

Kabul Edilmiş Araştırma Makalesi (Düzenlenmemiş Sürüm)

Accepted Research Article (Uncorrected Version)

Makale Başlığı / Title

Et ürünlerinde nitrit/nitrat azaltılmasına yönelik doğal uygulamalar
Natural applications for nitrite/nitrate reduction in meat products

Yazarlar / Authors

Tuba CANDAN, Aytunga BAĞDATLI

Referans No / Reference No

PAJES-80269

DOI

10.5505/pajes.2017.80269

Bu PDF dosyası yukarıda bilgileri verilen kabul edilmiş araştırma makalesini içermektedir. Sayfa düzeni, dizgileme ve son inceleme işlemleri henüz tamamlanmamış olduğundan, bu düzenlenmemiş sürüm bazı üretim ve dizgi hataları içerebilir.

This PDF file contains the accepted research article whose information given above. Since copyediting, typesetting and final review processes are not completed yet, this uncorrected version may include some production and typesetting errors.



Et ® a .. j ® ¥ ¢ ¥ ® j ¥ ° a ¥ ° ® š ° · š ¶ š ° á ° © š - á a š
" š ° ± ® š ° · š ¶ š ° ¢ ¥ ¢ ¥ ® ¥ ° j a ¥ ° ® š ° j · ® j ¥ ±

Tuba CANDAN¹, Aytunga BAĞDATLI^{2*}

^{1,2} Yazı aBrölnü mü ve / veya Fakültesi, Üniversitesi /
birinciyazar@eposta.adreşaytunga.bagdatli@cbu.edu.tr

Geli Tarihi/Received 22022017, Kabul Tarihi/Accepted 29092017

doi: 10.5505/pajes.2080269

* Y a z ı ı C o r r e s p o n d a n g a u t h o r

DerlemeMakalesi/ReviewArticle

j ¶

Nitrit ve nitratın et ürünlerindeki en temel görevi; gıda zehirlenmesine neden olan Clostridium botulinum'un çoğalmasını ve toksin oluşturmalarını engellemesidir. Salam ve sosis gibi kürlenmiş, ısıtılmış işlemler uygulanmış ürünlerin arzu edilen parlak, pembemsi-kırmızı rengini nitrit ve nitrat kullanımıyla oluşan nitrosohemokrom sağlamaktadır. Et ürünlerinde fazla miktarda kullanılan nitrit veya nitratların bakteriyel indirgenmesi veya gıdada bulunan sekonder ve tersiyer aminlerin nitrit ile reaksiyonu sonucu kanserojenik etkili nitrosaminler oluşmaktadır. Nitrit/nitratların kanserojen risk taşıması sebebiyle tüketiciler doğal gıdalar talep etmektedir. Son zamanlarda bilim insanları et ürünlerinin üretiminde nitrit veya nitrat kullanımına alternatif doğal maddeler üzerine çalışmaktadırlar. Bu çalışmada et endüstrisinde kullanım potansiyeli olan nitrit/nitrat alternatif maddeler konusunda yapılmış çalışmaların derlenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Kürlenmiş et ürünleri, Antimikrobiyal bileşikler, Bitki

Abstract

The main function of nitrite and nitrate in meat products is to prevent Clostridium botulinum growth which causes food poisoning and toxic information. The desired bright, pinkish-red color of the cured, heat treated products such as salami and sausage provides nitrosohemochromium formed by the use of nitrite and nitrate. Bacterial reduction of excess nitrite or nitrates in meat products or reaction with nitrite in secondary and tertiary amines present in food form carcinogenic nitrosamines. Due to the risk of carcinogenicity of nitrite/nitrates, consumers are demanding natural foods. Scientists have recently been working on alternative natural ingredients for the use of nitrite or nitrate in the production of meat products. In this study, it is aimed to compile the studies about nitrite/nitrate alternative substances which have potential use in meat industry.

Keywords: Cured meat product, Nitrite, Nitrate, Antimicrobial compound, Plant extracts

1 fi ¥ ® ¥

Et, besleyici değeri yüksek ve protein açısından zengin bir gıdadır. Protein, B grubu vitaminler ve mineral olarak kabul edilmekte tüketimi, sağlık açısından faydalı ve yüksek su aktivitesi sebebiyle bozulmaya elverişli bir gıdadır [1].

