

## Gıda Aroması : Doğal Ne Kadar Doğaldır? (\*)

Çeviren : Dr. Atilla AKGÜL

A. Ü. Ziraat Fak. TÜT Böl. — ERZURUM

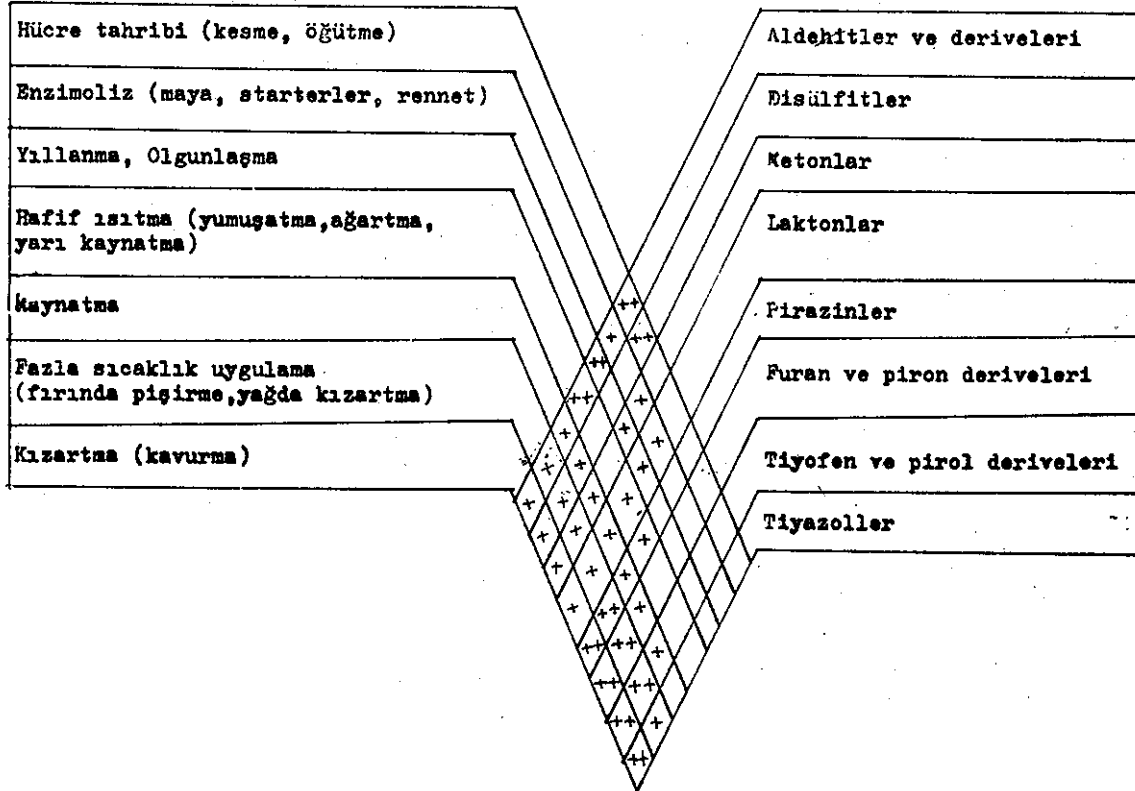
Bütün dünyada ve özellikle daha gelişmiş ülkelerde tüketiciler, gıdaları ve gıda bileşenlerinin besleyici değerleri ve sağlıklılığı konusunda gittikçe daha bilinçli olmaktadır. Aynı şekilde, yapay gıda katkıları taşıyan gıdalara göre daha az tehlikeli, daha sağlıklı ve daha güvenilir olduğuna inanılan doğal gıdalar ve bileşenlerinin tercihi de artmaktadır.

Doğal gıdaların bu tercihinin sebebi gıdaların seçilmesi, hazırlanması ve tüketimiyle ilgili yerleşmiş alışkanlıklardır. Bu yüzden, geleneksel olarak hazırlanan veya işlenen bütün gıdaları «doğal» kavramı içerisine almak, genel olarak normal kabul edilmelidir. Her uygarlığın sosyal ve kültürel geçmişine bağlı olarak ele alınan bu terimin tanımı ve sınırlanmasında,

tüzük ve idare organları arasında kesin bir uzlaşma olmayacağı da açıktır.

