

## RESEARCH ARTICLE

### Dağ nanesinin (*Mentha caucasica*) Japon bıldırcınlarının (*Coturnix coturnix japonica*) ince bağırsak histolojisi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi

Emrah Sur<sup>1\*</sup>, Tamer Çağlayan<sup>2</sup>, Nariste Kadıralieva<sup>3</sup>, Erdoğan Şeker<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye, <sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı, Konya, Türkiye, <sup>3</sup>Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Bişkek, Kırgızistan, <sup>4</sup>Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya, Türkiye  
Geliş:16.05.2017, Kabul: 06.09.2017  
\* emrahsur@selcuk.edu.tr

### Determination of the effects of *Mentha caucasica* on histology of small intestine in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*)

Eurasian J Vet Sci, 2017, 33, 4, 248-254  
DOI:10.15312/EurasianJVetSci.2017.168

#### Öz

**Amaç:** Bu çalışma dağ nanesinin (*Mentha caucasica*) Japon bıldırcınlarının ince bağırsakları üzerindeki etkisinin ışık mikroskopik seviyede belirlenmesi amacıyla yapıldı.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmada 1günlük 30 adet Japon bıldırcını kullanıldı. Bıldırcınlar, her biri 10 adet olmak üzere üç gruba ayrıldı. Hayvanlar 6 hafta boyunca kontrol, N1 (%0,75 oranında nane) ve N2 (%1,5 oranında nane) rasyonları ile beslendiler. Çalışma sonunda servikal dislokasyonla öldürülen hayvanlardan duodenum, jejunum ve ileum doku örnekleri alındı. Rutin histolojik işlemlerden sonra alınan seri kesitler Crossmon'un üçlü boyaması ve Periyodik Asit Schiff (PAS) reaksiyonu ile boyandılar. Tüm seri kesitler ışık mikroskobu ile değerlendirildikten sonra dijital kamera ile fotoğraflar çekildi ve kaydedildi. Villus yüksekliği, villus genişliği, kript derinliği ve tunika muskularis kalınlıkları ölçüldü ve kadeh hücreleri sayıldı.

**Bulgular:** Nane oranlarına bağlı olarak nane ile beslenen gruplardaki hayvanların duodenum, jejunum ve ileum dokularında vilusların yüksekliğinde, kript derinliğinde ve tunika muskularis kalınlığında artışlar tespit edilirken ( $P<0,01$ ;  $P<0,001$ ); vilus genişliğinde duodenum ve jejunumda belirgin düşüşler dikkati çekti ( $P<0,001$ ). Kadeh hücresi sayıları duodenumda değişmezken ( $P>0,05$ ), jejunumda N1 grubuna ait hayvanlarda düşük ( $P<0,001$ ), ileumda ise N2 grubundaki hayvanlarda yüksek bulundu ( $P<0,001$ ).

**Öneri:** Yemlere ilave edilen nane miktarına bağlı olarak bıldırcınlarda ince bağırsak histolojisi üzerinde etkilerinin olduğu sonucuna varıldı.

**Anahtar kelimeler:** Dağ nanesi (*Mentha caucasica*), histoloji, ince bağırsak, Japon bıldırcını

#### Abstract

**Aim:** This study was carried out to determine the effect of *Mentha caucasica* on histo-morphology of the small intestine at light microscopic level in Japanese quails.

**Materials and Methods:** One day-old Japanese quail chicks ( $n=30$ ) were used in the study. The quails were randomly divided into 3 groups which consist of 10 animals for each. As control, M1 (0,75% mint content) and M2 (1,5% mint content). Animals were fed diets containing different mint content for six weeks. At the end of the study, the birds were killed by cervical dislocation. The duodenum, jejunum and ileum samples were collected. After routine histological process, the serial sections were stained with Crossmon's trichrome and Periodic Acid Schiff (PAS) reaction. All sections were evaluated under the light microscope and were photographed by digital camera and were recorded. Villus height, villus width, crypt depth, and thickness of tunica muscularis were measured and Goblet cell numbers were calculated.

**Results:** The average villus height, crypt depth, and thickness of tunica muscularis were increased in the duodenum, jejunum, and ileum depending on the mint content ( $P<0,01$ ) whereas villus width was decreased in duodenum and jejunum in both mint groups ( $P<0,001$ ). Goblet cell number was not changed in duodenum ( $P>0,05$ ) but it was decreased ( $P<0,001$ ) in jejunum in M1 group whereas the number was increased ( $P<0,001$ ) in ileum of M2 group animals.

**Conclusion:** Mint supplementation effected the histology of small intestine in concentration dependent manner.

**Keywords:** Histology, Japanese quail, *Mentha caucasica*, small intestine

## Giriş

Kanatlı sektöründe büyüme ve gelişmeyi uyarıcı olarak yemlere ve sulara karıştırılan maddelerin başında uzun yıllar antibiyotikler gelmiştir. Özellikle ince bağırsaklardaki patojen mikroorganizmaları ortadan kaldırarak hayvanın yemden yararlanmasını artırmaya yönelik olan bu uygulama kısa vadede sindirim sistemindeki yararlı mikroorganizmaları da olumsuz etkileyip bağırsak florasını bozmasının yanı sıra, uzun vadede antibiyotiklere karşı direnç gelişimi ile hayvansal ürünlerde de kalıntılar bırakması nedeniyle halk sağlığını da tehdit eder noktaya varmıştır. Bunun sonucunda 1986 yılında İsveç'te başlayan antibiyotik kullanımındaki bazı kısıtlamalar 90'lı yılların sonuna doğru tüm Avrupa Birliği ülkelerince de benimsenmiş, 01.01.2006 tarihinde alınan bir kararla da antibiyotiklerin kanatlı rasyonlarına ilavesi tamamen yasaklanmıştır (Tuncer 2007, Çelik ve Şahin 2015).