Et ürünlerinin güvenli tüketim için mikrobiyolojik güvenli hale getirmek için tuz, bulaştırıcılar ve nitrit gibi katkı maddelerinin kullanılması gerekmektedir. Baharatların eklenmesiyle ürünün lezzet ve renk elde edilmesi amaçlı olarak nitratlar da katkı maddeleri olarak kullanılmaktadır. Belirli limitler dahilinde et ürünlerinde kullanılmaktadır [2].

Temel katkı maddesi olarak karakteristik kürlenmiş et ürünlerinin özelliklerini belirlemek için Clostridium botulinum ile mücadele etmek üzere patojen inaktivasyonu ve oksidatif acil amaçlı olarak nitrit ve nitrat kullanılmaktadır. Kürlenmiş et ürünlerinin lezzet ve renk elde edilmesi, mikrobiyal bozulmaya karşı korunmasıdır [3].

Son yıllardaki bilimsel çalışmalar et ürünlerindeki nitrit ve nitratın etkilerini gün yüzüne çıkarmıştır. Son zamanlarda et ürünlerinde kullanılan doğal maddelerin nitrit ve nitratla

reaksiyona girerek kanserojen bileşiklere dönüşmesi son derece önemlidir. Bu nedenle et ürünlerindeki nitrit ve nitratın kullanım düzeyinin düzenlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada et ürünlerindeki nitrit ve nitratın kanserojenik etkilerini belirlemek için alternatif doğal maddelerin et ürünlerindeki kullanım potansiyeli araştırılmıştır. Bu çalışmada et ürünlerindeki nitrit ve nitratın kanserojenik etkilerini belirlemek için alternatif doğal maddelerin et ürünlerindeki kullanım potansiyeli araştırılmıştır.

Et ürünlerinde nitrit ve nitratın kullanılması, Clostridium botulinum'un çoğalmasını ve toksin üretimini engellemek için kullanılmaktadır. Nitrit ve nitratın et ürünlerindeki kullanım potansiyeli araştırılmıştır. Bu çalışmada et ürünlerindeki nitrit ve nitratın kanserojenik etkilerini belirlemek için alternatif doğal maddelerin et ürünlerindeki kullanım potansiyeli araştırılmıştır. Nitrit ve nitratın et ürünlerindeki kullanım potansiyeli araştırılmıştır. Bu çalışmada et ürünlerindeki nitrit ve nitratın kanserojenik etkilerini belirlemek için alternatif doğal maddelerin et ürünlerindeki kullanım potansiyeli araştırılmıştır.

Nitrit ve nitratlar azotlu organik maddelerdir, bitki kaynaklı maddelerle organik maddelerle toprakta bulunan nitratlar azotlu organik maddelerdir, mikroorganizmalar tarafından nitrit ve nitrat ile

3 Et 20 a " i nitrit/nitrat etki

© j Ş ş a ¥ ¶ | © ş - ş Ö P i á S ¥ a j ' i ° S

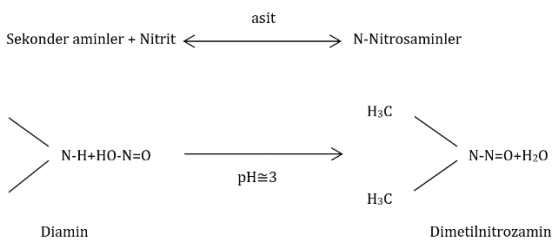
Et ürünlerine kütleme a amaç nitrit/nitrat ilave edilmesi açmaktadır. Nitrat iyonları de ildir. Nitrat, bakteriyel aracılar aryla nitrit iyonlarına Nitratı nitrite indirgeyen *Kocuria (Micrococcus) varians, Staphylococcus xylosum, Staphylococcus carnosus, Lactobacillus sakei, Lactobacillus plantarum, Lactobacillus curvatus, Pediococcus cerevisiae Pseudomonas aeruginosa, Pseudomonas stutzeri, Paracoccus denitrificans, Bacillus licheniformis'* [1

