

Ekmek Aroması ve Buna Etkili Faktörler

Doç. Dr. Hazım ÖZKAYA

A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü — ANKARA

İnsan beslenmesindeki önemi herkesce bilinen ekmeğin teknolojik kalitesi, besin değeri ve bayatlamasının geciktirilmesi üzerinde uzun süredir yoğun araştırmalar yapılmaktadır. Bu konudaki son yapılan araştırmaların büyük bir bölümünü ise ekmeğin sevilerle yenebilme özellikleri, yani ekmeğin tat, flavor ve aroması üzerindeki çalışmalar teşkil etmektedir.

Ekmeğin aroması duyuşal (organoleptik) açıdan aşırı olmayan bir özelliğe sahip olmasına karşın, unsurları oldukça kompleks kimyasal reaksiyonlar sonucunda meydana gelirler. Ekmekteki arzulanan bu duyuşal özelliklere kısmen formüle ilave edilen katkılar, fakat esas olarak da fermentasyon ve pişirme sırasında oluşan kimyasal bileşikler neden olur.

Ekmeğin temel komponentleri olan, un, su, tuz ve maya karakteristik ekmek tad ve aromasının gelişmesinde esas öğelerdir. Bunlardan birinin bulunmaması veya miktarının iyi ayarlanmaması ekmeğin diğer özellikleri yanında duyuşal özelliklerinde de önemli değişimlere neden olur. Bunlardan başka yağ veya sörtening formülde bulunduğu takdirde tad ve aroma üzerine etkili olur. Süt tozu, malt, şeker ve rüşeym gibi katkılar ise miktarları az olduğu halde tad ve aroma üzerine etkilidirler. (10) Fakat ekmek formülündeki tüm öğelerin kendili-

ne has duyuşal özellikleri ekmeğinkine ile kıyaslanamayacak kadar farklıdır.

O halde ekmeğin karakteristik tad ve aroması kendisini oluşturan komponentlerinin tat ve aromasına değil, fakat bunların bileşimindeki bazı maddelerin birbiri ile reaksiyona girip yeni ürünler teşkil etmelerine bağlıdır. Bu yeni ürünlerin ise, bir kısmı fermentasyon, bir kısmında pişme sonucu ekmeğin kabuk bölgesinde oluşmaktadır. Nitekim yapılan araştırmalar fermentasyon yapılmamış hamurların ekmeklerinde flavor gelişiminin çok az olduğunu; fermentasyonu normal yapıp, özel bir pişirme tekniği uygulayarak kabuk bağlatılmadan pişirilen ekmeklerde ise cazip olmayan ve yavan bir tadın oluştuğunu göstermiştir. (9) (10)

Ekmek aroması üzerine etkili olan karbonilli bileşikler, alkoller, esterler ve sülfidril bileşiklerin önemlileri Cetvel - 1 de verimştir.

Uçucu veya uçucu olmayan bu bileşiklerin hiç birisi ekmek yapımında kullanılan maddelerde mevcut değildir. Bunların bir kısmı fermentasyon sırasında enzim veya mikrobiyel faaliyet sonucu oluşur. Bir kısmı ise pişme sırasında indirgen şekerlerle amino asitlerin yüksek sıcaklıkta birleşmesiyle meydana gelen ara ve son ürünlerdir. (7)

Cetvel - 1 Ekmek Aromasını Oluşturan Bazı Kimyasal Bileşik'ler (7)

<u>Karbonilli Bileşikler</u>	<u>Alkoller</u>	<u>Esterler</u>	<u>Sülfidril Bileşikler</u>
Asetaldehit	Etil Alkol	Etilasetat	Metil Merkaptan
İzoveraldehit	İzoamil alkol	Etilaktat	
Piruvik aldehit	Butilenglikol	Etil suksinat	
Furfurol			
Hidroksi metil furfurol			
Aseton			
Asetoin			
Diasetil			
Etil Laktat			
Etil suksinat			

Cetvel - 2 de taze ekmeğin buhar destilatı veya fırın buharları kondensatında saptanan ve pişme sırasında meydana gelen uçucu ve uçucu olmayan maddeler işaret edilmiştir. Cetveldeki diğer bileşikler daha çok fermentasyon sırasında oluşmaktadır.

