

**T.C**  
**KAFKAS ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ETLİK PİLİÇLERDE BETAİN KATKISININ PERFORMANS**  
**KARKAS RANDIMANI VE BAZI KAN PARAMETRELERİ**  
**ÜZERİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Veteriner Hekim Osman Çağrı ÖZEL**

**DANIŞMAN**

**Prof.Dr. TARKAN ŞAHİN**

**HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**2019-KARS**

**T.C**  
**KAFKAS ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ETLİK PİLİÇLERDE BETAİN KATKISININ PERFORMANS,  
KARKAS RANDIMANI VE BAZI KAN PARAMETRELERİ  
ÜZERİNE ETKİSİ**

**Veteriner Hekim Osman Çağrı ÖZEL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Prof.Dr. TARKAN ŞAHİN**

**HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**2019-KARS**

T.C  
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Veteriner Hekim Osman Çağrı ÖZEL tarafından hazırlanmış olan 'Etlik Piliçlerde Betain Katkısının Performans, Karkas Randımanı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi' adlı çalışma, yapılan tez savunması sonucunda jüri üyeleri tarafından Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek oy ..... ile ..... edilmiştir.

Tez savunma Tarihi: 20.06.2019

**Adı- Soyadı**

Başkan: Prof. Dr. Tarkan ŞAHİN  
Üye: Doç. Dr. Dilek AKSU ELMALI  
Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mükremin ÖLMEZ

İmza



Bu tezin kabulü Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... gün ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

## ÖNSÖZ

Türkiye’de hayvancılık sektörünün gelişiminde tavukçuluk önemli yer tutmaktadır. Sektörün insan sağlığına doğrudan etki etmesi ile hayvanların yetiştirilme koşulları ve ürünlerinin güvenilirliği de sorgulanmaya başlanmıştır. Yasal düzenlemelerle sağlıklı üretim koşulları belirlenmekte ve tavukçuluğun bir düzen içerisinde sürdürülmesi hedeflenmektedir.

Dünya genelinde ve ülkemizde kanatlı sektörünün çok büyük bir gelişim gösterdiği görülmektedir. Kanatlı sektörü aynı zamanda diğer sektörlerinde gelişmesine ışık tutarak yem sanayisi, kanatlı alet ve ekipman sanayisi, aşı-ilaç sanayisi ve gıda sanayisinin gelişmesini de sağlamaktadır. Hayvansal üretim içerisinde tavuk, eti ve yumurtası için yaygınca yetiştirilmekte ve tüketilmektedir (Eşidir ve Pirim 2013).


Bunun yanında kanatlı sektörü genelde kırsal alanlarda yapılmaktadır. Kanatlılardan elde edilen et ve yumurta gibi ürünler birçok ailenin gıda gereksinimini karşılarken aynı zamanda ailenin ek bir gelir kazanmasına yardımcı olur. Kırmızı etin pahalı olması beyaz etin ise kırmızı ete göre daha uygun ücretle piyasaya sürülmesi ile özellikle dünya genelinde beyaz etin nüfusu daha fazla olan dar gelirli ailelerin gıda gereksinimlerini karşılamada önem arz etmektedir.

Hayvan beslemede hedef kısa sürede yüksek verimli kaliteli ürün elde edebilmektir. Kanatlı sektöründe bu ürünler genelde et ve yumurta olarak bilinir. Bu hedefi sağlamak için kanatlıların beslenmesinde yem maddeleri kadar önemli birçok etken maddeye sahip değişik formlarda yem katkı maddeleri kullanılmıştır.

Yapılan bu araştırmada da broyler rasyonlarına farklı düzeylerde ilave edilen betain yem katkı maddesinin karkas özellikleri, besi performansı, iç organ ağırlıkları

ve kan parametreleri üzerine olan etkilerini değerlendirmek ve literatür bilgilerine katkı sağlamak hedeflenmiştir.

Yüksek lisans öğrenimim süresince bilgi ve deneyimlerini paylaşan, her türlü desteğini gördüğüm tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Tarkan ŞAHİN'e, hiçbir ricamı geri çevirmeyen, tez yazım süresince beni yönlendiren, desteğini hep hissettiren Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Mükremin ÖLMEZ'e ve tez çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Kars Meslek Yüksek Okulu Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Özlem KARADAĞOĞLU' na teşekkürlerimi sunarım. Yine özellikle Yüksek Lisans çalışmalarım sırasında manevi desteğini hiç esirgemeyen eşim Elif ÖZEL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



**İÇİNDEKİLER**

	<b>Sayfa No</b>
<b>ÖNSÖZ</b>	<b>I</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>III</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b>	<b>V</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	<b>VII</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	<b>VIII</b>
<b>ÖZET</b>	<b>IX</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>XI</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1. Türkiye’de Kanatlı Sektörü	1
1.2. Kanatlı Rasyonlarında Kullanılan Yem Katkı Maddeleri	3
1.2.1. Probiyotikler	4
1.2.2. Prebiyotikler	5
1.2.3. Enzimler	6
1.2.4. Bitkisel Ekstraktlar	6
1.2.5. Organik Asitler	7
1.3. Betain	8
1.3.1. Betain Kaynakları	9
1.3.2. Betain Kullanımı	11
1.3.3. Betainin Kanatlı Performansına Etkileri	13
<b>2. MATERYAL ve METOT</b>	<b>15</b>
<b>2.1. MATERYAL</b>	<b>15</b>
2.1.1. Hayvan Materyali	15
2.1.2. Yem Materyali	15

<b>2.2. METOT</b>	18
2.2.1. Deneme Düzeni ve Deneme Süresi	18
2.2.2. Deneme Hayvanlarının Bakım ve Beslenmesi	18
2.2.3. Deneme Rasyonunun Besin Madde Miktarlarının Belirlenmesi	19
2.2.4. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi	19
2.2.5. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi	19
2.2.6. Kesim İşlemi ve İç Organ Ağırlıklarının Tespiti	19
2.2.7. Kan Numunelerini Alımı	20
2.2.8. Yaşam Gücünün Belirlenmesi	20
2.2.9. İstatistiksel Analiz	20
<b>3. BULGULAR</b>	21
3.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı Bulguları	21
3.2. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranı Bulguları	24
3.3. Karkas Parametreleri ve İç Organ Ağırlıkları Bulguları	28
3.4. Kan Serum Parametreleri Bulguları	31
3.5. Ölüm Sayıları Bulguları	33
<b>4. TARTIŞMA</b>	34
4.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı	34
4.2. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranı	36
4.3. Kan Parametreleri ve İç Organ Ağırlıkları	38
4.4. Kan Serum Parametreleri	39
4.5. Ölüm Oranları	41
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	42
<b>6. KAYNAKLAR</b>	43
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	51

**SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ**

<b>AB</b>	: Avrupa Birliği
<b>As</b>	: Arsenik
<b>BHMT</b>	: Betain–homosistein-metiltransferaz
<b>Ca</b>	: Kalsiyum
<b>CA</b>	: Canlı Ağırlık
<b>CAA</b>	: Canlı Ağırlık Artışı
<b>FAO</b>	: Gıda ve Tarım Örgütü
<b>g</b>	: Gram
<b>GCAA</b>	: Günlük Canlı Ağırlık Artışı
<b>H</b>	: Hidrojen
<b>HC</b>	: Homosisteine
<b>HCl</b>	: Hidroklorik Asit
<b>K</b>	: Potasyum
<b>Kcal</b>	: Kilokalori
<b>Kg</b>	: Kilogram
<b>KM</b>	: Kuru Madde
<b>l</b>	: Litre
<b>ME</b>	: Metabolik Enerji
<b>mg</b>	: Miligram
<b>ml</b>	: Mililitre
<b>Na</b>	: Sodyum
<b>NOP</b>	: Nişasta Tabiyatında Olmayan Polisakkarit
<b>OH</b>	: Hidroksil
<b>OYT</b>	: Ortalama Yem Tüketimi
<b>P</b>	: Fosfor
<b>p</b>	: Önemlilik