Bitkilerin tüm dünyada doğal ve geleneksel tıp uygulamalarında kullanımı insanlık tarihi kadar eskidir. Özellikle antibiyotik ve hormonlar gibi katkı maddelerinin kanatlı beslenmesinde kullanımının yasaklanması ile birlikte aromatik bitkilerin bu alanda kullanımı da ayrı bir önem kazanmıştır (Kochhar 2008). Antioksidan, antimikrobiyal, antiviral, antiprotozoal, antidepresif, immüno-modulator ve anti-radyasyon etkilerinin yanı sıra performans artırıcı özellikleri de bulunan söz konusu aromatik bitkiler üzerinde son yıllarda pek çok çalışma mevcuttur (Jagetia 2007, Hung ve ark 2011, Perez ve ark 2012).

Nane (mint) tüm iklim şartlarına uyum sağlayabilmesi ve kolay yetişebilmesi nedeniyle dünyada çok yaygın olarak bulunan ve yaklaşık 25 farklı türü olan aromatik bir bitkidir. Yaprakları taze ya da kuru olarak tüketilebilen ve kurutulduktan sonra uzun süre bozulmadan muhafaza edilebilen nenenin hoş kokusu ve aroması gıda sektörünün pek çok dalında kullanımının önünü açmıştır. Bunun yanı sıra içerdiği mentol, mentil asetat, menton ve mentofuran gibi uçucu yağların etkisiyle antiseptik, antibakteriyel, spazm çözücü, gaz giderici, kusma önleyici ve diüretik olarak da medikal kullanımı oldukça yaygındır (Al-Kassie 2010, Rita ve Animesh 2011, Pramila ve ark 2012, Balakrishnan 2015).

Son yıllarda yapılan çalışmalarda nenenin kanatlılarda gelişmeyi uyarıcı etkisinin de olabileceği yönünde bulgular elde edilmiştir. Etçi piliçlerin yanı sıra bıldırcınlar üzerinde gerçekleştirilen bazı çalışmalar diğer bazı katkı maddeleri gibi nane ekstraktlarının da özellikle yemden yararlanma oranını artırarak karkas parametrelerinde önemli artışlar sağladığını, patojen mikroorganizma sayılarını azaltıp yararlı bakteri sayılarını artırarak ince bağırsak florasını düzenlediğini, mide ve ince bağırsaklardaki sindirim enzimlerinin aktivitesini artırdığını, ince bağırsaklarda emilim yüzeyini artıran morfolojik yapıları etkilediğini ve immun sistem parametre-

leri üzerinde de olumlu etkilerinin olduğunu ortaya koymaktadır (Çetingül ve ark 2015, Ahmed ve ark 2016).

Yemden yararlanma oranını artırmayı amaçlayan çalışmalarda ince bağırsak morfolojisinde meydana gelen değişimler üzerinde özellikle durulmaktadır. İnce bağırsak mukozasında emilim yüzeyini artırmaya yönelik oluşumlar olan villusların yükseklik ve genişliklerinin yanı sıra kript derinliklerinde meydana gelen değişimler yemden yararlanma oranı ile ilişkilendirmektedir. Farklı bitkisel ürünlerin yanı sıra yemlere ilave edilen nane ekstraktlarının da ince bağırsak morfolojisi üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir (Gao ve ark 2008, Çetingül ve ark 2015, Ahmed ve ark 2016). Sunulan bu çalışmada kuluçkadan çıkışı takip eden 6 hafta boyunca rasyonlarına farklı oranda dağ nanesi (*Mentha caucasica*) ilave edilen Japon bıldırcınlarının ince bağırsak histolojileri üzerinde meydana gelen değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

### Hayvan materyali

Araştırma Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Ünitesinde gerçekleştirildi. Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Hayvan Deneyleri Etik Kurulu Başkanlığı'nın 15.03.2013 tarih ve 2013/07 sayılı kararı ile Etik Kurul Onayı alınarak yapılan çalışmanın materyalini kuluçkadan yeni çıkmış 30 adet Japon bıldırcını oluşturdu. Her grupta 10 bıldırcın olacak şekilde kontrol, nane I (%0,75 nane ilavesi) ve nane II (%1,50 nane ilavesi) olmak üzere 3 gruba ayrılan hayvanlar standart bıldırcın kafeslerine yerleştirildiler. Bıldırcınların temel rasyonunu %23 HP ve 2800 kcal/kg ME içeren yem oluştururken; deney gruplarındaki hayvanlar bu rasyona yukarıda belirtilen oranlarda kurutulmuş ve öğütülmüş nane ilavesi yapılan yemlerle 6 hafta boyunca beslendiler (Ensminger 1992).

