

3-ŞEKER

DÜNYA VE TÜRKİYE'DE ŞEKERİN TARİHÇESİ

Şeker, tarihin çok eski çağlarından beri insanlar tarafından kullanılan gıda maddelerinden biridir.

XVIII. yüzyıla kadar Şeker üretimi için yararlanılan tek bitki Şeker kamışı olmuştur. Şeker kamışının anavatanının Hindistan ve Bangladeş olduğu sanılmaktadır. Bu bölgede yaşayan insanların M.Ö. X. yüzyılda Şeker kamışından gıda olarak yararlandıkları bildirilmektedir.

Şekerin diğer maddelerden arıtılması yöntemi M.S. VIII. yüzyıl sonlarında Mısır'da geliştirilmiştir. Bu durumdaki şekerin Avrupalılar tarafından tanınması haçlı seferleri sırasında olmuş ve M. S. XII. ve XIII. yüzyıllarda Sicilya ve İspanya'da da şeker kamışı üretimine başlanmıştır.

63

Beyaz pancarın ısıtılması ile tatlı bir şurup elde edildiği ilk XVI. yüzyılda Fransa'da belirlenmiştir. Ancak pancardan seker çıkarılması yönünde çalışmalar ilk kez XVIII. yüzyıl ortalarında Almanya'da başlatılmıştır.

64

Sigismund Marggraf 1747'de pancar şekerini ilk elde eden kişi olmasına rağmen bunu sanayiye uygulayan öğrencisi Franz Karl Achard olmuştur(1796).

65

İkinci girişimin 1867'de Davudoğlu Karabet tarafından yapıldığı bilinmekle beraber buna dair belge bulunamamıştır; sadece dokuz maddelik bir şartname bulunmaktadır.

Şartnamenin maddeleri arasında o zamanki inanışlarımıza ışık tutan ilginç hususlar vardır: Örneğin şerbet arıtımında kullanılacak aktif kömürün sığır veya koyun kemiğinden yapılabileceği, başka hayvanların kullanılamayacağı şart koşulmuştur

66

Türkiye'de Şeker Fabrikaları kurulması amacıyla Osmanlı İmparatorluğu zamanındaki (1840-1899) teşebbüslerden hiçbirisi uygulama alanına konulamamış ve bir istek olmaktan ileri gidememiştir.

Şeker Fabrikaları kurma teşebbüslerinin gerçekleşebilmesi ancak, Cumhuriyet döneminin sağladığı geniş imkanlar sayesinde olabilmıştır.

Bu konudaki ilk ciddi teşebbüs Uşak'lı Molla Ömeroğlu Nuri (Şeker) adında bir çiftçi tarafından başlatılmıştır.

67

Uşak'ta mahalli birçok müteşebbisin iştiraki ile 19.4.1923 tarihinde kurulan ' Uşak Terakki Ziraat T.A.Ş. '

6.11.1925 tarihinde ilk Şeker Fabrikasının temelini atmış fabrika 17.12.1926 tarihinde işletmeye açılmıştır.

22 Aralık 1925 tarihinde Alpullu Şeker Fabrikasının temeli atılarak on bir ayda fabrikanın montajı bitirilmiş ve 26.11.1926 tarihinde fabrika işletmeye açılarak ilk Türk şekerini üretmiştir.

68

1933 yılına kadar ülkemizin şeker ihtiyacı bu iki fabrikanın üretimi ile kısmen karşılanmıştır. Bu iki fabrika ile pancar tarımında ve şeker fabrikası işletmesinde hayli tecrübeler edinilmiş olduğundan yeni şeker fabrikaları kurulması gerekli görülmüştür.

69

DÜNYA ŞEKER ÜRETİMİ

Dünyada yaklaşık 120 ülkede şeker üretilmektedir. Bazı ülkeler son yıllarda üretimden çekilmiş olup mevcut durumda; 71 ülke şeker kamışından, 43 ülke pancardan şeker üretmektedir. ABD, İran, Japonya, Pakistan, Mısır gibi bazı ülkeler ise hem şeker kamışından, hem de şeker pancarından şeker üretmektedirler.

