



Erkek Bildircin Rasyonlarına Belirli Oranlarda Katılan Sinir Otunun (*Plantago Lanceolata*) Sindirim Sistemi Organlarındaki Mast Hücrelerinin Dağılımı Üzerine Etkisi

Sema USLU^{1✉}, Cüneyt TEMUR², Mecit YÖRÜK³

1. Cumhuriyet Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Sivas, TÜRKİYE.
2. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Araştırma ve Uygulama Çiftlik Müdürlüğü, Van, TÜRKİYE.
3. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Van, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received
24.03.2016

Kabul Tarihi/Accepted
21.04.2016

Yayın Tarihi/Published
24.04.2016

Özet: Bu araştırma, erkek bildircin rasyon gruplarına (n=6, grup başına) %0, 1, 3, 5 oranlarında katılan Sinir Otu'nun (*Plantago Lanceolata*) bazı sindirim sistemi organlarında mast hücrelerinin sayısına etkilerini belirlemek amacıyla yapıldı. Bildircinlerde (n=24, toplam) önmide, duodenum, jejunum ve ileumundan alınan parçalar bazik kurşun asetat solüsyonunda 24 saat tespit edildikten sonra histolojik işlemlerden geçirilerek paraplastta bloklandı. Dokulardan alınan 6 µm kalınlığındaki kesitler %0.5'lik toludin blue (pH 0.5) ile boyandılar. Yapılan incelemelerde *lamina propria*, *submukoza*, *tunika muskularis* + *tunika serosa* katmanları arasında en fazla mast hücrelerinin *submukoza* katmanında bulunduğu belirlendi. Bununla birlikte, sindirim sistemi organları arasında en fazla mast hücresi içeren organın önmideler olduğu tespit edildi. Rasyona katılan sinir otunun erkek bildircinlerde mast hücre sayısını artırdığı belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Bildircin (*Coturnix Coturnix Japonica*), Mast hücresi, Sindirim kanalı, Sinir otu (*Plantago lanceolata*).

The Effect of Plantago (*Plantago Lanceolata*) added into Diets at Specific Proportions upon Distribution of Mast Cells of Digestive System Organs in Male Quails

Abstract: This research was performed to determine the effect of plantago (*Plantago Lanceolata*) added 0, 1, 3, 5% into diet groups (n=6 each) on the number of mast cells in some organs of the digestive system in male quails (n=24, in total). In digestive system of quails, the appropriate pieces of tissue samples were taken from the proventriculus, duodenum, jejunum and ileum, and fixed in Mota's basic lead asetat solution for 24 h and after histological tissue processing, embedded in paraplast. The sections of 6 µm in thickness were stained with toluidine blue (0.5%) at pH 0.5. When distributions of mast cells in the *lamina propria*, *submucosa*, *tunica muscularis plus tunica serosa* were examined, it was observed that most of the mast cells were located within the *submucosal* layer. In the organs examined, the highest number of mast cells were found in the proventriculus. It was determined that plantago added into diets increased the number of mast cells in male quails.

Keywords: Digestive tract, Mast cells, Plantago (*Plantago lanceolata*), Quail (*Coturnix Coturnix japonica*).

✉ Sema USLU

Cumhuriyet Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, Sivas, TÜRKİYE.
e-posta: semauslu43@hotmail.com

GİRİŞ

Mast hücreleri immün-globulin E (IgE) ve immün-globulin G (IgG) için spesifik reseptörler içerir. Mast hücreleri aşırı duyarlılık reaksiyonlarında ve bazı paraziter enfestasyonların savunmasında görev alırlar. Ayrıca, bu hücreler; histamin, heparin, bazı türlerde serotonin, nötral proteazlar, eozinofilik kemotaktik faktörler gibi stoplazmik granüllerinden salgılanan benzer kimyasallarla birçok fizyolojik ve fizyopatolojik olaylara katılan bağ doku hücreleridir. Bu hücrelerin, stoplazmik granüllerinden salgılanan histamin ve heparin, kemiklerin şekillenmesinde ve kemik bütünlüğünün devam ettirilmesinde, bağ doku onarımında ve devamlılığının sağlanmasında, yara iyileşmesinde ve kan akımının düzenlenmesinde rol oynadığı bildirilmektedir (1-4).

