

Mustafa Evren<sup>1</sup>, Esra Tutkun Şıvgın<sup>2</sup>, Mustafa Apan<sup>3</sup><sup>1</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Gıda Müh. Bölümü - Samsun, 0 542 524 32 39,

mustafaevren@hotmail.com

<sup>2</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi - Samsun, 0 505 536 14 28, esratutkun@hotmail.com<sup>3</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi Terme Meslek Yüksekokulu - Samsun, 0 532 642 46 3, apandix@yahoo.com**Özet**

Biyojen aminler et, balık, peynir gibi protein oranı yüksek gıdalarda bulunabilen basit azotlu bileşenler olup ketonların aminasyon, transmisyonu ve amino asitlerin mikrobiyal dekarboksilasyonu ile oluşmaktadır. Putresin, kadaverin, tiramin, spermidin, spermin, histamin, triptamin en bilinen biyojen aminlerdir. Bu biyojen aminlerden histamin ve tiramin en toksik olanlardır. Vücutta bazı fonksiyonlar için az da olsa bulunması gereken histaminin vücutta 200 ppm'den yüksek seviyelerde özellikle de 500 ppm üzerinde alınması zehirlenmeye neden olmaktadır. Histamin zehirlenmesi ile baş dönmesi, kusma, baş ağrısı, kalp çarpıntısı ve solunum güçlüğü görülmektedir. Ayrıca histamine hassasiyet gösteren bünyelerde de benzer reaksiyonlar görülmektedir. Özellikle uskumru, tuna, palamut gibi balıklardan kaynaklı skombroid zehirlenmesinin ana ajanı histamindir. Bunun yanında balıklarda histamin varlığı ile balığın bozulmasının bir göstergesidir. Skombroid balık zehirlenmesinin yanı sıra Gouda, İsviçre peyniri, Cheddar, Gruyer gibi peynirlerde ve şarap gibi fermente ürünlerde serbest halde bulunan histidin dekarboksile olarak histamine dönüşmesi sonucu zehirlenmeler meydana gelebilmektedir. Fermente ürünlerde üretim sırasında kullanılan hammaddenin mikrobiyolojik açıdan kaliteli olması ve hijyenik kurallara uygun üretim yapılması ile histamin oluşumunun azaltılması mümkündür. Bu derlemede gıdalarda histamin oluşumu ve histamin zehirlenmeleri irdelenecektir.

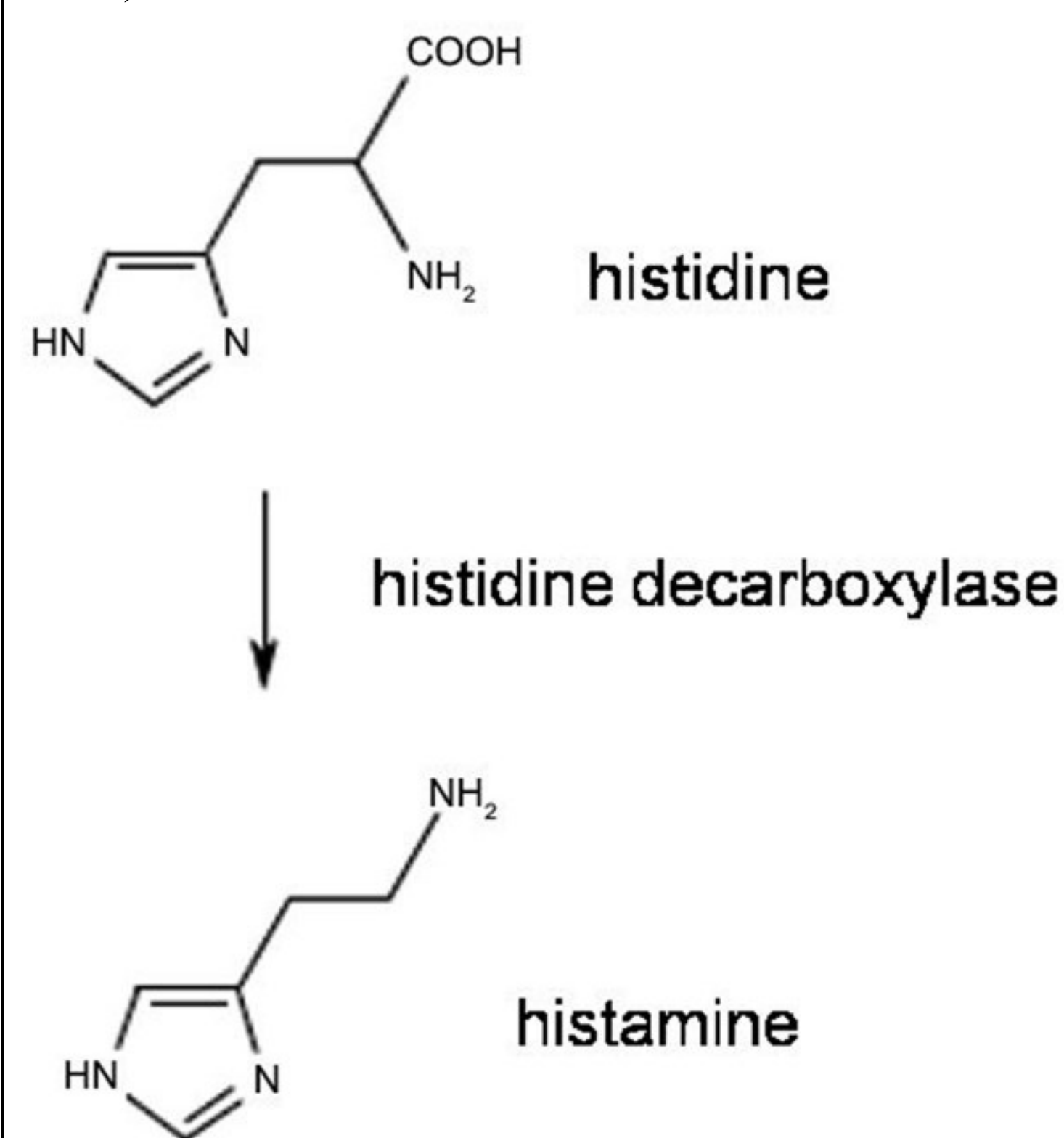
**Anahtar Kelimeler:** Gıda, histamin, biyojen amin, zehirlenme**1. Giriş**

