

## Bal

### 0 Giriş

Bu standard, balın tarifine, sınıflandırma ve özelliklerine, numune alma, muayene ve deneyleri ile piyasaya arz şekline dairdir.

### 1 Kapsam

Bu standard, balları kapsar.

### 2 Atıf yapılan standartlar ve/veya dokümanlar

Bu standardda diğer standard ve/veya dokümanlara atıf yapılmaktadır. Bu atıflar metin içerisinde uygun yerlerde belirtilmiş ve aşağıda liste halinde verilmiştir. \* işaretli olanlar bu standardın basıldığı tarihte İngilizce metin olarak yayımlanmış olan Türk Standardlarıdır.

TS No	Türkçe Adı	İngilizce Adı
TS 545 : 1967	Ayarlı çözeltilerin hazırlanması	Preparation of standard solutions for volumetric analysis
TS EN 1141:1996	Meyve ve sebze suları – Prolin'in spektrometrik tayini	Fruit and vegetable juices – Spectrometric determination of proline content
TS ISO 3310-1: 1996	Deney elekleri – Teknik özellikler ve deneyler – Kısım 1: Tel örgülü deney elekleri	Test sieves – Technical requirements and testing – Par 1 : Test sieves of metal wire cloth
TS 1924 : 1986	Konserve kutuları (Meyve ve sebze mamulleri için silindirik)	Cylindrical cans for fruit and vegetable
TS 2104 : 1975	Belirteçler - Belirteç çözeltileri hazırlama yöntemleri	Indicators - Methods of preparation of indicator
TS 2131 ISO 928: 2001	Baharat ve çeşni veren bitkiler - Toplam kül miktarı tayini	Spices and condiments - Determination of total ash
TS 2419 : 2001	Kırmızı biber - Öğütülmüş (Toz)	Red pepper - Ground (Powdered)
TS 2756-1 : 1997	Muayene ve deney için numune alma metotları - Bölüm 1: Parti muayene için kabul edilebilir kalite seviyesine (AQL) göre numune alma plânları	Sampling procedures for inspection by attributes - Part 1: Sampling plans indexed by acceptable quality level (AQL) for lot - by - lot inspection
TS 3734 : 1997	Marmelâtlar	Marmelades
TS EN ISO 3696: 1997	Su - Analitik laboratuvarında kullanılan - Özellikler ve deney metotları	Water for analytical laboratory use - Specification and test methods
TS 4385 : 1985	Bazı tarımsal ilaç kalıntılarının tayini-meyve ve sebzelerde (Gaz kromatografisi ve ince tabaka kromatografisi metotları)	Determination of the residues of some pesticides on fruits and vegetables (Gas chromatographic and thin layer chromatographic methods)
TS EN ISO 5377: 1996	Nişasta hidroliz ürünleri - İndirgeme gücünün ve dektroz eş değerinin tayini - Lane ve Eynon sabit titrasyon metodu	Starch hydrolysis products - Determination of reducing power and dextrose equivalent - Lane and Eynon constant titre method
TS 6063 ISO 7521: 1996	Mikrobiyoloji - Muhtemel Escherichia coli sayımı için - Genel kurallar	Microbiology - Enumeration of presumptive Escherichia coli - Most probable
TS 6580 : 1989	Mikrobiyoloji - Maya ve küf sayımında genel kurallar - 25 cC'da koloni sayım tekniği	Microbiology - General guidance for enumeration of yeasts and moulds Colony count technique at 25 degrees
TS 6972 : 1989	Yapma petek	Artificial comb
TS 7438 : 1990	Mikrobiyoloji - Salmonella aranmasında genel kurallar	Microbiology - General guidance on methods for the detection of Salmonella
TS 12723 : 2001	Arcılık - Terimler ve tarifler	Beekeeping - Terms and definitions

### 3 Tarifler

#### 3.1 Bal

Bitkilerin çiçeklerinde ya da diğer canlı kısımlarında bulunan nektar bezlerinden salgılanan nektarın ve bitki üzerinde yaşayan bazı böceklerin, bitkilerin canlı kısımlarından yararlanarak salgıladığı tali maddelerin, bal arıları (*Apis mellifera*) tarafından toplanması, vücutlarında bileşimlerinin değiştirilip petek gözlerine depo edilmesi ve buralarda olgunlaşması sonucunda meydana gelen tatlı bir ürün (Bal başlıca glukoz ve fruktoz gibi şekerleri ihtiva eder. Balın rengi su beyazından koyu kahverengine kadar değişebilir. Bal akıcı, viskoz, kısmen veya tamamen kristalize olabilir, tadı ve aroması bitkinin türüne göre değişir).

#### 3.2 Çiçek balı

Arıların bitki çiçeklerindeki nektarlardan yaptıkları bal (Ihlamur balı, yonca balı, narenciye balı, pamuk balı, üçgül balı, kekik balı, püren balı, akasya balı, funda balı gibi).

#### 3.3 Salgı balı

Bazı böceklerin, genellikle bitkilerin canlı kısımlarından yararlanarak salgıladığı salgılardan arıların yaptıkları bal (Çam balı, meşe balı, köknar balı, yaprak balı gibi).

#### 3.4 Petekli bal

En az % 80'i sırlanmış peteği ile birlikte piyasaya arz edilen bal.

##### 3.4.1 Çerçevesiz petekli bal

Ortasında TS 6972'ye uygun petek bulunan, % 100 sırlanmış çerçevesiyle birlikte piyasaya arz edilen petekli bal.

##### 3.4.2 Tabii petekli (sepet veya karakovan) bal

Tabii peteği ile birlikte % 100 sırlanmış olarak piyasaya arz edilen petekli bal.

##### 3.4.3 Parça petekli bal

Değişik boyutlarda kesilmiş ve ayrı ambalajlanmış petekli bal.

##### 3.4.4 Bölme (seksiyon) petekli bal

Bölüm çerçeveleri ile birlikte piyasaya arz edilen petekli bal.

#### 3.5 Süzme bal

En az % 75'i sırlanmış petekli balların, oda sıcaklığında (20 °C ilâ 35 °C) santrifüj ile veya hiç bir işlem yapılmaksızın kendiliğinden peteğinden sızdırılmasıyla elde edilen bal.

##### 3.5.1 Kristalleşmiş süzme bal

Tabii şartlarda glukozu kısmen veya tamamen kristal haline gelmiş süzme bal.

##### 3.5.2 Krema süzme bal

Kontrollü şartlarda ve fiziksel metotlarla çok ince kristaller oluşturularak krema haline (tereyağı kıvamına) dönüştürülmüş saf bal.

##### 3.5.3 Karışım bal

Petekli ve süzme balların karışımı. Bu karışımda petek % 50'den fazla olduğunda bal, "süzmeli petek"; süzme % 50'den fazla olduğunda "petekli süzme" ismini alır.

#### 3.6 Pres balı

Yavrusuz (larvasız) peteklerin doğrudan veya 45 °C'u aşmamak üzere ısıtılarak preslenmesi ile elde edilen bal.

#### 3.7 Filtre edilmiş bal

Yabancı organik ve/veya inorganik maddelerin filtrasyon yolu ile uzaklaştırılması sırasında polen içeriği önemli ölçüde azalmış bal.

### 3.8 Fırıncılık balı

Kendine özgü doğal koku ve tada sahip olmayan veya fermantasyona başlamış, fermente olmuş veya yüksek sıcaklıkta işlem görmüş, endüstriyel amaçlı kullanıma uygun veya diğer gıda maddelerinin üretiminde bileşen olarak kullanılmaya uygun bal.

### 3.9 Bozuk bal

Fermente olmuş, küflenmiş, anormal koku ve tatda olan, genel özellikleri değişmiş bal.

### 3.10 Tağşiş edilmiş bal

Bazı yabancı maddeler katılması sebebiyle genel özelliklerini kaybetmiş bal.

### 3.11 Yabancı madde

Bal içinde bulunabilecek canlı ve cansız arı ve diğer böcekler ile bunların parçaları, artıkları, yumurta ve yavruları, parafin, nişasta, gliserin, kum, toprak gibi bal ve peteğinden başka gözle görülebilen her türlü madde

**Not -** Tabii olarak balda bulunan çiçek tozu ile bazı mantar ve alg kalıntıları yabancı madde sayılmaz.

### 3.12 Diastaz sayısı

100 gram balda bulunan amilaz enzimlerinin 38 °C ilâ 40 °C'da, 1 saat içerisinde ve deney koşullarında önceden belirlenen bitiş noktasına kadar parçaladığı nişasta miktarı.

### 3.13 İnvvert şeker

Balı herhangi bir hidroliz işlemine tâbi tutmadan tayin edilen, glukoz ve fruktozdan (çoğunluğu fruktoz olup) oluşan monosakkaritler.

### 3.14 Asitlik

1 kg baldaki serbest organik asitlerin milieşdeğer sayısı.

## 4 Sınıflandırma ve özellikler

### 4.1 Sınıflandırma

Ballar, arıların yararlandığı kaynağa göre gruplara, pazarlama şekillerine göre tiplere ayrılır.

#### 4.1.1 Gruplar

Ballar;

- Çiçek balı
  - Salgı balı
- olmak üzere iki gruba ayrılır.

#### 4.1.2 Tipler

Ballar;

- Çerçeveli petek bal,
  - Tabii petekli bal,
  - Parça petekli pal
  - Bölme petekli bal,
  - Süzme bal,
  - Kristalleşmiş süzme bal,
  - Krema süzme bal,
  - Pres balı,
  - Karışım bal (Süzmeli petek veya petekli süzme),
  - Filtre edilmiş bal,
  - Fırıncılık balı
- olmak üzere onbir tipe ayrılır.