Nitrit insanlar tarafından tüket maddedir. Bu nedenle kürlenme kurallara balanmıştır. Ço u ülkelerde et ürünlerine do rudan ilavesi ve gıda kurulu larında bulundurulması yasaklanmıştır [1

Kütleme i lemi sigolobind a (NOMB) i t r e e s e m düstrisinde kütleme i lemi dönü ümü 40% kadardır. Kürlenme edilen nitrit veya nitratın tümü ü n e r ü n l e r i n e k a l i n t i v e y a g e r e i n d e n f a z l a m i k t a r d a k a l i n t i n i t r i t k a y n a k l a r d a n a l t e r n a t i f m a d d e l e r i n g e l i t i r i l m e

Kalıntı nitrit ortamda bulunan kütleme prosesini H'asü müde ma s n a z a l t ı l m a s ı v e y a k u l l a n ı m ı n ı n t ü k e t i c i t a l e p l e r i n o r t a y a c ı k d e i t i r m e r e a k s i y o n u n g i n e r e k / n i t r a t a l t e r n a t i f l e r e a r a s ı n d a n i t r a t i ç e r e n b i t k i s e l m a d d e l e r i d e g e r i y e t ö z ü n l e r d e m a e s d o z u v e m a d d e l e r (l a k t a t , b a k t e r i o s i n , k i r u y u c u l a k t i k a s i t b a k t e r i p r o p i l a m i n , i z o p r o p i l a m i n , g i b i k u l l a m ı u n d e r i d o v a d a h i l a v e s e d i t i m e e d i l m i t r a t k u l l a n ı m ı y l a r e i t t r o s a m i n l e r i e d e i u u n b e t v e m e r l i e n y e r i n e b i t i e i k t i r . B u n e d e n l e , a l t e r n a t i f d a h a b a r ı b u d a t u m a l t e r n a t i f m a d d e l e r i *Glostridium batukinum'* u i n h i b e e t m e k t e y e t e r k a y n a k l a r d a n a l t e r n a t i f m a d d e l e r i t e k i l ö z l e k a t a v e l e d i t i l e r a f l a n d ı a n ı e d a y ı n d a

Nitrosaminler kuvvetli kanserojenik etkili maddeler olmalarının yan ve teratojenik kü t d a j e gösterirler. Nitrosaminler, indirgenmesiyle veya gıdalar reaksiyonu so bucu olu urlar [



ekinli t4:ozami [10] Ol u u m u

Nitrit ve nitiratin insan vüc u b a k ı l d ı n ı n d a r i t h e m o g l o b i n i l e m e t h e m o g l o b i n e m i o l u m u n a y o l u p a r ç a l a n m a s ı s o n r a o k s i j e n o k s i d e N o d u r . D a h a s o n r a o l u h e m o g l o b i n i O m e t h e m o g l o b i n e (m e t H b) o k s i d e e d e r . H ü c r e d e h e m o g l o b i n i n m e t h e m o g l o b i n e d e i l e a n o k s i y e (o k s i j e n s i z l e k a l m a) b a l ı i ç b o u l m a o l u u r [

Nitratın insan beslenmesinde zararsız oldu u kanısı yaygındır. Ancak son çalı malar nitratın a ız b o l u u n d a n i t r i t e i n d i r g e n d i n i g ö s t e r m e k t e d i r . N i t r a t n o r m a l d e b a ı r s a k t a e m i l m e k t e , a a k b i r k ı s ı m ı a ız b o l u u n d a t ü k ü r ü k b e z l e r i y a r d ı m ı y ı l a d ı n ı g e n e r m e k t e d i r . B u y o l l a o l u a n n i t r i t ç o k

dü ük miktarda olup, nitrit zehiri zaka d ı d i e r z a r a r l ı b a z ı r e a k t e t i l m e k t e d i r [9].