<b>Pb</b>	: Kurşun
<b>SAM</b>	: S-Adenozil Metiyonine
<b>SPSS</b>	: Statistical Package For Social Sciences
<b>SEM</b>	: Standart Hata
<b>THF</b>	: Tetrahydrofuran
<b>THFMT</b>	: Tetrahidrofolat metiltransferaz
<b>TYT</b>	: Toplam Yem Tüketimi
<b>YT</b>	: Yem Tüketimi
<b>YYO</b>	: Yemden Yararlanma Oranı
$\bar{x}$	: Ortalama



**TABLO DİZİNİ**

	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1.1.</b> Bazı yem maddelerinde betain düzeyleri	10
<b>Tablo 2.1.</b> Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimi	16
<b>Tablo 2.2.</b> Araştırmada kullanılan betainin bileşimi.	17
<b>Tablo 3.1.1.</b> Tartım günlerine göre grupların haftalık ortalama canlı ağırlıkları(g)	22
<b>Tablo 3.1.2.</b> Tartım günlerine göre gruplarda haftalık bazda günlük ortalama canlı ağırlık artışları(g)	23
<b>Tablo 3.1.3.</b> Tartım günlerine göre gruplarda haftalık bazda günlük ortalama yem tüketimler (g)	25
<b>Tablo 3.1.4.</b> Tartım günlerine göre gruplarda haftalık bazda yemden yararlanma oranı (kg yem/kg canlı ağırlık artışı)	26
<b>Tablo 3.1.5.</b> Performans Özellikleri	27
<b>Tablo 3.1.6.</b> Grupların ortalama karkas ağırlıkları(g) ve karkas randımanları(%)	29
<b>Tablo 3.1.7.</b> Grupların ortalama iç organ ağırlıkları(g)	30
<b>Tablo 3.1.8.</b> Grupların kan serumlarındaki ortalama kan parametreleri düzeyleri	32
<b>Tablo 3.1.9.</b> Büyümenin farklı haftalardaki ölüm sayıları	33

**ŞEKİLLER DİZİNİ**

	<b>Sayfa No</b>
<b>Şekil 1.1.</b> Betainin Kimyasal Yapısı	8
<b>Şekil 1.2.</b> Metilasyon Döngüsü	13



## ÖZET

### **Etlık Piliçlerde Betain Katkısının Performans, Karkas Randımanı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi**

Bu araştırma broyler rasyonlarına farklı düzeylerde ilave edilen betainin besi performansı, karkas, bazı iç organ ve serum parametreleri üzerine etkilerini araştırmak amacı ile yapılmıştır. Deneme boyunca 1 günlük 192 adet karışık cinsiyette broyler civciv kullanılmıştır. Deneme 1 kontrol ve 3 deneme grubu olmak üzere toplam 4 grupta yürütülmüştür. Tüm gruplar 12 civcivden oluşan 4 alt gruba bölünmüş, her grubun toplam civciv sayısı 48 olarak belirlenmiştir.

Araştırma boyunca kontrol grubu yemlerine bir katkı ilave edilmemiştir. Deneme grupları rasyonlarına sırasıyla 0.3g/kg, 0.5g/kg ve 0.8g/kg betain (Betamar) ilave edilmiştir. Deneme rasyonları izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır. Hayvanlara yem ve su ad-libitum verilmiştir. Araştırmada deneme gruplarına 1-21. güne kadar HP %23: ME 3000. kcal/kg, 21-42.güne kadar ise HP % 20: ME 3224 kcal/kg içeren rasyonlar verilmiştir.

42 günlük araştırmada; Kontrol, Grup I, II ve III'ün ortalama canlı ağırlıkları sırasıyla 2591.22, 2678.68, 2551.20 ve 2817.39g, ( $P<0.05$ ) ortalama günlük canlı ağırlık artışı 69.01, 71.41, 67.82 ve 75.50g, ( $P<0.05$ ) ortalama günlük yem tüketimi 154.57, 151.83, 148.74 ve 150.92g, ortalama yemden yararlanma oranı; 2.23, 2.12, 2.19 ve 2.00g olarak tespit edilmiştir ( $P>0.05$ ).

Araştırma sonunda, kontrol grubuna göre, deneme gruplarında CA ve CAA bakımından istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir ( $P <0.05$ ). Deneme sonu itibari ile yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, karkas özellikleri, bazı iç organ

ağırlıkları ve serum kan parametreleri bakımından istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Sonuç olarak; broyler karma yemlerine 0.8g/kg betain ilavesinin besi performansını ilerlettiği ve güvenle kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Besi performansı, Betain, Broyler, Karkas, Kan Parametreleri.



## SUMMARY

### **Effect of Betaine supplementation on Performance, Carcass Yield and Some Blood Parameters in Broilers**

This study was carried out to investigate the effects of betaine supplementation to broiler rations on fattening performance, carcass characteristics, some internal organs and serum parameters. 192 male broiler chicks were used during the 42-day trial period. The experiment was performed in 4 groups, each consisting of 48 chicks, 1 control and 3 trials. Each group was divided into 4 subgroups of containing 12 chicks.

No additives were added to the control group feed. 0.3g/kg, 0.5g/kg and 0.8g/kg betaine (Betamar) were added to the experimental groups. Experimental rations were prepared with isocaloric and isonitrogenic. Feed and water ad-libitum were given. 1-21 to the experimental groups in the research. HP 23%: ME 3000. kcal / kg, until the 21st-42nd day, HP% 19.99: ME 3224 kcal / kg rations are given.

In a 42-day study; The mean live weights of the Control groups, Groups I, II and III were 2591.22, 2678.68, 2551.20 and 2817.39g respectively, (P <0.05) average daily live weight gain 69.01, 71.41, 67.82 and 75.50g, (P <0.05) average daily feed consumption 154.57, 151.83, 148.74 and 150.92g, average feed conversion rate; It was found as 2.23, 2.12, 2.19 and 2.00 (P> 0.05).

There was a statistically significant difference in terms of body weight and body weight gain in other experimental groups (P <0.05). No statistically significant difference was found in terms of feed consumption, feed efficiency, carcass traits, some internal organ weights and serum blood parameters at the end of the experiment (P> 0.05).

As a result; It was concluded that the addition of 0.8g/kg of betaine to broiler compound feeds improved the fattening performance and could be used safely.

**Key Words:** Betain, Broiler, Carcass, Fattening performance, Serum Parameters.



## 1.GİRİŞ

### 1.1. Türkiye’de Kanatlı Sektörü

Tavuk eti ve yumurtasının besin değerinin yüksek, üretiminin kısa sürede gerçekleştirilebilmesi, sektörde yemin en iyi şekilde değerlendirilebilmesi ve ürünlerin maliyetini düşük üretilebilme olanakları vardır. Bu nedenlerle tavukçuluk sektörü, hayvansal üretimin arttırılması ve geliştirilmesi yönünden ayrı ve önemli bir yere sahiptir (Bayaner 1999).

Tavukçuluk sektöründe gerçekleşen üretim artışı, performans artışı ve entegre işletmelerdeki gelişmeler ile yakından ilişkilidir. Etlik piliç yetiştiriciliğinde performanstaki ilerleme, yüksek verimli hatların kullanılması, bakım-besleme şartları, sağlık koruma programlarının düzenli yapılması ve yem katkı maddelerinin yaygın bir şekilde kullanımının bir sonucudur ( Açıkğöz ve Kırkpınar 2017).

Günümüzde konvansiyonel etlik piliç yetiştiriciliğinde daha kısa sürede, en az yem tüketilerek daha yüksek canlı ağırlıklara ulaşılabilmektedir (Anonim 2014). Kesim yaşının giderek kısılması nedeniyle toplam ömrün yaklaşık %45’ini oluşturan embriyonik dönem ve çıkış sonrası ilk hafta performans ve sağlık açısından kritik periyotlar olarak kabul edilmektedir (Bigot ve ark. 2003, Uni ve Ferket 2004). Dolayısıyla, son yıllarda etlik piliç yetiştiriciliğinde yumurtadan çıkış öncesi ve sonrası dönemlerde çeşitli besleme yöntemlerinin uygulanması gündeme gelmiştir.