70

Üretim (Miktar 1000 Ton, Ham Değer)	Tüketim (Miktar 1000 Ton, Ham Değer)
ÜLKELER	ÜLKELER
BREZİLYA 38 221,4	HİNDİSTAN 24 500,0
HİNDİSTAN 15 765,0	AB 18 348,7
AB 15 172,0	ÇİN 15 346,9
ÇİN 13 512,5	BREZİLYA 12 852,5
TAYLAND 7 521,0	ABD 9 540,0
A.B.D. 6 790,0	RUSYA 5 965,0
MEKSİKA 5 169,0	MEKSİKA 5 281,6
AVUSTRALYA 4 786,2	ENDONEZYA 5 258,3

71

RUSYA 3 788,3	PAKİSTAN 4 565,0
PAKİSTAN 3 467,0	MISIR 2 712,2
ENDONEZYA 2 799,1	TAYLAND 2 591,5
ARJANTİN 2 403,5	JAPONYA 2 289,0
KOLOMBİYA 2 373,9	UKRAYNA 2 213,0
TÜRKİYE 2 338,5	İRAN 2 207,0
G. AFRİKA 2 307,0	FİLİPİNLER 2 198,5
GUATEMALA 2 220,0	TÜRKİYE 2 132,9
FİLİPİNLER 2 094,2	DİĞER ÜLKELER 43 166,9
DİĞER ÜLKELER 22596,5	DÜNYA TOPLAMI: 161169,0
DÜNYA TOPLAMI: 153 325,1	

72

ÜLKELER	ÜLKELER
AB 37,43	SİNGAPUR 63,22
İSVİÇRE 61,42	İSRAİL 77,08
RUSYA 42,59	SURİYE 41,64
UKRAYNA 48,42	İRAN 33,22
TÜRKİYE 27,77	PAKİSTAN 26,15
AVRUPA ORT.38,36	JAPONYA 18,01
TUNUS 34,58	HİNDİSTAN 21,18
MISIR 34,39	ÇİN 11,46
SUDAN 28,93	ASYA ORT. 18,31
G.AFRİKA 32,49	AVUSTRALYA 61,04
AFRİKA ORT. 15,26	YENİ ZELANDA 55,24
KÜBA 63,03	OKYANUSYA ORT. 48,26

73

ŞEKER ÜRETİCİSİ ÜLKE (Bin ton, ham değer)	ŞEKER TÜKETİCİSİ ÜLKE (Bin ton, ham değer)
1) Brezilya 38 221.4	1) Hindistan 24 500.0
2) Hindistan 15 765.0	2) AB 18 348.7
3) AB 15 172.0	3) Çin 15 346.9
4) Çin 13 512.5	4) Brezilya 12 852.5
5) Tayland 7 521.0	5) A.B.D. 9 540.0
6) A.B.D. 6 790.0	6) Rusya 5 965.0
7) Meksika 5 169.0	7) Meksika 5 281.6
8) Avustralya 4 786.2	8) Endonezya 5 258.3
9) Rusya 3 788.3	9)Pakistan 4 565.0
10) Pakistan 3 467.0	10)Mısır 2 712.2

74

ŞEKER PANCARI

Dünyanın ılıman ve serin olan kuzey yarım küresi şeker pancarının alanıdır.

Şeker pancarı, Chenopodiaceae (=kazayağgiller) familyasından "Beta Vulgaris Sacharifera"dır. iki yıllık bir bitkidir.



75

ŞEKER PANCARI

Şeker pancarı yüzyıllarca sebze olarak kullanılmıştır. 1747 yılında Berlinli Marggraf pancarı ıslah ederek şeker üretimi çalışmalarına başladığı zaman pancar kökünde sadece % 0.5-1.5 oranında şeker vardı. Günümüze kadar sürekli çalışmalarla şeker pancarı türlerinde şeker oranı % 14-25'e kadar yükseltilmiştir. Şeker pancarı bitkisinin bazı yabani türlerinin menşei Anadolu olduğundan yurdumuz şeker pancarı tarımına çok elverişlidir.

76

Birinci yılda büyükçe bir kazık kök meydana getiren bitki ikinci yılda dallanır çiçek açıp tohum verir.Kısaca,ilk yıl kök kısmında besin maddeleri toplanırken, 2.yıl bu maddeler kullanılarak çiçek ve tohumlar oluşturulur.

Pancar çoğunlukla fazla soğuk ve sıcak olmayan, yıllık yağış miktarı 600 mm'nin üzerinde alan bölgelerde yetiştirilir.

77

ŞEKER PANCARININ ANATOMİSİ

şeker pancarı
beyaz renkte,
konik şekilde olup
ikinci derecedeki kökleri küçüktür.
Ağırlığı çeşide ve yetiştirme koşullarına bağlı
olarak 200-2000 g arasında değişir.