Hazırlanmış ve işlenmiş gıda ürünlerindeki birçok bileşen arasında aroma maddeleri, diğerlerinden daha geniş ve özel bir grup oluştururlar. Bunlar, bitki veya hayvan dokusunun normal metabolik olayları sonucu meydana geldikleri gibi, gıda işlemleri sırasında oluşurlar veya ilave aroma maddelerinden ileri gelebilirler. Aroma materyali alanında, «doğal»ı karşılayan açık bir tanımın olması bir şanstır.

Federal Tüzükler Kanunu, 21 CFR 101.22.a.3'e göre «doğal aroma» veya «doğal aroma maddesi» şöyle tanımlanmıştır: «Gıdadaki belirgin fonksiyonu besleyicilikten çok aroma vermek olan; baharat, meyve veya meyve su-



Şekil 1. Gıda İşlemleriyle Aroma Maddelerinin Oluşumu (+ veya ++, oluşan maddelerin miktar ve önemini nisbi olarak gösterir.)

(\*) Stoffberg, J. 1985. «The Flavor of Food: How Natural is Natural?» Perfumer/Flavorist, 10 (1): 2,3-6

yu, sebze veya sebze suyu, yenebilir maya, kokulu ot, kabuk, tomurcuk, kök, yaprak veya benzeri bitki materyali, et, deniz ürünü, kanatlı ürünü, yumurta, süt ürünü veya fermente ürünlerden kaynaklanmış aroma bileşenleri taşıyan; uçucu yağ, oleoresin, esans veya ekstrakt, protein hidrolizatı, distilat veya kızartma (kavurma), ısıtma ve enzim olayının herhangi bir ürünüdür». «Doğal»ın bu tanımı, fiziksel uygulamaların yanısıra protein hidrolizi, fermentasyon ve enzimatik vd. bütün gıda işlemlerini kesin olarak kapsamaktadır. Gıdaların doğal aroma bileşenleri yeşil çay, süt veya çiğ et gibi normal metabolizma yoluyla oluşmuşlarla sınırlı değildir; siyah çay, peynir, kızartılmış et gibi bilinen işlemler sonunda meydana gelenler de sözkonusudur.

Bu yazının amacı, gıda işlemleriyle oluşmuş aroma maddeleri ile aroma katkısı olarak kullanılan sentetik karışımlarını tartışmaktadır.

Gıda işlemleri ve aroma oluşumu arasındaki ilişki, çok genel çizgileriyle Şekil 1'de gösterilmiştir.

Bitkisel ve hayvansal ilkmaddeler, doğal aroma bileşenlerince çoğunlukla fakirdir. Domates, soğan ve hıyar gibi, çiğ tüketildiklerinde bize aromalı gelen sebzeler bile, el sürülmemiş durumlarında çok az aromalıdır. Bu olgu, enzimleri etkisizleştirecek çok düşük sıcaklığa soğutma, sonra hücreleri parçalama ve aroma bileşenlerini izole etme yoluyla ispatlanabilir. Enzimler normal oda sıcaklığında, çok iyi tanıdığımız aroma maddelerini çok kısa sürede ortaya çıkarırlar. Dokunun kesilmesiyle ortaya çıkan enzimler, dokunun diğer kısımlarındaki trigliserit formunda bulunan doymamış yağ asitlerini (özellikle linoleik ve linolenik) etkiler. Hidroperoksidasyon ile tam bir doymuş ve doymamış aldehitler (enal ve dienal'ler) serisi meydana gelir. Bunlar, enzimatik olarak kısmen ve sırasıyla alkol, asit, aldeol kondensasyon ürünleri, ester, asetal ve diğerlerine dönüşür. Sadece birkaç doymamış yağ asidi ise, doku kesilmesinin kompleks bir sonucu olarak, etkili bir alifatik aroma maddeleri serisi verir.

Soğan sınıfı sebzelerin kesilmesiyle bir anda meydana gelen enzimatik olay, daha dramatik sonuçlara da yol açar : gözyaşırtıcı bileşenin (tiyopropanel S oksit) ve dialkil disül-

fitlerin oluşması. Bu maddelerden başlıcaları, soğanda dipropil disülfid ve sarımsakta diallil disülfittir. Adigeçen bu maddeler, çiğ bitkilerdeki kükürt ihtiva eden amino asitlerin parçalanma ürünleridir.