## 4.2 Özellikler

### 4.2.1 Fiziksel özellikler

Bal;

- Koku, tat, acıcılık, renk ve görünüm bakımından grup ve tipine özgü durumda bulunmalı, naftalin kokusundan arı olmalı,
- Bozuk ve taşış edilmiş olmamalı,
- Doğal enzimlerine hasar verecek veya inaktive edecek şekilde ısıtılmamalı,
- Sağlıklı arı kovanlarından elde edilmiş olmalı ve doğal yapısında bulunan organik ve inorganik maddelerden başka herhangi bir yabancı madde, parazit, arı, arı parçaları ve yavru arı içermemeli,
- Orijin aldığı çiçek, bitki, bölge veya coğrafya belirtilen ballara filtre bal ilâve edilmemeli dir.

### 4.2.2 Kimyasal özellikler

Balın kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilen değerlere uygun olmalıdır.

**Çizelge 1 – Balın kimyasal özellikleri**

Özellikler	Değer
<i>E. Coli, Salmonella</i>	Bulunmamalı
Maya ve küf	Bulunmamalı
Ticarî glukoz	Bulunmamalı
Boyar madde	Bulunmamalı
Nişasta / polen oranı, en çok	10/100
Protein ve ham bal delta C13 değerleri arasındaki fark	- 1,0 ± 1,1
Bitki şekerleri (C4) oranı, en çok, %	7
Naftalin, ppb, en çok	10
Prolin, mg/kg, en az	300
pH	3,4 - 6,1

\* Balın doğal olan asiditesi yapay yollarla değiştirilmemelidir.

Balda bulunabilecek en çok pestisid kalıntı miktarları Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 2 – Balda bulunabilecek en çok pestisid kalıntı miktarları**

Pestisid Adı	Kabul edilebilir en yüksek düzey (mg/kg)	Açıklama
Aldicarb	0,01	
Brompropylat	0,1	
Dichlobenil	0,05	
Dichlorvos	0,01	
Endosulfan	0,01	
Ethion	0,01	
Lindan	0,01	
Chlordan	0,01	
DDT	0,05	p,p'-DDT, o,o'-DDT, p,p'-DDE ve p,p'-TDE (DDD toplamı)
Endrin	0,01	
α-HCH	0,01	
β-HCH	0,01	
Heptachlor	0,01	Heptachlorbenzol dahil
Hexachlorbenzen	0,01	

**4.2.3 Grup ve tip özellikleri**

Balın grup ve tip özellikleri Çizelge 3'te verilen değerlere uygun olmalıdır.

**Çizelge 3 - Balların grup ve tip özellikleri**

Gruplar	Tipler	Sakaroz <sup>1)</sup> , % (kütlece), en çok	Invert şeker <sup>2),3),4),5)</sup> , % (kütlece), en az	Kül, % (kütlece), en çok	Suda çözünmeyen katı madde, % (kütlece), en çok	Rutubet <sup>6)</sup> muhtevası, %, en çok	Asitlik meq/kg, en çok	Diaстаз <sup>7)</sup> sayısı, en az	HMF <sup>8)</sup> , mg/kg, en çok	Renk	Diğer özellikler		
<b>Çiçek Balı</b>	Çerçevesiz petek	5	60	0,6	0,1	20	50	8	40	Su	Enzimler ve polenler bulunmalıdır. Görünüşleri genellikle saydam olmalıdır. Krema balda saydamlık aranmaz.		
	Tabii petekli	5	60	0,6	0,1	20	50	8	40	beyazından			
	Parça petekli	5	60	0,6	0,1	20	50	8	40	koyu kahve-			
	Bölme petekli	5	60	0,6	0,1	20	50	8	40	rengine			
	Süzme	5	60	0,6	0,1	20	50	8	40	kadar.			
	Kristalleşmiş süzme	5	60	0,6	0,1	20	50	8	40				
	Krema süzme	5	60	0,6	0,1	20	50	8	40				
	Pres	5	60	0,6	0,5	20	50	8	40				
	Karışım	5	60	0,6	0,1	20	50	8	40				
	Filtre edilmiş	5	60	0,6	0,1	20	50	8	40				
	Fırıncılık	5	60	0,6	0,6	0,1	23	80	3	80			
	<b>Salgı Balı</b>	Çerçevesiz petek	10	45	1,2	0,1	20	50	8	40		Genellikle	Reçine bulunabilir.
		Tabii petekli	10	45	1,2	0,1	20	50	8	40		koyu renkte,	
Parça petekli		10	45	1,2	0,1	20	50	8	40	Phund			
Bölme petekli		10	45	1,2	0,1	20	50	8	40	skalaya göre			
Süzme		10	45	1,2	0,1	20	50	8	40	en az 60			
Pres		10	45	1,2	0,5	20	50	8	40	olmalıdır.			
Karışım		10	45	1,2	0,1	20	50	8	40				
Filtre edilmiş		10	45	1,2	0,1	20	50	8	40				
Fırıncılık		10	45	1,2	0,1	23	80	3	80				

**Çizelge 3'ün devamı.**

- 1) Bu değer, yalancı akasya – *Robina pseudoacacia*, adı yonca – *Medicago sativa*, *Banksia menziesii* çiçeği balı, tatlı yonca – *Hedysarum*, kırmızı okaliptus – *Eucalyptus camadulensis*, meşin ağacı – *Eucryphia lucida* - *Eucryphia milliganii*, narenciye ve kızılçam - *Pinus brutia* ve fıstık - *Pinus penia* çamlarından elde edilen salgı ballarında en çok % 10; lavanta çiçeği – *Lavandula spp.* ve *Boraga officinalis* ballarında ise en çok % 15 olmalıdır.
- 2) Bu değer, salgı ballarının çiçek balları ile karışımında en az % 45 olmalıdır.
- 3) Bu değer, kızılçam - *Pinus brutia* ve fıstık - *Pinus penia* çamlarından elde edilen salgı ballarında en az % 55 olmalıdır.
- 4) Bu değer, kızılçam - *Pinus brutia* ve fıstık - *Pinus penia* çamlarından elde edilen salgı balları ve çiçek balları karışımında en az % 55 olmalıdır.
- 5) Fruktoz/glukoz oranı çiçek ballarında 0,9 ilâ 1,4, salgı ballarında ise 1,0 ilâ 1,4 olmalıdır. Salgı balı ile çiçek balı karışımında ise 1,0 ilâ 1,4 olmalıdır.
- 6) Bu değer, püren - *Calluna* ballarında en çok % 23 ve püren - *Calluna* kaynaklı fırıncılık ballarında ise en çok % 25 olmalıdır.
- 7) Bu değer, narenciye balı gibi yapısında doğal olarak düşük miktarda enzim bulunan ve doğal olarak HMF miktarı 15 mg/kg'dan fazla olmayan balda en az 3 olmalıdır.
- 8) HMF = Hidroksimetil furfural. Bu değer, üretildiği bölge etiketinde belirtilmek koşulu ile Türkiye orijinli olmayan tropikal iklim bölgeleri kaynaklı ballar ve/veya bunların karışımında en çok 80 mg/kg olmalıdır.

**4.4 Özellik, muayene ve deney madde numaraları**

Bu standardda verilen özellikler ile bunların, muayene ve deney madde numaraları Çizelge 4'te verilmiştir.

**Çizelge 4 – Özellik, muayene ve deney madde numaraları**

Özellikler	Özellik Madde No	Muayene ve Deney Madde No
Fiziksel özellikler	4.2.1	5.2.2 – 5.3
Kimyasal özellikler	4.2.2	5.3
Grup özellikleri	4.2.2	5.2.2 -5.3
Tip özellikleri	4.2.2	5.2.2 - 5.3
Ambalâjlama	6.1	5.2.1
İşaretleme	6.2	5.2.1

**5 Numune alma, muayene ve deneyler****5.1 Numune alma**

Grubu, tipi, ambalâjı, üretim tarihi ve dolun tarihi aynı olan ve bir seferde muayeneye sunulan ballar bir parti sayılır. Numune partiden alınır.

**5.1.1 Büyük ambalâjlardan numune alma**

Bal numunesi almak için, Çizelge 5'te belirtilen partiyi oluşturan ambalâj birimlerinin miktarına göre karşılarında gösterilen (n) sayıda ambalâj ayrılır. Muayene ve deney için gereken numuneler bu ambalâjlardan alınır. Numune alınmak üzere ayrılacak ambalâjlar, parti içerisinde tesadüfi olarak seçilmeli ve bunu yapmak için TS 2756-1'e göre aşağıdaki sistematik metot uygulanmalıdır:

Partiyi oluşturan birim ambalâjlar birden başlanarak 1, 2, 3,.....N şeklinde numaralanır. Herhangi bir ambalâjdan başlanarak ambalâjlar 1, 2, 3,..... şeklinde ( $N/n=r$ ) kadar sayılır. ( $N/n$ ) bir tam sayı değilse ( $r$ ) tam sayıya tamamlanır ve ( $r$ ) inci ambalâj numune alınmak üzere ayrılır. Sayma ve ayırma işlemine, Çizelge 5'e göre ayrılması gereken ambalâj sayısına erişilinceye kadar devam edilir.

Burada;

$N$  Parti içerisindeki ambalâj sayısı,

$n$  Numune alınmak üzere ayrılacak ambalâj sayısı

dir.