78

Pancar 4 kısma ayrılır;

1- epikotil (baş)

2- hipokotil (boyun)

3- gövde

4- kuyruk

79

ŞEKER PANCARININ KİMYASAL BİLEŞİMİ

Şeker pancarının başlıca bileşenleri
sakaroz,
invert şeker,
rafinoz,
protein,
selüloz,
pektin,
organik asitler,
madensel maddeler ve
lipidlerdir

80

Bileşenin adı	% miktar (taze ağırlıkta)
Su	76,5
Kurumadde	23,5
Sakaroz	16,5
Pektin	2,5
Selüloz	1,2
Azotlu Maddeler	1,1
Mineral Maddeler	1,7
Lipitler	0,1
Diğerleri	0,4

Pancarın yapısında sudan sonra en fazla bulunan madde sakaroz (% 16.5) olup toplam kuru maddenin yaklaşık % 70 ini oluşturur. Ülkemiz pancarlarının şeker içeriği % 15-21 arasında değişmektedir.

Gerek şeker hammaddesinin daha iyi tanınması, gerekse pancardan şeker üretilmesi sırasında uygulanan işlemlerin nedenlerinin anlaşılmasında kolaylık sağlamak amacıyla bileşimdeki bu maddelerin özelliklerinin iyi bilinmesi gerekir.

SAFLIK KATSAYISI (SK)

Şeker miktarının çözüner kurumaddeye oranı "saflik katsayısı olarak adlandırılır.

Bir başka tanımla, saflik katsayısı kurumaddede bulunan yüzde sakaroz miktarıdır. Bu tanımlamaya göre

$$\text{Saflik katsayısı} = (\text{Şeker} / \text{Kuru madde}) \times 100$$

82

PANCARIN ŞEKERE İŞLENMESİ

Pancardan seker elde edilene kadar uygulanan işlemler 9 ana grupta toplanabilirler:

- 1) pancarın hasadı ve fabrikaya nakli,
- (2) pancarın yıkanması, tartılması ve kıyılması,
- (3) pancardan ham şerbet elde edilmesi,
- (4) ham şerbetin temizlenmesi,
- (5) ince şerbetin koyulaştırılması,
- (6) şurubun (koyu şerbetin) lapaya işlenmesi,
- (7) kristalizasyon,
- (8) ham şeker elde edilmesi,
- (9) ham şekerin arıtılması.

83

PANCARIN HASADI VE ŞEKER FABRİKASINA NAKLİ

Pancarların olgunlaşması ekolojik koşullara ve pancarın çeşidine göre farklı zamanlarda olur.

Birim zamanda, oluşan ve kullanılan Şeker miktarı birbirine eşitlendiği zaman pancar fizyolojik olgunluğa erişmiş olur. bu aşamada, pancarda Şeker birikimi durmuştur.

84

Pancarın Depolanması ve Fabrikaya Taşınması



85

**Tarladan sökülen pancarlar fabrikada işlenene kadar
2 aşamada depolanırlar.
fabrikaya nakledilmeden önce ve
sonra depolama (silolama)**



86

**İşlenecek pancarlar fabrikaya traktör
römorku, kamyon ve trenle nakledilir.**



87

PANCARIN DEPOLANMA YETENEĞİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Pancarların bozulmadan, önemli bir kalite kaybına uğramadan silolarda bekletilebilmesi üzerinde etkili faktörler şunlardır:

- Pancarın olgunluk durumu
- Pancarın fiziksel zarar görme, berelenme derecesi

88

Pancarın hastalıklı ve çürüklü olup olmaması
Pancarın don etkisine uğramış olup olmaması
Depolama sıcaklığı
Havalanma durumu

89

PANCARIN YIKANMASI, TARTILMASI VE KIYILMASI



Pancarın Yıkanması ve Tartılması

Pancarların asıl yıkanması, fabrikanın en alt katında bulunan yıkama teknesinde olur. Kanaldan fabrikaya giren pancarlar, fabrikanın alt katından birkaç metre daha aşağıda bulunur.

PANCARIN KİYİLMASI

Tartımdan gelen pancarlar doğrama makinasına düşerler.

Pancarlar bu makinada 5-10 cm uzunluğunda ve 3-5 mm genişliğinde ve 0.5-1.0 mm kalınlığında şeritler biçiminde kıyılırlar.

Bunun için de kıyılmış pancar lapa halinde olmamalı ve büyük bir yüzeye sahip olmalıdır.

Bu nedenle pancar makinasındaki bıçakların çok keskin olması gerekir.

91

PANCARDAN HAM ŞERBET ELDE EDİLMESİ

Pancar dokusunda bulunan şeker difüzyon yoluyla çıkarılır. Bunun için de ters akım prensibine göre çalışan değişik tiplerde difüzörlerden yararlanır.