Nitrit, asit ortamda nitöz aside (HNO) olarak bulunur. Sekonder aminlerle nitrit oksit çok itüatük redüktaz (pH~3) mümkün ürünler içinde bulunan kalıntı nitrit öz suyu nda reaksiyona gçir me kutyegduir s t e r i t e r a k u l t a r l ı e n y a n o r a m d e d e r i a n ı l : gerçektir. Burada olu an nitrit kanserine nedatn olmaktadır [

Türk Gıda Kodeksi "me i g n i e b e e d i l e t ü r ü n l e r e l e s o d y u m n i t r i t m i k t a r ı m g / k g , s o d y u m n i t r a t m i k t a r ı i s e t i l m e s i m e t i z i n s o r ü t e n d e k a t p k m e t k ü r ü n d e r e k i n d e i l i n m e i m i k a t 2 4 E t n i t r i t i n ¥ a s ı f p o s a s ı y e l a s k a ¢ ş a n i t r i t / n i t r a t a l t e r n a t i f l e r i

ü r ü n l e r i n e k a l i n t i v e y a g e r e i n d e n f a z l a m i k t a r d a k a l i n t i n i t r i t k a y n a k l a r d a n a l t e r n a t i f m a d d e l e r i n g e l i t i r i l m e ç a l e k m a d d e l e r i n e k a n s e r o j e n i k o l a n n i t r i t i n e r l e z a l t ı l m a s ı v e y a k u l l a n ı m ı n ı n t ü k e t i c i t a l e p l e r i n o r t a y a c ı k

n i t r a t a l t e r n a t i f l e r e a r a s ı n d a n i t r a t i ç e r e n b i t k i s e l m a d d e l e r i d e g e r i y e t ö z ü n l e r d e m a e s d o z u v e m a d d e l e r (l a k t a t , b a k t e r i o s i n , k i r u y u c u l a k t i k a s i t b a k t e r i p r o p i l a m i n , i z o p r o p i l a m i n , g i b i k u l l a m ı u n d e r i d o v a d a h i l a v e s e d i t i m e e d i l m i t r a t k u l l a n ı m ı y l a r e i t t r o s a m i n l e r i e d e i u u n b e t v e m e r l i e n y e r i n e b i t i e i k t i r . B u n e d e n l e , a l t e r n a t i f d a h a b a r ı b u d a t u m a l t e r n a t i f m a d d e l e r i *Glostridium batukinum'* u i n h i b e e t m e k t e y e t e r k a y n a k l a r d a n a l t e r n a t i f m a d d e l e r i t e k i l ö z l e k a t a v e l e d i t i l e r a f l a n d ı a n ı e d a y ı n d a

Sebzelerin çe itli miktarlarda u Bu miktar ı l e 10000 ppm arasında de havuç, kerevi z p a n c a n g ı l ı s e b z e l e r 1500 i l e 2800 ppm arasında yüksekleri k e t r a k a r n a b a h a r , p a t a t e s , s o a n , t a t l ı g e n e l d e 200 ppm düzeyinin altı Bitkisel kaynaklı do al maddeler nitrat kaynakları olarak ön olu tur m e b u k n e d e n l e b i y o a k t i f m a d d e l e r ü r e t i m i u n d a n ı l m a k ü z e r e s e b z e s u e k l i n d e a r ı o l a r a k D o b a l l u r m a k ü t a d ı l ı r . s ı r a s ı n d a b u m a d d e l e r i n g e n e l l a n ı r ı l ı n o n 4 % o r a n l a r ı n d a i l a y u n g a k ı l t o k s i d i o r o j i k t a b ı b e l i k l e r b a e ç e t k l e r i m e o r t a y a m a k n i t r a t 9 t v e 17) açmaktadır. Nitritin

o k s i d e N o d u r . D a h a s o n r a o l u h e m o g l o b i n i O m e t h e m o g l o b i n e (m e t H b) o k s i d e e d e r . H ü c r e d e h e m o g l o b i n i n m e t h e m o g l o b i n e d e i l e a n o k s i y e (o k s i j e n s i z l e k a l m a) b a l ı i ç b o u l m a o l u u r [