**Çizelge 5 - Numune alınmak üzere ayrılacak ambalaj sayısı**

Partideki ambalaj sayısı (N)	Numune alınmak üzere ayrılacak ambalaj sayısı (n)
26'ya kadar	2
26 - 50	3
51 - 90	5
91 - 150	8
151 - 280	13
281 - 500	20
501 - 1 200	32
1 201 - 3 200	50

Ayrılan bu ambalajların her birinin değişik yerlerinden (alt, orta, üst) Çizelge 5'te gösterildiği gibi alınacak ilk bal numuneleri bir araya getirilip, iyice karıştırılarak bir paçal numune meydana getirilir. Bu paçal numuneden 300'er gramlık dört takım temsili numune alınır. Muayene ve deneyler bu temsili numuneler üzerinde yapılır.

**5.1.2 Küçük ambalajların büyük ambalaj içerisinde muayeneye sunulması halinde numune alma**

Numune alınacak bal ambalajları Çizelge 5'te belirtildiği şekilde partiyi oluşturan büyük ambalajların miktarına göre karşılarında gösterilen sayıda aşağıdaki şekilde ayrılır:

**5.1.2.1 Numune alınacak büyük ambalajların ayrılması**

Muayeneye sunulan ve küçük tüketici ambalajlarını ihtiva eden büyük ambalaj sayısı parti büyüklüğü (N) kabul edilerek Çizelge 5'te karşılarında gösterilen miktarda (n) olmak üzere toplam ambalajdan sistematik olarak ayrılır.

**5.1.2.2 Numune alınmak üzere ayrılan (n) sayıda büyük ambalajdan numune alınacak küçük tüketici ambalajlarının ayrılması**

Numune alınmak için ayrılan büyük ambalajlardaki küçük tüketici ambalajlarının toplam sayısı parti büyüklüğü (N) kabul edilerek, Çizelge 5'te karşılarında gösterilen sayıda (n) olmak üzere küçük tüketici ambalajı, yukarıda numune alınmak amacı ile ayrılmış olan büyük ambalajların her birinin çeşitli yerlerinden ayrılır. Ayrılan bu küçük tüketici ambalajlarının toplam miktarı 300'er gramlık 4 takım temsili numuneyi oluşturmaya yetecek kadar değilse numune olarak ayrılan küçük tüketici ambalajlarının adedi, bu miktarları oluşturacak kadar artırılır. Ayrılan bu tüketici ambalajları açılarak içindeki ballar bir araya getirilip iyice karıştırılarak bir paçal numune oluşturulur. Elde olunan bu paçal numuneden 300'er gramlık 4 takım temsili numune ayrılır. Muayene ve deneyler bu temsili numuneler üzerinden yapılır.

**5.2 Muayeneler****5.2.1 Ambalaj ve ambalaj malzemesinin muayenesi**

Ambalaj ve ambalaj malzemesinin muayenesi gözle, elle incelenerek, gerekirse ölçülerek yapılır. Sonucun Madde 6'ya uygun olup olmadığına bakılır.

**5.2.2 Balın muayenesi**

Balın muayenesi gözle, elle incelenerek, koklanarak, tadılarak, tartılarak, ölçülerek yapılır. Sonucun Madde 4.2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

**5.3 Deneyler**

Deneyler, en az iki paralel numune üzerinde yapılmalı, deneylerde ve reaktiflerin hazırlanmasında TS EN ISO 3696'ya uygun özellikte su veya buna eşdeğer saflıkta su kullanılmalıdır. Kullanılan bütün kimyasal maddeler analitik saflıkta olmalı, deneylerde kullanılan ayarlı çözeltiler TS 545'e, ayıraç çözeltileri TS 2104'e göre hazırlanmalıdır.

**5.3.1 Numunenin hazırlanması**

Sıvı haldeki bal, deneyden önce iyice karıştırılır. İçinde kristaller oluşmuş ballardan alınan numuneler, kapalı bir kap içinde, sıcaklığı 60 °C'un altındaki bir su banyosunda yarım saati geçmeyecek şekilde ısıtılarak çözünme sağlanır. Bu işleme rağmen tamamen çözünme sağlanmamış ise, sıcaklık çok kısa bir süre için 65 °C'a kadar yükseltilir.

Petekli ballardan analiz numunesi hazırlamak için, peteğin uzunluğu boyunca kesilerek; uygun büyüklükte bir parça alınır. Alınan bal numunesi, göz açıklığı 0,5 mm olan TS 1227 ISO 3310-1'e uygun kare delikli bir elekten geçirilerek peteğinden ayrılır. Süzülen bal içinde balmumu parçacıkları ve elek üzerindeki petek içinde kristal şeker kalmışsa bal, su banyosu içinde 40 °C'a kadar ısıtılıp hem kristallenme giderilir ve hem de balın akışkanlığı artırılarak süzülmesi kolaylaştırılır.

### 5.3.2 Yabancı madde tayini

#### 5.3.2.1 Petekli ballarda yabancı madde tayini

Petekli ballarda yabancı madde tayini, Madde 5.3.1'deki gibi süzme işleminde kullanılan elek üstü çıplak gözle incelenerek yapılır.

#### 5.3.2.2 Sıvı ballarda yabancı madde tayini

Sıvı ballarda yabancı madde tayini, 50 °C'da ısıtılarak kristal şekeri çözündürülen balın, göz açıklığı 0,5 mm olan kare delikli bir elekten geçirilerek ve elek üstü gözle incelenerek yapılır.

### 5.3.3 Rutubet muhtevasının tayini

Rutubet, refraktometre ile tayin edilir. Bunun için, analiz numunesinden (Madde 5.3.1) alınan yeteri kadar bal, refraktometrenin prizmaları arasına konur. Alet, kullanma talimatına uygun şekilde kapatılır. Gerekli su bağlantıları kurulur ve numunenin konulduğu bölgenin sıcaklığı 20 °C'a ayarlanır. Balın optik kırılma indisi okunur ve kaydedilir.

Kullanılan refraktometrede tam 20 °C'da okuma yapmanın mümkün olmadığı durumda, okuma yapılan sıcaklık ölçülür. 20 °C'un üzerindeki bir sıcaklıkta ölçme yapılmışsa, okunan kırılma indisi değerine her 1 °C için 0,0002 eklenirken 20 °C'un altındaki her 1 °C için 0,0002 çıkarılır. Böylece, 20 °C'daki kırılma indisi değeri bulunur. Çizelge 6'dan, okunan kırılma indisi değerinin karşılığı olan rutubet değeri okunur. Sonuçların Madde 4.2.3'e uygun olup olmadığına bakılır.

**Çizelge 6 - Balın 20 °C sıcaklıktaki kırılma indisi ile rutubet muhtevası arasındaki ilişki**

Kırılma indisi (20 °C)	Rutubet muhtevası (%)	Kırılma indisi (20 °C)	Rutubet muhtevası (%)	Kırılma indisi (20 °C)	Rutubet muhtevası (%)
1,5044	13,0	1,4940	17,0	1,4840	21,0
1,5038	13,2	1,4935	17,2	1,4835	21,2
1,5033	13,4	1,4930	17,4	1,4830	21,4
1,5028	13,6	1,4925	17,6	1,4825	21,6
1,5023	13,8	1,4920	17,8	1,4820	21,8
1,5018	14,0	1,4915	18,0	1,4815	22,0
1,5012	14,2	1,4910	18,2	1,4810	22,2
1,5009	14,4	1,4905	18,4	1,4805	22,4
1,5002	14,6	1,4900	18,6	1,4800	22,6
1,4997	14,8	1,4895	18,8	1,4795	22,8
1,4992	15,0	1,4890	19,0	1,4790	23,0
1,4987	15,2	1,4885	19,2	1,4785	23,2
1,4982	15,4	1,4880	19,4	1,4780	23,4
1,4976	15,6	1,4875	19,6	1,4775	23,6
1,4971	15,8	1,4870	19,8	1,4770	23,8
1,4966	16,0	1,4865	20,0	1,4765	24,0
1,4961	16,2	1,4860	20,2	1,4760	24,2
1,4956	16,4	1,4855	20,4	1,4755	24,4
1,4951	16,6	1,4850	20,6	1,4750	24,6
1,4946	16,8	1,4845	20,8	1,4745	24,8
				1,4740	25,0



### 5.3.4 Asitlik tayini

#### 5.3.4.1 Prensip

Tartılan bal su ile seyreltikten sonra, fenolftalein indikatörüne karşı ayarlı sodyum hidroksit çözeltisi ile titre edilir. Buradan, 1 kg baldaki asitlerin toplam mili eşdeğer sayısı hesaplanarak sonuç olarak verilir.

#### 5.3.4.2 Cihaz ve malzemeler

Genel laboratuvar cihaz ve malzemeleri.

#### 5.3.4.3 Reaktifler

##### 5.3.4.3.1 Fenolftalein çözeltisi

0,5 g fenolftalein (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>OH) C<sub>2</sub>O<sub>2</sub>C<sub>2</sub>, 100 mL hacimce % 50'lik etil alkol - su karışımında çözülerek hazırlanır.

##### 5.3.4.3.2 Standard sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi, (0,05 M), ayarlı

Bu çözelti, TS 545'e göre hazırlanır ve ayarlanır.

##### 5.3.4.3.3 Karbondioksiti uzaklaştırılmış su

Destile su 15 dakika kaynatıldıktan sonra fazla hava almayacak şekilde kapatılıp musluk suyu ile soğutularak hazırlanır.