92

DİFÜZÖRLER

Şeker fabrikalarında, difüzyon işleminin gerçekleştirildiği sistemlere "difüzör" denir.

Kesintili çalışan difüzörler (difüzyon bataryaları)

Sürekli (kontüni difüzörler)

olmak üzere iki gruba ayrılır.

Kontüni difüzörlerden en önemli olan ve Türkiye şeker fabrikalarında kullanılanları şunlardır:

- 1) Olier,
- 2) Turm (Kule) ve
- 3) R.T. (Rafinesi Tirlementoise)

93

HAM ŞERBETİN TEMİZLENMESİ (İNCE ŞERBET ELDESİ)

Difüzörlerden çıkan ham şerbet koyu renkli, viskoz yapılı, kolloid maddeler içeren bir sıvıdır.

Sıcaklığı 35-40 °C olup kuru madde içeriği 14-15 °Brix, saflık katsayısı 86-90 kadardır.

Şerbet, içinde bulunan küspe ve diğer katı maddelerin uzaklaştırılması için kalbur şeklindeki küspe yakalayıcıdan geçirilir, ölçme kabından geçer ve ısıtılarak Sıcaklığı 80-90°C'ye çıkarılır. Bundan sonra temizleme işlemine geçilir.

94

Ham Şerbetin temizlenmesinin esası; ham Şerbetin "nce kireçle muamele edilmesi, sonra da kireçli Őerbete CO₂ vererek kireci CaCO₃ seklinde çökertmek ve sonra szmekten ibarettir.

Bu iŐlemlerden birincisine "kireçleme" ikincisine "saturasyon" adı verilir.

95

Kireçleme

Ham Şerbetin kireçlenmesi ile, içinde bulunan; Fosfor asidi, suda çözünmeyen kalsiyum fosfat haline dönüŐerek, Okzalik ve sitrik asit gibi organik asitler suda az çözünen kalsiyum tuzlarına dönüŐerek, Demir ve magnezyum metal hidroksitleri haline dönüŐerek, Proteinler koagüle olarak ve parçalanarak, Amonyum tuzları, amino asitler, pektik maddeler parçalanarak ve tuz oluşturarak, Invert sekerler parçalanarak Şerbetten uzaklaşırlar. Ayrıca, kireçleme ile; Şerbetin pH'sı yükselerek (pH=10-12.5) alkali ortam oluşur ve mikroorganizmalar ölür.

96

Amonyum tuzları, amino asitler, pektik maddeler parçalanarak ve tuz oluşturarak, Invert sekerler parçalanarak şerbetten uzaklaşırlar. Ayrıca, kireçleme ile; Şerbetin pH'sı yükselerek (pH=10-12.5) alkali ortam oluşur ve mikroorganizmalar ölür. Eskiden bir defada yapılan kireçleme işlemi günümüzde ön kireçleme (I.ci kireçleme) ve ikinci kireçleme olmak üzere iki aşamada yapılmaktadır. Ön kireçleme sayesinde daha açık renkli ve daha kolay filtre edilebilen bir ince şerbet elde edilir.

97

Eskiden bir defada yapılan kireçleme işlemi günümüzde ön kireçleme (I.ci kireçleme) ve ikinci kireçleme olmak üzere iki aşamada yapılmaktadır. Ön kireçleme sayesinde daha açık renkli ve daha kolay filtre edilebilen bir ince şerbet elde edilir.

98

2. Saturasyon

Kireçlemeden sonra saturasyon yapılır. Bu işlemde kireçlenmiş olan şerbet CO₂ ile doyurulur.

99

FİLTRASYON (SÜZME)

1. ve 2. saturasyondan sonra oluşan ve kireçleme çamuru olarak adlandırılan çamurun şerbetten ayrılması için uygulanan süzme işlemi, basınç altında, plakalı filtrelerde yapılır.

100

İNCE ŞERBETİN KOYULAŞTIRILMASI

Saturasyon sırasında buhar püskürtülmesi ve süzme sırasında çamurun yıkanması işlemleri sonucunda ince şerbetin kuru madde ve şeker içeriği daha da azalır.

Genellikle ince şerbetin kuru madde içeriği % 13.5-14.0, sakkaroz içeriği % 12.5-13 ve saflık derecesi de 93 kadardır. Bu şerbetteki sakarozun kristalleşebilmesi için, konsantrasyonunun arttırılması, yani suyunun büyük ölçüde buharlaştırılması gerekir.