Kimyasal bir bileşen olan biyojen aminler aminoasitlerin karboksilasyonu sırasında oluşabileceği gibi keton ve aldehitlerin aminasyon ve deaminasyonu ile oluşabilmektedir (Jablonska-Rys vd., 2020). Gıdalarda biyojen amin en çok fermente gıdalarda bulunmaktadır. Fermente gıdalardan da peynir, fermente sos, turşu ve fermente içecekler örnek verilebilir (Li ve Lu, 2020). Ayrıca yüksek protein ve amino asit içerikli gıdalar da biyojen amin kaynaklarıdır. Mikrobiyolojik olarak kontaminasyona uğramış çiğ gıdaların kullanımı veya uygun olmayan depolama koşulları ile üretim prosesi biyojen amin miktarını arttıran etmenlerdir (Doeun vd., 2017; Sarkadi, 2019).

Biyojen aminlerin protein sentezi, DNA replikasyonu ve hücre geçirgenliğinde önemli etkileri bulunmaktadır. Ayrıca, üreme ve embriyonik gelişmede de rol oynar. Bu yararlı özelliklerinin yanında düşük miktarlarda vücutta alınması halinde monoamin oksidaz ve diamin oksidaz enzimleri ile parçalanabilirken gıdalarla birlikte yüksek miktarda biyojen amin tüketimi sonucunda çeşitli rahatsızlıklar meydana gelmektedir neden olmaktadır. En çok karşılaşılan fizyolojik rahatsızlıklar bulantı, baş ağrısı, nefes almada zorluk, terleme, kalp çarpıntısı, hiper tansiyon veya düşük tansiyondur. Ayrıca bu bileşenler nitritle reaksiyona girerek karsinojenik olan nitrozamin oluşturmaktadır (Jablonska-Rys ve ark., 2020). Fermente gıda ve içeceklerde yaygın olarak bulunan biyojen amin çeşitleri histamin, tiramin, putresin, kadaverin, triptamin, spermidin, spermindir (Li ve Lu, 2020). Bu biyojen aminlerden en önemlilerinden biri de histamindir.

**2. Histamin Oluşumu ve Histamin Zehirlenmesi**

Histamin ilk olarak 1910 yılında bulunmuş olup 1932 yılında anafilaktik reaksiyon kaynağı olduğu belirlenmiştir (Maintz ve Novak, 2007). Tuna, uskumru, palamut, zargana gibi skombroid balıklarda yüksek miktarda serbest histidin bulunmaktadır ve histidin dekarboksilaz enzimine sahip pek çok bakteri histidinden histamin oluşturarak zehirlenmeye neden olmaktadır (Şekil 1.). Histamin oluşumunda en bilinen mezofilik bakteriler *Morganella morganii*, *Photobacterium damselae subsp. damselae*, ve *Enterobacter aerogenes*'tir (Takahashi vd., 2015). Bunların haricinde enterobacterlerden *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia fonticola*, *Serratia liquefaciens* ve *Citrobacter freundii* türleri ve *Clostridium spp.*, *Vibrio alginolyticus*, *Acinetobacter lowfi*, *Plesiomonas shigelloides*, *Pseudomonas putida*, *P. fluorescens*, *Aeromonas spp.* ve *Photobacterium spp.* türlerinin de histamin oluşturduğu bilinmektedir (Chen vd., 2010).