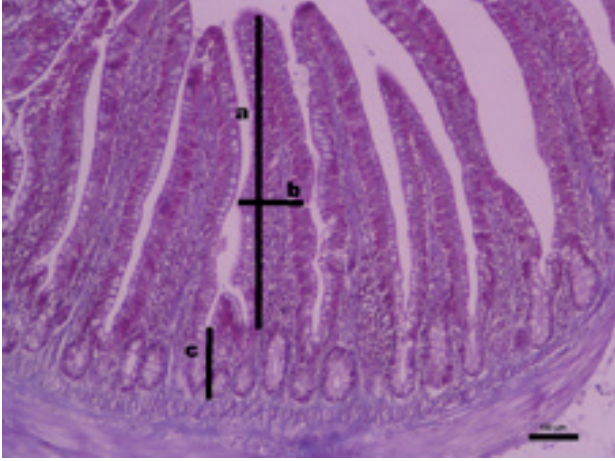
### Dokuların Alınması

Altı haftalık besleme süresinin sonunda dekapite edilen hayvanların duodenum, jejunum ve ileum doku örnekleri fizyolojik tuzlu su ile yıkanarak mukozaları hasar görmeden içeriklerinin boşaltılması sağlandı. Doku örneklerinin her hayvan için standart olabilmesi amacıyla duodenum için musküler mide-duodenum birleşme bölgesinin 3 cm uzağından 1 cm'lik bir segment, jejunum için Meckel divertikülü'nün hemen üzerinden 1 cm'lik bir segment ve ileum için ileo-sekal birleşme bölgesinin üzerinden yine 1 cm'lik bir segment olacak şekilde alınmasına dikkat edildi (Gao ve ark 2008, Menconi ve ark 2013).

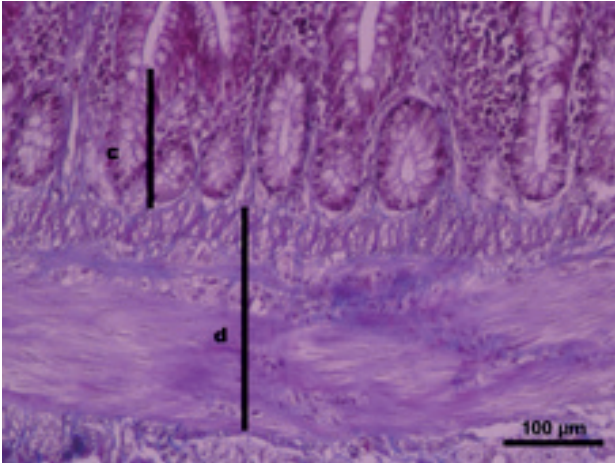
### Histolojik İşlemler

Alınan doku örnekleri %10'luk tamponlu formaldehit içeri-

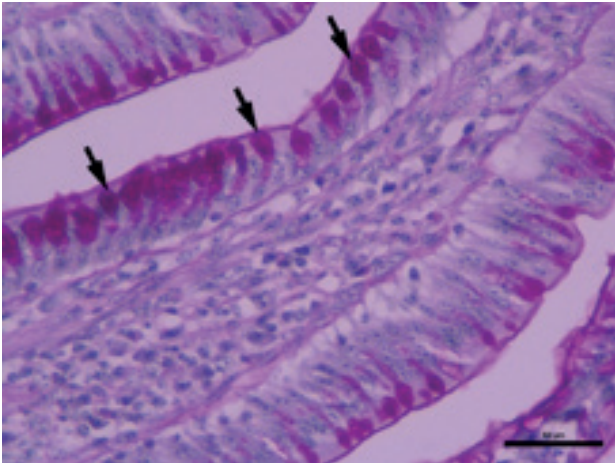
sinde 1 hafta süre ile tespit edildiler. Rutin histolojik takip işlemlerinin ardından parafinde bloklanan her bir dokudan 6 µm kalınlığında 3 seri kesit alındı. Kesitlere genel histolojik yapının belirlenebilmesi ve histometrik ölçümleri yapabilmek amacıyla Crossmon'un üçlü boyası (Culling ve ark 1985)



Resim 1. Kontrol grubuna ait bir hayvanın ileum dokusundan alınan bir kesit. a: Villus yüksekliği, b: Villus genişliği, c: Kript derinliği. Üçlü boyama. Bar: 100 µm.



Resim 2. Kontrol grubuna ait bir hayvanın ileum dokusundan alınan bir kesit. c: Kript derinliği, d: Tunika muskularis kalınlığı. Üçlü boyama. Bar: 100 µm.



Resim 3. Kontrol grubuna ait bir hayvanın ileum dokusundan alınan bir kesit. Oklar: Kadeh hücreleri. PAS reaksiyonu. Bar: 50 µm.

ve kadeh hücresi sayımları için de Periyodik asit Schiff reaksiyonu uygulandı (Cook 1990).

#### Histometrik ölçümler

Her bir hayvana ait 3 seri kesitin farklı bölgelerinden 10'ar adet villus üzerinde ölçümler gerçekleştirildi. Villus yükseklikleri villusların tepe noktalarından kriptlerin başlangıç noktasına kadar olan uzunluk olarak ölçülürken (Resim 1), kript derinlikleri ise villusların arasındaki bölgede invaginasyonun başladığı noktadan Lieberkühn bezlerinin bittiği yere kadar olan mesafe olarak değerlendirildi (Resim 1 ve 2). Villus genişlikleri ise villusların en geniş bölgesinden yapılan ölçümlerle elde edilirken (Resim 1), sirküler ve longitudinal kas katmanlarının birlikte ölçülmesi ile de tunika muskularis kalınlığı belirlendi (Resim 2). Kadeh hücreleri ise PAS reaksiyonu uygulanan kesitlerde yine 10 farklı bölgeden değerlendirmeye alınan villusların dip kısımlarından tepe noktalarına kadar olan mesafede net olarak sayılabilecek kadeh hücrelerini içeren 100 µm'lik bir hat üzerinde gerçekleştirildi (Resim 3) (Gao ve ark 2008, Menconi ve ark 2013, Muthusamy ve ark 2013).