#### 5.3.4.4 İşlem

Analiz numunesinden (Madde 5.3.1), yaklaşık 10 g, 0,01 g yaklaşımla tartılarak 250 mL'lik temiz ve kuru bir erlene konur. Üzerine 75 mL su (Madde 5.3.4.3.3) eklenip erlenin ağzı kapatılıp iyice karıştırılarak bal çözülür. Çözeltiye 4 damla ilâ 6 damla fenolftalein çözeltisi (Madde 5.3.4.3.1) damlatıldıktan sonra, bir büretten akıtılan standard sodyum hidroksit çözeltisi (Madde 5.3.4.3.2) ile eşdeğerlik noktasına kadar titre edilir. Eşdeğerlik noktasında, fenolftalein'in kırmızı rengi en az 15 saniye kaybolmadan kalmalıdır. Titrasyonda harcanan standard sodyum hidroksit çözeltisi hacmi (V<sub>t</sub>) kaydedilir.

Başka bir erlende bir şahit deney yapılarak, titrasyonda kullanılan suyun ve indikatörün harcayabileceği standard sodyum hidroksit çözeltisi hacmi (V<sub>o</sub>) okunur.

V<sub>t</sub>'den V<sub>o</sub> çıkarılarak, balda mevcut asitler için harcanan sodyum hidroksit çözeltisi hacmi (V) bulunur.

#### 5.3.4.5 Hesaplama

Numunenin asitliği (A), meq/kg olarak, aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır:

$$A = \frac{1000 \times M \times V}{m}$$

Burada;

M Standard sodyum hidroksit çözeltisinin molaritesi, (mmol/mL),

V Deneyde, balda mevcut asitler için harcanan sodyum hidroksit çözeltisi hacmi, (mL), (V = V<sub>t</sub> - V<sub>o</sub>),

M Deneyde kullanılan bal numunesinin kütlesi, (g)  
dir.

Sonucun Madde 4.2.3'e uygun olup olmadığına bakılır.

### 5.3.5 Diastaz sayısı tayini

**Not** - Bu tayinde kullanılacak bal numunesi, ön ısıtmaya tâbi tutulmamalıdır.

#### 5.3.5.1 Prensip

Belli miktarda bala, konsantrasyonu belli nişasta çözeltisi karıştırılarak sabit sıcaklıkta tutulur. Baldaki diastaz enzimi etkisi ile nişasta hidroliz olur. Şartları ve süresi bu deneyde belirtilen hidroliz olayından sonra, geriye kalan hidroliz olmamış nişasta, iyot çözeltisi ile muamele edilerek renkli bir komplekse dönüştürülür.

Farklı hacimlerde nişasta çözeltileri aynı işleme tâbi tutularak, 1 g balın tamamen hidroliz edebildiği nişasta çözeltisi hacmi hesaplanır.

### 5.3.5.2 Cihaz ve malzemeler

Genel lâboratuvar cihaz ve malzemeleri ile özellikle aşağıdakiler:

**5.3.5.2.1 Su banyosu**, sıcaklığı 35 °C ilâ 60 °C  $\pm$  0,2 °C'da tutabilen, deney tüplerinin yerleştirilmesi için uygun bir taşıyıcısı bulunan,

**5.3.5.2.2 pH-metre**, 0,1 pH birimine duyarlı, ayar için uygun pH'larda tampon çözeltileri bulunan.

### 5.3.5.3 Reaktifler

#### 5.3.5.3.1 İyot çözeltisi, (0,1 N)

Bu çözelti TS 545'e göre hazırlanır.

#### 5.3.5.3.2 Fosfat/sitrat tamponu

##### 5.3.5.3.2.1 Sitrik asit monohidrat çözeltisi

21,01 g sitrik asit monohidrat ( $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ ), tam olarak tartılır ve 1 000 mL'lik ölçülü bir balonda, 500 mL ilâ 600 mL suda çözülür. Balonun hacmi su ile 1 000 mL'ye tamamlanır ve iyice karıştırılır.

##### 5.3.5.3.2.2 Disodyum hidrojen fosfat dihidrat çözeltisi

35,60 g disodyum hidrojen fosfat dihidrat ( $Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$ ), tam olarak tartılır ve 1 000 mL'lik ölçülü bir balonda, 500 mL ilâ 600 mL suda çözülür. Balon su ile 1 000 mL'ye tamamlanır ve iyice karıştırılır.

##### 5.3.5.3.2.3 Hidroklorik asit çözeltisi (yaklaşık 0,5 N)

Yoğunluğu 1,19 g/mL olan derişik hidroklorik asitten alınan 1 hacim asit, 23 hacim su ile seyreltilerek yaklaşık 0,5 N çözelti hazırlanır.

##### 5.3.5.3.2.4 Sodyum hidroksit çözeltisi (0,5 M)

20 g sodyum hidroksit (NaOH), tam olarak tartılır ve 1 000 mL'lik ölçülü bir balonda çözüldükten sonra hacim, su ile 1 000 mL'ye tamamlanır ve iyice karıştırılır.

##### 5.3.5.3.2.5 Fosfat/sitrat tamponunun hazırlanması

Sitrik asit çözeltisinin (Madde 5.3.5.3.2.1) 469 mL'si, 2 L'lik bir behere konur ve fosfat çözeltisinin (Madde 5.3.5.3.2.2) 531 mL'si ile karıştırılır. Beher, bir magnetik karıştırıcı üzerine yerleştirilir. Çözelti içine uygun büyüklükte bir magnet çubuğu konarak magnetik karıştırıcı ile orta hızda karıştırılır. pH metrenin (Madde 5.3.5.2.2) kalibrasyonu yapıldıktan sonra cam elektrod çözelti içine daldırılır.

İki ayrı bürete, hidroklorik asit çözeltisi (Madde 5.3.5.3.2.3) ve sodyum hidroksit çözeltisi (Madde 5.3.5.3.2.4) doldurulur. Beherdeki karışımın pH'sı 5,2'den büyük ise hidroklorik asit çözeltisi ile, pH'sı 5,2'den küçük ise sodyum hidroksit çözeltisi ile titre edilerek, pH değeri tam olarak 5,2'ye ayarlanır. Böylece elde edilen çözeltiye fosfat/sitrat tamponu denir. Çözelti en çok 2 hafta kullanılabilir.

#### 5.3.5.3.3 Sodyum klorür çözeltisi, (0,1 N)

2,93 g sodyum klorür (NaCl), 500 mL'lik ölçülü bir balonda bir miktar su ile çözülür ve hacim su ile 500 mL'ye tamamlanır.

#### 5.3.5.3.4 Nişasta çözeltisi

Diastaz sayısı tayini için uygun nitelikte, suda tamamen çözünebilir nişastadan 1 g'lık bir tartım alınarak 250 mL'lik bir erlende 60 mL su ile karıştırılır. Karışım, hızla kaynama noktasına kadar ısıtılır. Isıtma esnasında erlen, boyun kısmından tutularak mümkün olduğu kadar hızla döndürülür. Isıtma hızı düşürülür ve 3 dakika süre ile kaynatmaya devam edilir. Erlenin ağzı kapatılır ve oda sıcaklığında soğuması beklenir. Kantitatif olarak 100 mL'lik ölçülü bir balona alınır ve işaret çizgisine kadar seyreltilir. Bu nişasta çözeltisinin iyot ile verdiği kompleksin rengindeki değişimin en düşük seviyede kalması bakımından, burada verilen çözelti hazırlama işlemlerine aynen uyulmalıdır.

#### 5.3.5.3.5 Nişasta + tampon karışımı

Fosfat/sitrat tampon çözeltisinin (Madde 5.3.5.3.2) 40 mL'si 250 mL'lik bir erlende 100 mL nişasta çözeltisi (Madde 5.3.5.3.4) ve 20 mL 0,1 N sodyum klorür çözeltisi (Madde 5.3.5.3.3) ile karıştırılır. Karışım, kaba gözenekli (siyah bantlı) süzgeç kağıdından süzülür. Süzüntü, temiz, kuru ve ağzı iyi kapanan bir şişeye konularak saklanır ve 2 günden sonra yenilenir.

### 5.3.5.4 İşlem

#### 5.3.5.4.1 Bal çözeltisinin hazırlanması

Ön ısıtma işlemine tâbi tutulmuş 10 g bal, tartılır ve uygun bir beherde, 40 mL ilâ 50 mL damıtık suda çözülür. Karışım, kantitatif olarak 100 mL'lik ölçülü bir balona alınır ve yine su ile işaret çizgisine kadar seyreltilir.

#### 5.3.5.4.2 Hidroliz

Bir seri halinde dizilmiş ve 1'den itibaren numaralanmış 12 ayrı deney tüpüne, Çizelge 7'de verilen miktarlarda bal çözeltisi, damıtık su ve nişasta + tampon karışımı konularak bütün tüplerdeki karışım hacimlerinin 18 mL olması sağlanır.

Tüplerin her biri alt üst edilerek iyice karıştırılır. Sonra, su banyosunun (Madde 5.3.5.2.1) tüp taşıyıcısına sırası bozulmadan yerleştirilir. Su banyosunun sıcaklığı 38 °C ilâ 40 °C'a ayarlanır ve tüpler bu sıcaklıkta tam 1 saat bekletilir.

**Çizelge 7 - Diastaz sayısı tayininde, inkübasyon için alınacak bal çözeltisi ve reaktif hacimleri**

Tüp No	Bal çözeltisi (mL)	Destile su (mL)	Nişasta + tampon karışımı	Toplam	Eşdeğer diastaz sayısı
1	10,0	5,33	2,67	18,0	1,0
2	10,0	3,3	4,7	18,0	2,5
3	10,0	0	8,0	18,0	5,0
4	7,7	2,3	8,0	18,0	6,5
5	6,0	4,0	8,0	18,0	8,3
6	4,6	5,4	8,0	18,0	10,9
7	3,6	6,6	8,0	18,0	13,9
8	2,8	7,2	8,0	18,0	17,9
9	2,1	7,9	8,0	18,0	23,0
10	1,7	8,3	8,0	18,0	29,4
11	1,3	8,7	8,0	18,0	38,5
12	1,0	9,0	8,0	18,0	50,0

**Not -** Diastaz sayısını daha hassas olarak tayin etmek için tüp sayısı 24'e veya 36'ya çıkarılabilir. Bu takdirde yukarıdaki çizelgede belirtilen bal ve destile su hacimlerini araya alacak şekilde uygun standartlar hazırlanır ve her standardın tekabül ettiği diastaz sayısı aşağıdaki bağıntıyla bulunur.

$$\text{Diastaz sayısı} = \frac{50}{V}$$

Burada;

V Alınan bal çözeltisi hacmi dir.