Ülkemizde T.C Tarım ve Orman Bakanlığı önderliğinde kanatlı sektörünü geliştirmek için 1930 yılında Tarım Bakanlığı Ankara’da Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünü kurmuştur. Enstitü, 1970 ve 1980’li yıllarda kurmuş olduğu kanatlı üretim ve araştırma kurumları ile sektöre önderlik etmiştir. Ticari tavuk yetiştiriciliği, 1960 yıllarında başlamış ve 1970’li yıllarda devletin uygulamaya koyduğu Kaynak Kullanımı Destekleme Fonu ve Yem Desteği sayesinde yeni modern üretim tesisleri kurulmasını teşvik etmiş, kanatlı üretiminin ülkemizde ki



hayvansal protein açığının giderilmesinde bir üretim kolu olduğunu göstermiştir. Geçimini kanatlı sektörden temin eden insan sayısı yaklaşık 1,5 milyon civarındadır. Sektörün yıllık cirosu yaklaşık 5,5 milyar dolardır.

FAO 2016 yılı verilerine göre; Dünya’da 116 milyon ton tavuk eti, 87 milyon ton tavuk yumurtası üretilmiştir. Türkiye’de ise, 2018 yılında 2.156.671 ton piliç eti, 69.536 ton hindi eti, 134 ton bıldırcın eti ve diğerleri olmak üzere toplam 2.226.341 ton kanatlı eti ile 19.643.711 bin adet yumurta üretilmiştir. Türkiye bu üretimleri ile dünyada kanatlı etinde 8. yumurta üretiminde ise 9. sırada yer almaktadır. Kanatlı sektörü, ülkemiz tarımı içinde en hızlı gelişen ve en güçlü sektörlerden biri olduğunu göstermiştir (Anonim 2015, Anonim 2019a).

Türkiye’de tarımsal ürünler içinde üretim değeri son on yıldır en çok artan ürün tavuk eti olup, 2016 yılında tavuk etinin üretim değeri 2.505 milyon dolar, yumurtanın üretim değeri ise 930 milyon dolar olmuştur. Türkiye, 2018 yılında 65 ülkeye kanatlı eti ihracatı yaparak, bir önceki yıla göre % 11 artarak 419.053.793 dolar gelir elde etmiştir. Kanatlı sektörü, ülke ekonomisine sağladığı katma değer ve kırsal kalkınmanın gerçekleştirilmesi açısından son derece önemli bir alt sektördür (Anonim 2019b).

Kanatlı sektöründe 2018 yılı verilerine göre; 367 damızlık işletmesi, 7635 broyler işletmesi, 2715 ticari yumurtacı işletmesinde toplam 19.996 adet kümes, 75 adette kuluçkahane bulunmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı kayıtlarına göre 01.01.2019 tarihi itibarıyla AB hijyen kurallarına göre modernize edilen ve onay alan 64 adet kanatlı kesimhanesi, 1.426 adet yumurta ve ürünleri tesisi bulunmaktadır (Anonim 2019c).

Sonuç olarak Türkiye’de tavukçuluk sektörünün gelişmesinde şüphesiz yem katkı maddelerinin büyük katkısı olmuştur. Özellikle büyüme performansını arttırmada uzun yıllar kullanılan antibiyotiklerin hayvanlar üzerinde bırakmış olduğu zararlı etkiler, gelişen bakteriyel direnç ve hayvansal ürünlerde kalıntı riski ile kullanımı yasaklanmıştır. Bunun ardından gelişen sektörde alternatif sayılabilecek birçok yem

katkı maddesi kullanılmış ve kanatlı sektöründeki gelişmelere büyük destek sağlamıştır (Khaksar ve ark. 2012).

## 1.2. Kanatlı Rasyonlarında Kullanılan Yem Katkı Maddeleri

Yem katkı maddeleri hayvan sağlığını korumak, yemden yararlanmayı artırmak, hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesini yükseltmek, maliyeti azaltmak amacıyla kullanılan maddelerdir.

Hayvansal üretimde yem katkı maddelerinin kullanımı 1940'lı yıllarda antibiyotiklerin kullanımıyla başlamıştır. Katkı maddelerinden yararlanma, günümüze kadar gelmiş ve antibiyotiklerin yerini birçok yeni yem katkı maddesi almıştır. Yem sanayinde kullanılan katkı maddeleri konusunda hayvan, insan ve çevre etkileşimini dikkate alan Avrupa Birliği bu konuda bazı değişiklikleri de gündeme getirmiştir. Antibiyotiklerin büyütmeye faktörü olarak kullanımının yasaklanması et ürünlerinde sağlık taramalarının, uygulamalarının ve kurallarının artırılarak değişmesi ile hayvansal üretime yeni bir bakış açısı getirmiştir (Kırkpınar 2017).

Yıllardan beri kanatlı karma yemlerinde büyütmeye faktörü olarak kullanılmakta olan antibiyotiklerin, hayvanların sindirim kanalındaki patojen mikroorganizmaların yanı sıra yararlı mikroorganizmaların da çoğalmalarını engelledikleri bilinmektedir. Antibiyotiklerin kullanılmasıyla patojen mikroorganizmalar direnç kazanmakta, birçok antibiyotiğe karşı dirençli bakteri suşlarının oluşmasına ve antibiyotiklerin etkilerinde azalmaya neden olmaktadır. Ayrıca antibiyotiklerin hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmasından dolayı insan sağlığını tehdit ettiği bilinmektedir (Hooper 1990, Hamilton 1991, Kahraman ve ark. 1996).

Antibiyotiklerin kullanımı Avrupa Birliği'nde 01.01.2006 tarihinden itibaren yasaklanmış olup, Türkiye'de de bu yasak 2006 yılından beri uygulamaktadır. Yasaklamalardan ötürü antibiyotiklere alternatif olarak yem katkı maddesi niteliğindeki, doğadan bolca ve kolayca elde edilebilen ekonomik maddelerin geliştirilmesi zorunlu hale gelmiştir. Bu sayede probiyotikler, prebiyotikler, enzimler, bitki ekstratları gibi

yem katkı maddeleri ön plana çıkmıştır. Bu katkıları, kendilerine özgü mekanizmalarıyla bağırsak kanalında patojen mikroorganizmaların gelişmesini engellemektedirler. Bu yüzden araştırmacılar hem yeni hemde doğal olabilecek yem katkı maddelerinin kanatlı rasyonlarında kullanım olanaklarını araştırmaktadır.

### 1.2.1. Probiyotikler

Belirli miktarlarda tüketildiğinde konakçı hayvan için yararlı etkiler ortaya koyan mikrobiyal yem katkı maddesi olarak tanımlanır. Probiyotik bakteriler genelde gram negatif aerob bakterilerdir. Bunlar arasında en önemlileri *Lactobacillus spp*, *Bacillus subtiles*, *B.toyli gibi basiller ve Aspergillus oryzae*, *Bifidus bifidum ve Rhodotorula rubra vs.* gibi türlerdir. Bu mikroorganizmaların bazıları mantar ve maya (*T. Candida*, *S. cerevisiare*) çeşitleridir. Probiyotik olarak kullanılan bu mikroorganizmalar insan ve hayvanların sindirim kanalı florasında doğal halde bulunmamaktadır. Farklı olarak kabul edilen ve zorunlu aerob *B.subtilis* ile yoğurt yapımında kullanılan *L. bulgaricus* ve *S. thermophilus* normalde bağırsakta bulunmamaktadır. Laktik asit bakteriler doğada yeşil bitkilerde ve fermantasyona uğrayan gıdalardan elde edilir (Erdoğan 1995). *Lactobacillus spp*, patojen bakterilere antagonist etki yapan bakteriosin benzeri madde üretir. Mide pH' sına dayanıklı oldukları için sindirim kanalından geçen bakteriler canlılıklarını yitirmezler (Erdoğan 1995). Bağırsak dışında yaşayan bakteriler esas olarak, bağırsaklarda sürekli kalmazlar. *Bacillus spp.* yemlerle birlikte bağırsak kanalına gelir, gelişir ve çoğalma göstermeden dışkı atılır. Bu türler hem spor oluştururlar hem de bağırsak boşluğunda faydalı türlerin gelişimi için ortam hazırlar (Ayın ve ark. 1994).