#### İstatistiksel Analizler

Yapılan ölçümlerden elde edilen verilere General Linear Model analizi (Varyans Analizi) uygulandı. Gruplar arası farklılıklar ise Tukey testi ile belirlendi (SPSS 15.0).

#### Bulgular

Villus yükseklikleri, villus genişlikleri, kript derinlikleri, tunika muskularis kalınlıkları ile kadeh hücresi sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

#### Villus yükseklikleri

Yeme ilave edilen nane oranlarına bağlı olarak nane ilavesi yapılan gruplardaki hayvanların duodenum, jejunum ve ileum dokularında villus yüksekliğinde belirgin artışlar tespit edildi ( $P<0,01$ ;  $P<0,001$ ). Rasyona %1,5 oranında yapılan nane ilavesinin duodenum ve ileum villusları üzerinde etkili olduğu tespit edilirken (sırasıyla  $P<0,001$  ve  $P<0,01$ ); jejunum villuslarının ise nane ilavesi yapılan her iki grupta da yüksek olması dikkati çekti ( $P<0,01$ ).

#### Villus genişlikleri

Rasyona yapılan nane ilavelerinin ileum villus genişlikleri üzerinde etkili olmadığı gözlenirken ( $P>0,05$ ); duodenum ve jejunum villus genişliklerinin nane ilavesi yapılan gruplarda azaldığı belirlendi ( $P<0,001$ ).

#### Kript derinlikleri

Tablo 1. Duodenum, jejunum ve ileum dokularında villus yüksekliği, villus genişliği, kript derinliği, tunika muskularis kalınlığı ve kadeh hücresi sayıları ( $\bar{X} \pm SE$ .)

Gruplar	Duodenum					Jejunum					İleum				
	Villus Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ )	Villus Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	Kript Derinliği ( $\mu\text{m}$ )	T.muskularis Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	Kadeh Hücresi Sayısı (Adet/100 $\mu\text{m}$ )	Villus Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ )	Villus Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	Kript Derinliği ( $\mu\text{m}$ )	T.muskularis Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	Kadeh Hücresi Sayısı (Adet/100 $\mu\text{m}$ )	Villus Yüksekliği ( $\mu\text{m}$ )	Villus Genişliği ( $\mu\text{m}$ )	Kript Derinliği ( $\mu\text{m}$ )	T.muskularis Kalınlığı ( $\mu\text{m}$ )	Kadeh Hücresi Sayısı (Adet/100 $\mu\text{m}$ )
Kontrol Nane I (%0,75)	138,6±28,2 <sup>b</sup>	197,1±5,8 <sup>b</sup>	176,9±4,1 <sup>c</sup>	117,5±3,4 <sup>c</sup>	58,39±1,77	882,2±15,8 <sup>b</sup>	144,0±3,8 <sup>a</sup>	135,2±3,5 <sup>b</sup>	110,0±4,1 <sup>b</sup>	63,2±1,6 <sup>c</sup>	615,2±12,7 <sup>b</sup>	154,6±3,4	149,8±3,2 <sup>b</sup>	189,8±5,0 <sup>b</sup>	87,0±1,7 <sup>b</sup>
Nane II (%1,5)	132,1±29,7 <sup>b</sup>	153,7±3,2 <sup>b</sup>	194,0±4,9 <sup>b</sup>	153,2±4,9 <sup>a</sup>	58,69±1,34	958,1±16,0 <sup>a</sup>	122,2±2,3 <sup>b</sup>	149,0±3,7 <sup>a</sup>	131,8±3,6 <sup>a</sup>	56,0±1,2 <sup>b</sup>	630,2±12,0 <sup>b</sup>	148,3±3,8	152,5±3,5 <sup>b</sup>	168,0±5,2 <sup>c</sup>	77,4±1,5 <sup>c</sup>
	1519,2±28,3 <sup>a</sup>	155,7±3,1 <sup>b</sup>	212,3±5,2 <sup>a</sup>	138,6±4,0 <sup>b</sup>	61,79±1,31	937,1±16,6 <sup>a</sup>	123,0±2,2 <sup>b</sup>	161,8±4,3 <sup>a</sup>	118,1±3,9 <sup>b</sup>	64,5±1,1 <sup>a</sup>	677,3±14,0 <sup>a</sup>	150,9±3,3	166,4±4,5 <sup>a</sup>	213,6±7,2 <sup>a</sup>	95,7±2,0 <sup>a</sup>
	P<0,001	P<0,001	P<0,001	P<0,001	P>0,05	P<0,01	P<0,001	P<0,001	P<0,001	P<0,001	P<0,01	P>0,05	P<0,01	P<0,001	P<0,001

a-c: Aynı sütunda farklı harfler taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemlidir (P<0,01, P<0,001).

Yapılan histometrik ölçümler nane ilavesinin her üç ince bağırsak bölgesinin kript derinliklerinde artışa neden olduğunu gösterirken; ilave edilen nane oranına bağlı olarak en çok etkilenen organın duodenum olması dikkati çekti (P<0,001). Jejunal kriptlerdeki artışın ilave edilen nane oranından etkilenmediği gözlenirken (P<0,001), ileal kript derinliğindeki artışın ise rasyonlarına %1,5 oranında nane ilavesi yapılan gruplarda olduğu tespit edildi (P<0,01).

