olması gerekmektedir.
- Yeşil çay üretiminde fırınların mutlaka bizim ayarladığımız zamanda kurutma işlemini gerçekleştirmesi gerekmektedir.
- Yeşil çay üretimi için gerekli olan çaylar fırınların kapasitesi kadar yükleme yapılmak zorundadır. Fazla yükleme istenen değerleri yakalamakta arzu edilmeyen sonuçlar verebilir.
- Yeşil çay üretimi için kullanılan fırınlardan dışarı çayların dökülmemesi gerekmektedir.
- Kurutma fırınlarında gerekli güvenlik önlemlerin alınması gerekmektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Yeşil çay için gerekli olan fırınlama işleminde 100 kg'lık yeşil çayı fırınlama işlemini yapınız.

Kullanılacak araç gereçler:

- Çay fabrikası veya çay teknolojisi atölyesi
- Kıvrılmış çayları kurutma fırınlarına taşımada kullanılan taşıma bantları
- Kıvrılma yapılmış çayları kurutma yapabileceğimiz birinci kurutma fırınları
- Kıvrılma yapılmış çayları kurutma yapabileceğimiz ikinci kurutma fırınları

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Kıvrımadan alınan ve havalandırmak üzere elenen çaylar giriş sıcaklığı 55 0C olan klasik yaş çay fırınlarında kurutmaya alınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çay fabrikasını geziniz.➤ Çay fabrikasından veya çay teknoloji atölyesinden çayın kurutulması işlemleri hakkında bilgi alınız.➤ Yeşil çay üretimi için çayların kurutma fırınına alınız.➤ Yeşil çay üretimi için kurutma fırına alınan çayların işlenmesi için hazırlayınız.➤ Yeşil çay üretimi için çayların, kurutma işlemi için fırın ayarlarını yapınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kurutulan yeşil çayın nem oranını % 20-25 dolaylarına indiriniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan kıvrılmış çayların, kurutma fırın kontrol ettikten sonra kurutma işlemine başlayınız.➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan birinci kurutma işlemi için gerekli süreyi başlatınız.➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan birinci kurutma işlemi için gerekli sıcaklığı başlatınız.➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan kıvrılmış çayları uygun sıcaklıklarda nem oranın % 20-25 dolaylarına geldiğini kontrol ediniz.➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan çayları ikinci kıvrılma ve kurutma işlemine sevk işlemini yapınız.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tekrar kıvrırma gören yeşil çayı ikinci kurutmaya alınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan birinci kurutulmuş çayları ikinci kurutmaya alınız. ➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan çayları ikinci kurutma işlemi için gerekli hazırlıkları yapınız. ➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan çayları uygun zaman ve sıcaklıkta kurutma fırınında , kurutma işlemine hazır hale getiriniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kıvrırma işleminden geçirilen çaylar, 70-75 kg'lık döner fırınlarda 110-120 0C sıcaklıkta 50-60 dakika süreyle kurutma işlemi yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan ikinci kez kıvrılmış çayların kurutma işleminin tam olduğunu tespit ediniz. ➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan ikinci kurutma işlemi yapılmış çayların fiziksel değişimlerini kontrol ediniz. ➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan ikinci kıvrırma işlemi yapılmış çayları ikinci kurutma fırınında 50-60 dakika süreyle kurutulması işlemini yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kurutulan yeşil çayın nem oranının % 3-5 seviyelerine düşürünüz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan kurutma işlemine başlamak için fırını çalıştıran butonlara basınız. ➤ Yeşil çay üretimi için gerekli olan kurutma işlemi güvenli bir şekilde yapıldığını kontrol ediniz. ➤ Yeşil çay üretiminde çayın özelliğine göre kurutma yapıldığından emin olunuz. ➤ Yeşil çay üretiminde kullanılan fırınlarda çayın nem oranının % 3-5 seviyesine gelene kadar kurutma işlemi yapınız. ➤ Yeşil çay üretimini başarı ile tamamladınız mı? ➤ Kurtulan yeşil çay nem miktarını kontrol ediniz. ➤ Üretmiş olduğunuz yeşil çayı uygun şekilde tasnif işlemine gönderiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A.OBJEKTİF TEST (ÖLÇME SORULARI)

Bu modül ile hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

Bu uygulama faaliyetinde doğru -yanlış şekilde ölçme değerlendirme soruları sorulacaktır. Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak değerlendiriniz.