Cetvel - 2 : Fırın Kondensatı ve Taze Ekmeğin Buhar Destilatında Bulunan Bazı Maddeler (2).

Uçucu Bileşikler	Uçucu Olmayan Bileşikler
Etil Alkol	* Etil laktat
Aset Aldehit	* Etil suksinat
* Krotonaldehit	Suksinik asit
Pirüvaldehit	Laktik asit
Kapraldehit	Levulik Asit
Asetoin	Melanoidinler
Aseton	
* Furfurol	
Asetik Asit	
Piruvik asit	
* Diasetil	
Dihidroksiaseton	

* Pişme sırasında oluştuğu bilinmeyenler.

Bugüne kadar ekmeğin flavor ve aromasını oluşturan 70 den fazla bileşik teşhis edilmiştir. Bu bileşiklerden miktarı en fazla olanlar alkoller, en az olanlar ise esterler ve izoaldehitlerdir. Bu bileşiklerin miktarları alkollerin 1/200 - 1/250 i kadar olmasına karşın ekmeğin aromasındaki önemleri büyüktür. (9)

Tad ve Aroma Oluşumunda Fermentasyonun Önemi

Fermente hamurlardan yapılmış ekmekler, yapılmamışlara kıyasla flavor ve aroma bakımından daha zengindir. Ancak fermentasyonun optimum koşullarda yapılması yani katılacak maya miktarının, sürenin ve sıcaklığın iyi ayarlanması gerekir. Aksi halde aroma gelişimi istenen düzeyde olmaz.

Fermentasyon süresi ile ekmeğin aroması arasındaki ilişki, değişik sürelerde fermentasyona bırakılmış sponguların, fırın buharları kondensatlarının spektrofotometrik veya kromatografik yöntemlerle analiz edilmesi ile anla-

şılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda optimum süreden az fermentasyona bırakılan hamurların ekmeklerinde aroma gelişiminin yetersiz olduğu görülmüştür. Optimum süreden fazla fermentasyona bırakılanlarda ise, bazı önemli aromatik bileşiklerde kayıplar meydana gelmiştir (Cetvel - 3). Cetvelden de görüldüğü gibi aşırı fermente edilen hamurların ekmeklerinde furfurol, piruvik aldehit, diasetil ve izo alkoller kaybolmuş, etil alkol ve aset aldehitde ise bir miktar azalma meydana gelmiştir. Ayrıca aşırı fermentasyon sonunda ekmeğin ekşi, ve mayamsı bir tad (2) da gelişmektedir.

Elde Edilen Bileşik	Normal	Fazla
	Fermente(*)	Fermente(*)
	%	%
Alkol	12.00	11.00
Asetaldehit	0.06	0.02
Izo alkoller (fuzel yağları)	0.04	0.04
Asitler	0.02	0.02
Furfurol	0.01	Yok
Piruvik aldehit	0.01	Yok
Ketonlar	+	+
Diasetil	+	Yok
Esterler	12	12
Izo aldehitler	12	Yok

* Elde edilen kondensatın yüzdesi olarak.

Ekşi maya prosedüründe olduğu gibi fermentasyon ortamında bazı bakterilerin bulunması aroma gelişimini olumlu yönde etkiler. Fermentasyon sırasında faaliyet gösteren bakterilerin miktarı maya kütlelerinin 1/50 ni geçmediği halde bakteriyel aktivite flavor gelişiminde oldukça etkilidir. Örneğin leuconestoc grubunun bir üyesi, fermentasyon sırasında şekerden etil alkol, laktik asit, asetik asit, glicerol ve CO₂ meydana getirir. Lactobacillus türünün laktik asit bakterileri ve özellikle **Lactobacillus bulgaricus**'un bir suş'u yine oldukça fazla miktarda laktik asit üretir. İlerde de değinileceği gibi ortamdaki bu laktik ve asetik asitler bizzat kendi aromatik özellikleri yanında diğer aromatik maddelerin oluşmasında da katalizör görevi yaparlar, (2).