Mast hücreleri temelde yerleşim yerlerine göre iki kısımda incelenmektedir. Granülleri formaldehite duyarlı, mukoza alanlarında yerleşmiş olan mast hücrelerine 'mukozal mast hücreleri', daha fazla deride ve iç organların seroza kısımları ile kas katmanlarında bulunan fakat formaldehite dirençli olan mast hücrelerine de 'bağdoku mast hücreleri' adı verilmiştir (5).

Sinir otu (*Plantago lanceolata*), Türkiye meralarında ve dünyanın çoğu bölgesinde yaygın olarak yetişen bir bitkidir. Ülkemizde bazı bölgelerde "sinirli yaprak", "bağa yaprağı" ve "ateş yaprağı" olarak adlandırılmaktadır. Sinir otunun; uzun yapraklı sinir otu (*Plantago lanceolata*) ve yapraksız sinir otu (*Plantago major*) olarak iki türü bulunmakta ve 40 cm'ye kadar boylanabilmektedir. Bu otlardan elde edilen ekstraktlar, deride meydana gelen yaralar, bağışıklık sistemi bozuklukları, solunum ve sindirim yolu hastalıkları, üreme sistemi, kan dolaşımı ve kanser hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda, sinir otunda etkili olan 5 kimyasal madde olduğu gösterilmiştir. Bunlar; flavonoidler (*baisalein*, *luteolin*), monoterpeneoidler (*linalool*), triterpeneoidler (*oleanolik asit*, *urkolik asit*), iridoid glikozidler (*aukubin*) ve fenolik komponentlerdir (*kafeik asit*, *kloragenik asit*, *ferulik asit*, *p-kumarik asit* ve *vanilik asit*) (6-9).

Sinir otunun ruminant veya kanatlı hayvanların metabolizmasındaki etkilerine yönelik yapılan çalışmalar çok kısıtlıdır. Bildircinlarda sinir otuyla ilgili yapılan bir çalışmaya ise rastlanmamıştır. Bu çalışma, sinir otunun bildircin sindirim sistemi organlarından ön mide, duodenum, jejunum ve ileumda mast hücrelerinin dağılımına etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Hayvanlar

Kuluçkadan çıkan 240 adet bildircin civcivleri 3 gün boyunca belli sıcaklıklarda (1. gün 36 °C, 2. gün 34 °C ve 3. gün 32 °C'de) tutuldu. Eşit şartlarda bakılan civcivlerde rasyona ilave edilen sinir otu oranlarına göre % 0, 1, 3, ve 5'lik 4 grup oluşturuldu. Hayvanların önlerinde sürekli taze su ve yem bulunduruldu. Besleme süreci (42 gün) sonunda her rasyon grubundan 6 erkek bildircin rastgele alınarak kurban edildi.

Çalışmanın yapılması için Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yerel Etik Kurulu'ndan gerekli izinler alınmıştır (Tarih: 25.12.2015, Sayı 2015/14).

Histolojik Muayene

Gruplara ayrılan bildircinların (n=6, grup başına); ön mide, duodenum, jejunum ve ileum barsak bölümlerinden uygun büyüklükte parçalar, kesimden hemen sonra alındı ve 24-48 saat süre ile Mota'nın bazik kurşun asetat (BLA) (1 g bazik kurşun asetat, 50 ml etanol, 50 ml distile su, 0.5 ml glasiyal asetik asit) tespit solüsyonunda 24 saat süre ile tespit edildi (10). Sonrasında, örnekler rutin histolojik tekniklerle dehidratasyon ve şeffaflandırma işlemleri sonrası paraplastta bloklandı (5). Bloklanan dokulardan 6 µm kalınlığında seri kesitler alındı. Mast hücrelerinin identifikasyonu ve sayımları için Mc Ilvaine'nin sitrik asit disodyum fosfat tamponunda hazırlanan %0.5'lik toludin blue (TB) (Merck, CI No. 52040) solüsyonunda 5-8 dakika boyandı ve değerlendirildi (11-13). Daha sonra, bu preparatlar ışık mikroskop