101

- Bu buharlaştırma işlemi 2 aşamada gerçekleştirilir, I. aşamada şerbet konsantrasyonu % 65'e çıkana kadar koyulaştırılır (ince şerbetin koyulaştırılması). Bu arada koyu şerbette oluşan değişimlerin ürünleri temizlenir.
- Şerbetin koyulaştırılması işlemi evaporatörlerde 4 aşamada gerçekleştirilir.
- Kazanların sıcaklık dereceleri ve basınç düzeyleri, sırasıyla, 126-117-105-90°C ve 1,44 Atü, 0.84 Atü, 0.23 Atü ve 150 Torr'dur.
- Görüldüğü gibi, buharlaştırma işlemi ilk üç kazanda basınç altında yapılmasına karşın dördüncü kazanda vakum altında yapılmaktadır.
- Şurubun buharlaştırma kazanlarında eriştiği konsantrasyon dereceleri genellikle, sırasıyla, 35-45-55 ve 65 °Brix dir.

102

ŞURUBUN (KOYU ŞERBETİN) LAPAYA İŞLENMESİ

- Şurup, süzülür ve pişirme adı verilen işlemlerle kalan suyun büyük bir bölümü buharlaştırılarak şeker çözeltisi doymuş hale getirilir. Doymuşluk noktasından itibaren çözeltideki şekerin bir kısmı kristalleşmeye uğrar. Bu ürüne lapa, uygulanan işleme de lapaya işleme pişirme adları verilir.
- Lapa; hem kristal, hem de çözünmüş halde şeker içeren, koyu, esmer renkli, yapışkan bir karışımdır.

103

- Şurubun pişirilmesi işlemi, karamelizasyonu önlemek amacıyla, vakum altında yapılır. Bu işlem sırasında vakum kazanlarındaki sıcaklık 75-90°C, vakum ise 250-200 Torr kadardır.
- Kristal oluşumu pişirme işleminin en önemli aşamasıdır. Bu aşamada, pişirme ustası vakum kazanının örnek musluğundan cam levha üzerine örnekler alarak kristal oluşumunu ve kristal büyüklüğünü kontrol eder.

104

➤Pişirme işlemi, lapanın kuru madde içeriği % 92-95 olana değin sürdürülür. Lapa içindeki şekerin yaklaşık yarısı kristal halde, diğer yarısı ise lapanın sıcak olması nedeniyle, sıvı haldedir.

105

KRİSTALİZASYON

Şeker fabrikalarında pişirme kazanlarının bulunduğu katın altında lapanın kristalizasyonunu tamamlayan kristalizatörler bulunur.Şeker lapasının birden soğumaması için kristalizasyon kaplarının (kristalizatörlerin) çeperleri izolasyonludur.

Lapanın viskozitesini azaltmak için, içine bir miktar yeşil şurup katılır. Yavaş yavaş hareket, sıcak tutma ve belirli bir koyuluğun sürekliliğinin sağlanmasıyla kristalleri oluşturan moleküllerin düzenli ve karşılıklı bir şekil alması kolaylaştırılmış olur.

106

HAM ŞEKER ELDE EDİLMESİ (SANTRİFÜJLEME)

- Şurup ya da su ile sulandırılan, kristalizasyonu tamamlanmış, 45 °C'deki lapa, kristalizatörlerin bir altındaki katta bulunan santrifüjlere sevk edilir.
- Hızları 800-1000 d/d olan santrifüjlerde, kristalize seker Őuruptan ayrılır.
- Lapanın santrifüjü ile ayrılan Őuruba "artık Şurup" ya da "yeşil Şurup" denilir.

107

HAM ŞEKERİN ARITILMASI

- Ham Şeker;
- hoŐa gitmeyen bir tat ve kokuya sahip,
- sarı renkte,
- yapışkan özellikte ve
- çözüdüğü zaman genellikle duru bir çözeltili oluşturmadığı için, doğrudan tüketimde kullanılmaz.

108

Doğrudan tüketime sunulmak için, ham seker, "Affinasyon" ve "Rafinasyon" adı verilen iki uygulama ile safsızlıklarından arındırılır.

109

GLİKOZ ŞURUBU

Tüm glikoz şurupları nişastadan elde edilen hidroliz ürünleridir. Bu ürünler, glikoz şekerinin ve diğer yüksek moleköl ağırlıklı dekstrin ve sakkaritlerin bir karışımı olan berrak, renksiz ve kıvamlı yapıda besleyici şuruplardır.

Buğday, mısır, patates veya diğer bitkilerden elde edilen nişasta glikoz şurubu yapmak amacıyla kullanılabilir. Nişastanın kaynağının (elde edildiği bitkinin) etikette belirtilmesi zorunlu değildir ve yalnızca üretici tarafından istenirse etikete konulabilir.