#### Gıda İşlemlerinde Enzim Sistemleri

Gıda işlemleri, çoğu zaman enzim sistemlerinin kullanımını gerektirir: ekmek ve şarapta maya, süt ürünlerinde starter kültürler, peynirlerde rennet vb. gibi. Linolenik asidin alifatik aroma maddelerine parçalanması da enzimlerle olur. Ayrıca enzimler, dekarboksilasyonla metil ketonlara ve (hidroksiasitlerin kapalı halka sistemi kazanarak laktonları oluşmasıyla devam eden) yağ asitlerinin beta oksidasyonuna sebep olur.

Adigeçen işlemler, şarabın yillanması ve peynirin olgunlaşması süresince devam eder. Birbirine yarışan birçok kimyasal reaksiyon sırasında oluşan aroma maddelerinin miktarı, son ürünün aroma karakterini belirler.

Yarı-kaynatmadan yoğun ısıtmaya kadar gıdanın ısıya tâbi tutulması amino asitler, şekerler ve (karotenler gibi) minör bileşenlerin parçalanmasına yol açar, birçok yeni aroma maddesini meydana getirir. Çikolatanın yumuşatılması ve pirincin yarı-kaynatılması sırasında amino asitlerin Strecker bozunumuyla, daha az karbon sayılı aldehitler oluşur. Daha yüksek sıcaklıklarda, keton ve lakton oluşumu görülür. Laktonlar, tereyağı ihtiva eden çoğu fırın ürününün aroma özelliğini verir.

Sütte doğal olarak bulunan sitrik asidin çok az bir kısmının parçalanması, süt ürünlerindeki en önemli bazı aroma maddelerinin (yoğurtta asetaldehit, tereyağında diasetil gibi) oluşmasına yol açar.

Ekmek kabuğu, kızartılmış et, kavrulmuş ceviz (findık vb.) ve kahvenin çok önemli sübstitue pirazinleri, Strecker bozunumu sırasında oluşmuş amino ketonların kombinasyonu ile ortaya çıkar.

Şekerlerin daha yüksek sıcaklıklarda bozunumu, önemli furan ve piron deriverlerini (ananas - keton ve maltol gibi) meydana getirir. Amadon rearanjmanı yoluyla, şeker ve amino asit bozunum ürünlerinin kombine reaksiyonu, daha fazla furan derivesini oluşturur. Şimdiye kadar kahvede, 80 pirazin derivesine ilave olarak 107 furan derivesi belirlenmiştir.

Amino asitlerin parçalanmasıyla, kükürt ve azotlu daha küçük deriveler ortaya çıkar. Özel aromaya sahip bu bileşikler, ayrıca, furan derivelerini kükürtlü (tiyofenler) ve azotlu (piroller) analoglarına dönüştürebilirler.

Kavurma işlemi sırasında, amino asitler ile şeker bozunum ürünlerinden kaynaklanmış kükürtlü ve azotlu düşük parçalanma ürünlerinin rekombinasyonu tiyazollere yol açar. İyi bilinen asetiltiyazolün yanısıra, sadece kahvede 30 tiyazol teşhis edilmiştir.

Buraya kadar bahsedilenlerden açıkça ortaya çıkıyor ki, gıdalarda günümüze dek bilinen 5000 aroma maddesinin bir bölümü, hatta büyük kısmı doğal olarak bulunmamaktadır; gıda işlemleri sonucu oluşmaktadır. Özellikle ısı işlemler sözkonusu ise, aroma, belli bir gıdadan daha çok, uygulanan işlemle ilgili olmaktadır.

Pişirilmiş sığır ciğeri, kızartılmış sığır eti, kavrulmuş kakao ve ceviz (fındık vb.) ile ekmek kabuğunda belirlenmiş aroma maddelerinin kalitatif benzerliği dikkat çekicidir. Özel olarak işlenmiş veya hazırlanmış gıdanın çok tipik aromasını veren bu maddelerin değişik gıdalarda bulunduğu görülmektedir.

#### Aynı Özellikli Aromalar

Gıdanın doğal aroma bileşeni olduğu kabul edilen çoğu madde, gıdanın doğal durumunda mevcut değildir; gıda hazırlanırken meydana gelen kimyasal reaksiyonlar yoluyla, işlemler sonucu ortaya çıkar. Bu reaksiyonların bir kısmı, kızartma işlemindeki gibi, son derece karmaşıktır ve hemen hemen kontrolün dışındadır. Buna rağmen, bu yolla oluşmuş aroma bileşenleri gayet normal «doğal aromalar» olarak kabul edilmektedir; çünkü, «yapay» gıda aromasına karşı duygusal bir direniş mevcuttur.