#### Tunika muskularis kalınlığı

Yapılan ölçümler sonucunda rasyonlarına %0,75 oranında nane ilavesi yapılan hayvanların ileum dokusu tunika muskularis kalınlığında belirgin bir azalma tespit edilirken (P<0,001), nane ilavesinin diğer tüm gruplarda tunika muskularis katmanlarının kalınlıklarında artışlara neden olduğu; bu artışların rasyonlarına %0,75 oranında nane ilavesi yapılan hayvanların duodenum ve jejunum dokusunda daha da belirginleştiği dikkati çekti (P<0,001).

#### Kadeh hücresi sayıları

Rasyona yapılan nane ilavesinin duodenal villuslardaki kadeh hücresi sayısını etkilemediği (P>0,05), rasyona %0,75 oranında yapılan nane ilavesinin ise jejunum ve ileum dokularında kadeh hücresi sayılarında düşüşe neden olduğu tespit edildi (P<0,001). Bununla birlikte rasyona yapılan %1,5 oranında nane ilavesinin ileal villuslarda kadeh hücre sayısını artırdığı dikkati çekti (P<0,001).

### Tartışma

Tüketime sunulan et, süt ve yumurta gibi hayvansal ürünlerde üreyen mikroorganizmaların neden olduğu toksikasyonlardan sonra halk sağlığı açısından belki de en önemli sorunun söz konusu ürünlerdeki ilaç ve hormon kalıntılarının olduğu bildirilmektedir. Özellikle geçmiş yıllarda kanatlı sektöründe yemden yararlanmayı artırmak amacıyla kullanılan bazı antibiyotiklerin hayvansal ürünlerdeki kalıntılarının neden olduğu direnç gelişiminin ortaya çıkarılmasının ardından kullanımları da yasaklanmış ve bunların yerini bitkisel ya da maya kökenli katkı maddeleri almıştır (Tuncer 2007, Kochhar 2008, Çelik ve Şahin 2015, Çetingül ve ark 2015).

Yemlere ilave edilen ve yemden yararlanma oranını artırarak gelişmeyi uyaran ürünlerin bu etkilerinin altında yatan en önemli mekanizmanın ince bağırsak mukozasında meydana getirdikleri değişimler olduğu ileri sürülmektedir. Özellikle villus yükseklikleri ve kript derinliklerinde meydana gelen artışların ilave edilen bu ürünlerin söz konusu etkisinde büyük pay sahibi oldukları yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Gao ve ark 2008, Samanta ve ark 2010, Sayrafi ve ark 2011, Jazideh ve ark 2014, Ahmed ve ark 2016).

Incharoen ve ark (2009) bitki ekstraktı içeren doğal zeolit ilavesi yapılmış rasyonla beslenen piliçlerin duodenum, jejunum ve ileum dokuları üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada villus yüksekliği ve villus alanı ile birlikte hücre alanı ve mitotik hücre sayılarının arttığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar intestinal morfolojiyi yansıtan bu bulguların bağırsak fonksiyonları ve hayvanların gelişimi üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu ileri sürmüşlerdir. Gao ve ark (2008) da maya ekstraktı ilave etikleri rasyonlarla besledikleri broyler piliçlerin duodenum ve jejunum dokularındaki villus yüksekliklerinin kript derinliğine oranlarının arttığını bunun da hayvanların gelişimlerini olumlu yönde etkilediğini ileri sürmüşlerdir.

Benzer şekilde Muthusamy ve ark (2011) da Saccharomyces cerevisiae isimli bir maya türünden elde edilen ürünlerin ilave edildiği rasyonla beslenen broyler piliçlerin gelişim performansları ile villus yüksekliği, villus genişliği, kript derinliği ve kadeh hücresi sayıları gibi ince bağırsaklara ait bazı parametreler arasında pozitif bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.

Son yıllarda kanatlı rasyonlarına ilave edilen nane ekstraktlarının da benzer mekanizmalar üzerinden büyümeyi ve gelişmeyi uyardığına dair çalışmalar yapılmıştır. Diğer çalışmalarla beraber bu çalışmaların temelini de yemden yararlanma oranı ve gelişim parametreleri ile intestinal mukozanın morfolojik yapısı arasındaki yakın ilişki oluşturmaktadır. Villus boyutları, kript derinliği, kadeh hücresi sayısı ve tunika muskularis kalınlığı gibi intestinal morfolojiyi ortaya koyan parametrelerdeki artışların besinlerin emilimi için gerekli olan yüzey alanını artırması, epitelyal yenilenme ve buna bağlı olarak artan enzimatik aktivitenin yanı sıra peristaltik hareketlerdeki artışın yemlerden yararlanma oranını artırarak



rak gelişimi hızlandırdığı ifade edilmektedir (Mekbungwan ve Yamauchi 2004, Al-Kassie 2010, Wu ve ark 2013, Çetingül ve ark 2015, Ahmed ve ark 2016, Saki ve ark 2017).