#### 5.3.5.4.3 Tayin

Bir saatlik sürenin sonunda, deney tüpleri su banyosundan çıkarılır ve hemen buzlu suya batırılarak soğutulur. Her tüpe, birer damla 0,1 N iyot çözeltisi (Madde 5.3.5.3.1) damlatıldıktan sonra alt üst edilerek karıştırılır.

Tüpler, 1 numaralı olandan itibaren gözle incelenir. Mavilik gözlenen ilk tüp sınır olarak alınır. Bundan bir önceki deney tüpüne karşılık gelen diastaz sayısı Çizelge 7'den okunur. Bu değer, balın diastaz sayısı olarak kaydedilir.

Sonucun Madde 4.2.3'e uygun olup olmadığına bakılır.

### 5.3.6 Hidroksimetil furfurol (HMF) tayini

**Not -** Bu tayinde kullanılacak bal numunesi ön ısıtmaya tâbi tutulmamalıdır.

### 5.3.6.1 Prensip

Balda bulunan ve karbonhidratların ısıtılmasından oluştuğu bilinen hidroksimetil furfural, para-toluidin ve barbitürik asit ile muamele edilerek renkli bir maddeye dönüştürülür. Oluşan renkli çözeltinin absorbansı spektrofotometrik olarak ölçülür ve buradan hidroksimetil furfural içeriği hesaplanır.

### 5.3.6.2 Cihaz ve malzemeler

Genel laboratuvar malzemeleri ve özellikle aşağıda verilen;

- Spektrofotometre, 550 nm dalga boyunda, optik yoğunluk ölçümü için elverişli, 1 cm'lik optik hücreleri bulunan.

### 5.3.6.3 Reaktifler

#### 5.3.6.3.1 Para-toluidin çözeltisi, (100 g/L'lik)

10 g para-toluidin ( $C_7H_9N$ ), 50 mL izopropil alkol ( $H_3C.CHOH.CH_3$ ) içinde, su banyosu üzerinde hafifçe ısıtılarak çözülür.

Olabildiğince az izopropil alkol ile yıkanarak, 100 mL'lik ölçülü bir balona kantitatif olarak aktarılır. Çözeltiye 10 mL kristalize asetik asit ( $CH_3COOH$ ) katılıp karıştırılır. Hacim, izopropil alkol ile 100 mL'ye tamamlanır ve iyice karıştırılır. En az 24 saat dinlendirildikten sonra çözelti kullanıma hazır olur.

Bu çözelti başlangıçta renksizdir; fakat kısa zamanda kahverengine döner. Renklenmesi, kullanılmasına engel değildir. Renkli ve iyi kapanan bir şişede muhafaza edilirse, 6 ay süre ile kullanılabilir. Ancak, ilk hazırlandığında en az 24 saat dinlendirilmesi ve sonra kullanılması esastır.

#### 5.3.6.3.2 Barbitürik asit çözeltisi, (% 0,5'lik)

0,5 g barbitürik asit ( $C_4H_4N_2O_3$ ), 100 mL'lik ölçülü bir balona tartılır ve 60 mL ilâ 70 mL suda çözülür. Hacim su ile işaret çizgisine kadar tamamlanır ve iyice karıştırılır.

#### 5.3.6.3.3 Oksijensiz damıtık su

Kaynar haldeki damıtık su içinden, oksijeni tamamen giderilmiş (% 0,01'in altına düşürülmüş) azot gazı geçirilerek suda çözünmüş halde bulunan oksijen uzaklaştırılır. Elde edilen oksijensiz su soğutulur ve ağız hava sızdırmayacak şekilde kapanabilen bir kap içinde muhafaza edilir.

### 5.3.6.4 İşlem

#### 5.3.6.4.1 Deney çözeltisinin hazırlanması

Ön ısıtma işlemi yapılmadan hazırlanmış analiz numunesinden (Madde 5.3.1), 10 g tartılır ve 20 mL oksijensiz su (Madde 5.3.6.3.3) içinde ısıtılmaksızın çözülür. Aynı su ile yıkamak suretiyle, 50 mL'lik ölçülü bir balona aktarılır. İşaret çizgisine kadar yine oksijensiz su ile tamamlanır ve iyice karıştırılır. Bu numune hazırlandıktan sonra mümkün olan en kısa zamanda işleme alınmalıdır.

#### 5.3.6.4.2 Renk geliştirme ve fotometrik tayin

İki ayrı deney tüpünün her birine, 2'şer mL deney çözeltisi (Madde 5.3.6.4.1) ve 5'er mL para-toluidin çözeltisi konur. Tüplerden birine, 1 mL su (Madde 5.3.6.3.3) ve diğerine 1 mL barbitürik asit çözeltisi (Madde 2.3.7.3.2) katılır ve her iki tüp de iyice karıştırılır. Bu işlemlerin tamamı 1 dakika ilâ 2 dakika içinde tamamlanmalıdır. Su katılan tüpdeki çözelti karışımı, spektrofotometrenin sıfırlanması amacıyla kalibrasyon çözeltisi olarak kullanılır.

Spektrofotometrenin 1 cm optik yol uzunluğuna sahip hücrelerine kalibrasyon çözeltisi ve rengi geliştirilmiş deney çözeltisi doldurulur. Spektrofotometre, 550 nm dalga boyuna ayarlandıktan sonra, kalibrasyon çözeltisine karşı absorbans değeri sıfırlanır. Sonra renk geliştirme işlemi tamamlanmış deney çözeltisinin absorbansı okunur (A).

#### 5.3.6.4.3 Hesaplama ve sonuçların gösterilmesi

Hidroksimetil furfural miktarı (H), 1 kg balda mg olarak, aşağıdaki bağıntıya göre hesaplanır;

$$HMF = A \times 192$$

Burada;

HMF Hidroksimetil furfural içeriği, (mg/kg),

A Spektrofotometreden okunan optik yoğunluk

192 Deneyde oluşan renkli maddenin ekstinksiyon katsayısı ve sonuç için seçilen konsantrasyon birimi hesaba katılarak bulunmuş bir faktördür.

Sonucun Madde 4.2.3'e uygun olup olmadığına bakılır.

### 5.3.7 İnvvert şeker tayini

#### 5.3.7.1 Prensip

İnvvert şeker cinsinden eşdeğeri bilinen bakır (II) çözeltisinin belli bir hacmi, bazik ortamda deney konusu baldan hazırlanan sulu çözelti ile, metilen mavisi indikatörüne karşı titre edilir. Baldaki glukoz ve fruktoz (İnvvert şeker), molekül başına iki elektron vererek yükseltgenirken, bakır (II) iyonları da bakır (I) haline indirgenir. Bu titrasyonda harcanan bal çözeltisi hacminden, baldaki indirgen şeker (İnvvert şeker) yüzdesi hesaplanır.

#### 5.3.7.2 Cihaz ve malzemeler

Genel laboratuvar malzemeleri.

#### 5.3.7.3 Reaktifler

##### 5.3.7.3.1 Fehling A çözeltisi

69,28 ± 0,05 g yaklaşımla bakır (II) sülfat pentahidrat ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), tartılır ve 1 000 mL'lik ölçülü bir balonda 400 mL kadar su ile çözülür. İşaret çizgisine kadar su ile tamamlanır ve iyice karıştırılır. Bu çözelti, en fazla 24 saat süre ile kullanılabilirliğinden, deney anından en fazla 1 gün önce taze olarak hazırlanmalıdır.

##### 5.3.7.3.2 Fehling B çözeltisi

346 ± 0,1 g yaklaşımla sodyum potasyum tartarat tetrahidrat ( $\text{Ca}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot \text{NaK} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) (Senyet Tuzu veya Rochelle Tuzu olarak da bilinir) ve 100 ± 0,1 g yaklaşımla sodyum hidroksit ( $\text{NaOH}$ ) tartılır. 1 000 mL'lik ölçülü bir balonda 600 mL kadar suda çözülür ve su ile işaret çizgisine kadar tamamlanır. Çözelti, 4 gün dinlendirildikten sonra, orta gözenekli bir süzgeç kâğıdından süzülür ve renkli bir şişede muhafaza edilir.

##### 5.3.7.3.3 Metilen mavisi çözeltisi, (% 0,2'lik)

2 g metilen mavisi ( $\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{NaCl}$ ), tartılır ve 1 000 mL'lik ölçülü bir balonda bir miktar suda çözülür. Su ile işaret çizgisine kadar tamamlanır ve iyice karıştırılır.

##### 5.3.7.3.4 Sodyum hidroksit çözeltisi, (5 M)

50 g sodyum hidroksit ( $\text{NaOH}$ ), tartılır ve 250 mL'lik ölçülü bir balonda, musluk suyu ile dıştan soğutulurken 150 mL ilâ 180 mL suda çözülür. Çözelti, musluk suyu altında döndürülerek soğutulur ve oda sıcaklığında soğuduktan sonra su ile işaret çizgisine kadar tamamlanır ve iyice karıştırılır. Bu çözelti, iyi kapanan plâstik kapaklı bir şişede muhafaza edilir.