Aroma endüstrisinin kullandığı maddeler, yeni ve icat edilmiş kimyasal maddeler değildir. Birkaçı dışında, gıda aroma maddelerinin analizi üzerinde çalışan araştırmacı gruplarının kütle spektroskopisi, gaz - sıvı kromatografisi ve yüksek basınçlı sıvı kromatografisi teknikleriyle gıdalarda teşhis ettikleri aynı aroma maddeleridir; gıdada doğal olarak buldukları bilinen maddelerdir.

Ancak, bu aynı yapıları madde, doğal olarak gıdada bulunan miktardan önemli ölçüde daha

fazla sonradan katılır ve tüketilirse, şüphesiz bir endişe kaynağı olacaktır. Bu iki miktarı karşılaştırmak için, Tüketim Oranı Kavramı'nı açıklamak gerekir.

#### Tüketim Oranı

Bu, gıdanın bir parçası olan ile sonradan katılarak tüketilen aynı aroma maddesinin miktarlarının oranıdır. Oran 1'den büyükse, sonradan ilave edilmiş olan aroma maddesinin miktarı daha az demektir. Bu tip aroma maddesine, «Gıda Dominantlığı» ismi verilebilir. Tüketim oranı 10'dan fazlaysa, bilerek katılmış aroma maddesi miktarı, gıda ile normalde alınan miktarın % 10'undan daha azdır ve endişe edilecek bir artış değildir.

Gıdanın doğal bileşeni olarak bir aroma maddesinin tüketiminin, bilimsel açıdan tamamen tehlikesiz olduğu söylenemezse de; pratikte güvenilir olduğu farzedildiğinde, aynı güvenirlilik derecesinin, sonradan ilave edilen katkı için de sözkonusu olacağı iddia edilebilir.

Bir örnek olarak, Şekil 2'de, gıda işlemleri sırasında oluşmuş aroma maddelerinden biri olan 2 - metil pirazin (FEMA No. 3309) için Tüketim Oranı hesabı verilmiştir. Kızartılmış sığır eti, bira, kahve ve patates cipsinin «doğal» bir bileşeni olarak 2 - metil pirazin'in ABD'de yıllık toplam tüketimi 74000 kg'dan fazladır. NAS/FEMA 1982 verilerine göre, aroma endüstrisinde kullanıldığı toplam miktarı ise 235 kg'dır. Buradan, tüketim oranı 315 olmaktadır.

Bu metot ile, 347 aroma maddesi için Tüketim Oranı hesaplanmıştır. Bunlardan % 80'inin Tüketim Oranı 1'den daha büyüktür ve dolayısıyla, gıdanın doğal bir bileşeni olarak tüketilmeleri dominanttır. % 60 için bu oran 10'un üzerindedir; yani, yapay aroma maddesi olarak tüketimleri önemli değildir.

Doğal kabul edilen çoğu aroma maddesi, aslında, gıda işlemlerinde meydana gelen kimyasal reaksiyonlar sonucu oluşmaktadır. Yapay aroma maddeleri ise doğal olanlarıyla aynı yapıya sahiptir; ancak, daha az miktarlarda tüketilirler.

Bu gözlemlerden, «doğal» ve «yapay» aroma maddeleri arasında basit, subjektif ve duygusal bir ayrımın doğru olmadığı açıkça anlaşılmaktadır. Genetik olarak değiştirilebilen gıda

Şekil 2. 2 - metil prazin'in Tüketim Oranının Hesaplanması

Bulunduğu gıda	Konsantras-yon (ppm)	Refe-rans	Bu gıdanın Refe-rans		Bu gıdadaki ABD için, bu adigeçen aroma mad-desinin yıl. toplam tük. (kg)		Tüketim Oranı	Gıda yoluyla	Katkı yoluyla
			kişi başına yıllık tük. (kg)	rans	aroma mad-desinin yıl. kiş. baş. tük. (mg)	aroma mad-desinin yıl. toplam tük. (kg)			
Kızartılmış sığır eti	0.07	1	34.9	5	2.44				
Bira	0.07	2	94	6	6.58	74112	235	315	
Kahve	65.0	1,3	4.85	7	312.82				
Patates cipsi	0.2	4	1.9	8	0.380				