(Leica DM500, Wetzlar, Germany) altında incelenerek; kesitlerde *Lamina propriya*, *Tunika submukoza* ve *Tunika muskularis + Tunika seroza* katmanlarındaki mast hücre dağılımı sayımları yapıldı. TB ile preparatlar boyandıktan sonra mast hücrelerinin dağılımını belirlemek için sayım yapıldı. Hücre sayımlarında 100 kare okuler mikrometre (eyepiece graticule) kullanıldı. 40'lık büyütmede okuler mikrometrenin 100 kare birim alanındaki mast hücreleri sayıldı. Sayımlar sonunda elde edilen rakamların aritmetik ortalaması alındı. Daha sonra, elde edilen tüm veriler 1 mm²'lik birim alandaki mast hücre sayısına dönüştürüldü (14).

İstatistiksel Analiz

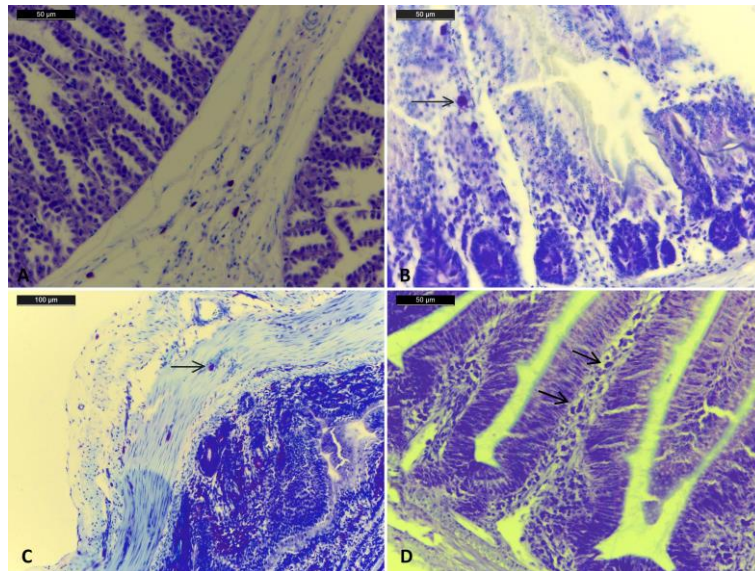
Mast hücre sayım sonuçlarının varyans analizleri SAS v.12.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Grup içi ve gruplar arası farklılıklar Duncan testi ile belirlendi (15). Gruplardaki farklılıklar için $P < 0.05$ oranında anlamlı olarak değerlendirildi. Elde edilen verilerin ortalama ve standart sapmaları alınmıştır.

BULGULAR

Bıldırıcınlarda çalışma gruplarında ve kontrol grubunda *lamina propriya*, *submukoza* ve *tunika*

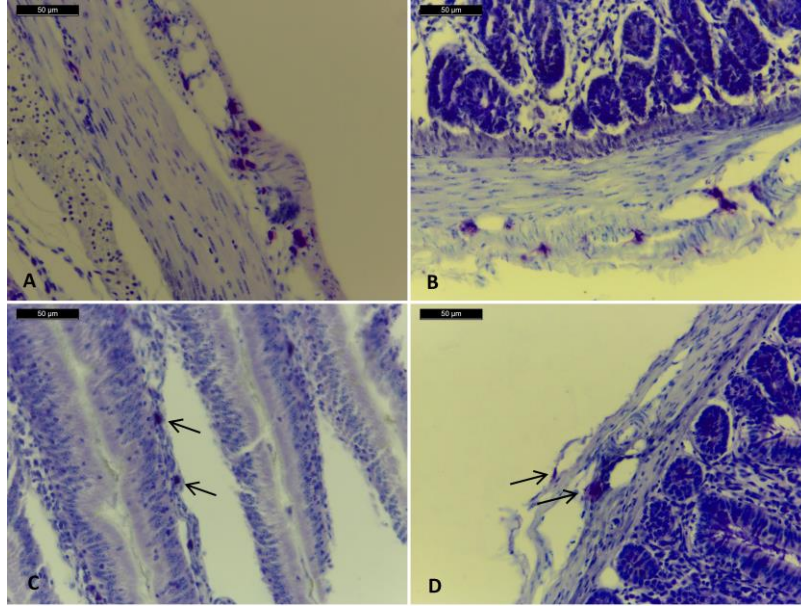
muskularis + tunika seroza katmanlarında mast hücreleri metakromatik boyanmaları ile ayırt edildi. Metakromatik boyanan mast hücrelerinin yanında ortokromatik mast hücreleri de belirlendi (Şekil 1. D). Özellikle kan damarları sinir pleksuslarına yakın olarak yerleşimli mast hücreleri görüldü. Ön midede bezlerin arasında subepitelyal alanda, barsaklarda kriptlerin ara bölgelerinde mast hücrelerine rastlandı. İncelenen tüm organlarda ovoid, mekik şeklinde mast hücreleri belirlendi (Şekil 1. A). Bazı hücrelerde mast hücre granülleri ayırt edildi.