1. (...) Çay Kur usulü imalat yönteminde kurutma fırınlarında çay yaprakları 15-20 dakika kadar kurutma işlemine tabi tutulur.
2. (...) Japon usulü yeşil çay üretiminde su oranı % 13'den % 3-6'ya kadar düşürülür.
3. (...) Japon usulü yeşil çay üretiminde son kurutma işleminin amacı karakteristik şeklini vermek ve hem de hoş bir aroma ya sahip olmaktır.
4. (...) Çin usulü yeşil çay son kurutma işleminde 100 °C'de 25-35 dakika süreyle kurutma işlemi yapılarak su oranı % 20'ye düşürülür.
5. (...) Çaykur usulü kıvrırma işleminde kıvrırma usulü imalat yönteminde I. kurutma işlemi 15-20 dakika uygulanır.
6. (...) Çaykur usulü kıvrırma işleminde kıvrırma usulü imalat yönteminde II. kurutma ve kurutma işlemi 100-120 °C'de 30-40 dakika uygulanır.
7. (...) Çaykur usulü kıvrırma işleminde CTC usulü imalat yönteminde I. kurutma işlemi 60-70 °C'de 60-65 dakika uygulanır
8. (...) Kurutma için gerekli olan çay yapraklarının şoklanmış ve soğutulmuş olması önem taşımamaktadır.
9. (...) Birinci kurutma işlemi Japon usulü yeşil çay üretiminde kullanılmaz.
10. (...) Japon usulü kıvrırma işlemi döner el şeklinde kıvrırma ve kurutma için soğuk hava verilir.
11. (...) Çin usulü çay üretiminde I.kurutma işlemi şoklanarak soldurulan çay yaprakları çift kademeli eleklerden geçirilerek havalandırıldıktan sonra 40 dakika kurutmaya tabi tutulur.
12. (...) Çaykur usulü çay üretiminde şoklanan çaylar 15-20 dakika süreyle II. kurutma işlemine tabi tutulurlar.
13. (...) Çaykur usulü çay üretiminde I.kurutma işleminde 110-120 °C sıcaklıkta 40-45 dakika süreyle kurutmaya tabi tutulur.
14. (...) Çaykur usulü çay üretiminde I.kurutma işleminin amacı çayın nem oranını % 20-25'e indirmektir.
15. (...) Çaykur usulü yeşil çay üretiminde II. kurutma işlemi nem miktarını tayin etmektedir.

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz uygulama testine geçiniz.

B.UYGULAMALI TEST

Solmuş çay yapraklarının kıvrırma işlemine alınması işlemini yapınız. Bu işlemleri değerlendirme tablosu ile kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Fabrika ve atölye için iş önlüğünüzü giydiniz mi?		
2. Çalışma ortamınızın temizliğini kontrol ettiniz mi?		
3. Kullanacağınız makine, araç ve gereçleri temizlediniz mi?		
4. Yeşil çay üretiminde kullanılan çayları birinci kurutma fırınına aldınız mı?		
5. Yeşil çay üretiminde kullanılan çayların uygun sürede birinci kurutma işlemine tabii tutmak için hazırlık yaptınız mı?		
6. Yeşil çay üretiminde kullanılan çayların birinci kurutma işlemi uyguladınız mı?		
7. Yeşil çay üretiminde kullanılan çay yapraklarını birinci kurutma işleminden sonra ikinci kurutma işlemine sevk ettiniz mi?		
8. Yeşil çay üretimi için gerekli olan çayları uygun sürede ikinci kurutma işlemine hazırladınız mı?		
9. Yeşil çay üretimi için gerekli olan çayları ikinci kurutma işlemi yapmak için fırını çalıştırdınız mı?		
10. Yeşil çay üretiminde kullanılan çaylara ikinci kurutma işlemi uyguladınız mı?		
11. Yeşil çay üretiminde kullanılan çayların ikinci kurutma işleminden sonra fiziksel özelliklerini kontrol ettiniz mi?		
12. Yeşil çay üretiminde kullanılan çayları ikinci kurutma fırınından boşaltılması işlemini yaptınız mı?		
13. Yeşil çay üretiminde kullanılan çayları uygun şartlarda tasnif için sevk işlemlerini başlattınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Seçeneklerinizin hepsi 'Evet' ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz. Cevabı 'Hayır' olan işlemleri tekrar deneyiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