Fermentasyonda sıcaklığının iyi ayarlanmaması ve özellikle yüksek olması da aroma maddelerinde kayba neden olmaktadır (3).

Pişirmenin Ekmek Flavor ve Aromasına Etkileri :

Ekmek flavor ve aromasını etkileyen en önemli aşama pişirmedir. Pişirme sırasında ekmek kabuğunda bir yandan «maillard reaksiyonları» olarak bilinen enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonları, bir yandan da şekerlerin karamelizasyonu sonucunda önemli miktarlarda flavor ve aroma maddeleri meydana gelir.

Maillard reaksiyonları, indirgen şekerlerle serbest amino asitler veya primer amino grupları arasında cereyan ettiğinden, ortamdaki amino asitlerin cins ve miktarları ile şekerlerin cins ve miktarları da aroma oluşumunu etkiler. Cetvel - 4 ve Cetvel - 5'de formüle, farklı şekerlerle birlikte ilave edilen farklı amino asitlerin ekmek kabuğundaki karbonilli bileşiklerle etkileri gösterilmiştir. Cetvel - 4 de ekmek formülüne glukoz ile birlikte değişik amino asitler ilave edildiği zaman kabukta furfurol ve hidroksimetil furfurol dışındaki di-

ğer karbonilli bileşiklerin artışı görülmektedir. Formüle ksiloz ile bazı amino asitler katıldığı zaman ise benzer durumlar görülmüştür (Cetvel - 5)

Maillard reaksiyonları sonucunda meydana gelen ürünün çeşit ve miktarına ortamın pH sı, ısı, rutubeti ve reaksiyonun süresi v.s. gibi birçok faktörler de etki eder. (4) (11)

Buraya kadarki ifadelerden ve anlaşılacağı gibi amino asitlerin ekmek tad ve aromasındaki önemi büyüktür. O halde ekmekteki amino asit ve amino gruplarının cins ve miktarlarına etkili olan tüm faktörler ekmeğin tad ve aromasına da etkilidirler.

Ekmekteki amino asitlerin önemli bir kaynağı olan mayanın normal spong prosedüründeki miktarı undaki serbest amino asit miktarını ortalama 4 kat artırmaktadır. Maya ilavesi ile en fazla artış gösteren amino asitler ise cetvel - 6 da görüldüğü gibi lizin, alanin, prolin, sistin ve dikarboksilli amino asitlerdir. (6)

Cetvel - 4 : Amino Asitler ve Glukoz İlavésinin Ekmek Kabuğundaki Karbonilli Bileşiklere Etkisi

Amino A.	Formal- dehit mg/100 g	Asetal- dehit mg/100 g	Aseton mg/100 g	İzobütür- a'dehit mg/100 g	İzoveral- dehit mg/100 g	Furfurol mg/100 g	HMF mg/100 g
Kontrol	0.49	1.06	1.40	1.10	1.33	0.03	1.11
Glisin	1.88	1.73	3.62	1.56	1.41	.03	0.83
Alanin	0.90	3.44	6.60	3.26	1.27	.10	0.80
Valin	1.30	2.38	6.25	8.57	2.61	.02	0.95
Lösin	0.51	1.18	2.10	1.22	2.78	.02	0.47
İzolosin	0.91	1.90	3.18	2.27	3.94	.01	0.46
Glutamik A.	1.12	2.03	2.88	1.83	1.68	.04	1.05
Histidin	1.43	3.59	5.40	2.27	2.62	.04	1.09
Lisin	1.74	3.75	4.73	3.68	3.33	.02	1.04
Fenilalanin	0.61	1.67	3.33	1.22	1.68	.06	1.03
Prolin	0.56	0.73	2.20	1.13	1.08	.04	0.91
Arginin	0.36	1.31	1.44	0.97	1.96	.15	0.79
Metionin	0.49	1.47	1.98	1.43	1.22	0.11	1.65