Sayısal olarak en fazla mast hücresi ön midede belirlenirken, barsak bölümlerinden duodenumda da en fazla sayıda mast hücresi sayıldı. Hücre sayımlarının yapıldığı katmanlardan en fazla olarak *submukoza* katmanında mast hücreleri belirlendi. Rasyonlarına sinir otu ilavesi yapılan gruplar karşılaştırıldığında; %0, %1 ve %3 oranında sinir otu ilavesi yapılan gruplarda mast hücre sayılarının birbirine yakın olduğu, %5 oranında ilave edilen grupta ise mast hücre sayısının fazla olduğu görüldü. Fakat, bu sayısal fazlalığa rağmen, istatistiksel olarak bir fark tespit edilemedi ($P > 0.05$, Tablo 1) (Şekil 1 ve 2).



Şekil 1. Mast hücrelerinin organlar ve katmanlara göre dağılımı. A- Ön mide, *Submukoza* TB (Kontrol), B- Duodenum, *Lamina propria* (Grup %1), C- Jejunum, *T. muscularis + T. serosa* (Grup %3), D- İleum, *L. propria* (Grup %3).

Fig. 1. Distribution of organs and layers of mast cells. A- Proventriculus, *submucosal* TB (Control), B- Duodenum, *Lamina propria* (Group %1), C- Jejunum, *T. muscularis + T. serosa* (Group %3), D- İleum, *Lamina propria* (Group %3).



Şekil 2. Mast hücrelerinin organlar ve katmanlara göre gösterimi. T.B. A) Ön mide, *T. serosa* (Grup %5), B) Duodenum, *T. muscularis* (Grup %5), C) Jejunum, Subepitelyal yerleşimli mast hücreleri (Grup %3), D) İleum, *T. serosa* (Grup %1).

Fig. 2. Distribution of organs and layers of mast cells. T.B. A) Proventriculus, *T. serosa* (Grup %5). B) Duodenum, *T. muscularis* (Grup %5), C) Jejunum, Subepithelially located mast cells (Grup %3), D) İleum, *T. serosa* (Grup %1).

Mast hücresi sayıları açısından ön midede *lamina propria* katmanı ile *tunika muskularis* + *tunika serosa* katmanları arasında istatistiksel olarak fark ($P<0.05$) tespit edilmiştir. Aynı farkın, duodenumun tüm katmanları arasında, ileum ve jejunumda *lamina propria* ve *submukoza* katmanları arasında da olduğu belirlendi ($P<0.05$).

Organların katmanları rasyona eklenen sinir otu ile etkilenme açısından karşılaştırıldığında ise; duodenumda *lamina propria* katmanında %1'lik ile %3'lük grupta, ileumda kontrol ve %5'lik grup arasında, jejunumda *submukoza* katmanında %3'lük grupta %5'lik grup arasında ve yine jejunumda *tunika muskularis* + *tunika serosa* katmanlarında kontrol ve %1'lik grup arasında mast hücresi sayısı

bakımından önemli derecede bir fark ($P<0.05$) tespit edilmiştir. Tüm bunlar Tablo 1'de görülmektedir.

Toplam mast hücre sayısı değerlendirildiğinde; uygulama grupları arasında %5'lik sinir otu ilave edilen gruptaki mast hücreleri önemli derecede yüksek bulundu ($P<0.05$) (Tablo 1).

Organlar arasında; duodenum ve ön midede diğer organlardan önemli derecede fazla sayıda mast hücresi gözlemlendi ($P<0.05$) (Tablo 2) (Şekil 1-2 A-B).