A.ÖLÇME SORULARI

Modül ile kazandığınız bilgi ve becerileri aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

- Aşağıdakilerden hangisi yeşil çay imalatında kullanılan fırınlama işlemlerinin ismidir?
A) Kıvrırma
B) Kurutma
C) Soğutma
D) Şoklama
- Aşağıdakilerden hangisi yeşil çay işleme usullerinden olan Japon usulü birinci kurutma sürelerinden biridir?
A) 15–20 dakika
B) 30–40 dakika
C) 50–75 dakika
D) 10–15 dakika
- Ülkemizde yeşil çay üretimi hangi usule uygun olarak yapılmaktadır?
A) Japonya
B) Çaykur
C) Hindistan
D) Çin
- Aşağıdakilerden hangisi çay kurutma fırınlarının başlıca kısımlarından **değildir**?
A) Fırın
B) Hava ısıtıcısı
C) Vantilatör
D) Elek
- Aşağıdakilerden hangisi Çaykur usulü yeşil çay üretiminde kurutma sıcaklık aralığıdır?
A) 100-120 °C
B) 20-50 °C
C) 50-60 °C
D) 75-100 °C
- Çay imalatında fabrika içerisindeki taşıma işlemini aşağıdakilerden hangisi ile yapmaktayız?
A) El arabası ile taşıma
B) Kasalar ile taşıma
C) Bantla yardımıyla taşıma
D) Araçlar yardımıyla taşıma
- Aşağıdakilerden hangisi Çaykur usulü yeşil çay üretiminde kurutma usulü imalat yöntemi ikinci kurutma işlemi sürelerinden biridir?
A) 60–65 dakika
B) 35–40 dakika
C) 40–45 dakika
D) 50–60 dakika
- Aşağıdakilerden hangisi yeşil çay üretiminde birinci kurutma işleminden sonra hangi işleme gider?
A) Son kurutmaya
B) İkinci kurutmaya
C) İkinci kıvrırmaya
D) Birinci kurutmaya
- Aşağıdakilerden hangisi kurutma işleminin amacıdır?
A) Yeşil çayın üretimi için gerekli olan kıvrırma işlemi görmüş çayların içerisindeki su miktarını azaltmak.
B) Çay yapraklarında bulunan polifenollerin ve enzimlerin basınç sonucu dışarı atılmasını sağlamak.
C) Çay yapraklarının kimyasal ve fiziksel özelliklerinin bozulmasını önlemek
D) İkinci grup kıvrırma ünitesine sevk etmek.

10. Aşağıdakilerden hangisi yeşil çay üretiminde kullanılan ünitelerden biri **değildir?**

- A) Oksidasyon ünitesi
- B) Kurutma fırınları
- C) Taşıyıcı bantlar
- D) Kıvrırma ünitesi

11. Aşağıdakilerden hangisi kurutma olayını **etkilemez?**

- A) Fırına giren havanın sıcaklık derecesi
- B) Paletler
- C) Havanın debisi
- D) Çayların fırın içerisinde kalma süresi

12. Çay imalatı sırasında kurutma (fırınlama) hangi işlemden sonra gelir?

- A) Oksidasyon
- B) Kıvrırma
- C) Soldurma
- D) Depolama

13. Yeşil çay üretimi aşağıdakilerden hangisinde kıvrırma ve kurutma birlikte yapılmaz?

- A) Çaykur usulü kurutma fırınlarında,
- B) Japon usulü kurutma fırınlarında,
- C) Hamro tipi kurutma fırınlarında,
- D) Çin usulü kurutma fırınlarında,

14. Yeşil çay için gerekli olan çayların kurutma işleminden sonraki işlem ünitesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kıvrırma ünitesi,
- B) Şoklama ünitesi,
- C) Tasnif ünitesi,
- D) Depolama ünitesi,