- Referanslar : 1 — PFW, yayınlanmamış veriler  
 2 — Proceedings of the 16th Congress of the European Brewery Convention (Amsterdam 1977) 693; Tressl, Renner, Kossa and Koppler  
 3 — Thesis, (1982); Silwar  
 4 — J. Sci. Food Agric. 23 (1972) 1435; Buttery et al.  
 5 — National Cattlemen's Association  
 6 — Beverage Industry, May 20, 1983, pg 32; J. Maxwell  
 7 — Advertising Age, April 30, 1979, page 70 (USDA verileri)  
 8 — The Potato Chip/Snack Food Assoc., Arlington, Virginia

bitkilerinin artması ve aroma önmaddeleri kullanılarak gıdaların işlenmesi, doğal ve yapay aromalar arasındaki ayrımı gittikçe daha anlamsız yapacaktır. Ahududu ile, amil asetatla üretilmiş bir şekerleme arasında artık belirgin bir farklılık olmayacaktır. Ancak, genetik olarak yönlendirilmiş, fiziksel ve enzimatik işlenmiş bitkisel materyal ile; ısı ve enzimatik işlemlerle, hatta aroma önmaddeleriyle elde edilen aroma maddeleri ilave edilerek hazırlanmış gıda arasında farklılık olacaktır.

Tüketici, insan için ideal bir besin kaynağı olarak «doğal»ın bulunmadığını anlamalıdır. Bilinen çoğu zehirli maddelerin (botulinlerin) bir kısmı tamamen doğaldır. Gıdanın «doğal» olması, güvenilir olması veya en iyi besin değerine sahip olması demek değildir.

Uygulamada, alışılmış şekilde hazırlanmış olanlar dahil gıdalarımızın güvenilir olduğu ka-

bul edilebilir. Bununla birlikte gıdalarımızın, gerçekte faydasız birçok bileşeni ve bazılarının ise belli dozda zararlı kimyasal maddeleri ihtiva ettiği bir gerçektir (ıspanakta oksalik asit, patatesten solanin gibi).

Tüketici, gıda ve bileşenlerinin gerçek değeri ve faydası konusunda bilinçlenmelidir. Birçok gıdada, «doğal olarak aromalandırılmış» gibi, peşin hükümlerle ve kolayca başvuru bir etiketlemeye meyilli pazarlama politikası, bu amacı olumsuz yönde etkileyecektir. Tüketicinin anlayışı, yapay aromaları, normal ve güvenilir gıda katkıları olarak kabul edecek şekilde geliştirilmelidir. Birim fiyata daha yüksek besleyici değeri olan yeni ve daha üstün gıdalar ortaya koymak ve çoğunlukla başlıca kaygısı yeterli gıda almak olan dünya nüfusuna elverişli daha fazla gıda sağlamak, ancak bu yolla mümkün olacaktır.

## Gıda Servis (Ketering) Sistemleri

Doç. Dr. Vural YIĞIT

*Türkiye Şişe Cam A.Ş. — İSTANBUL*

Gıdaların gerek perakende gerek toplu tüketim için servise sunulması işlemleri günümüzde giderek gelişen bir sanayi haline gelmiştir. Dilimizde de ketering olarak yerleşmeye başlayan bu terim, tüm tüketime sunma faaliyetlerini içermekte ve gıda teknolojisi bilim dalı içinde; tedarik, hazırlama, servise sunma gibi son tüketim işlemlerini kapsamaktadır. Çok doğaldır ki tüm bu işlemlerin yapıldığı, şarküteri, mutfak, kantin, restoran ve kafeterya gibi mekanlar ile kullanılan araç-geçer ve ekipmanlar yine aynı kavram içinde yer almaktadır. Ayrıca birçok gıda işleme ve koruma yöntemleri de yine sistem içinde uygulanmaktadır. Tüm bu değerlendirmelerden de anlaşılacağı gibi ketering bir gıda teknolojisi dalıdır. Ancak bu endüstri kolu, geleneksel gıda

endüstrisinden farklı olarak, bir öğünde yer alan ve değişik tekniklerle işlenmiş gıda ürünlerini veya menü elemanlarını, birarada tekrar hazırlanıp son tüketime sunar. Oldukça karmaşık ve çok disiplinli olan bu sistemin; Gıda ve ketering makina ve teçhizat üreticileri, gıda endüstrisi, gıda muhafaza ve dağıtım organizasyonları ile yakinen ilişkileri bulunmaktadır.