Nitratın insan beslenmesinde zararsız oldu u kanısı yaygındır. Ancak son çalı malar nitratın a ız b o l u u n d a n i t r i t e i n d i r g e n d i n i g ö s t e r m e k t e d i r . N i t r a t n o r m a l d e b a ı r s a k t a e m i l m e k t e , a a k b i r k ı s ı m ı a ız b o l u u n d a t ü k ü r ü k b e z l e r i y a r d ı m ı y ı l a d ı n ı g e n e r m e k t e d i r . B u y o l l a o l u a n n i t r i t ç o k

azaltılabileceği ayrı dâlellir p i t m o k s i i d r a s s a y n o l n a u r n d u a n o t a n s i y e l d u k a n s e i r ç i j n ö n e m l i ö l ç ü d e a z a l d ı . i g ö z l e m l e n m i r t â n d ı r i d i r l n a s k s i g y e o r n e k e r i n e e v e ü r ü K u r u b i [3 2] s u c u k ü r e t i m i n d e n i t r i t e s a l t e t i r n a t i f o l a n a t a n a t e r d o e a l ü r ü n l e b i t k i o l a n *Kitaibelia vitifolia* ö z t ü k u l l a n ı m ı n ı n ı ü r e t e k m i g n a t i k ç a l ı m a l a r a r t m a k a r a t ı r m ı l a r d ı . *K.vitifolia* ç a z l ü t ü m a n d a b e l i r l e n e n e m l i e t e ü n r ü m l i t r i n e n i t r a t e t k i l i o r a n 1 2 . 5 g (g / k g) o l a r a k b e l i r l e n m i r a n d ı r . S a b u y o c a l k t e r n a t i f m a d d e l e r a r a y k u l l a n ı l a n *Escherichia coli*' y e k a n t i m i k r o b i y a l a k t i v i t e k u l l a n ı l m a n ı t r i t i g e r e k e n e s o n ü r ü n d e g ö s t e r d i . i *Kitaibelia vitifolia* i ö z t ü t ü r ü n *C. batulinum* ü z e r i n e e t k i s i n i a r a t ı r m a k ü z e r e d a h a z a z l a m a s ı n a m a y ö n e l i y a p ı l m a s ı a k t a r e k t m i i t i r h e n ü z n i t r i t i n t ü m i l e v l e r i n i e d i l e m e t i v r t u p r a B i r l i i t t a r a f ı n d a m i k t a r ı n ı n d a h a z a z l a m a s ı n a m a y ö n e l i h e n ü z n i t r i t i n t ü m i l e v l e r i n i

Yapılan çalıştırma / and arant kullandığı m ü n i e r i a n z d e t k r u i t p r a i h t / m i s t o r n a o % 2 5 i n d e y ö n e l i k o l u m u n d o n u ç b a s t ı r ı l m a ç a z i a s e t i l m a s ı n a i z i n v e r i l m i t i r t a m a m e n n i t r i t / n i t r a t m e k l i i v d r a n ı k m u n ı n i l a n ı q a t a c k 9 m a d d e l e r i n i n s a n s [3 3] n i t r i t i l a v e s i o l m a k s ı z d o r u l u m a k s i l e u a l t e s i n s a y t ı r f e m a g d ü v e e l m *Staphylococcus xyloesus* ve *Pediococcus pentosaceus* i n o k u l e b i r e k i l d e k u l l a n ı l m a s ı i ç i n d e e d e r e k n i t r o s o n y o g l o b i n o l u m u n u g e r ç e k m e t e d i r . g e r ç e k m e t e d i r . Ç a l ı m a s o n u c u n d a a * *Pediococcus pentosaceus* k o n t r o l e y a k ı n *Staphylococcus xyloesus* i ç i n d e d a h a o l u m l u a * d e e r i 1 9 T o d r a F e R e i g M . I n n o v a t i o n s f o r H e a l t h e r d p r o c e s s e d m e a t s . *Trends in Food Science & Technology*, 22, 51-52, 2011 e t ü r ü n l e r i n d e n i t r i t y e r i n e b a k ı l ı y e r e e t k i o l u m a t e f e n a t i f o l a b i l e c e i b e l i r t i l m i t i r .