Glikoz şurubu normalde şekerden daha az tatlıdır, fakat gıda endüstrisinde bazı teknolojik avantajları vardır.

110

DE ve Karbonhidrat Kompozisyonu

Glikoz şurubunun karbonhidrat kompozisyonu "Polimerizasyon Derecesi" (DP) terimi ile ifade edilir. Polimerizasyon derecesi, şurubun glikoz birimlerinin sayısıdır (DP 1=dekstroz, DP 2 =maltoz, DP 3 = maltotrioz).

Glikoz şuruplarının karbonhidrat veya şeker kompozisyonu üretim metoduna ve şurubun dekstroz eşdeğerine (DE) bağlıdır. Örneğin asit-enzim hidrolizi ile üretilmiş olan 42 DE'li glikoz şurubunun maltoz içeriği yüksek iken, aynı DE'ye sahip asit hidrolizi ile üretilmiş glikoz şurubunun dekstroz (glikoz) içeriği daha yüksek olabilir. Bununla birlikte, enzim-enzim hidrolizi yöntemiyle üretilmiş aynı DE değerindeki (DE 42) olan glikoz şurubunun ise maltoz içeriği daha yüksek olabilir.

Dolayısıyla aynı DE değerindeki iki şurup, farklı karbonhidrat kompozisyonuna sahip olabilir. Bu nedenle glikoz şuruplarının istenilen amaca uygunluğu tayin edilirken DE değeri kuşkusuz tek olarak yeterli değildir; şurubun karbonhidrat kompozisyonu hakkında da bilgi olmalıdır. **111**

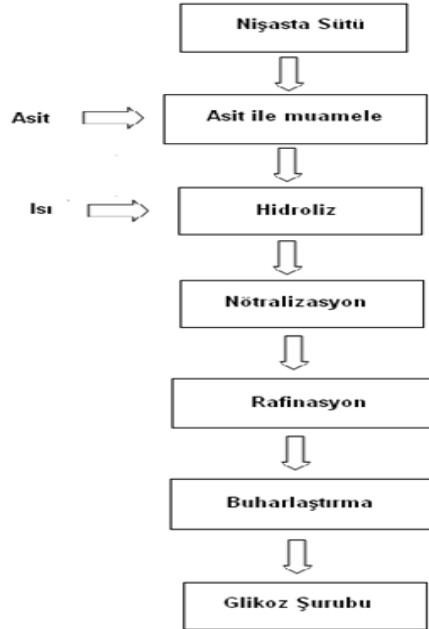
Nişastanın dönüşüm derecesi "Dekstroz Eşdeğeri (DE)" terimi ile ölçülür. Bu terim glikoz şurubunun her 100 g kuru maddesindeki anhidrit D-glikozun gram olarak sayısı ile ifade edilen indirgen şekerlerin toplamıdır. Nişastanın hidrolize olma derecesi son ürünün kompozisyonunu belirler. Nişastanın tamamen hidroliz olması sonucu dekstroz oluşur.

Nişasta esaslı şekerler, nişastanın kimyasal ve enzimatik yollarla hidrolizi suretiyle üretilir; nişasta kendini oluşturan şekerlere parçalanır ve bu olay "Nişastanın Konversiyonu " veya "Nişastanın Hidrolizi" olarak isimlendirilir.

Nişasta hidrolizi için kullanılan yöntemler asit, asit-enzim, enzim-enzim dönüşümleridir. Glikoz şuruplarının üretim prosesinde nişastaya ısı işlem uygulanarak enzimler yardımıyla sıvılaştırılır ve sakkaritlerine parçalanır. Sakkaritleri içeren nişasta sıvısı filtrasyon, karbon ile muamele ve iyon değiş-tokuş kolonları gibi işlemler ile saflaştırılır ve hedeflenen kuru madde içeriğine konsantre edilir.