Gıda endüstrisi uygulamalarında işlenmiş ürünlerin tüketiciye sunulmasında başlıca üç ana kavram bulunmaktadır. Bunlar PPP harfleri ile bilinen, Ürün - İşlem - Ambalaj işlemleri ve bunların birbirini tamamlayıcı bütünlüğüdür. Her üç işlem de bir ketering sisteminde yer almaktadır. Ancak boyut ve işlem farklılıkları vardır. Bu karşılaştırma ile farklılıkları Çizelge (1) de görmek mümkündür.

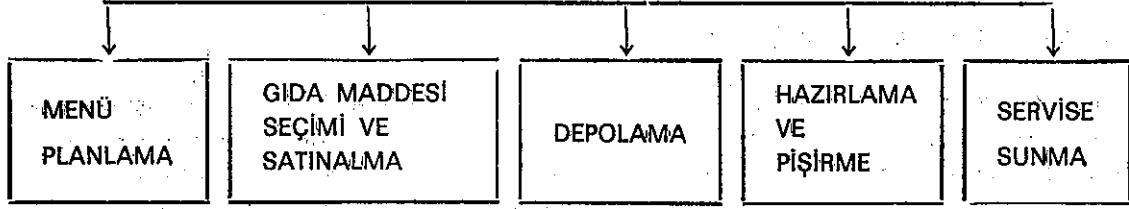
**Çizelge (1) Gıda İşleme Ketering Sistemleri Arasındaki Farklılıklar**

Üretim Sistemi	Alet - Ekipman	İşlem	İşlem Kontrolü
Gıda İşleme Sanayii	Büyük kapasite	Sürekli, tek-düze	Gıda Teknoloğu
Ketering	Küçük kapasite günlük üretim	Kesikli, değişken	Şef veya ahçıbaşı

Gıda Endüstrisinde; gıda işlemleri sırasında, örneğin; haşlama, pişirme, kavurma, fırınlama, fermentasyon gibi - Fiziksel; kimyasal ve biyokimyasal olaylar meydana gelmektedir. Ketering sistemlerinde ise, bu işlemler daha küçük boyutlarda yer almaktadır. Bu nedenle birbirini tamamlayan her iki Sanayii kolunda da gıda kalitesi ve kayıpları üzerinde önemle durulmalıdır.

Gıda kalitesinin korunması; tüm işleme aşamalarında kullanılan alet ekipman ile bunların dizaynı ve yapım kalitesi ile oldukça ilgilidir. Ayrıca hijyenik koşullar ve gıda hijyeni ön planda tutulmaktadır. Bu konuda eğitim görmüş deneyimli personelin çalıştırılması zorunluluğu da bir gerçektir.

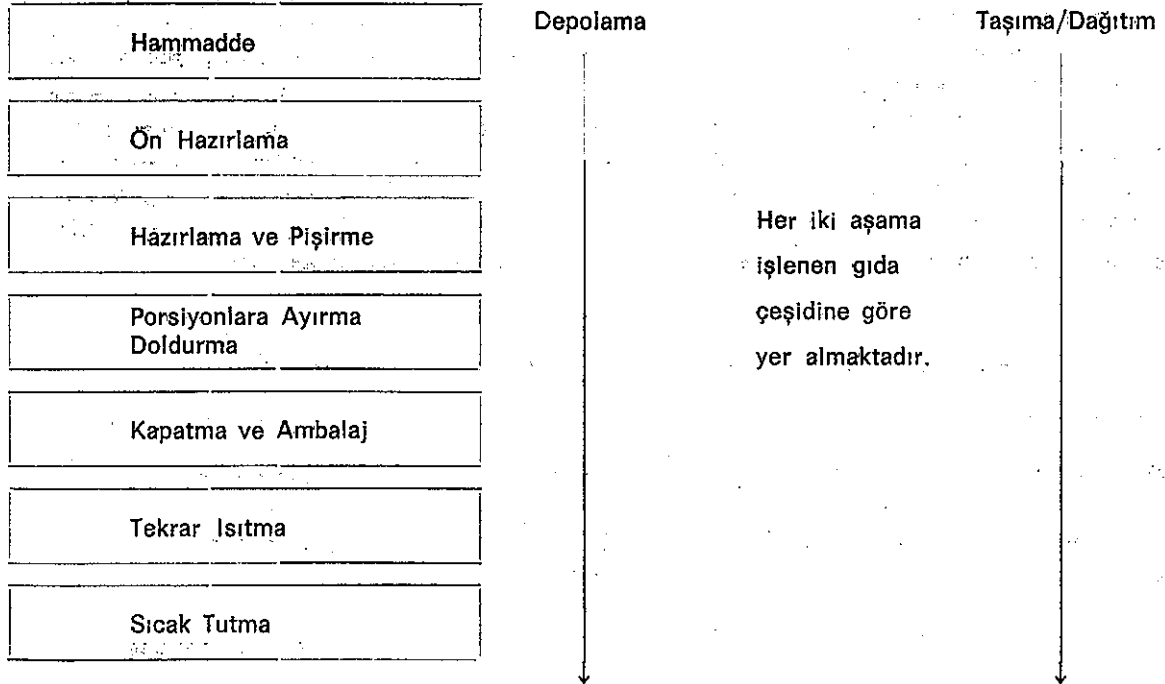
Bir catering işletmesinde yer alan aşamalar ve sistemin çevrimi şekil (1) de görülmektedir.