Maere vd [3 4] y a p t ı k l a r ı ç a l ı m a d a [2] Y r ı l - t u r m p t G a t S e k u l e n d e N i t r a t e N i t r i t ü n l e s u c u k ü r e t i m i n i a m e t k o l m u u l m u r d i g i n ö k ü m l a n ı m ı n a A l t e r C B U A F e n i B i l i m l e r i o n t e m b i r f a k t ö r o l a n d f o a r a k l ı r e m l i p a k r o t m e a n D e r g i s i , 1 2 (2) , 2 3 - 2 4 2 , 2 0 1 6 . p r o t o p o r f i r i n I X (Z n (I I) P P I X) k u l l a n ı l m ı ç i t k [3] B i n g ö l B E K , " B i o s G a m a K a t k ı M a d p r o t o p o r f i r i n I X e a * d e e r i a r a s ı n d a i s t a t a i k t e s e t i l a s ı l a r a k t a m e a n l ı t ı l ı b u l u n l e r İ l i k i ü r u A n a l i z s o n u c u n d a n i t r i t / n i t r a t a v e s i Ü n i v e r s i t e s i V e t e r i n e r F a k ü l t e s i D e r g i s i , 3 8 (1) , 7 9 8 8 o l m a d a n i s t e n e n r e n k t e f e r m e n t e e t ü r e 2 0 1 2 . i n i n g e r ç e k l e e b i l m i d i c r e . i A n i c a k e l e t r t ü r ü [4] B e d a l e W S i n d e l a r t , r M i l k o w s k i L A D i e t a r y n i t r a t e a n d n i t r i t e : i B e n e f i t s , r i s k s , i a n d e e v o l v i n g p e r c e p t i o n M e a t S c i e n c e , 1 - 3 7 , 2 0 1 6 . u y a n d ı r d ı . i i ç i y a g e d e s i m a m f v a z r l d a r ç a l ı

Sindelar vd [3 5] p a s t ü r m a i m i n d e n i t r i t i l a [5] R u i z - C a p i l l a s C , A l l e r G u i o t e P , J i m e n e z M e n e r o F . A p p l i c a t i o n o f f l o w i n j e c t i o n a n a l y s i s t o d e t e r m i n e p r o t e i n b o u n d n i t r i t e i n m e a t p r o d u c t s F o o d C h e m i s t r y , 1 0 1 , 8 1 2 8 - 1 6 , 2 0 0 7 . y a p ı l m a s ı y a p ı m ı e d i l e n s o n u ç l a r d a k o n t r o l g r u b u n a [6] Ö z b a y Ş S a r ı k e G o t a r o b i s u o y t i k t o z u Ü r k u l l a n ı l a n ü r ü n l e r d e t k y o b a t b i t ü r t B e s l e n m e , T ü r k T a r ı m - G ı d a B i l i m v e T e k n o l o j i D e r g i s i , 3 (4) , 1 8 3 - 8 9 , 2 0 1 5 . r e a k t i f m a d d e l e n d ü k o l d u ü g ö z l e m l e n m i 3 (4) , 1 8 3 8 9 , 2 0 1 5 .

Mainar ve Leroy, [3 6] ç i f e r m e n t e e t ü r ü n [7] H o s p i t a l F X , C a r b a l l o J , F e r n a n d e z M A r n a u J , G r a t a c o s M , W i e r o E . " T e c h n o l o g i c a l I m p l i c a t i o n s o f r e d u c i n g n i t r a t e (C N o) n i t r i t e l e v e l s i n d e p a n e m e n t e d s a u s a g e s : T y p i c a l m i c r o o r g a n i s m a l n i t r a t e a n d n i t r i t e a a k o f v o l a t i l e p r o f i l e . " *Food Control*, 57, 275-281, 2013 . i l i m a d a *Carnosus* n i t r a t r e d ü S . t h a e m o l y t t a c s n i t r i t o k s i t e s i [8] T a n E . " G ı d a K i m d e e N i t r a t , s i N i t r i t v e s e n t a z a k t i v i t e s L a c t o b a c i l l u s s a k e i a s i t l e t i r m e i Ö l e m i t ü r n d u k l . " *Gı da ve Y r m B i l i m i T e k n o l o j i D e r g i s i*, 3 (2) , 1 3 2 - 3 6 , 2 0 0 3 . n u ç o l a r a k a z o t o k s i t ü r e t e n C N a S + t d e e p l e u r l l e k o l i a n l a n m u t s a l r u ç a r b a n C . E t Ü r ü n l e k o n t r o l e y e l k t i l m i o l d u ü N i t r i t e A l t e r n a t i f D o G ı d a l K ü