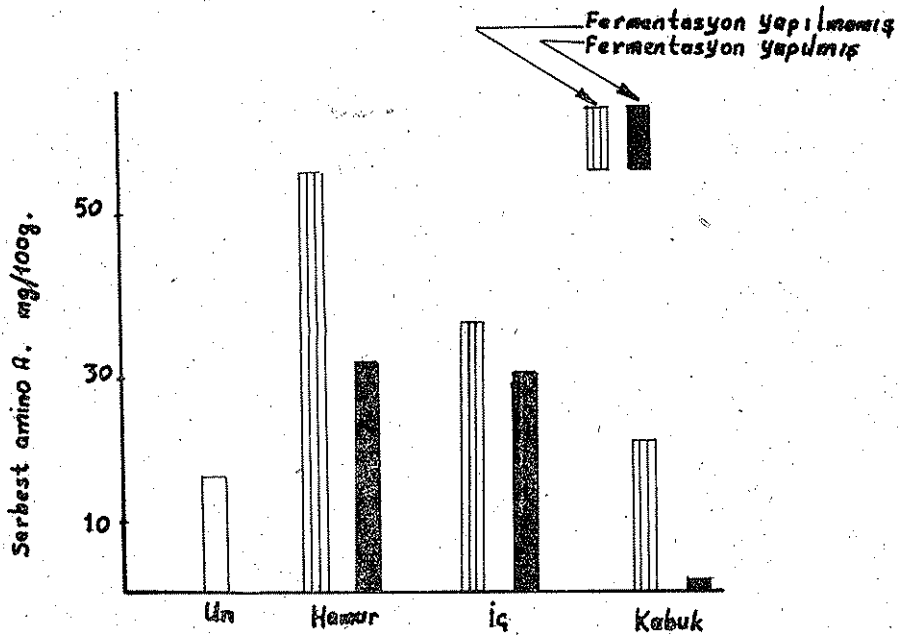
Cetvel - 5 : Amino Asitler ve Ksiloz İlavésinin Ekmek Kabuğundaki Karbonilli Bileşiklere Etkisi

Amino A.	Formal- dehit mg/100 g	Asetal- dehit mg/100 g	Aseton mg/100 g	İzobütür- aldehit mg/100 g	İzoveral- dehit mg/100 g	Furfurol mg/100 g	HMF mg/100 g
Kontrol	0.61	0.78	1.19	0.70	0.29	0.45	1.05
Glisin	0.82	1.33	2.20	1.20	1.05	.12	0.95
Alanin	0.77	1.99	2.44	1.34	1.30	.06	0.99
Valin	0.74	1.29	2.16	3.89	1.35	.08	1.09
Lösin	0.56	1.24	2.08	0.93	3.56	.06	0.60
İzolosin	0.66	1.27	1.89	0.84	4.68	.10	0.64
Glumatik A.	1.14	2.55	4.32	2.18	2.28	.09	0.92
Histidin	0.49	1.22	2.52	0.95	1.18	.07	0.66
Lisin	0.63	1.45	3.38	1.47	1.41	.08	0.76
Fenilalanin	0.57	1.41	2.78	1.12	1.17	.14	0.76
Prolin	0.69	1.70	3.82	1.45	1.40	0.12	0.66

Maya ilavesi ile artan amino asitlerin miktarları, fermentasyon sırasında mayanın amino asitlerin bir kısmını metabolizmalarında kullanılmaları sonucu bir miktar azalır da yine de fermente hamurlardaki miktarı undakinin ortalama iki katıdır. (Şekil - 1) Fermentasyon sırasındaki proteolitik aktivite nedeni ile proteinlerden fazla miktarda arginin meydana geldiğinden bunun miktarı fermentasyon öncesi-

ne göre daha fazladır. (6)

Amino asitlerin azalması daha çok pişme sırasında ve kabuk bölgesinde meydana gelir. (Şekil - 1) (5) Ekmek kabuğundaki amino asitlerin miktarlarındaki azalma bunların enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonlarındaki aktivitelerinin bir ölçüsüdür. Yeni miktarlarındaki azalma ne kadar fazla olursa o kadar esmerleşme reaksiyonlarına iştirak etmişlerdir. (6)



Şekil - 1 : Fermentasyon Yapılmış ve Yapılmamış Hamur ve Bunların Ekmeklerindeki Serbest amino asitlerin miktarları.