Şekil 1. Histidin dekarboksilasyonu (Montet ve Ray, 2016)

Balık haricinde şarap, bira, cheddar, emmental gibi peynir çeşitleri, fermente sos, salam, turşu, ve bazı turuncgil meyvelerinde histamin bulunmaktadır (Maintz ve Novak, 2007).

Histamin, kaşıntı, ürkitir, kusma, bulantı, kızarma ve ciltte karıncalanma gibi semptomlara neden olan skombroid zehirlenmesinin ana kaynağıdır ve histamin zehirlenmesi olarak da adlandırılır. Semptomların şiddeti tüketilen histamin miktarı ile kişinin hassasiyetine göre değişiklik göstermektedir (Lee vd., 2016). Aşırı histamin alımının yanı sıra normal şartlarda insan vücudunda histamin, diamin oksidaz ve histamin N-metiltransferaz enzimleri ile bağırsakta detoksifiye olabılırken diğer biyojen aminler, alkol vb. çeşitli hassasiyet artırıcılar ile bu mekanizma baskılanabilmektedir (Mercogliano ve Santonicola, 2019). Buna bağlı olarak da kişi de histamin intoleransı meydana gelebilmektedir (Maintz ve Novak, 2007). Histamin kaynaklı zehirlenme genellikle uygun olmayan sıcaklıkta depolama, taşıma veya üretim sırasında meydana gelmektedir. Isıtma ve dondurma işlemlerine dayanıklı olan histamin oluşuktan sonra elimine etmek oldukça zordur. Bu nedenle gıda üretiminde aşırı kontrollü sıcaklıklarda çalışılması gerekmektedir (Takahashi vd., 2015). Biyojen aminlerden sadece histamin için FDA balıklarda 50 mg/kg limitini getirmiştir.

**3. Sonuç**

Biyojen aminlerden histaminin neden olduğu genel olarak skombroid zehirlenmesi diye de bilinen histamin zehirlenmesi özellikle balık ve balık ürünlerinde tehlike oluşturmaktadır. Histamin gıdalarda genellikle mikroorganizmaların çoğalması sonucu histidin dekarboksilaz enzimi ile oluşmaktadır. Bunun engellenmesi için uygun sıcaklıkta depolama, proses koşullarının sağlanması gerekmektedir. Ayrıca histamin hassasiyetine sahip kişilerin diğer histamin kaynaklarından olan fermente gıdaları tüketirken daha dikkatli olması gerekmektedir. Fermente ürünlerde üretim sırasında kullanılan hammaddenin mikrobiyolojik açıdan kaliteli olması ve hijyenik kurallara uygun üretim yapılması ile histamin oluşumunun azaltılması mümkündür.

**4. Kaynaklar**

- Lia B., Lub S., (2020). The Importance of Amine-degrading Enzymes on the Biogenic Amine Degradation in Fermented Foods: A review  
Process Biochemistry, 99: 331-339
- Jabłońska-Ryś A., Sławińska A., Stachniuk a., Stadnik J., (2020). Determination of biogenic amines in processed and unprocessed mushrooms from the Polish market. Journal of Food Composition and Analysis, 92, 103492
- Doeun D., Davaatseren M., Chung M.S. (2017). Biogenic amines in foods  
Food Sci. Biotechnol., 26 (6): 1463-1474
- Simon-Sarkadi L. (2019). Amino acids and biogenic amines as food quality factors. Pure Appl. Chem., 91 (2): 289-300, 10.1515/pac-2018-0709
- Lee Y., Kung H., Wu C., Hsu H., Chen H., Huang T., Tsai Y. (2016). Determination of histamine in milkfish stick implicated in food-borne poisoning. Journal of Food and Drug Analysis 24 (1): 63-71
- Chen H., Huang Y., Hsu H., Lin C., Chen W., Lin C. Tsai Y. (2010). Determination of histamine and biogenic amines in fish cubes (*Tetrapturus angustirostris*) implicated in a food-borne poisoning. Food Control 21 (1): 13-18
- Takahashi H., Ogai M., Miya S., Kuda T., Kimura B. (2015). Effects of environmental factors on histamine production in the psychrophilic histamine-producing bacterium *Photobacterium iliopiscarium*. Food Control 52: 39-42
- Mercogliano R., Santonicola S. (2019). Scombroid fish poisoning: Factors influencing the production of histamine in tuna supply chain. A review  
LWT 114: 108374
- Montet D., Ray R.C. (Eds.), (2016). Fermented foods, Part I: Biochemistry and biotechnology, CRC Press