##### 5.3.7.3.5 Carrez I çözeltisi (0,25 M potasyum ferrosiyanyür)

105,6 g potasyum ferrosiyanyür trihidrat [ $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ], tartılır ve 1 000 mL'lik ölçülü bir balonda yeterince suda çözülür. Su ile işaret çizgisine kadar tamamlanır ve iyice karıştırılır.

##### 5.3.7.3.6 Carrez II çözeltisi (1 M çinko asetat)

219,4 g çinko asetat dihidrat [ $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ], tartılır ve 1 000 mL'lik ölçülü bir balonda, 30 mL asetik asit ve 600 mL kadar suda çözülür. Su ile işaret çizgisine kadar tamamlanır ve iyice karıştırılır.

##### 5.3.7.3.7 Stok İnvvert şeker çözeltisi, (10 g/L'lik)

9,50 ± 0,01 g yaklaşımla saf sakaroz ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), tartılır ve uygun kapasiteli bir erlende, 30 mL - 40 mL suda çözülür. 5 mL derişik hidroklorik asit ( $\text{HCl} = 1,19 \text{ g/mL}$ ) ilâve edilip, 60 °C'a ayarlanmış su banyosunda, arada bir karıştırılarak 20 dakika bekletilir. Isıtma esnasında büyük ölçüde gerçekleşen hidroliz işlemi, soğuyan çözelti oda sıcaklığında 24 saat bekletilerek tamamlanır. Hidroliz sonucunda oluşan İnvvert şeker çözeltisi, kantitatif olarak 1 000 mL'lik ölçülü bir balona alınır. Su ile işaret çizgisine kadar tamamlanır ve iyice karıştırılır. Bu çözelti her hafta yeniden hazırlanmalıdır.

### 5.3.7.3.8 Standard invert şeker çözeltisi, (2,5 g/L'lik)

Stok invert şeker çözeltisinden (Madde 5.3.7.3.7) alınan 125 mL'lik bir kısım, 500 mL'lik ölçülü bir balonda 5 damla ilâ 6 damla fenolftalein çözeltisi (Madde 5.3.4.3.1) ile karıştırılır. Bir büretten akıtılan sodyum hidroksit çözeltisi (Madde 5.3.8.3.4) ile kararlı pembe rengin olduğu ilk damlaya kadar titre edilir. Elde edilen çok açık pembe renkli nötr karışımın hacmi su ile 500 mL'ye tamamlanır. Çözelti iyice karıştırılır ve hava sızdırmayacak şekilde kapatılarak muhafaza edilir.

### 5.3.7.3.9 Fehling çözeltisinin ayarlanması

Uygun bir erlende 5 mL Fehling A ve 5 mL Fehling B çözeltisi, 10 mL su ve 15 mL invert şeker çözeltisi (Madde 5.3.7.3.8) karıştırılır. Karışım, uygun bir bek alevi üzerinde döndürülerek veya bir ısıtma tablası üzerinde magnetik karıştırıcı ile karıştırılarak kaynama gözleninceye kadar ısıtılır. Kaynatma işlemine, başladığı andan itibaren 2 dakika daha devam edilir. 2 dakikanın sonunda ısıtmaya son verilir. Karışıma, 10 damla ilâ 12 damla metilen mavisi çözeltisi (Madde 5.3.7.3.3) ilâve edilir. Metilen mavisi şekerli ortamda mavi olduğu için bu safhada karışım mavileşir; çünkü karışımın halen indirgen şeker mevcut değildir (baştan konulan invert şekerin tamamı yükseltgenmiştir). Tam 5 mL Fehling A çözeltisinin (Madde 5.3.7.3.1) eşdeğeri olan invert şeker miktarını (faktörü) bulmak için, yukarıda elde edilen metilen mavisi katılmış karışım, bir büretten akıtılan standard invert şeker çözeltisi (Madde 5.3.7.3.8) ile, metilen mavisi ilâvesinden sonra 3 dakika içinde titrasyon sonuna ulaşılacak şekilde, renk maviden kırmızıya dönünceye kadar titre edilir.

Titrasyon sonunu tespit etmek için, karışımın üstteki berrak kısmının rengine bakılmalı, bu kısmın renginin maviden kırmızıya döndüğü an, eşdeğerlik noktası olarak alınmalıdır.

Titrasyonda harcanan standard invert şeker çözeltisi hacminin, baştan eklenen 15 mL ile toplanması sonucunda 5 mL Fehling A'nın eşdeğeri olan invert şeker çözeltisi hacmi (V) bulunur. 5 mL Fehling A'nın eşdeğeri olan invert şekerin mg olarak miktarı (F), faktör;

$$F = V \times 2,5$$

bağıntısından hesaplanır.

## 5.3.7.4 İşlem

### 5.3.7.4.1 Deney numunesi

Madde 5.3.1'e göre hazırlanmış analiz numunesinden, 0,001 g yaklaşımla 2,0 g tartılır ve 250 mL'lik ölçülü bir balona konur.

### 5.3.7.4.2 Deney çözeltisinin hazırlanması

Deney numunesi (Madde 5.3.7.4.1) üzerine, 80 mL ilâ 100 mL su konularak iyice karıştırılıp, bal çözülür. Karışım üzerine, 1 mL Carrez I ve 1 mL Carrez II çözeltileri ilâve edilip çalkalanır. Hacim, su ile 250 mL'ye tamamlanarak balon alt üst edilip tam homojenlik sağlanır.

Carrez çözeltileri ilâve edildiğinde oluşan çökeltmeler, kaba gözenekli (siyah bandlı) süzgeç kâğıdından süzülür. Süzüntüden, 50'er mL'lik iki ayrı kısım alınarak, 100'er mL'lik ölçülü iki balona konur. İçine deney çözeltisi alınan bu ölçülü iki balondan biri invert şeker tayini için diğeri ise sakaroz tayini için, Madde 5.3.9'da kullanılır.

### 5.3.7.4.3 Titrasyon

Invert şeker tayininde kullanılacak çözeltinin hacmi, su ile 100 mL'ye tamamlanır. Alt üst edilerek homojenize edilen bu çözeltinin 10 mL ilâ 15 mL'lik bir kısmı, temiz, kuru ve uygun bir bürete konur.

### 5.3.7.4.3.1 Ön titrasyon

100 mL ilâ 150 mL'lik bir erlene, 5 mL Fehling A çözeltisi (Madde 5.3.7.3.1), 5 mL Fehling B çözeltisi (Madde 5.3.7.3.2) 10 mL su ve 5 mL deney çözeltisi (Madde 5.3.7.4.2) konulup karıştırılır. Karışım, hafif bir bek alevi üzerinde elle döndürülerek veya bir ısıtma tablası üzerinde magnetik karıştırıcı ile karıştırılarak kaynama anı tespit edilir. Kaynama anından itibaren, ısıtma işlemi 2 dakika daha sürdürülür.

2 dakikanın sonunda karışıma, 10 damla ilâ 12 damla metilen mavisi çözeltisi (Madde 5.3.7.3.3) katılıp karıştırılır. Büretteki deney çözeltisi (Madde 5.3.7.4.2) ile, 3 dakika içinde titrasyon sona erecek şekilde, renk maviden kırmızıya dönünceye kadar titre edilir. Titrasyon sonunun gözlenmesi için Madde 5.3.7.3.9'da verilen kurallar burada da geçerlidir.

Ön titrasyonda harcanan toplam invert şeker çözeltisi hacmi, baştan konulan 5 mL ile, büretten sonradan akıtılan hacmin toplamıdır ( $V_s$ ).

#### 5.3.7.4.3.2 Son titrasyon

Ön titrasyonda (Madde 5.3.7.4.3.1) baştan alınan 5 mL invert şeker çözeltisi hacmi yerine, tarifi yukarıda verilen  $V_s$ 'nin 2 mL ilâ 3 mL eksiği alınarak (alınan hacmin 0,01 mL kesinlikle bilinmesi esastır), aynı titrasyon bir defa daha tekrarlanır ve bu son titrasyondaki toplam standard invert şeker çözeltisi hacmi ( $V_n$ ) bulunur.

#### 5.3.7.5 Hesaplama ve sonuçların gösterilmesi

Baldaki indirgen şeker toplamı ( $I\mathcal{S}$ ), kütlece yüzde olarak invert şeker cinsinden aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır:

$$I\mathcal{S} = \frac{250}{m \times V_n} \times \frac{100}{50} \times \frac{F}{1000} \times 100 = \frac{50 \times F}{m \times V_n}$$

Burada;

$I\mathcal{S}$  Numunedeki invert şeker (kütlece %),

$F$  Fehling A çözeltisinin Madde 2.3.8.3.9'a göre tayin edilen faktörü (mg şeker/5 mL çözelti),

$m$  Bal numunesi (Madde 2.3.8.4.1), (g),

$V_n$  Son titrasyonda (Madde 2.3.8.4.3.2) harcanan standard invert şeker çözeltisi (Madde 2.3.8.3.8) hacmi, (mL)

dir.

Sonucun Madde 4.2.3'e uygun olup olmadığına bakılır.

### 5.3.8 Sakaroz tayini

#### 5.3.8.1 Prensip

Bal numunesi, asidik ortamda hidroliz edilerek yapısındaki şekerin tamamı indirgen aldoz ve ketozlar haline dönüştürülür. Oluşan indirgen şekerler, bazik ortamda bakır (II) iyonları ile muamele edilir. Şekerler, molekül başına 2 elektron vererek yükseltgenirken, bakır (II) iyonları da bakır (I) oksit haline indirgenir.