Katmanlar incelendiğinde; her üç katman arasındaki farklılıklar önemli ($P<0.05$) ve en fazla mast hücresi *submukoza* katmanında bulundu (Tablo 1).

Rasyon farklılığı oluşturulan gruplara (%0, 1, 3, 5) göre; organlar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemli değildi ($P>0.05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Bildircin sindirim sistemi organları ile katmanlarında kontrol ve uygulama grupları arasında mast hücreleri sayısal istatistikleri.

Table 1. Numerical statistics of the sections of mast cells between the control and treatment groups in digestive tract organs and layers of quails.

Organlar	%	<i>Lamina propria</i>	<i>Submukoza</i>	<i>T. muskularis + T. serosa</i>
Ön mide	0	82.13±1.88 ^B	64.83±2.73	40.83±1.19 ^A
	1	82.03±2.02 ^B	65.61±1.97	40.46±0.81 ^A
	3	80.88±2.39 ^B	65.15±1.91	40.15±3.94 ^A
	5	86.71±3.04 ^B	70.78±0.98	42.03±2.94 ^A
Duodenum	0	55.17±8.53 ^{AC}	60.19±9.13 ^B	17.52±2.19 ^C
	1	55.10±7.91 ^a	59.75±9.23	17.61±3.50
	3	56.02±11.54	60.05±12.49	16.43±2.08
	5	61.69±4.62 ^b	63.93±11.20	17.87±3.30
Jejenum	0	35.10±4.90 ^A	60.58±7.33 ^B	24.10±5.47 ^a
	1	33.29±9.72	58.86±12.07	20.95±7.72 ^b
	3	35.60±4.67	60.26±8.41 ^a	20.96±4.65
	5	37.75±5.10	60.32±4.90 ^b	22.95±3.60
İleum	0	43.18±1.55 ^{CA}	57.31±5.26 ^B	19.22±9.57
	1	43.22±4.19	57.73±7.85	17.72±4.98
	3	44.80±3.71	58.06±8.81	17.59±3.59
	5	50.14±5.56 ^d	61.15±6.66	19.25±4.60

^{a,b,c,d}Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$), ^{A-B-C}Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$), ^{a,b,c,d}The difference between the mean values with different letters in the same column is important ($P<0.05$), ^{A-B-C}The difference between the mean values with different letters in the same row is important ($P<0.05$).

Tablo 2. Her bir organın katmanlarındaki mast hücre sayıları.

Table 2. Numbers of mast cells between the layers of organs.

Katman grupları	n	Organ grupları			
		Ön mide	Duodenum	Jejenum	İleum
<i>Lamina propria</i>	24	82.942±0.681 ^a	57.000±1.865 ^a	35.439±1.386 ^b	45.341±1.028 ^b
<i>Submukoza</i>	24	66.596±0.656 ^b	60.985±2.242 ^a	60.010±1.794 ^a	58.564±1.549 ^a
<i>T. muskularis + T. serosa</i>	24	40.871±0.555 ^c	17.399±0.605 ^b	22.243±1.196 ^c	18.451±1.290 ^c

^{a,b}Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$).

^{a,b}The difference between the mean values with different letters in the same row is important ($P<0.05$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Sinir otu (*Plantago lanceolata*), Türkiye’de meralarda bol miktarda bulunmaktadır. Oldukça acı olan bu ot, halk arasında yara lapası olarak, mide rahatsızlıkları, kuru öksürük, idrar yolları problemleri, gastrik ve peptik ülserler ve hemoroid rahatsızlıkları için sıklıkla kullanılmakta ise de,

kanatlı sindirim sistemi üzerine etkilerine yönelik yapılan çalışmalar çok kısıtlıdır (6-8).

Bıldircinlarda yapılan bu çalışmada, incelenen organlarda en fazla mast hücreleri ön midede belirlendi. Valsala ve ark.’nın (16) yaptığı bir çalışmada, mast hücrelerinin kan damarları yakınlarına yerleştiği, barsaklarda ise mast hücrelerinin *lamina propriyada* villüs diplerindeki

kript yakınlarında görüldüğünü bildirilmiştir. Bu çalışmada da, mast hücrelerinin ön midede bezlere yakın yerleşimde, barsaklarda ise kriptlere yakın yerleşimde olduğu belirlendi. Karaca (12), bildircinlarda yaptığı bir çalışmada en fazla sayıda mast hücrelerini ön midelerde tespit etmiştir.