Cetvel - 6 gözden geçirildiğinde genel olarak fermentasyon yapılmamış hamurlardaki serbest amino asitlerin maillard reaksiyonlarına katılmalarının fermentasyon yapılmış hamurlardaki kadar olmadığı fermente hamurların ekmek kabuğundaki amino asitlerin miktarlarındaki azalmanın, fermente olmamışlara kıyasla çok daha fazla olmasından anlaşılmaktadır.

Fermente hamurların pişirilmesi sırasında toplam amino asitlerin ortalaması % 94.77 i, fermente olmamış hamurların pişirilmesi sırasında ise % 45.35 i tüketilmiştir. (6)

Fermentasyonun bu yöndeki etkilerinin nedenleri üzerinde yapılan araştırmalar; fermentasyon sırasında üretilen asetik asit ve laktik asidin indirgen şekerle amino asitlerinin kondensasyon ürünlerinin oluşumunda katalitik etki yaptığını göstermiştir. (6)

Ayrıca mono - amino - monokarboksilli amino asitler az, bazik ve kükürt içeren amino asitler ise en fazla reaksiyon kabiliyetindedirler. Kabuk aromasının oluşumunda aromatik amino asitler ise çok az rol oynarlar.

Normal ekmek tat ve aroması amino asitlerin belli bir oranda birlikte bulunması ile oluşmaktadır. Bunlardan bir veya bir kaçının bulunmaması veya gereğinden fazla bulunması tat ve flavor üzerinde önemli değişmelere neden olur. Örneğin una 150 ppm kadar lösin ilave edildiğinde ekmeğin hoşta gitmeyen peynirimsi tat aldığı görülmüştür. Bunun nedeni lösin ve izölösin'in fermentasyon sırasında izoamil alkol'e parçalanmasıdır. Valin ilave edildiğinde benzer etkilerde bulunan izo bütil alkol meydana gelmektedir. Fenil alanin menekşe kokusuna yakın bir flavor'a, metionin ise tiksindirici bir kokuya neden olmaktadır. (10) (11)

Ekmeğin flavor ve aromasında etkin olan diğer önemli konponent de şekerlerdir. Değişik şekerler amino asitlerde olduğu gibi değişik aromalar oluşturmaları bile onlarla birlikte etkileri önemlidir. Örneğin Glukoz, lösin,

histidin ve arginin ile ekmek benzeri bir aroma oluştururken, prolinle tipik kraker kokusu vermektedir. Ksilöz reaksiyon koşullarında en reaktif şeker olmasına rağmen ksiloz katılan ekmeklerin aldehit konsantrasyonu glukozdan az bulunmuştur. Bunun nedenleri üzerinde yapılan araştırmalar ksiloz, ilave edildiği zaman karbonilli bileşiklerin daha pişmenin ilk aşamasında meydana geldiğini ve bunların pişmenin sonuna doğru uçarak kaybolduğunu göstermiştir. (1)

Ekmek aromasında şekerlerin parçalanmasından meydana gelen piruvik aldehit ve türevleri ve özellikle pentazlardan oluşan furfuroil ile hexozlardan oluşan hidroksimetil furfuroil önemli rol oynar.

Şekerlerin diğer bir etkisi de karamelizasyon sonucu oluşturdukları flavor maddeleridir. Karamelizasyon enzimatik olmayan esmerleşmenin diğer bir örneği olup yüksek ısıda şekerlerin polimerize olması olayıdır. Karamelin kimyasal bileşimi tam olarak bilinmemekle (8) birlikte glikoz, sakkaroz ve nişastanın pirolizinden oluşan karamellerin aynı bileşimde oldukları saptanmıştır. Ekmek kabuğundaki karamelizasyon olayı nişastanın esmer renkli piro - dextrinlere dönüşmesini de içerir. Karamelizasyon bazılarınca maillard esmerleşme reaksiyonlarına benzetilirse de aktivasyon sıcaklığı ve oluşan ürünlerin flavor ve aromalarının tabiatında bazı farklılıklar vardır. (11)

Fırında kalış süresi ekmeğin aromasını etkileyen bir diğer faktördür. Cetvel - 7 de de görüldüğü gibi çavdar ekmeğinden pişme süresi 30 dakikadan 400 dakikaya kadar arttırıldığında total aldehit miktarı % mg olarak 1.30 dan 2.50 ye furfuroil miktarı da 0.45 den 1.72 e kadar yükselmiştir.