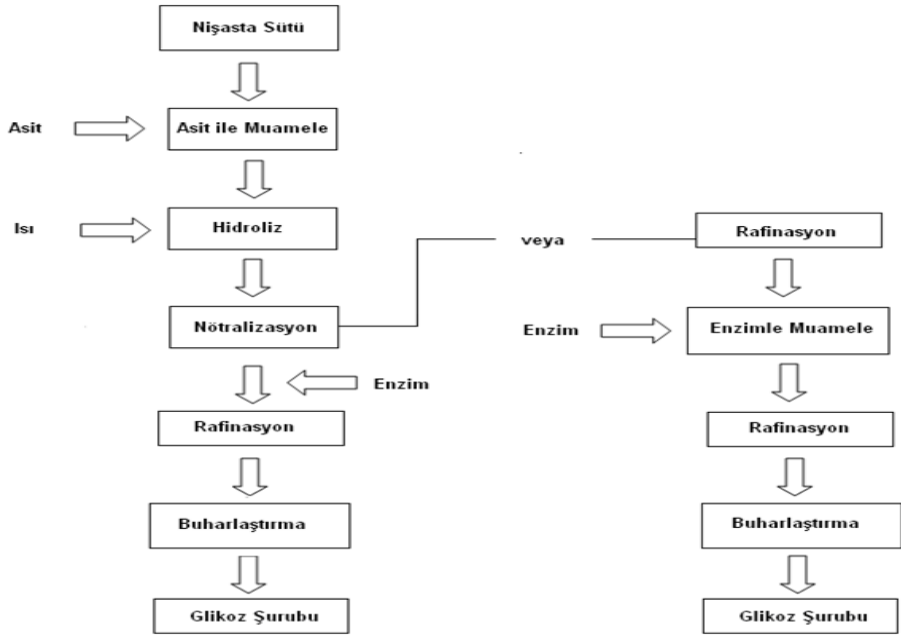
113

Asit Hidrolizi İle Glikoz Şurubu Üretimi



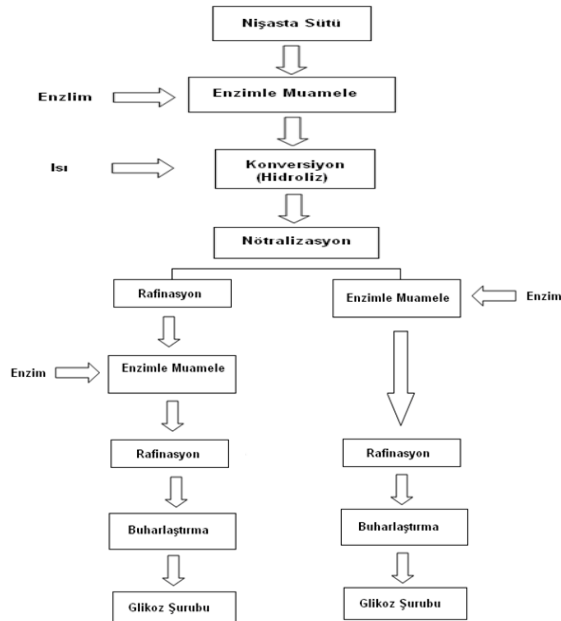
114

Asit - Enzim Hidrolizi İle Glikoz Şurubu Üretimi



115

Enzim - Enzim Hidrolizi İle Glikoz Şurubu



116

Kullanım Alanları

Glikoz şurupları pek çok gıda formülasyonunda yer almaktadır. Gıda sanayiinde sukroz ile birlikte kullanımları yarattıkları sinerjistik etki ile kaliteyi geliştirici avantajlar sağlamaktadır. Glikoz şurupları şekerlemelerde kullanılan önemli hammaddelerden biridir. Bunun sebepleri; kristalizasyon kontrolü, viskozite, nem dengesi, renk oluşumu ve tatlılıktır.

Glikoz şurupları, şekerleme, bisküvi ve unlu mamuller, işlenmiş hazır gıdalar, reçel, helva, dondurma, bira ve Türk tatlılarının çoğu uygulamasında kullanılmaktadır. Farklı uygulamalarda farklı fonksiyonel özellikler gösterir.