Kong vd. [3 7] y a p t ı k l a r ı ç a l ı m a d a Ç i n [1 0] Q z k t a n E t B i l i m i v e T e k n o l o j i s i . D o k u z u n c u b a s p e m b e r e n k o l u m u n u g ö z l e m l e [1 1] E y l e r F , G a t a n y a A . " P r o d u c t i o n o f f r a n k f u r t e r s w i t h n i t r i t e a n d n i t r a t e p o w d e r a s n a t u r a l a d d i t i v e W E T - F o o d S c i e n c e a n d T e c h n o l o g y , 4 4 , 3 0 3 - 1 1 , 2 0 1 1 . e s e v i y e l e r d e L a c t o b a c i l l u s f e r m e n t u m k u l l a n a r a k , k o n t r o l g r u b u n i t r i t i ç e r e n s o s i s l e L i f e r m e n t u m r i [1 2] B a r b i e r i G B e r g a m a s c h i M B a r b i e r i G e F r a n c e s c h i n i M . K i n e t i c a o f n i t r i t e e v a l u a t e d i n a m e a t p r o d u c t M e a t S c i e n c e 9 3 2 8 2 - 2 8 6 2 0 1 3 e 1 0 ⁶ CFU/g *L.fermentum* k u l l a n ı m ı n ü r n ü n ü i ç i n s a l i t r o s o n y o g l o b i n k o n t r o s i o n s e a n y u a ç l ı a n ma " K i n e t i c a o f n i t r i t e e v a l u a t e d i n a m e a t p r o d u c t M e a t S c i e n c e 9 3 2 8 2 - 2 8 6 2 0 1 3 e 1 0 ⁶ CFU/g *L.fermentum* k u l l a n ı m ı n s o s i s e s a h i p t i m i n d e [1 3] E r t a " P i g m e n t l e r v e E t R e n g G ı d a D e r g i s i , 8 (6) , 2 6 5 2 7 3 1 9 8 3 . o l d u ü b e l i r t i l m i t i r .

5 ' « a ± Ç

Nitrit / nitrat etin i lenmesinde çok fonksiyonlu gıda katkı maddesi olarak kabul edilmektedir. Ancak nitrit alımı