15. Aşağıdakilerden hangisi yeşil çay kurutma fırın çeşidi **değildir?**

- A) Ateş üzerinde kazan tipi fırınlar,
- B) Japon usulü yeşil çay işleme de kullanılan fırınlar,
- C) Marshall tipi yeşil çay kurutma fırınları,
- D) Ev tipi mutfakta kullanılan fırınlar,

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yaptığınız değerlendirme sonunda, eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

Bütün soruları doğru cevapladıysanız; tebrikler! Modülü tamamladınız. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

B.UYGULAMALI TEST

Siyah çay üretmek üzere işletmeye ham madde alıp, işlemeye gönderene gerekli işlemleri uygulayınız. Yaptığınız işlemleri değerlendirme tablosu ile kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.Faaliyet ön hazırlığı		
Çalışma ortamını faaliyete hazır duruma getirdiniz mi?		
Kullanılacak araç-gereci uygun olarak seçtiniz mi?		
Kullanacak malzemelerin uygunluğunu kontrol ettiniz mi?		
2.İş güvenliği		
İş önlüğü giydiniz mi?		
Çalışırken uygun el aletlerini kullandınız mı?		
Kullanılan araç, gereçleri işlem sonunda kaldırdınız mı?		
3. Kıvrılmış çayları kurutma fırınına alma		
Yeşil çay kurutma (fırın) çeşitlerini belirlediniz mi?		
Yeşil çayın kurutulması özelliklerini tespit ettiniz mi?		
4.Kıvrılmış çayları kurutma fırınına alma		
Kurutma işlemi sırasında dikkat edeceğiniz hususları belilediniz mi?		
Birinci kurutma işlemi başarı ile yaptınız mı?		
İkinci kurutma işlemi başarı ile yapabildiniz mi?		
Kurutma işlemi sırasında yapılacak işlemleri işlem sırasına göre yaptınız mı?		
Yeterli olmadığınıza düşündüğünüzde faaliyeti tekrar ettiniz mi?		
Dikkatli, planlı ve titiz çalıştınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yapılan değerlendirme sonunda ‘Hayır’ cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız ‘Evet’ ise modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	D	9	Y
2	D	10	Y
3	Y	11	Y
4	Y	12	D
5	Y	13	Y
6	D	14	D
7	Y	15	D
8	D		

ÖĞRENME FAALİYETİ – 2 CEVAP ANAHTARI

1	Y	9	Y
2	D	10	Y
3	D	11	D
4	Y	12	Y
5	Y	13	Y
6	Y	14	Y
7	Y	15	D
8	D		

MODUL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	B	9	A
2	D	10	A
3	B	11	B
4	D	12	B
5	A	13	C
6	C	14	C
7	A	15	D
8	C		

KAYNAKÇA

- KACAR, Burhan, **Çayın Biyokimyası ve İşleme Teknolojisi.**, 1987.
- KAÇAR, Burhan **Yapraktan Bardağa Çay.** 1992.
- TURAN, Ahmet. **Ders Notları.** Rize, 2003.
- Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, **Çay İmalat Talimatı.** Rize, 1999.
- Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Makine Dairesi Başkanlığı, **Bakım Onarım El Kitabı.** Rize, 2006.
- Şaziye (ÇEPER) ILGAZ, **Türkiye de Yeşil Çay Üretimi ve Farklı Sürgün Dönemlerinde Üretilen Yeşil Çaylarda Bazı Özelliklerin Belirlenmesi** (Yüksek Lisans Tezi). Erzurum, 1992.
- . Şaziye (ÇEPER) ILGAZ, **Türk Yeşil Çayının İmalat Teknolojisinin Kalite Standartlarının Belirlenmesi ve Dünya da Üretim Yapılan Yeşil Çaylarla Mukayesesi.** Rize, 2004.
- Şaziye (ÇEPER) ILGAZ, Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Atatürk Çay ve Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. **Rize, 2004.**
- Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, **Yeşil Çay İmalatı** Rize (2003)
- Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü, **Kuru Çay İmalat Makineleri&Bakım Onarımları.** Rize, 1997.
- www.çaykur.gov.tr
- www.biriz.biz
- www.türkcayı.com.tr
- www.neleryok.com.tr
- www.doguscay.com.tr