Ayarı ve hacmi belli bir bakır (II) çözeltisinin, bal numunesinden hazırlanmış indirgen şekerler çözeltisi ile, metilen mavisi indikatörü yanında titrasyonu yapılır ve harcanan bal çözeltisi hacminden, baldaki toplam şeker yüzdesi bulunur. Bu değerden, Madde 2.3.8'e göre bulunan invert şeker yüzdesinin çıkarılması ve aradaki farkın 0,95 çevirme faktörü ile çarpılması sonucu sakaroz oranı hesaplanır.

#### 5.3.8.2 Cihaz ve malzemeler

Genel laboratuvar cihaz ve malzemeleri

#### 5.3.8.3 Reaktifler

**5.3.8.3.1** Madde 5.3.7.3'de belirtilen reaktiflerin tamamı (Madde 5.3.7.3.1'deki Fehling A çözeltisi Madde 5.3.7.3.9'a ayarlanmış olmalıdır) bu deneyde de kullanılır.

**5.3.8.3.2 Hidroklorik asit çözeltisi (HCL)**, ( $d = 1,19$  g/mL veya yaklaşık % 37'lik).

#### 5.3.8.3.3 Fenolftalein çözeltisi

Madde 5.3.4.3.1'de belirtilen şekilde hazırlanmış olmalıdır.

#### 5.3.8.4 İşlem

##### 5.3.8.4.1 Deney numunesinin hazırlanması

Madde 5.3.7.4.1'e göre alınan deney numunesi, bu deneyde de kullanılacağı için ayrıca deney numunesi gerekmemektedir.

#### 5.3.8.4.2 Deney çözeltisinin hazırlanması

Madde 5.3.7.4.1'de hazırlanan deney numunesinden 50 mL alınır ve 100 mL'lik ölçülü balona konur. Bu çözelti üzerine, 5 mL hidroklorik asit çözeltisi (Madde 5.3.8.3.2) eklenir ve karışım 65 °C ilâ 67 °C'a ayarlanmış su banyosu içinde, kendi sıcaklığı banyonun sıcaklığına ulaşıncaya kadar, arada bir karıştırılarak bekletilir. Çözelti karışımın sıcaklığı banyonun sıcaklığına ulaştıktan sonra, ısıtma işlemine 5 dakika daha devam edilir. Bu sürenin sonunda, karışım hızla soğutulur. Fenolftalein çözeltisinden (Madde 5.3.8.3.3) 5 damla ilâ 6 damla damlatıldıktan sonra, balondaki karışım hafif pembe bir renk elde edilinceye kadar titre edilir. Hafif pembe renkli çözeltinin hacmi, su ile 100 mL'ye tamamlanır ve iyice karıştırılır. Bu çözelti, deney çözeltisi olarak kullanılır.

#### 5.3.8.4.3 Titrasyon

##### 5.3.8.4.3.1 Ön titrasyon

100 mL ilâ 150 mL'lik bir erlene, 5 mL Fehling A çözeltisi (Madde 5.3.7.3.1), 5 mL Fehling B çözeltisi (Madde 5.3.7.3.2), 10 mL su ve 5 mL deney çözeltisi (Madde 5.3.8.4.2) konularak, Madde 5.3.7.4.3.1'de verilen diğer işlemler yapılır. Böylece, 5 mL Fehling A çözeltisinin eşdeğeri olan deney çözeltisinin yaklaşık hacmi ( $V_0$ ) hesaplanır.

##### 5.3.8.4.3.2 Son titrasyon

100 mL ilâ 150 mL'lik bir erlene, 5 mL Fehling A çözeltisi (Madde 5.3.7.3.1), 5 mL Fehling B çözeltisi (Madde 5.3.7.3.2), 10 mL su ve Madde 5.3.8.4.3.1'de bulunan  $V_0$  hacminin 2 mL ilâ 3 mL eksiği kadar (hacmi hassasiyetle ölçülmüş) deney çözeltisi (Madde 5.3.8.4.2) konularak, Madde 5.3.8.4.3.1'deki işlemler aynen tekrarlanır. Böylece, tam 5 mL Fehling A çözeltisinin titrasyonu için gereken toplam deney çözeltisi hacmi ( $V_t$ ) bulunur.

#### 5.3.8.5 Hesaplama ve sonuçların gösterilmesi

Bal numunesinin sakaroz içeriği (S), kütlece yüzde olarak, aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır.

$$S = \left( \frac{50 \times F}{m \times V_t} - \dot{I}.Ş \right) \times 0,95$$

Burada;

S Sakaroz yüzdesi (m/m),

F Madde 2.3.8.3.9'a göre tayin edilen faktör, (mg şeker/5 mL),

m Deney numunesi, (g),

$V_t$  Madde 2.3.9.4.3.2'ye göre bulunan, 5 mL Fehling A çözeltisinin eşdeğeri olan deney çözeltisi hacmi, (mL),

$\dot{I}.Ş$  Madde 2.3.8'de bulunan yüzde invert şeker içeriği, % (m/m),

0,95 katsayısı ise sakarozun mol kütlelerinin, invert şekerin mol külesine oranıdır.

Sonucun Madde 4.2.3'e uygun olup olmadığına bakılır.

#### 5.3.9 Ticarî glukozun teşhisi

Balda ticarî glukozun veya ticarî invert şekerin tayini için, Madde 5.3.9.1'de belirtilen iyot metodu ve Madde 5.3.9.2'de belirtilen Fiche metodu uygulanır.

##### 5.3.9.1 İyot metodu

###### 5.3.9.1.1 Prensip

Bazı ticarî glukoz şuruplarında, hammaddeden gelen bir miktar polisakkarit mevcuttur. Bu maddeler, iyot çözeltisi ile muamele edildiğinde kırmızıdan mora kadar değişen renk verirler.

###### 5.3.9.1.2 Cihaz ve malzemeler

Genel lâboratuvar malzemeleri.

###### 5.3.9.1.3 Reaktif

İyot çözeltisi, 2 g/100 mL'lik.

1 g iyot (I) ve 1,4 g potasyum iyodür (KI), 50 mL'lik ölçülü bir balona konur. 30 mL ilâ 40 mL suda çözülerek işaret çizgisine kadar seyreltilir.



#### 5.3.9.1.4 İşlem

Yaklaşık 1 mL bal, eşit hacimde su ile iyice karıştırılır. İyot çözeltisinden 4 damla ilâ 5 damla ilâve edilip iyice çalkalanır. Kırmızıdan menekşeye kadar değişebilen bir rengin gelişmesi, balda ticarî glukoz ve/veya invert şeker bulunduğunu gösterir.

Bu deneyde, sözü edilen renk gözlenmemişse, Madde 2.3.10.2'deki metot aynı bala uygulanmalıdır.

Sonucun Madde 4.2.2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

#### 5.3.9.2 Fiche metodu

##### 5.3.9.2.1 Prensip

Bala katılan bazı glukoz veya invert şeker şuruplarının üretimi sırasında, yüksek sıcaklık işlemleri sebebi ile monosakkaritler kısmen parçalanır. Oluşan parçalanma ürünleri, eter fazına özütlenebilir ve bu maddeler rezorsin çözeltisi ile renkli kompleksler oluşturur. Bu komplekslerin renginden ticarî şekerler teşhis edilir.

##### 5.3.9.2.2 Cihaz ve malzemeler

Genel lâboratuvar malzemeleri

##### 5.3.9.2.3 Reaktifler

###### 5.3.9.2.3.1 Rezorsin çözeltisi, (1 g/L'lik)

Taze süblime edilmiş rezorsinin [ $C_6H_4(OH)_2$ ·1,3] 1 gramı, 100 mL derişik hidroklorik asit (HCl, d= 1,19 g/mL veya yaklaşık % 37'lik) içinde çözülür. Çözelti iyice karıştırılır ve hava sızdırmayan cam kapaklı bir şişede saklanır. Bu çözelti kullanılmadan önce taze olarak hazırlanmalıdır.

###### 5.3.9.2.3.2 Dietil eter, (su ile doyurulmuş)

50 mL ilâ 100 mL eter ( $H_5C_2-O-C_2H_5$ ), uygun bir ayırma hunisinde 20 mL - 30 mL su ile iyice çalkalanır. 20 dakika ilâ 30 dakika dinlendirildikten sonra alttaki su tabakası atılır. Elde edilen doygün eter en çok bir hafta içinde kullanılmalıdır.

#### 5.3.9.3 İşlem

Yaklaşık 5 g bal tartılır ve bir porselen havana konur. Üzerine 10 mL dietil eter (Madde 5.3.9.2.3.2) konulup, iyice ezilir ve karıştırılır. 1 dakika ilâ 2 dakika beklendikten sonra üstteki eter 100 mL'lik bir kuru behere boşaltılır. Bu işlem, aynı hacimlerde eter kullanılarak 3 defa daha tekrarlanır ve eter fazlası her seferinde aynı beherde biriktirilir.

Beherde biriken eterli ekstrakt, 30 °C ilâ 35 °C'luk ılık su banyosunda, yaklaşık 5 mL kalıncaya kadar buharlaştırılır. Beherin dibinde kalan eterli çözelti, bir deney tüpüne alınır. Üzerine 2 mL rezorsin çözeltisi (Madde 5.3.9.2.3.1) eklenip tüp iyice çalkalanır. Rezorsinin eklenme anından itibaren 1 dakikalık süre içinde kiraz kırmızısı bir rengin oluşması, bala ticarî glukoz katıldığını gösterir. Sarı veya hafif pembe renklerin oluşması ticarî glukoz bulunmadığını gösterir.