- determination in meat products via response surface methodology. *Meat Science*, 80, 744-752, 2008
- [15] Bryan NS, Ivy JL. "Inorganic nitrite and nitrate: evidence to support consideration as dietary nutrients." *Nutrition Research*, 35, 643-654, 2015
- [16] Gökalep E, Thyürünlerinde Nitrat, Nitrit Zehirlenmesi *Gıda Dergisi*, 24(3), 243-248, 1983
- [17] Özdeştan, Ö: "Gıda İndiranda Anitrat Akademik Gıda Dergisi", 8(6), 3543, 2010
- [18] Demeyer D, Honikel K, De Smet S. The World Cancer Research Fund report: A challenge for the meat processing industry. *Meat Science*, 80, 953-959, 2008.
- [19] Bayraktar NG, Kök E, Ergüdüoğlu A. "The effect of nitrite and nitrate on the color and texture of beef." *Çevre Koruma Dergisi*, 7(28), 230, 1998
- [20] Öztekin N, Nutku MS, Erim FB. "Simultaneous determination of nitrite and nitrate in meat products and vegetables by capillary electrophoresis." *Food Chemistry*, 76, 1031-106, 2002
- [21] Oostindjer M, Alexander J, Amdam AM, Andersen G, Bryane NS, Chen D, Corpele E, De Smet S, Dragsted LO, Haug A, Karlsson AH, Kleter G, de Kokm T, Kulseng B, Milkowski AL, Martino RJ, Pajari AM, Paulsen K, Pickova J, Rudi K, Sørensen D, Løvdal B. "The role of red and processed meat in colorectal cancer development: a perspective." *Meat Science*, 97, 583-596, 2014
- [22] Türk Gıda Teknolojileri ve Tarımları Bakanlığı. "Dünyadaki Gıda Maddeleri Tebliği." <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/05/200805227.htm> (25.08.2017)
- [23] Alahakoon UA, Jayasena DD, Ramachandra J, C. "Alternatives to nitrite in processed meat: Up to date." *Trends in Food Science and Technology*, 45, 374-9, 2015
- [24] Hung Y, Verbeke W, Kok M. "Stakeholder and consumer reactions towards innovative processed meat products: Insights from a qualitative study about nitrite reduction and phytochemical addition." *Food Control*, 60, 690-698, 2016.
- [25] Cui H, Gabriel AA, Nakano A. "Antimicrobial efficacies of plant extracts and sodium nitrite against *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli*." *Food Control*, 21, 1030-1036, 2010
- [26] Hugaard P, Hansen F, Jensen M, Gruner C. "Consumer attitudes toward new techniques for preserving organic meat using herbs and berries." *Meat Science*, 96, 126-135, 2014.
- [27] Balentine CW, Crandall PG, O' Bryan CA, Duong DQ, Pohlman FW. "The pre and post-grinding application of rosemary and its effects on lipid oxidation and color during storage of ground beef." *Meat Science*, 73, 413-421, 2006
- [28] Doolaege HAE, Vossen E, Raes K, Meulenaer BD, Verhé R, Paelinck H, Smet S. "Effect of rosemary extract dose on lipid oxidation, colour stability and antioxidant concentrations, in red meated nitrite liver pâtés." *Meat Science*, 90, 925-931, 2012
- [29] Deda MS, Bloukas JG, Fista AG. "Effect of tomato paste and nitrite level on processing and quality characteristics of frankfurters." *Meat Science*, 76, 504-508, 2007
- [30] Hayes JE, Canonico Allen P. "Effects of organic tomato pulp powder and nitrite level on the physicochemical, textural and sensory properties of pork luncheon roll." *Meat Science*, 95, 757-762, 2013
- [31] Viuda-Martos M, Ruiz-Navajas Y, Fernández-López P, Barba de la Haza A. "Effect of added citrus fibre and spice essential oils on quality characteristics and shelf life of mortadella." *Meat Science*, 85, 568-576, 2010
- [32] KurubMašK, Vpi, Vuji MJ, Vrani M. "Antioxidant and antimicrobial activity of *Kitabelia vitifolia* extract as alternative to added nitrite in fermented dry sausage." *Meat Science*, 97, 459-467, 2014.
- [33] Li P, Kong B, Chen Q, Zheng D, Liu N. "Formation and identification of nitrosylmyoglobin in *Staphylococcus xylosum* in raw meat batters: A potential solution for nitrite substitution in meat products." *Meat Science*, 93, 67-72, 2013
- [34] Maere HD, Mey ED, Fraeye I, Dewulf L, Michiels C, Paelinck H, Chollet S. "Formation of naturally occurring pigments during the production of nitrite dry fermented sausage." *Meat Science*, 114, 1-7, 2016
- [35] Sindelar JJ, Terns JM, Meyers AJ. "Development of a method to manufacture uncured, nitrate/nitrite added whole muscle jerky." *Meat Science*, 86, 298-303, 2010
- [36] Mainar SM, Leroy F. "Process-driven bacterial community dynamics are key to cured meat colour formation by coagulase-negative staphylococci via nitrate reductase or nitric oxide synthase activities." *International Journal of Food Microbiology*, 212, 606-6, 2015
- [37] Zhang X, Kong B, Xiong LY. "Production of cured meat color in nitrite-free Harbin red sausage by *Lactobacillus fermentum* fermentation." *Meat Science*, 77, 593-598, 2007.