Probiyotiklerin antibiyotiklere alternatif yem katkı maddelerinden biri olduğu araştırmalarla da ortaya koyulmuştur. Yumurta tavuğu rasyonlarında 1996 yılında probiyotik (*L.acidophilus*) ve antibiyotiğin (*Zinc Bacitracin*) yalnız ve kombine ilavelerinin performans ve yumurta kalitesine etkisinin araştırıldığı çalışmada sadece probiyotik ilavesinin yumurta verimini, yemden yararlanmayı iyileştirdiği ve kolesterol içeriğini azalttığı fakat antibiyotiğin aynı etkiyi göstermediği tespit edilmiştir. Ayrıca

probiyotik ve anitibiyotiğin kombine kullanımında bu etkilerin görülmediği bildirilmiştir (Sarica 1999).

### 1.2.2. Prebiyotikler

Sindirilmeyen besin maddelerinin kolonda sınırlı sayıdaki bakterilerin büyümesini ve aktivitesini seçici bir şekilde stimüle ederek konakçı hayvan üzerinde olumlu etki gösteren oligosakkaritlerdir. Kanatlı rasyonlarında özellikle bağırsak mikroflorasını korumak amacıyla kullanılmaktadır. *Salmonella*, *E.coli* ve *Campylobacter* bakterilerinin kolonizasyonunu önlemek için yemlere katılır. Oligosakkaritler sindirim sistemi enzimlerine dayanıklı oldukları için sindirim sisteminin üst kısmından parçalanmadan kolona gelirler. Burada yararlı mikroorganizmalar (*Lactobacillus*, *Bifidobacter spp.*) tarafından metabolize olurken patojen mikroorganizmalar tarafından kullanılamazlar. Prebiyotikler, laktik asiti arttırarak ve pH'yı düşürerek patojen mikroorganizmaların kolonizasyonunu engeller (Fukata ve ark. 2003).

Yaygın olarak kullanılan prebiyotikler, fruktooligosakkarid ürünleridir (*FOS*, *Oligofruktoz*, *Inulin*). Birçok bitkisel kaynaktan bulunan inülin ve inülin tipi fruktanlar prebiyotikler olarak bilinmektedir. Ünülin tipi fruktanlar içerisinde nativ inulin, enzimle hidrolize edilen inulin ve fruktooligosakkaritler sayılmaktadır (Gibson ve Roberfroid 1995).

İn vitro bir çalışmada, inulin ve oligofruktozun bağırsak bakterileri tarafından kullanıldığını ve inulinin özellikle *bifidobacterium* üzerine uyarıcı etki gösterdiğini fakat buna karşılık patojen bakteri popülasyonlarının kısmen daha düşük seviyede kaldığını ortaya koymuştur (Wang X ve Gibson 1993).

### 1.2.3. Enzimler

Sindirim sisteminde nişasta, protein ve yağları parçalayarak sindirimi kolaylaştıran, yemden yararlanma oranını yükselten yemin sindirilme derecesini arttıran katkıdır. Yem katkı maddesi olarak kullanılan enzimler mantar ve bakteri kökenlidir. Bu enzimlerden bazıları (proteaz, glukanaz, selüloz, pektinaz, amilaz, fitaz ve lipaz gibi) yem sanayisinde kullanılabilme amacı ile karma yemlere tek başına veya kombine olarak katılabilirler (Demirel R ve ark. 1999).

Nişasta tabiatında olmayan polisakkaritlerce (NOP) zengin yem hammaddeleri bağırsak viskozitesini artırarak besin maddelerinin sindirimini azaltır. Artan viskozite yemin ilerlemesini yavaşlatır ve içerik karışımını zorlaştırır. Böylece sindirilemeyen besin maddeleri ile birlikte fazla miktarda nişasta, protein ve yağ içeren bağırsak içeriği, iliuma doğru gelir ve burada patojen mikroorganizmalar için substrat oluşturur. Kanatlılarda, NOP'i parçalayacak enzimler bulunmadığından yemlerden yeterince faydalanamazlar. Beta glukanlar ve arabinoksilanlar su tutma kapasiteleri ile bağırsak viskozitesini arttırırlar ve ıslak altlık problemine yol açar. Karma yemlere enzim ilavesiyle bu durum düzeltilebilmektedir (Canoğulları ve ark. 1999).

Enzimlerle yapılan bir çalışmada buğday ve arpa ağırlıklı rasyonlarla beslenen broylerlere ticari enzim katkısının; canlı ağırlığı kontrol grubuna göre % 5.85 oranında artırdığı, yemden yararlanmada % 5.13 iyileşme ve karkas randımanında artış sağladığı tespit edilmiştir. Enzim katılan grupta ileum pH'sının önemli derecede düştüğü ve enzim aktivitesini arttırdığı ifade edilmiştir (Alp ve Kahraman 1996).

### 1.2.4. Bitkisel Eksraklar

Bitkisel ekstraktların rasyonlarda kullanılmasının temeli diğer katkı maddelerinde olduğu gibi gastrointestinal sistemdeki dengenin korunmasıdır. Bu bitkiler antiseptik, sedatif, antidiyaretik, analjezik, ekspektoran, diüretik, antihelmintik olarak, ayrıca sindirim sistemi ve karaciğer rahatsızlıklarında kullanılmaktadır. Ülkemiz toplam florasının yaklaşık %30-35'i aromatik bitkilerden oluşmaktadır. Türkiye'de yetişen

bitkilerin yaklaşık 3000 çeşidinin aromatik özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir (Davis P 1982).

Bitkilerden distilasyon yoluyla elde edilen esansiyel yağların aktif komponentlerinin bakteriostatik, bakterisit ve fungusit özelliklerinin olduğu bilinmektedir (Cowan M 1999). Bu nedenle esansiyel yağlar, çeşitli hastalıkların tedavisinde, performansın yükseltilmesi ve raf ömrünün arttırılmasında kullanılmaktadır (Özsoy ve ark. 2017).

Yapılan başka bir çalışmada beyaz hibrit yumurta tavukları farklı baharatlarla (sarımsak, adaçayı, karaman kimyonu, biberiye, rezene, kekik, marjoram ve cardoman) yumurta analizlerinde test değerleri ve koku değişimleri arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Sonuç olarak en iyi sonuç sarımsak, rezene, biberiye ve marjoram ilave edilen grupta görülmüştür (Richter T ve ark. 2002).

### **1.2.5. Organik Asitler**

Yapıları karbon iskeletine dayalı olan yağ asitleri ve amino asitler gibi organik karboksilik asitler olarak bilinirler. Genel Formülleri R- COOH şeklindedir. Hayvansal ve bitkisel mikroorganizmalarda bulunmalarının dışında doğal yollardan da elde edilebilirler. Sindirim sistemi mikroorganizmaları normalde laktik asit, asetik asit, propiyonik asit üretmektedir. Formik asit, fumarik asit gibi organik asitler ve tuzları ise karma yemlere harici olarak ilave edilmektedir. Karma yemlerle hayvan vücuduna giren organik asitler parçalanarak karbondioksit ve suya okside olurlar bu özellikleri sayesinde karma yemler koruyucu ve canlıda verim artışı sağlarlar (Şamlı ve ark. 2005).