Yıldız ve ark. (17), bildircin sekumunda yaptıkları bir çalışmada *lamina propria*, *submukoza*, *tunika muskularis*, *tunika serosa* katmanlarını incelemiş, ve mast hücrelerinin kan damarları, sinir plexusları ve bezlere yakın yerleşimde olduğunu belirlemiştir. Bildircinlarda rasyona sinir otu ilavesi ile yapılan bu çalışmada da, mast hücrelerinin yerleşim yerlerinin kontrol gruplarındaki tespit edilen yerlere benzer yerleşimde olduğu gözlemlendi. Sunulan bulgularda, Yıldız ve ark.'nın (17) çalışmalarına benzer sonuçlara ulaşıldı.

Bu çalışmada, metakromazi özelliği gösteren hücreler TB ile boyanma gösterdi. Mendonca ve ark. (18), immatür mast hücrelerinin ortokromatik boyanma özelliği gösteren granüller taşıdığını ve bu granüllerin, tam olgunlaştıkları zaman metakromatik boyanma özelliği gösterdiğini bildirmişlerdir. Dolayısıyla, TB ile ortokromatik boyanan hücrelerin olgunlaşmamış hücrelerden olduğu rahatlıkla söylenebilir ki; çalışmada ortokromatik ve metakromatik hücreler belirlenmiştir.

Mast hücre çeşitleri üzerine tespit solüsyonlarının farklı etkiler oluşturduğu ve boyalara karşı farklı reaksiyonlar verdiği bildirilmektedir. Örneğin; hindi sindirim sistemindeki mast hücrelerini BLA solüsyonunun Carnoy's ve İzotonik formol asetik asit (IFAA)'dan daha iyi tespit ettiği kaydedilmiştir (13). Karaca (12) tavuk ve bildircin sindirim sisteminde en iyi tespit BLA ve Carnoy tespit solüsyonu ile olduğunu bildirmişlerdir. Benzer tarzda, tavuk barsak mukozasında mast hücrelerini tespit Fei ve ark. (19) Carnoy's solüsyonunu önermişler, buna karşın IFAA'nın çok uygun olmadığını bildirmişlerdir. Önceki çalışmalarda (20), BLA solüsyonunun ördek ve kazların alt solunum yollarında granül yapısını belirlemede çok daha iyi olduğu gözlemlenmiş, ayrıca diğer çalışmalarda da

Carnoy ve BLA solüsyonları önerilmektedir (21-22). Yapılan bu çalışmada, tecrübe ve tavsiyelerden yola çıkarak BLA solüsyonu kullanıldı ve mast hücrelerinin metakromazi gösterdikleri ve rahatlıkla tespit edilebildikleri belirlendi.

Saruhan ve ark. (23), İvesi ırkı kuzularda farklı beslenme grubundaki hayvanların derisinde mast hücre sayısı, şekil ve yerleşim yeriyle ilgili yapmış oldukları çalışmada, çalışma gruplarına süt, kalıntılı süt ve yem + süt ile beslenme programı uygulamış, daha sonra bu hayvanlardan deri örnekleri almışlardır. Örnekleri alcian blue / safranin 0 (AB/SO) ile boyayarak değerlendirmişler, sonuç olarak; mast hücre yerleşimlerinin farklı beslenme koşulları ile etkilenmediğini, ancak sayısal ve şekil olarak beslenmenin mast hücreleri üzerine etkili olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmalarının süt + yem ile besleme yapılan grubunda mast hücre sayılarının arttığını ve granül içeriğindeki fazlalıktan dolayı mast hücrelerinin şekil olarak daha iri olduğunu tespit etmişlerdir. Sunulan çalışmada da, mast hücrelerinin, beslenme özelliklerine, rasyon içeriğine göre sinir otu eklenmesiyle sayısal olarak arttığı görülmüştür.