Bu cetvelde ekmeğin aromasına randımının etkisi de verilmiştir. Aynı koşullarda yapılan düşük randımanlı unların ekmeklerinde yüksek randımanlılara kıyasla daha az aroma maddeleri saptanmıştır.

Cetvel - 7 : Pişirme Süresinin Çavdar Ekmeğinin toplam aldehit ve Furfurool Miktarına Etkisi. (7)

Randıman	Pişme Süresi (dakika)	Toplam aldehit (% mg)	Furfurool Mik. (% mg)
80 Randıman	30	1.30	0.45
	45	1.60	0.47
	90	1.72	0.47
	240	2.05	1.72
	400	2.50	1.72
Tam Randıman	30	2.04	0.69
	45	2.44	0.57
	90	2.48	1.14
	240	3.21	3.30
	420	6.83	4.39

Yoğurma süresinin tat ve flavor gelişimindeki etkisi oldukça ilginçtir. Yoğurma gereğinden kısa yapıldığında flavor gelişimi zayıf olmasına karşın aşırı yoğurmanın flavor üzerinde olumlu etkileri gözlenmiştir. Bunun nedeni tam olarak açıklanamamakla birlikte muhtemelen yoğurma sırasında protein fibrillerindeki spirallerin açılarak yeni reaktif amino gruplarının açığa çıkması ve bunlarında enzimatik esmerleşme reaksiyonlarını kolaylaştırması olabilir. (10)

Bunlardan başka somun büyüklüğü de aroma gelişimini etkilemektedir. Ekmeklerin büyüklüğü ne kadar artarsa aroma gelişimi o kadar azalmaktadır. (9)

Aromatik maddelerin analitik yöntemlerle saptanan miktarlarına bakarak hüküm vermek çoğu kez yanıltıcı olmaktadır. Çünkü bunların hepsinin ekmek flavoru için önemi aynı olmadığı gibi, insan duyu organları tarafından algılama limitleri de değişiktir. Örneğin 2 - propanon 500 ppm. düzeyinde algılanabilirken etanol 1.3 ppm, 2 - butanol 0.525 ppm, düzeyinde algılanmaktadır. Propanol 0.00012 ppm dekanol ise 0.0001 ppm düzeyinde bile hissedilebilmektedir.

Ekmeğin bayatlaması ile ekmek flavor ve aromasında önemli değişimler meydana gelir. Son zamanlarda yapılan bazı araştırmalarda ekmek bayatlaması, flavor ve aroma maddelerinde meydana gelen değişikliklerle belirtilmeye çalışılmaktadır. Yapılan araştırmalar ekmekteki aromatik maddelerin bayatlama ile azaldığını göstermiştir. Örneğin taze ekmekle uçucu indirgen maddeler 179 - 275 mikro ekivalan düzeyinde bulunduğu halde 24 saat sonra bunlar yaklaşık 40 katı azalarak, 4.4 - 6.3 mikro ekivalan'a düşmüşlerdir. (11)

Kromatografik araştırmalardan oldukça reaktif olan piruvik aldehitin ekmek bekletildiği zaman çabucak kaybolduğu, izo aldehitlerin de yavaş yavaş okside olarak kendilerine tekabül eden organik asitlerde dönüştükleri saptanmıştır. Açığa çıkan bu asitlerden izo-valerik asit ranzik, izobutirik asit ise nahoş tat ve kokudadır. Bayatlama ile furfurool de furuik aside okside olur ki bu bileşik kokusuzdur. (10)