Samanta ve ark (2010) villus yüksekliklerinin emilimi artırmada önemli bir parametre olduğunu hatta dallanmış villusların besinlerle temas alanını artırdığı için düz villuslara nazaran emilimde daha etkin rol oynadığını ileri sürerlerken Muthusamy ve ark (2011) da maksimum emilimin jejunumda olması nedeniyle jejunal villus yüksekliğinde meydana gelen artışların oldukça önemli olduğu üzerinde durmuşlardır. Bazı araştırmacılar özellikle kanatlılarda uzun villusların daha fazla matur enterosit ve buna bağlı olarak bağırsak içeriğinde daha yüksek oranda enzim aktivitesi anlamına geldiğini ve bunun da artan emilim kapasitesinin bir göstergesi olduğunu öne sürmüşlerdir (Yamauchi ve ark 2006, Gao ve ark 2008, Wu ve ark 2013). Çetingül ve ark (2015) ise rasyonlarına farklı oranlarda nane ilavesi yaptıkları bildircinlerin ileal villus yüksekliklerinin nane ilavesinden etkilenmediğini bildirirlerken, Ahmed ve ark (2016) da nane ilavesinin broyler piliçlerin ileal villus yüksekliğini artırmakla kalmayıp endojen sindirim enzimlerinden mide amilazı ile ileal amilaz ve proteaz sentezini de artırdığını tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada yeme ilave edilen nane oranlarına bağlı olarak hayvanların duodenum, jejunum ve ileum dokularında villus yüksekliğinde belirgin artışlar tespit edilmiştir (Tablo 1,  $p<0,01$ ;  $p<0,001$ ).

Birçok araştırmada artan villus yüksekliklerinin yanı sıra villus boyutlarına etki eden villus genişliklerinin de emilimi artırdığı ifade edilmektedir (Muthusamy ve ark 2011, Saki ve ark 2017). Buna karşın Khempaka ve ark (2011) ise villus genişliklerinin besin emilimini artırmada villus yükseklikleri kadar etkili olmadığı bildirmektedirler. Bu çalışmada da rasyona yapılan nane ilavelerinin ileum villus genişlikleri üzerinde etkili olmadığı (Tablo 1,  $p>0,05$ ), duodenum ve jejunum villus genişliklerinin ise nane ilavesi yapılan gruplarda azaldığı dikkati çekmiştir (Tablo 1,  $p<0,001$ ).

Kript derinliğinin besinlerin emilimi üzerine dolaylı olarak etki ettiği ifade edilmektedir. Yapılan çalışmalar intestinal epitel için hücre kaynağı fonksiyonu gören kriptlerin derinliğindeki artışların hücre yenilenme hızının bir göstergesi olduğu; derin kriptlerin aynı zamanda uzun villuslar anlamına geldiğini ortaya koymaktadır (Gao ve ark 2008, Hamed ve ark 2011). Çetingül ve ark (2015)'nin bildircinlerde Ahmed ve ark (2016)'nın ise broyler piliçlerde yaptıkları çalışmalarda rasyona ilave edilen nane kript derinliklerinde belirgin artışlara neden olduğu ortaya konulmuştur. Sunulan bu çalışmada da rasyona yapılan nane ilavesinin her üç ince bağırsak bölgesinde kript derinliklerinde artışa neden olduğunu gösterirken; ilave edilen nane oranına bağlı olarak en fazla etkilenen ince bağırsak bölümünün duodenum olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1,  $P<0,001$ ). Jejunal kriptlerdeki artışın ilave edilen nane oranından etkilenmediği, ileal kript derinli-

ğindeki artışın ise rasyonlarına %1,5 oranında nane ilavesi yapılan gruplarda olduğu görülmüştür (Tablo 1,  $P<0,01$ ). İntestinal motilite ve ritmik kontraksiyonların bir sonucu olan peristaltik hareketler bağırsak içeriğinin karıştırılmasının yanı sıra besinlerin emilim yüzeyi ile temasını artırması açısından da oldukça önemlidir. İntestinal mukozada yer alan ve düz kaslardan oluşan tunika muskularis katmanı söz konusu bu hareketlerden sorumludur. Dolayısı ile bu kas katmanının kalınlığının besinlerin emilimi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Çetingül ve ark (2015)'nin bildircinlerde yapmış oldukları çalışmada rasyona %3 oranında nane ilavesinin tunika muskularis katmanının kalınlığında artışa neden olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada da rasyonlarına %0,75 oranında nane ilavesi yapılan hayvanların ileum dokusu tunika muskularis kalınlığında belirgin bir azalma tespit edilirken (Tablo 1,  $P<0,001$ ), nane ilavesinin diğer tüm gruplarda tunika muskularis katmanlarının kalınlıklarında artışlara neden olduğu; bu artışların rasyonlarına % 0,75 oranında nane ilavesi yapılan hayvanların duodenum ve jejunum dokusunda daha belirgin olduğu dikkati çekti (Tablo 1,  $P<0,001$ ).