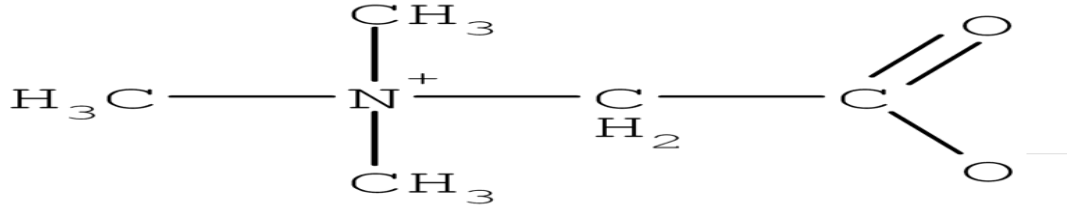
Organik asitlerin tamamının mikroflora üzerine etkisi yoktur. Her bir asidin kendine özgü bir antibakteriyel aktivite spektrumu vardır. Nitekim; laktik asit, bakteriler üzerine daha etkili iken sorbik asitin küflenmeyi önleyici etkisi vardır. Formik asit ve propiyonik asit karışımı rasyonlara % 1 oranında katıldığı takdirde patojen mikroorganizmaların sekumdaki kolonizasyonunu inhibe edildiği ifade edilmiştir. Ayrıca bakteri, maya ve mantalar üzerine etkileri olduğu belirtilmiştir. Böylece formik

ile propiyonik asitin rasyonlara eklenmesi ile yemlerin küflenme ve mikrobiyel yıkımlanmadan korunduğu bildirilmiştir (Yıldırım 2002).

### 1.3. Betain

Betain, yaygın olarak bulunan ve üç metil grubuna sahip, uzun zincirli glisin amino asidinin bir türevidir. Kimyasal yapısı Şekil 1.1’de gösterilmiştir. İlk olarak şeker pancarında keşfedilmiş diğer bitkiler, hayvanlar ve deniz ürünlerinde de bulunduğu tespit edilmiştir. Günümüzde betainin birçok saflaştırılmış formları (anhidre monofosfat ve hidroklorit betain) kullanılmaktadır (Eklund ve ark. 2005).

Betain, direkt yemlerle alındığı gibi kolinin oksidasyonu sonucu olarak da oluşur ve metil kaynağıdır. Betain dipolar zivitron karakter göstermesi ve yüksek oranda suda çözünür olması nedeni ile ozmolit etki göstermektedir (Chambers ve Kunin 1985).



Şekil 1.1. Betainin Kimyasal Yapısı (Eklund ve ark. 2005).

Metil grupları genellikle detoksifikasyon olaylarında, yağların taşınmasında, perozisin ve kas distrofinin önlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Dikicioğlu ve ark. 1997). Bu nedenle rasyonlarda yeterli miktarda bulunması gerekmektedir. Çünkü kanatlı rasyonları genellikle mısır ve soya küspesi ağırlıklı rasyonlar şeklinde düzenlendiği için bu rasyonlarla beslenen kanatlılarda metiyonin eksik kalmakta ve dışarıdan mutlaka alınması zorunlu olmaktadır. Vücutta metil gruplarının sentezlenmesi olanağı olmadığı için metil grubu ihtiva eden besin maddelerinin alınması gerekmektedir. Metil gruplarının üç önemli kaynağı kolin, betain ve metiyonindir. Metiyonin sadece bir metil grubu kapsarken kolin ve betain üç metil grubu

kapsamaktadır. Bu özellikleri bakımından betain ve metiyonin, transmetilasyon reaksiyonlarında kısmen kolin yerine geçebilir (Yalçın ve ark. 1992).

Broyler beslenmesinde fonksiyonel bir besin maddesi betain şeker pancarından Betain Anhidraz (susuz betain) olarak elde edilir ve rasyonlarda kullanılırdı. Günümüzde sentetik olarak üretilen betain hidroklorid'in kullanımı yaygınlaşmıştır. Sentetik Betainin tercih edilmesinin nedeni besinsel özelliklerinin doğal betain ile eşit, ucuz ve higroskopik olmayan (havadaki nemi bünyesine çekmeyen) bir ürün olmasından kaynaklanmaktadır. Sentetik betainin diğer bir özelliği ve kullanılmasındaki etken doğal betain kaynağı olan şeker pancar gibi mevsimsel olarak yetişmediği için kullanımı her mevsime uygundur (Cretton B 2015).

Sıcaklık stresinin etkisi ile yavaş büyüyen broylerde rasyona Anhidre betainin ilavesiyle büyüme hızının arttığı, Rasyona 1 kg'a kadar doz betain ilavesi ile yemden yararlanma oranı ve canlı ağırlık artışının iyileştiği bildirilmiştir (Attia ve ark. 2005).

### **1.3.1. Betain Kaynakları**

Betain, bitkisel kaynaklar hayvansal dokular ve bakteri hücrelerinde bulunmaktadır. Okyanus canlılarının birçoğu yanında, ıspanak, şeker pancarı ve halofil bakteriler ozmotik basıncı dengelemek ve tuzların denature etkilerinden korunmak amacıyla hücre içinde betain biriktirmektedir (Dassarma ve Arora 2001). Ispanakta yaklaşık olarak 7.000 mg/kg, şeker pancarında ise 3.000 mg/kg'a yakın düzeyde betain bulunmaktadır (Howe ve ark. 2004, Williams ve ark. 2004). Betain buğday, buğday kepeği ve razmolda yüksek seviyede bulunurken arpa ve mısır gibi tahıl tanelerinde düşük seviyede bulunur. Bazı yemlerde ki betain oranları Tablo 1.1'de gösterilmiştir (Eklund ve ark. 2005).



**Tablo 1.1** Bazı yem maddelerinde betain düzeyleri (Eklund ve ark. 2005).

Yem Maddesi	Betain (mg/kg)
Kondanse melas çözümleri	116,000
Buğday	3,960-1,400
Bezelye	160
Yerfıstığı küspesi	2,520
Buğday kepeği	2,675
Razmol	4,980-2,675
Yonca unu	3,175-3,850
Balık unu	1,180-400
Yulaf	590
Arpa	73

Hücre dışından alınan yada kolinden sentezlenen betain, hücrenin ozmolit dengesini sağlar ve metiyonin metabolizması ile oluşan homosistine metil grubu vererek metiyonine veya transsülfürasyon ile sisteine dönüşümünü sağlar (Dassarma ve Arora 2001, Howe ve ark. 2004).

Betain yem katkısı olarak sade formda da bulunmaktadır. Susuz betain, betain monofosfat ve betain hidroklorit gibi formları yem amaçlı kullanılmaktadır. Betain hidroklorit diğer iki betain çeşidine göre suda daha yavaş çözünmektedir. Bu yüzden ozmolitik kapasitesi daha düşüktür. Betain hidroklorit mide pH'sını düşürerek besin sindirilebilirliğini arttırmaktadır. Betainin purifiye formları melas çözümlerinin ekstraksiyonundan elde edilmektedir. Bununla birlikte melas çözümleri yüksek düzeyde mineral madde içerdiğinden yüksek düzeydeki mineral madde betainin ozmolitik kapasitesini azaltabilmektedir (Eklund ve ark. 2005).

### 1.3.2. Betain Kullanımı

Memeliler betaini iki anahtar fonksiyon için kullanır. Bunlardan birincisi Betainin temel özelliği olan su tutucu (ozmolit) özelliğidir. Bir çok doku ve hücre hacminin stabil tutulması, metabolik işlevlerin (örneğin protein oluşumları, aminoasit, karbonhidrat vb.) sağlanması ve devam etmesi açısından önemlidir. Bitkiler betain oranlarını arttırarak, inorganik tuz konsantrasyonu ve hücreler arası enzim miktarının artışı durumlarında su tutma kapasitelerini artırır. Betain, bitkileri sıcaklık stresi, dehidrasyon ve yoğun tuz konsantrasyonundan korurlar (Craig 2004).

Hayvan metabolizmasında ise ozmolit etkisini hücre içinde birikerek gösteren betain, suyun hücre içinde kalmasını sağlayarak hücreleri dehidrasyona karşı korumuş olur (Kettunen ve ark. 2001).

Hücrelerde şekillenen büzüşme ve şişme olaylarında sodyum gibi ozmalit yapıda olan inorganik iyonlar hücre dışından hücre içine alınır. Bu duruma “hacim ayarlayıcı veya düzenleyiciler” adı verilmektedir. Organik ozmolitler iyonların tersine çok yüksek konsantrasyonlarda olsa bile hücrenin makro moleküler fonksiyonları ile uyum içerisindedirler (Brigotti ve ark. 2003).