Yıldız ve ark.'nın (17) yaptıkları çalışmada, Carnoy tespitinin tüm doku katmanlarında bulunan Mast hücrelerini TB ile boyandığında yüksek oranda tespit ettiği gözlemlenmiştir. Dahası, sekumun orta kısmı ve proksimalinin *tunika mukozası*, IFAA ve BLA ile tespit edildiğinde (Alcian Blue-Critical Electrolyte Concentration) (AB-CEC) (+) / SO (-) olduğu görülmüştür. Sekumun Carnoy tespitinde *tunika serosa* ve *tunika muskularis* katmanlarında mast hücrelerinin metakromatik olarak boyandığı açıkça görülmüştür (17). Bu sonuçlar ışığında yapılan bu çalışmada da, BLA ile tespit edilen sindirim sistemi organları TB ile belirgin bir şekilde metakromatik olarak boyanmıştır (Şekil 1-2).

Kiernan (24), mast hücre granüllerindeki histamin ve heparinin TB ile metakromatik boyandığını bildirmiştir. Sunulan çalışmada, mast hücreleri rasyona sinir otu eklenen grupların tümünde metakromatik olarak boyandı. Mast hücre

yoğunluğu, sindirim sistemi katmanlarında oldukça farklılık göstermektedir (13).

Eren ve ark. (25), köpeklerde sindirim sisteminde jejunumdan paraziter enfestasyonlarda ve antiparaziter ilaç uygulaması sonrasında aldıkları dokularda, mast hücrelerinin katmanlar arasında değerlendirmesini yapmış ve *lamina propriyada* diğer katmanlardan daha fazla sayıda mast hücresi belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada da *lamina propriya* ve *submukoza* katmanlarında mast hücre sayısının yüksek olduğu görülmüştür. Paraziter enfestasyon geçiren hayvanlarda ise, mast hücre sayısının antiparaziter ilaç uygulanan gruptan daha fazla sayıda mast hücresi olduğu tespit edilmiştir (25). Sindirim sistemi gibi dış ortamla direkt temas halinde olan sistemlerde mast hücrelerinin önemi, savunma mekanizmasındaki rolü ve sayısal niteliğinin değişebildiği her iki çalışmanın sonuçlarında da gözlenmiştir.

Karaca (12), bildircin ve tavuklarda yürüttükleri çalışmada, mast hücrelerinin en fazla *lamina propria* ve *submukosa* katmanında olduğunu, *tunika muskularis* ve *tunika serosa* katmanlarında ise daha az olarak belirlemişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise, metakromatik mast hücre yoğunluğu en fazla *submukoza* katmanında bulunurken, *lamina propriya* katmanında daha az, *tunika muskularis + tunika serosa* katmanında ise en az olarak tespit edildi. Rasyona değişik oranlarda katılan sinir otu ilavesinin de, yerleşim katmanlarına oranları doğrultusunda artış sağladığı görüldü. Organlara göre ise, en fazla ön mide *lamina propriasında* (82.942 ± 0.681), orta düzeyde duodenumda (57.000 ± 1.865) bulunurken, en az ise ileumda (45.341 ± 1.028) mast hücresine rastlandı.

Sonuç olarak; bildircinlerde sindirim kanalı organlarından ön mide, duodenum, jejunum ve ileumda rasyona değişik oranlarda sinir otu ilavesinin mast hücre dağılımına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada; rasyona %0, %1, %3 oranında sinir otu ilavesinin mast hücresi sayısal verilerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı, buna karşın, %5 oranında sinir otu ilavesinin ise incelenen organlarda mast