Şekil 1. Katering Sistemi Çevrimi

Genel olarak bir catering işletme bölümünde yer alabilecek alet ve ekipmanların seçimi

için, sistemdeki ünite operasyonlarına bakmak gereklidir. Buradan işletmede yer alacak ekipmanlar kolayca ortaya çıkacaktır. (Şekil (2)).



Şekil 2. Katering sisteminde ünite operasyonları

Bir catering gıda işletmesinde yer alan gıda işleme yöntemlerine de göz atmak yerinde olacaktır. Tüketime sunulan gıdalar genelde bu yöntemlerle işlenir veya başka gıda endüstrisi kuruluşlarından yarı işlenmiş (ara ürün) olarak temin edilip kullanılırlar. Katering işletmelerinde uygulanan başlıca gıda işleme yöntemleri şunlardır .

- Doğrudan tüketim için geleneksel hazırlama yöntemleri
- Yıkama, soyma, kesme, boyutlama
- Ön pişirme veya haşlama
- Soğutma
- Pastorize etme
- Dondurma

#### — Sterilize etme

Yukarıda sayılan tüm işlemler, gıda sanayiinde uygulanan başlıca işleme koruma yöntemleridir. Katering veya hazır yemek işletmelerinde bu işlemler daha küçük boyutlarda ve ufak kapasitelerdeki araç ve gereçlerle sağlanmaktadır. Çizelge (2) de; Toplu tüketim yerlerinde ve catering işletmelerinde yer alan işlemler ve kullanılan araç - gereçler verilmektedir. Buradan da görüleceği gibi bir catering işletmesinde çok değişik amaçlı ve çeşitli alet - ekipman bulunmakta ve bunların iş akımına göre tasarımı ve yerleştirilmesi başlı başına bir ihtisas konusu olmaktadır.

Çizelge 2. Katering Sisteminde İşleme ve Araç - Gereçler

Servis Bölümü	Hammadde	İşlem	Araç - Gereç
1 — İşleme - Hazırlama	Karkas et, Un v.b.	Parçalama, Kemik, ayırma Porsiyonlama, Kıyma, Hamur yapma	Kesici, döğücü, kıyma makinesi, yoğurma ve şekil verme araçları
2 — Mutfak işlemlerine hazırlama	Meyva - Sebze, Parça et, Hamur ürünleri	Tartma, Temizleme, karıştırma, Püre yapma, ezme, Fırınlama	Terazi, blender, mikser, pişirme kazanı, fırınlar, ızgaralar
3 — Pişirmeye Hazırlama	Et - kıyma, soyulmuş patates soğutulmuş/donmuş ürün	Çözme, kızartma, pişirme, haşlama	Fritöz, Pişirme kazanı, Basınçlı tencere, Ben - Mari, Mikro dalga fırını
4 — Isıtmaya Hazırlama	Yarı pişmiş, pişmiş ve çözülmüş ürünler	Son Pişirme, Porsiyonlama, Sıcak tutma	Pişirme ve Sıcak tutma fırınları, Mikrodalga fırını
5 — Servise Hazırlama	Ekmeğ, tatlı ve içecekler	Kesme, Porsiyonlama, dolurma, kapatma, soğutma	Dilme, Çay kahve makinaları, soğutma ve buz makinaları
6 — Genel Kullanım	—	Temizlik ve Sanitasyon	Bulaşık makinaları, Çöp öğütücüler, Lavaba v.s., Fare kaçırtma ve sinek yok etme cihazları