Hücre betain birikimi, hücrenin enerji ihtiyacını hücre duvarında ve hücrenin dışarıdan ozmolit madde alışverişini düzenleyen sodyum-potasyum adenozintrifosfat pompası tarafından kullanıldığında ozmatik dengenin daha az enerji ile kurulmasını sağlamaktadır (Remus 2001, Worthley 2001).

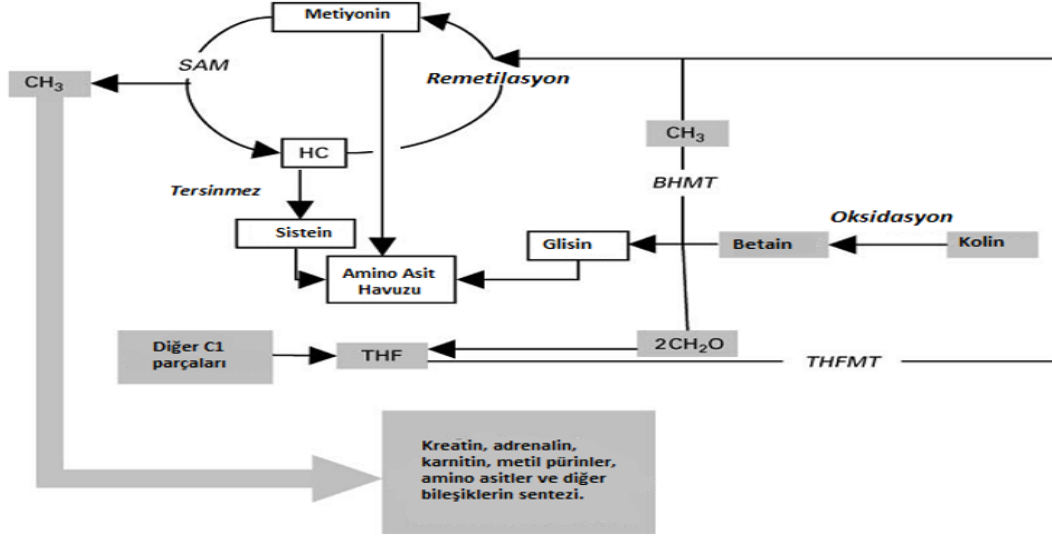
Hücre dışında ozmatik basıncın artması sonucu hücre içinde bulunan  $Na^+$  ve  $K^+$ , proteinlerin ve enzimlerin sentezlenmesinde bozulmalara neden olur. İnorganik iyonlar yerine hücre içerisinde hücre fonksiyonları ile uyumlu, organik ozmalitlerin bulunması sağlığın korunmasında yardımcı olmaktadır (Brigotti ve ark. 2003).

Betainin diğer bir fonksiyonu homosisteinin metiyonine dönüşümü sırasında gerekli olan metil gruplarının donörü olarak görev yapmaktır (Lever M ve Slow S 2010).

Memeliler metil vericiyi dışarıdan oral yolla almak zorundadırlar (Remus 2001). Çiftlik hayvanlarının rasyonlarında 3 metil grup sağlayıcısı betain, kolin ve metiyonindir. Bu gruplar metilasyon reaksiyonları için aynı farklı şekilde metil grubu verirler. Metiyonin öncelikle protein sentezinde, geriye kalanı ise metil grubu reaksiyonları için kullanılmaktadır. Kolin, asetilkolinin sentezinde kullanıldıktan sonra kalan kısmı betain molekülüne dönüşebilmektedir (Niculescu ve Zeisel 2002).

Metil grubu geçişi metiyoninin S-adenozil metiyonine (SAM) aktivasyonu ile oluşmaktadır. Böylece metiyonindeki metil grubu, metil grubu alıcısına iletilir. SAM, önce S-adenozil homosisteine sonra homosisteine (HC) parçalanmaktadır. HC farklı metabolik reaksiyonda görev alır. Bunlardan ilk olanı, HC'nin geri dönüşümsüz olarak protein sentezinde kullanılan sisteine dönüşmesidir. Bir diğer reaksiyonu ise, diğer metil vericileri ile remetilasyona uğrayıp metiyonin sentezlemesidir. Metiyonin oluşumunda betain-homosistein-metiltransferaz (BHMT) ve tetrahidrofolatmetiltransferaz (THFMT) enzimleri kullanılmaktadır (Eklund ve ark. 2005). Metil kaynağı olarak betain, böbrek ve karaciğerde betain homosistin metil transferaz (BHMT) enzimi ile homosistin metiyonin transmetilasyonunda dimetilglisine dönüşmektedir. Dimetilglisinden metil grupları ayrılarak önce metilglisine sonra glisin aminoasidi oluşur (Finkelstein 1984). Dimetilglisinden ayrılan metil grupları karbon atomunu serbest bırakır. Serbest kalan karbon atomu tetrahidrofolat molekülüne bağlanarak THFMT aracılığıyla homosistene geçiş yapar (Eklund ve ark. 2005).

Hayvan besleme rasyonlarında kolin ve metiyonin yem katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Hayvanların rasyonlarına betain ilavesi ile metil grubu ihtiyacını karşılayacağı, böylelikle kolin ve metionin ihtiyacını azaltarak ve ekonomik yönü ile de olumlu etki yaratabileceği, bununla beraber rasyonlarda betain ilavesi ile kolin ve metiyonin yararlanabilirliğinin artırabileceği bildirilmektedir (Eklund ve ark. 2005).



Şekil 1.2. Metilasyon döngüsü (Eklund ve arkadaşlar 2005)

### 1.3.3. Betainin Kanatlı Performansına Etkileri

Betain hayvanlarda mineral emilimi ve tutulumu artırarak kas dokusunun su tutma kapasitesini artırmaktadır. Böylelikle su tutma kapasitesinde ki değışim toplam canlı ağırlığı ve karkas ağırlığını arttırmıştır (Esteve-Garcia ve Mack 2000). Vücutta su tutulumu et/yağ oranının artışı şeklinde açıklanabilir. Betainin, pH'nın enzim aktivitelerini engelleyeci etkisini azaltarak karkas kalitesine etki edebileceği de düşünölmektedir (Eklund ve ark. 2005).

Betain kas dokudaki kreatin miktarının artmasını sağlayarak etin pH'sını etkilediği bildirilmiştir (Zhan ve Xu 1999). Kreatin kaslarda fosfat miktarının devamlılığını sağlayarak kas hücrelerinde yüksek tamponlama kapasitesine sebep olmaktadır. Dolayısıyla laktik asit birikimi ile oluşan kesim sonrası pH düşüşü yavaşlamaktadır (Pettigrew ve Esnaola 2001). Betainin kanatlılarda emiliminin büyük bir kısmı duodenumda gerçekleşirken az bir kısmı ise jejunum da gerçekleştiği vurgulanmıştır (Kettunen ve ark. 2001).

Yapılan araştırmalarda betainin metiyonin ile birlikte kullanılmasının kanatlılarda performans üzerine olumlu etkilerinin olduğu (Schutte ve ark. 1997, Esteve-Garcia ve Mack 2000, Lundeen 2001), betain katkısının içme sularına ilavesi ile broylerlerde sıcaklık stresinin olumsuz etkilerinin azaltıldığı (Remus ve ark. 2001) bildirilmiştir. Hindilerde yapılan bir çalışmada ise ishal görülen vakalarda betain ilavesinin altlık nemini azalttığı tespit edilmiştir (El Hadri ve ark. 1996).

Garcia ve ark.(1999) CAA ve YYO bakımından betainin bioyararlanabilirliğinin yaklaşık %50-67 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Virtanen ve Rosi (1995) broylerlerde performans değerlerinin metiyonin ve betain ilavesi ile lineer artış kayıt edildiğini, bunun aksine McDewitt ve ark. (2000) betain ve metiyoninin birbirleri yerine kanatlılarda kullanılmasının performansı etkilemeyeceğini ve kullanılamayacağını bildirmişlerdir.