İntestinal mukozada yer alan kadeh hücreleri salgıladıkları mukus ile sadece kayganlığı sağlamakla kalmayıp aynı zamanda patojen mikroorganizmalara karşı da bir savunma bariyeri olarak fonksiyon görürler. Yemlere ilave edilen ve gelişmeyi uyarıcı özellikleri olan katkı maddelerinin kadeh hücrelerinin sayıları üzerindeki etkileri konusunda farklı görüşler mevcuttur. Bazı araştırmacılar kadeh hücresi sayısındaki artışın kript derinliklerindeki artışlarla ilgili olabileceğini bunun da epitelyal yenilenme anlamı taşıdığını ileri sürerlerken (Gao ve ark 2008), bazı araştırmacılar ise kadeh hücresi sayısındaki artışların intestinal mukozadaki bir tahribattan ileri geldiğini ve bunun da kadeh hücresi faaliyetlerini artırarak emilim için gerekli enerji ve amino asitlerin mukus sentezinde harcanmasına neden olduğunu; sonuç olarak da kadeh hücresi sayısındaki artışın emilimi olumsuz yönde etkileyeceğini ileri sürmektedirler (Hamidi ve ark 2011, Nourmuhammedi ve Afzali 2013). Sunulan bu çalışmada rasyona yapılan nane ilavesinin duodenal villuslardaki kadeh hücresi sayısını etkilemediği (Tablo 1,  $P>0,05$ ), buna karşın rasyona %0,75 oranında yapılan nane ilavesinin ise jejunum ve ileum dokularında kadeh hücresi sayılarında düşüşe neden olduğu tespit edildi (Tablo 1,  $P<0,001$ ). Bununla birlikte rasyona yapılan %1,5 oranında nane ilavesinin ileal villuslarda kadeh hücre sayısını artırdığı dikkati çekti (Tablo 1,  $P<0,001$ ).

## Öneriler

Günlük hayatımızda bazı sindirim sistemi hastalıkları, kimi ilaçların yan etkileri, soğuk algınlığı, yolculuklar ve stres gibi pek çok nedenden kaynaklanan mide bulantısı ve karın ağrısının giderilmesinde nane bitkisi sıklıkla ve güvenle tercih edilmektedir. Ayrıca içerdiği uçucu yağ asitleri sayesinde solunum sistemi üzerinde de olumlu etkileri olan; hatta son yıl-





larda iyonize radyasyonun olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik çalışmalarla da ayrı bir önem kazanan ve tıbbi amaçlı kullanımı belki de insanlık tarihi kadar eski olan nane bitkisi, son yıllarda kanatlı sektöründe de gelişimi uyarıcı bir yem katkı maddesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle kısa sürede ve düşük maliyetle maksimum verimin amaçlandığı etçi piliç ve bıldırcın yetiştiriciliğinde gelişimi uyarıcı pek çok yem katkı maddesi bulunmaktadır. Bunlar arasında dünyanın hemen her yerinde kolaylıkla yetişebilen nane bitkisinin taze ve kurutulmuş yapraklarının yanı sıra bir takım işlemlerden geçirilerek elde edilmiş ekstraktlarının kullanımı da giderek yaygınlaşmakta ve bu konuda pek çok çalışma yapılmaktadır. Özellikle sindirim sistemi mukozasının morfoloji üzerinde meydana gelen değişimler üzerinde yoğunlaşan bu çalışmalarda nane bitkisinin rasyona değişik formlarının farklı oranlarda ilavesinin ortaya çıkardığı etkiler belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu çalışmada kurutulmuş öğütülen ve rasyona iki farklı oranda ilave edilen dağ nanesinin bıldırcınların ince bağırsak histolojisi üzerine olan etkileri araştırılmış ve genel olarak emilimi artırmaya yönelik parametreler üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Bundan sonra yapılacak olan çalışmaların, nane bitkisinin farklı türlerinin ve değişik formlarının rasyonlara ilavesinin hem et hem de yumurta verimi üzerine olası etkilerinin belirlenmesi üzerinde yoğunlaşmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Böylece insan sağlığı üzerinde olumlu etkileri yüzyıllardır bilinen ve hoş aroması sayesinde severek tüketilen bu doğal ürünün hayvan yemlerine ilave edilen ve halk sağlığını tehdit eden katkı maddelerinin yerini alabilmesinin önünü açacağı ümit edilmektedir.