Fırın kondensatı kapalı bir odada havaya püskürtüldüğü zaman karakteristik ekmek kokusu hissedildiği halde çok kısa sürede bu kokunun kaybolduğu görülmüştür. Bunun nedeni stabil olmaları aldehitlerin havanın oksijeni ile oksitlenerek başka bileşiklere dönüşmesidir. (10)

Pişme sırasında flavor ve aroma maddeleri kabukta oluşmakta ve ekmek soğudukça iç kısımlara geçip ekmek içinde absorbe edilmektedir. İç ve kabuk arasındaki aroma farklığı ekmekte arzulan bir özelliktir. Fakat bayatlama ile iç ve kabuk arasındaki bu flavor farklılığı azalmaktadır. (7) Yapılan araştırmalar ekmek içinde tutulan ve bayat ekmekte yukarıda belirtilen nedenlerle gerçek aromatik özelliklerini göstermeyen bu bileşiklerin bayat ekmeği ısıtmakla serbest hale geçerek kısmen taze tad ve aromanın açığa çıktığını göstermiştir. (11)

LİTERATÜR

1. AHMED A. EL DASH and JONHSON J.A. 1970. Influence of yeast fermentation and baking on the content of free amino acids and primary amino groups and their effect on bread aroma stimuli. Cereal Chem. 247. 259.
2. BAKER J.C., H.K. PARKER and K.L. FORTMANN 1953. Flavor of Bread. Cereal Chem. 30, 22-30.
3. JOHNSON, J.A. and B.S. MILLER 1961. Bakers Digest 35 (5). 52.
4. JOHNSON, J.A., L. ROONEY and A. SALEM 1966. Chemistry of bread Flavor. Adven. Chem. Ser, 56, 153-173. In POMERANZ Y. and J.A. SHELLENBERGER 1971. Bread Science and Technology. The Avi publishing company. Inc. london. 262 S.
5. KERETOVICH V.L. and PONOMEREVA A.N. 1961. Participation of amino acids in the reaction of melanoidine formation in bread making. Biokhimiya 26, 237-243.
6. DOYD W.R., A. SELAM and A.J. JOHN. 1967. Studies of the carbonyl Compounds Produced by suger-amino acid reaction. I. Model systems. Cereal Chem. 539-550.
7. MATZ S.A. 1960. Bakery Technology and Engineering. The avi publishing Company. inc. westport, Conn. London. 669. S.
8. MERORY J. 1960. Food Flavorings, Composition Manufacture and Use: The Avi Publishing Company Inc. 381. S.
9. PYLER E.J. 1973. Baking Science and Technology. Publishing By Siebel PUBLISHING Company Chicago ill. 1240 S.
10. ROBINSON, R.J., T.H. LORD., J.A. JOHNSON and B.S. MILLER 1958. The aerobic microbiological population of pre ferments and the use of selected bacteria for flavor production Cereal chem. 35, 295-305.
11. SALEM A, w.L. ROONEY and J.A. JOHNSON. 1967. Studies of the carbonyl compounds produced by suger amino acid reaction II. In Bread systems. Cereal Chem. 576. 583.
12. THOMAS B. and M. ROTHE 1960. Recent studies on Bread Flavor, Bakers Digest. 53. 57.

GIDA SERGİSİ

17-19 Nisan 1984 tarihleri arasında Ankara'da yapılacak olan «TÜRKİYE 4. GIDA KONGRESİ» nedeniyle bir sergi düzenlenmiştir.

Sergiye ;

- Gıda alanında üretim yapan,
- Gıda sanayiine yardımcı madde sağlayan,
- Gıda sanayiine mühendislik ve danışmanlık hizmetleri götüren,
- Gıda analizleri için araç, gereç ve kimyasal madde sağlayan,
- Gıda ambalajları üretimi yada pazarlamasını yapan kuruluşlar katılabileceklerdir.

BAŞVURU : En geç 5 Nisan 1984

ADRES : Dr. Meftune EMİROĞLU (TOB) Türkiye Odalar Birliği
Tel : 25 76 00.