## **2. MATERYAL ve METOT**

### **2.1. MATERYAL**

#### **2.1.1. Hayvan Materyali**

Çalışmada hayvan materyali olarak Erzincan ilinde bulunan Garanti Tavukçuluk'tan temin edilen 192 adet günlük Ross 308 etlik civciv kullanılmıştır. Araştırmada civcivler 1 kontrol ve 3 deneme grubu olmak üzere 4 ana gruba ve her bir ana grup kendi içinde 4 alt gruba ayrılmıştır. Her bir gruba ait olan alt gruplarda 12'şer adet olmak üzere toplam 48 adet etlik civciv kullanılmıştır.

#### **2.1.2. Yem Materyali**

Her bir gruba civciv döneminde (0-21. gün) etlik civciv yemi, 22-42. günler arası da etlik piliç yemi verilmiştir. Araştırma rasyonları özel bir yem fabrikasında yapılmış ve bileşimi Tablo 2.1'de gösterilmiştir. Kontrol grubu yemlerine herhangi bir katkı ilave edilmezken, deneme gruplarına sırasıyla 0.3g/kg, 0.5g/kg, 0.8g/kg betain ilave edilmiştir.

**Tablo 2.1.** Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimi (%).

	Etlik Cıvcıv Yemi	Etlik Piliç Yemi
	1.Dönem(0-21 Gün)	2.Dönem(21-42 Gün)
Mısır	50,58	52,75
Soya Kúspesi	30,4	16,75
Yemlik Buğday	6,0	5,0
Bonkalit	5,5	5,5
Mısır DDGS	-	4,1
Mısır Proteini	2,01	4,2
Pirinç Kepeği	-	4,62
Bitkisel Yağ	1,02	3,0
DCP	1,0	0,6
Lizin	0,4	0,4
Metionin	0,3	0,3
Sodyum Bikarbonat	0,09	0,09
Et-Kemik Unu	2,3	2,3
Tuz	0,15	0,14
Vitamin Mineral		
Karışımı	0,25	0,25
MultiEnzim	0,09	-

Araştırmada kullanılan betain (BETAMAR®) VİMAR A.ř. firmasından temin edilmiştir. Üretici firma tarafından bildirilen sertifikalı analiz sonuçlarına göre ürünün kimyasal bileşiminde minimum % 98 Betain HCL bulunmaktadır.

**Tablo 2.2.** Araştırmada kullanılan betainin bileşimi.

Parametreler	Standart	Sonuç
Görünüm	Beyaz kristal toz	
(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> N <sup>+</sup> CH <sub>2</sub> COO <sup>-</sup> - HCL)		
(%) Hidroklorik asit	≥%95- 98	95,53
Kuru Ağırlığı (%)	≤0,5	0,37
Ağır Metaller(Pb) (%)	≤0,001	≤0,001
Arsenik (As) (%)	≤0,002	≤0,002
Silika %	3	3
PH (25% L/gr, Su)	0,8-1,2	1,0
Üretici firma analiz sonuçları.		



## 2.2. METOT

### 2.2.1. Deneme Düzeni ve Deneme Süresi

Araştırma, her biri 48 civcivden oluşan bir kontrol grubu ve üç deneme grubu olmak üzere 4 ana gruba ayrılmıştır. Her bir grup kendi içerisinde 12 civcivden oluşan 4 alt gruba ayrılmıştır. Deneme 42 gün sürdürülmüştür.

Bu araştırma Kafkas Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 25.10.2018 tarih ve KAÜ-HADYEK/2018/089 sayılı izne dayanarak yapılmıştır.

### 2.2.2. Deneme Hayvanlarının Bakımı ve Beslenmesi

Araştırma Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Prof. Dr Ali Rıza AKSOY Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliğine ait kanatlı ünitesinde yürütülmüştür. Hayvanlar 7 gün boyunca alıştırtma yemlemesine tabi tutulmuştur. Deneme 7.günden itibaren başlamıştır. Civcivlere yem ve temiz içme suyu günlük tüketebilecekleri miktarda sürekli olarak yemlik ve suluklarda bulundurulmak üzere *ad libitum* sunulmuştur. Kontrol grubu yemlerine herhangi bir katkı ilave edilmez iken, deneme gruplarını yemlerine sırasıyla 0.3g/kg, 0.5g/kg, 0.8g/kg betain ilave edilmiştir.

Araştırma boyunca kümes elektrikli radyanlarla ısıtılmıştır. Kümes sıcaklığı ilk hafta içerisinde 35°C ( $\pm 1$ )'de tutulmuş, daha sonra kademeli olarak 25°C'ye kadar düşürülmüştür. Araştırmanın son iki haftasında bu rakam 20°C'ye düşürülmüş ve deneme sonuna kadar sürdürülmüştür. Altlık malzemesi olarak odun talaşı kullanılmıştır. Gün ışığından da istifade edilerek 24 saat aydınlatma uygulanmıştır.

Deneme alanı 16 ayrı eşit bölmeye ayrılmıştır. Bölmeler içerisine ilk 14 günlük süre içerisinde civciv yemlikleri ve sulukları yerleştirilmiştir. Daha sonraki dönemlerde ise civciv yemlikleri kaldırılarak kova tipi yemlikler yerleştirilmiş ve deneme sonuna

kadar bu yemlik ve suluklar kullanılmıştır. Deneme süresince ölen havyanlar günlük olarak kayıt altına alınmıştır.

### **2.2.3. Deneme Rasyonunun Besin Madde Miktarlarının Belirlenmesi**

Araştırmada başlangıç ve bitirme dönemlerinde kullanılan rasyonların yem ham maddeleri ve miktarları ürün ambalajında ki bilgilerden temin edilmiştir. Yemlerin besin madde içerikleri üretici firmanın özel laboratuvarında yapılan NIRS analizi sonucu elde edilmiştir.

### **2.2.4. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Belirlenmesi**

Hayvanlar denemenin başlangıcında, 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde grup tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Bütün tartımlarda  $\pm 0.01g$  hassasiyetli terazi kullanılmıştır. Tartımlar arasındaki fark belirlenerek CAA'ları hesaplanmıştır.

### **2.2.5. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi**

Yem tüketiminin hesaplanması amacıyla her alt gruba hayvanların tüketebilecekleri miktarlarda yem, yemliklere konulmuş ve miktarları kaydedilmiştir. 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerde yemliklerde kalan yem miktarı o hafta içerisinde her alt gruba verilen toplam yem miktarından çıkartılarak, her alt grubun bir hafta öncesinde tükettiği yem miktarı bulunmuştur. Bu miktar alt gruplar ve gruplar itibariyle mevcut hayvan sayısına ve gün sayısına bölünerek (Hayvan sayısı/7), yem tüketimleri grup ve alt gruplarda hayvan başına düşen haftalık yem tüketimleri olarak hesaplanmıştır. Grupların yemden yararlanma oranları iki tartım aralığında tükettikleri ortalama yem miktarının, ortalama canlı ağırlık artışına bölünerek hesaplanmıştır.

### **2.2.6. Kesim İşlemi ve İç Organ Ağırlıklarının Tespiti**

Gruplardan grubu örnek teşkil edecek şekilde 10'ar hayvan olmak üzere toplam 40 hayvan araştırmanın sonunda kesilmiştir. Kesim, piliçlerin başlarının kesilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Kesim sonrasında hayvanların tüyleri yolma makinesiyle yolunmuş, ayaklar uzaklaştırılmış ve iç organları çıkartılmıştır. Kesim işlemi sonrasında hayvanlar tekrar tartılarak sıcak karkas ağırlıkları belirlenmiştir. Sıcak karkas ağırlıkları kesim öncesi ağırlıklara bölünerek sıcak karkas randımanları hesaplanmıştır. Kesim işlemi piliçlerin iç organlarının çıkartılması ve her hayvana ait iç organ ağırlıklarının  $\pm$  10mg'a hassas terazilerde tartılması şeklinde yürütülmüştür. Karaciğer, kalp, taşlık ve dalak ağırlıkları ile baş ağırlıkları da hesaplanmış kayıt altına alınmıştır.