## Kaynaklar

- Ahmed AMH, El-Sanhoury MHS, Mostafa MME, 2016. Effect of peppermint extracts inclusion in broiler chick diet on chick performance, plasma constituents, carcass traits and some microbial populations, enzymatic activity and histological aspects of small intestine. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(8), 441-451.
- Al-Kassie GAM, 2010. The role of peppermint (*Mentha piperita*) on performance in broiler diets. *Agric Biol J N Am*, 1 (5), 1009-1013.
- Balakrishnan A, 2015. Therapeutic uses of peppermint –A Review. *J Pharm Sci & Res*, 7 (7), 474-476.
- Cook HC, 1990. Carbohydrates, In: *The Theory and Practice of Histological Techniques*, Eds. by JD Bancroft and A Stevens, 143-153, 3rd Edition, The Bath Press, Avon.
- Culling CFA, Allison RT, Barr WT, 1985. *Cellular Pathology Technique*, Butterworths and Co Ltd, London.
- Çelik R, Şahin T, 2015. İçme suyuna farklı düzeylerde ilave edilen esansiyel yağ karışımlarının (nane+kekik+ardıç+biberiye) broylerlerde besi performansı, kesim ve karkas özellikleri üzerine etkisi. *Vet Hekim Derg*, 86 (1), 21-34.
- Çetingül İS, Rahman A, Ulucan A, Keleş H, Bayram İ, Uyarlar C, Gültepe EE, 2015. Effect of *Mentha piperita* on some morphological characteristics of intestine in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Archiva Zootechnica* 18 (2), 53-60.
- Ensminger ME, 1992. *Poultry Science, Chapter 7, Poultry feeding standards, Ration formulation, and Feeding programs*, third Edition, Interstate Publishers Inc. Danville, Illinois, USA.
- Gao J, Zhang HJ, Yu SH, Wu SG, Yoon I, Quigley J, Gao YP, Qi GH, 2008. Effects of yeast culture in broiler diets on performance and immunomodulatory functions. *Poultry Science*, 87, 1377-1384.
- Hamedi S, Rezaian M Shomali T, 2011. Histological changes of small intestinal mucosa of cocks due to sunflower meal single feeding. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 6 (4), 171-175.
- Hung CM, Yeh CC, Chong KY, Chen HL, Chen JY, Kao ST, Yen CC, Yeh MH, Lin MS, Chen CM, 2011. Ginyo-San enhances immunity and potentiates Infectious Bursal Disease vaccination. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, [238208]. DOI: 10.1093/ecam/nep021.
- Incharoen T, Khambualai O, Yamauchi K, 2009. Performance and histological changes of the intestinal villi in chickens fed dietary natural zeoliteincluding plant extract. *Asian Journal of Poultry Science*, 3, 42-50.
- Jagetia GC, 2007. Radioprotective potential of plants and herbs against the effects of ionizing radiation. *J Clin Biochem Nutr*, 40, 74-81.
- Jazideh F, Farhoomand P, Daneshyar M, Najafi G, 2014. The effects of dietary glutamine supplementation on growth performance and intestinal morphology of broiler chickens reared under hot conditions. *Turk J Vet Anim Sci*, 38, 264-270.
- Khempaka S, Okrathok S, Hokking L, Thukhanon B, Molee W, 2011. Influence of supplemental glutamine on nutrient digestibility and utilization, small intestinal morphology and gastrointestinal tract and immune organ developments of broiler chickens. *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 5 (8), 497-499.
- Kochhar KP, 2008. Dietary spices in health and diseases (II). *Indian J Physiol Pharmacol*, 52 (4), 327-354.
- Mekbungwan A, Yamauchi K, 2004. Growth performance and histological intestinal alterations in piglets fed dietary raw and heated pigeon pea seed meal. *Histol Histopathol*, 19, 381-389.
- Menconi A, Kallapura G, Hernandez-Velasco X, Latorre J, Morgan M, Pumford NR, Layton S, Urbano T, Caseres M, Pixley C, Barton J, Hargis BM, Tellez G, 2013. Effect of glutamine supplementation associated with probiotics on *Salmonella typhimurium* and nitric oxide or glutamine with perinatal supplement on growth performance and intestinal morphology in broiler chickens. *Clin Microbiol*, <http://dx.doi.org/10.4172/2327-5073.1000120>.
- Muthusamy N, Haldar S, Ghosh TK, Bedford MR, 2011. Effects of hydrolysed *Saccharomyces cerevisiae* yeast and yeast



- cell wall components on live performance, intestinal histomorphology and humoral immune response of broilers. *Br Poult Sci*, 52 (6), 694-703.
- Nourmohammadi R, Afzali N, 2013. Effect of citric acid and microbial phytase on small intestinal morphology in broiler chicken. *Italian Journal of Animal Science*, 12 (e7), 44-47.
- Pérez SG, Ramos-López MA, Sánchez-Miranda E, Fresán-Orozco MC, Pérez-Ramos J, 2012. Antiprotozoa activity of some essential oils *Journal of Medicinal Plants Research*, 6 (15), 2901-2908.
- Pramila DM, Xavier R, Marimuthu K, Kathiresan S, Khoo ML, Senthilkumar M, Sathya Sreeramanan S, 2012. Phytochemical analysis and antimicrobial potential of methanolic leaf extract of peppermint (*Mentha piperita*: Lamiaceae). *Journal of Medicinal Plants Research*, 6 (2), 331-335.
- Rita P, Animesh DK, 2011. An updated overview on peppermint (*Mentha pipertita* L). *Int J Research Pharmacy*, 2 (8), 1-10.
- Saki AA, Sahebi Ala F, Zamani P, Alipour D, Abbasinezhad M, 2017. Japanese quail performance, intestinal microflora and molecular responses to screened wheat and multienzyme diet. *Turk J Vet Anim Sci*, 41, 30-37.
- Samanta S, Haldar S, Ghosh TK, 2010. Comparative efficacy of an organic acid blend and bacitracin methylene disacylate as growth promoters in broiler chickens: Effects on performance, gut histology, and small intestinal milieu. *Veterinary Medicine International*, Article ID 645150, doi:10.4061/2010/645150.
- Sayrafi R, Shahrooz R, Soltanalinejad F, Rahimi S, 2011. Histomorphometrical study of the prebiotic effects on intestine morphology and growth performance of broiler chickens. *Veterinary Research Forum*, 2 (1), 45-51.
- Tuncer Hİ 2007. Karma yemlerde kullanımı yasaklanan hormon, antibiyotik, antikoksidiyal ve ilaçlar. *Lalahan Hay Araşt Ens Derg*, 47 (1), 29-37.
- Wu QJ, Zhou YM, Wu YN, Wang T, 2013. Intestinal development and function of broiler chickens on diets supplemented with clinoptilolite. *Asian Australas J Anim Sci*, 26 (7), 987-994.
- Yamauchi K, Buwjoom T, Koge K, Ebashi T, 2006. Histological intestinal recovery in chickens refed dietary sugar cane extract. *Poultry Science*, 85, 645-651.