hücre sayısını arttırdığı belirlendi. Bildircinlerde rasyona sinir otu ilavesinin etkilerini araştırmak için planlanan bu çalışmanın, bu konuda yapılabilecek başka çalışmalara yardımcı olacağı ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Huntley JF., 1992. Mast cells and basophils: A review of their heterogeneity and function. *Journal of Comparative Pathology*, 107, 349-372.
2. Arda M., 1994. İmmünolojik reaksiyonlarda fonksiyonları olan diğer hücreler. *İmmünoloji*. Medisan Yayınevi, 170-172.
3. Sağlam M., Aştı RN., Özer A., 1997. Genel Histoloji. Genişletilmiş 5. Baskı. Yorum Basın Yayın Sanayi Ltd. Şti., Ankara.
4. Eren U., Astı RN., Kurtde N., Sandıkcı M., Sur E., 1999. The histological and histochemical properties of the mast cells and the mast cell heterogeneity in the cow uterus. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23, 193-201.
5. Enerback L., 1966. Mast cells in rat gastrointestinal mucosa: 1. Effects of fixation. *Acta Pathologica et Microbiologica Scandinavica*, 66, 289-302.
6. Stewart AV., 1996. Plantain (*Plantago lanceolata*) – a potential pasture species. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 58, 77-86.
7. Samuelsen AB., 2000. The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* L. A review. *Journal of Ethnopharmacology*, 71, 1.
8. Chiang LC., Ng LT., Chiang W., Chang MY., Lin CC., 2003. Immunomodulatory activities of flavonoids, monoterpenoids, triterpenoids, iridoid glycosides and phenolic compounds of plantago species. *Planta Medica*, 69, 600-604.
9. Moore G., Sanford P., Wiley T., 2006. Perennial pastures for Western Australia, Department of Agriculture and Food Western Australia, Bulletin 4690, Perth.
10. Becker AB., Chung KF., 1985. Mast cells heterogeneity in dog skin. *The Anatomical*

- Record, 213, 477-480.
11. Enerback L., 1966. Mast cells in rat gastrointestinal mucosa: 2. Dye-binding and metachromatic properties. *Acta Pathologica et Microbiologica Scandinavica*, 66, 303-312.
 12. Karaca T., 2003. Tavuk ve bildirginlarda sindirim sisteminde bulunan mast hücrelerinin dağılımı ve heterojenitesi üzerine morfolojik ve histometrik araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Van.
 13. Uslu S., Yörük M., 2008. Hindilerde sindirim sisteminde mast hücrelerinin dağılımı ve heterojenitesi üzerinde morfolojik ve histometrik araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 2, 47-51.
 14. Böck P., 1989. *Romeis Mikroskopische Technik*, 17. Aufl. Urban und Schwarzenberg, München, Wien, Baltimore.
 15. SAS., 1998. *Uses's guide: Statistics. Version 12.0 Edition*. SAS Inst., Inc., Cary. NC.
 16. Valsala KV., Jarplid B., Hansen HJ., 1985. Distribution and ultrastructure of mast cells in duck. *Avian Diseases*, 30, 4.
 17. Yıldız M., Aydemir I., Kum Ş., Eren Ü., 2016. The Distribution and heterogeneity of mast cells in the cecum of Quail (*Coturnix Coturnix Japonica*). *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 22, 197-202.
 18. Mendonca VO., Vugman I., Jamur MC., 1986. Maturation of adult rat peritoneal and mesenteric mast cells. *Cell Tissue Research*, 243, 635-639.
 19. Fei ACY., Chi Lee YC., 1983. The fixation effects of mast cells in chicken intestinal mucosa. *Bulletin of the Institute of Zoology, Academia Sinica*, 22, 119-122.
 20. Uslu S., Yörük M., 2013. Yerli Ördek (*Anas Platyrhynchase*) ve Kaz'ın (*Anser anser*) alt solunum yolları ve akciğerlerinde bulunan mast hücrelerinin dağılımı ve heterojenitesi üzerine morfolojik ve histometrik araştırmalar. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19, 475-482.
 21. Huntley JF., McGorum B., Newlands GF., Miller HR., 1984. Granulated intraepithelial lymphocytes: their relationship to mucosal mast cells and globule leucocytes in the rat. *Immunology*, 53, 525-535.
 22. Miller HR., 1996. Mucosal mast cells and the allergic response against nematode parasites. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 54, 331-336.
 23. Saruhan GB., Akbalık EM., Sağsöz H., Ketani A., 2011. Farklı beslenme uygulanmış İvesi ırkı kuzu derilerinde mast hücrelerinin histokimyasal ve kantitatif incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 2, 58-64.
 24. Kiernan JA., 1976. A comparative survey of the mast cells of the mammalian brain. *Journal of Anatomy*, 121, 303-311.
 25. Eren Ü., Güzel N., Türkütanıt S., Durukan A., Ergüldürenler Ş., Kara ME., 2000. Köpeklerde barsak mukozasında mast hücreleri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 47, 125-134.