Sonucun Madde 4.2.2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

#### 5.3.10 Kül tayini

Kül tayini, TS 2131'e göre yapılır ve sonucun Madde 4.2.3'e uygun olup olmadığına bakılır.

#### 5.3.11 Suda çözünmeyen katı madde tayini

##### 5.3.11.1 Prensip

Belli miktarda bal, 80 °C'luk suda çözüldükten sonra, uygun gözenekli bir cam krozedden süzülür. Krozede kalan katılar sıcak su ile yıkanır, kurutulur ve tartılır. Suda çözülmeyen maddelerin baldaki yüzde oranı buradan hesaplanır.

##### 5.3.11.2 Cihaz ve malzemeler

Genel lâboratuvar malzemeleri ve özellikle aşağıdakiler:

5.3.11.2.1 Cam süzgeç krozesi, sinterize camdan yapılmış, ince gözenekli (gözenek boyutu = 15,40 mikrometre),

5.3.11.2.2 Kurutma dolabı, 135 °C ± 2°C'a ayarlanabilen.

### 5.3.11.3 İşlem

#### 5.3.11.3.1 Deney numunesi

20 g bal (Madde 5.3.1), 0,01 g yaklaşımla tartılır ve 250 mL'lik bir kuru behere konur.

#### 5.3.11.3.2 Gravimetrik tayin

Deney numunesi (Madde 5.3.11.3.1) üzerine, yaklaşık 40 mL ilâ 50 mL, 80 °C'a ısıtılmış su konur ve homojenlik sağlanıncaya kadar döndürülerek karıştırılır.

Cam kroze (Madde 5.3.11.2.1), 135 °C ± 2 °C'a ayarlanmış kurutma dolabında (Madde 5.3.11.2.2) sabit tartıma getirildikten sonra bir desikatörde soğutulur. Krozenin darası, bir analitik terazi ile tartılır ve kaydedilir.

Hazırlanan bal çözeltisi, sıcak durumdayken (80 °C), cam krozeden süzülür. Krozede kalan katı, yine 80 °C'a ısıtılmış su ile 5 defa ilâ 6 defa yıkanır. Her seferinde ilâve edilen su krozede kalan katı maddeleri tamamen örtmeli ve bir defada ilâve edilen su tamamen süzülmeden ikinci bir ilâve yapılmamalıdır.

Yıkılarak şekerlerden arındırılmış katı maddelerin bulunduğu kroze, sıcaklığı 135 °C ± 2 °C'a ayarlanmış kurutma dolabında en az 1 saat tutulur. Bir desikatörde soğutulduktan sonra, yine analitik terazi ile tartılır. Krozenin bilinen darası çıkarılarak suda çözünmeyen katı madde kütlesi (*m*) kaydedilir.

#### 5.3.11.3.3 Hesaplama ve sonuçların gösterilmesi

Baldaki suda çözünmeyen katı madde (*KM*), kütlece yüzde olarak, aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır:

$$KM = \frac{m \times 100}{m_0}$$

Burada;

*KM* Suda çözünmeyen katı madde yüzdesi,  
*m* Madde 2.3.12.3.2'ye göre bulunan katı madde kütlesi, (g),  
*m<sub>0</sub>* Deney numunesi (Madde 2.3.12.3.1) kütlesi, (g)  
dır.

Sonucun Madde 4.2.3'e uygun olup olmadığına bakılır.

### 5.3.12 Patojen mikroorganizma tayini

#### 5.3.12.1 *E. coli* aranması

*E. coli* aranması, TS 6063 ISO 7521'e göre yapılır. Sonucun Madde 4.2.2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

#### 5.3.12.2 *Salmonella* aranması

*Salmonella* aranması, TS 7438'e göre yapılır. Sonucun Madde 4.2.2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

#### 5.3.12.3 Maya ve küf sayımı

Maya ve küf sayımı, TS 6580'e göre yapılır. Sonucun Madde 4.2.2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

#### 5.3.13 Nişasta tayini

Nişasta tayini, TS 2419'a göre yapılır. Sonucun Madde 4.2.2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

#### 5.3.14 Boyar madde aranması

Boyar madde aranması, TS 3734'e göre yapılır. Sonucun Madde 4.2.2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

#### 5.3.15 Polen tayini

Polen tayini, binoküler ile yapılır. Sonucun Madde 4.2.2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

#### 5.3.16 Protein ve ham bal delta C13 değerlerinin tayini

Protein ve ham bal delta C13 değerlerinin tayini TS .....'ya göre yapılır. Sonucun Madde 4.2.2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

#### 5.3.17 Bitki şekerleri (C4) tayini

Bitki şekerlerinin (C4) tayini TS .....'ya göre yapılır. Sonucun Madde 4.2.2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

### 5.3.18 Prolin tayini

Prolin tayini TS EN 1141'e göre yapılır. Sonucun Madde 4.2.2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

### 5.3.19 Pestisid kalıntılarının tayini

Pestisid kalıntılarının tayini, TS 4385'e göre yapılır. Sonucun Madde 4.2.2'ye uygun olup olmadığına bakılır.

## 5.3 Değerlendirme

Muayene sonuçlarının her biri standarda uygunsa parti standarda uygun sayılır.

## 5.4 Muayene ve deney raporu<sup>1)</sup>

Muayene raporunda en az aşağıdaki bilgiler bulunmalıdır;

- Firmanın adı ve adresi,
- Muayene ve deneyin yapıldığı yerin adı,
- Muayene ve deneyi yapanın ve/veya raporu imzalayan yetkililerin adları, görev ve meslekleri,
- Numunenin alındığı tarih ile muayene ve deney tarihi,
- Numunenin tanıtılması,
- Muayene ve deneylerde uygulanan standartların numaraları,
- Sonuçların gösterilmesi,
- Muayene ve deney sonuçlarını değiştirebilecek faktörlerin mahsurlarını gidermek üzere alınan tedbirler,
- Uygulanan muayene ve deney metodlarında belirtilmeyen veya mecburi görülmeyen, fakat muayene ve deneyde yer almış olan işlemler,
- Standarda uygun olup olmadığı,
- Rapora ait seri numarası ve tarih, her sayfanın numarası ve toplam sayfa sayısı.

## 6 Piyasaya arz

Ballar piyasaya ambalajlı olarak arz edilir.

### 6.1 Ambalajlama

Bal ambalajları, temiz, yeni ve balın özelliklerini bozmayacak her türlü uygun malzemeden ve sızdırmaz şekilde yapılmış olmalıdır. Ambalaj olarak teneke kutu kullanılması halinde, TS 1924'e uygun nitelikte ve lâklanmış olmalıdır.

### 6.2 İşaretleme

Bal ambalajları üzerine aşağıdaki bilgiler okunaklı olarak, silinmeyecek ve bozulmayacak şekilde yazılır, basılır veya etiket halinde takılır.

- Firmanın adı ve adresi veya varsa ticarî unvanı ve adresi,
- Bu standardın işaret ve numarası (TS 3036 şeklinde),
- Malın adı (Bal),
- Sadece pişirme amaçlı (fırıncılık ballarında),
- Orijini,
- Grubu,
- Tipi,
- Parti, seri veya kod numaralarından en az biri,
- Polen miktarının büyük ölçüde alındığı (filtre edilmiş balda),
- Üretim tarihi (balın toplandığı yıl),
- Üretim bölgesi veya yerel ismi (isteğe bağlı),
- Dolum tarihi (balın satışa hazır hale geldiği tarih, ay ve yıl olarak),
- Net kütlesi (kg veya g olarak) (çerçeve balda çerçeve hariç).

İhraç mallarında gerektiğinde bu bilgiler Türkçe'nin yanısıra yabancı dilde de yazılabilir.

### 6.3 Muhafaza ve taşıma

6.3.1 Üretici veya satıcı, bu standarda uygun olduğunu beyan ettiği ballar için istendiğinde, standarda uygunluk beyannamesi vermek veya göstermek zorundadır. Bu beyannamede satış konusu balın:

<sup>1)</sup> TSE Notu : Deney raporu burada istenilen bilgilere ilâveten TS EN ISO/IEC 17025'te verilen bilgileri de ihtiva edecek şekilde düzenlenebilir.

**6.3.2** Ballar ve bunların içinde buldukları ambalajlar, işleme yerlerinde, depolarda ve taşıtlarda kötü koku yayan ve bunları kirletecek olan maddelerle bir arada bulundurulmamalıdır.

**6.3.3** Balların ambalajlara koyulmasında gerekli temizlik gösterilmeli, işlemden önce bütün kaplar, aletler ve makineler iyice temizlenmelidir.

**6.3.4** Ballar 13 °C ilâ 14 °C'da kısa zamanda kristalleştigiinden bunu önlemek için oda sıcaklığında, kuru yerlerde ve kapalı kaplar içerisinde muhafaza edilmelidir.

## 7 Çeşitli hükümler

Üretici bu standarda uygun olarak ürettiğini beyan ettiği sakız kabağı için istenildiğinde standarda uygunluk belgesi vermeye veya göstermeye mecburdur. Bu beyannamede satış konusu olan balın;

- Madde 4'deki özelliklerde olduğunun,
- Madde 5'deki muayene ve deneylerin yapılmış ve uygun sonuç alınmış olduğunun belirtilmesi gerekir.

**Not** - Bu standardda yer almayan hususlarda Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre işlem yapılır.

## Yararlanılan kaynaklar

- AKBAY, R., Arı ve İpekböceği Yetiştirme, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1928, Ankara, 1995.
- Bal Tebliği, Tebliğ No: 2005/49.
- KAYRAL, N., Yeni Teknik Arıcılık, İstanbul, 2002.
- Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Ankara, 1997.