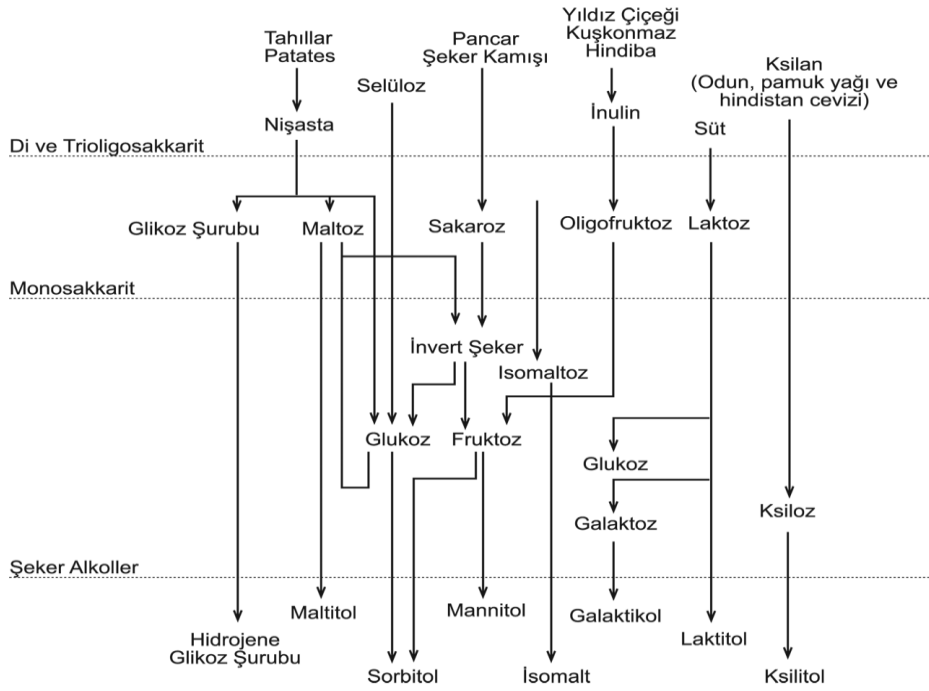
117

Fruktoz şurubu

Tamamen doğal ortamda mısır nişastasının önce glikoza, sonra da bu glikozun enzimatik izomerizasyonu ile elde edilen bir monosakkarit şekerdir.

Gazlı ve meyveli içecekler, çikolata, kek, şekerleme, reçel, marmelat ve jöle gibi birçok işlenmiş üründe yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

118

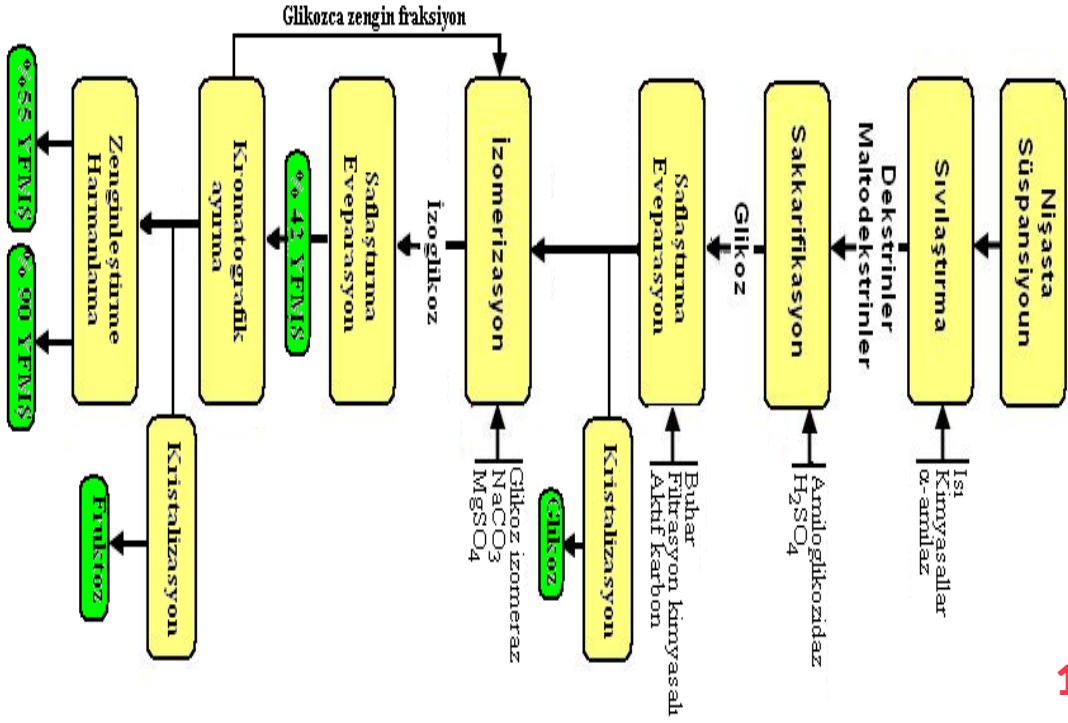


119

Yüksek Fruktozlu Mısır Şurubu Üretimi

Yüksek fruktozlu mısır şurubu genelde mısır nişastasının, kimyasal ve enzimatik hidroliz teknikleri kullanılarak sıvılaştırma, parçalama ve izomerizasyon aşamaları ile üretilmektedir.

120



121

Karbonhidrat	Sakaroza göre tatlılık derecesi
Fruktoz	173
Invert Şeker (glikoz+fruktoz)	130
Sakaroz (glikoz+fruktoz)	100
Glikoz	74
Sorbitol	54
Maltoz (glikoz+glikoz)	32
Laktoz (galaktoz+glikoz)	16
Nişasta, Selüloz	0

122