### **2.2.7 Kan Numunelerinin Alımı**

Kanlar kesim öncesi V.jugularis'e kesit atılarak kan tüplerine her gruptan 10'ar numune olmak üzere toplam 40 numune alınmıştır. Alınan kanlar Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Laboratuvarında spektrofotometrik cihazda ticari kit kullanılarak analiz edilmiştir.

### **2.2.8. Yaşama Gücünün Belirlenmesi**

Çalışma süresince gerçekleşen ölümler kayıt altında tutulmuştur.

### **2.2.9. İstatistiksel Analizler**

Canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı, performans özellikleri, karkas parametreleri, iç organlar ve kan değerleri One Way Anova analiz yöntemi kullanılarak (SPSS. 18 portable) yapılmıştır. Alt gruplar arası farklılıklar DUNCAN testiyle incelenmiştir.

### 3.BULGULAR

#### 3.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışlarının Bulguları

Araştırmadan elde edilen haftalık ortalama canlı ağırlıklar Tablo 3.1.1’de gösterilmiştir. Deneme sonunda kontrol grubu (K) ve 0.3g/kg (G1), 0.5g/kg (G2) ve 0.8g/kg (G3) betain ilave edilen deneme gruplarında canlı ağırlık değerleri (CA) sırasıyla, 2591.22; 2678.68; 2551.20; 2817.39g olarak bulunmuş ve gruplar arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. ( $P<0.05$ )

Denemede grupların ortalama canlı ağırlık artışı değerleri Tablo 3.1.2’de verilmiştir. Denemenin haftalık canlı ağırlık artışları kontrol ve diğer gruplarda istatistiksel olarak önemli bir fark göstermemiştir. Ancak deneme gruplarında çalışmanın geneli itibari ile 0-42. günlerinde yapılan günlük ortalama CAA değerleri sırasıyla 69.01; 71.41; 67.82; 75.50g olarak tespit edilmiş ve CAA arasında istatistiksel olarak önem taşıyan farklılıklar bulunmuştur. ( $P<0.05$ )

**Tablo. 3.1.1.** Tartım günlerine göre grupların haftalık ortalama canlı ağırlıkları (g)

Gruplar	Haftalık Canlı Ağırlık (g/Hayvan)					
	7. Gün (Deneme Başlangıcı)	14. Gün	21. Gün	28. Gün	35. Gün	42. Gün
	$\bar{X} \pm \text{SEM}$	$\bar{X} \pm \text{SEM}$	$\bar{X} \pm \text{SEM}$	$\bar{X} \pm \text{SEM}$	$\bar{X} \pm \text{SEM}$	$\bar{X} \pm \text{SEM}$
Kontrol	175,79 ± 0,60	424,50 ± 3,79	828,39 ± 10,28	1311,80 ± 12,95	2068,91 ± 65,27	2591,22 ± 20,44 <sup>b</sup>
Bet- 0,3	179,06 ± 1,02	436,87 ± 6,09	844,87 ± 5,49	1286,58 ± 23,89	2136,59 ± 73,00	2678,68 ± 53,90 <sup>ab</sup>
Bet- 0,5	177,18 ± 1,59	425,76 ± 7,46	825,94 ± 13,05	1280,54 ± 24,65	2003,31 ± 2,90	2551,20 ± 53,55 <sup>b</sup>
Bet- 0,8	176,66 ± 0,65	430,35 ± 3,68	860,03 ± 19,45	1363,84 ± 32,75	2085,58 ± 32,87	2817,39 ± 88,18 <sup>a</sup>
P	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	<b>0,035</b>

Ortalamalar arası farklılıklar P<0.05 ile ifade edilmiştir.

Ö.D: Gruplar arasında fark istatistiksel açıdan önemsizdir. P>0.05

**Tablo. 3.1.2.** Tartım günlerine göre gruplarda haftalık bazda günlük ortalama canlı ağırlık artışları (g)

Gruplar	Ortalama Canlı Ağırlık Artışı (g/Hayvan/gün)					
	7-14. Gün	14-21. Gün	21-28. Gün	28-35. Gün	35-42. Gün	7-42. Gün
	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$
Kontrol	35,52 ± 0,60	57,70 ± 1,14	69,05 ± 2,12	108,17 ± 9,03	226,82 ± 5,10	69,01 ± 0,57 <sup>b</sup>
Bet- 0,3	36,83 ± 0,75	58,28 ± 0,25	63,10 ± 3,91	121,43 ± 8,27	214,44 ± 20,65	71,41 ± 1,56 <sup>ab</sup>
Bet- 0,5	35,51 ± 0,94	57,16 ± 1,13	64,94 ± 3,44	103,25 ± 3,33	201,70 ± 4,67	67,82 ± 1,55 <sup>b</sup>
Bet- 0,8	36,53 ± 0,47	61,43 ± 3,29	71,92 ± 3,06	109,95 ± 8,30	201,04 ± 17,24	75,50 ± 2,25 <sup>a</sup>
P	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	<b>0,036</b>

Ortalamalar arası farklılıklar P<0.05 ile ifade edilmiştir.

Ö.D: Gruplar arasında fark istatistiksel açıdan önemsizdir. P>0.05

### 3.2. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranının Bulguları

Araştırma gruplarının haftalık bazda günlük ortalama yem tüketim değerleri Tablo 3.1.3.'de verilmiştir. Araştırmada 7-14. günlerde yem tüketimleri açısından en düşük değer rasyonlarına 0.5g/kg (G2) betain ilavesi yapılan deneme grubunda görülürken en yüksek değer 3.deneme grubunda (G3) hesap edilmiştir. Deneme sonunda haftalık bazda günlük ortalama yem tüketim değerleri kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 154.57; 151.83; 148.74 ve 150.92 olarak hesaplanmıştır. Grupların toplam yem tüketimi (TYT) sırasıyla 5410.00; 5314.38; 5206.24 ve 5282.29g olarak bulunmuştur (Tablo 3.1.5). Buna göre denemenin 0-42. günlerinde kontrol ve deneme grupları arasında rakamsal farklılık istatistiksel bakımdan önemli bulunmamıştır.

Araştırmada elde edilen yemden yararlanma oranları Tablo 3.1.4'de verilmektedir. Çalışmanın 7-14. günlerinde yemden yararlanma oranı bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir. Denemenin birinci ve ikinci grubunda yemden yararlanma oranı diğer deneme gruplarına göre daha düşük bulunmuştur. Yemden yararlanma oranı değerleri sırasıyla 2.15; 1.94; 1.92 ve 2.18g olarak belirlenmiştir. Altı haftalık deneme süresince grupların yemden yararlanma oranı tüm gruplarda sırasıyla 2.23; 2.12; 2.19 ve 2.00g şeklinde tespit edilmiş ve istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir (Tablo 3.1.5).

**Tablo. 3.1.3.** Tartım günlerine göre gruplarda haftalık bazda günlük ortalama yem tüketimleri (g)

Gruplar	Ortalama Yem Tüketimi (g/gün/hayvan)					
	7-14 Gün	14-21 Gün	21-28 Gün	28-35 Gün	35-42 Gün	7-42 Gün
	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$
Kontrol	76,50 $\pm$ 1,32 <sup>ab</sup>	123,29 $\pm$ 14,77	164,16 $\pm$ 4,20	1182,06 $\pm$ 9,88	226,82 $\pm$ 5,10	154,57 $\pm$ 5,13
Bet- 0,3	71,57 $\pm$ 2,86 <sup>bc</sup>	107,05 $\pm$ 7,45	168,37 $\pm$ 0,18	197,75 $\pm$ 5,66	214,44 $\pm$ 20,65	151,83 $\pm$ 4,55
Bet- 0,5	68,56 $\pm$ 3,96 <sup>c</sup>	114,12 $\pm$ 6,87	163,01 $\pm$ 5,17	196,34 $\pm$ 3,71	201,70 $\pm$ 4,67	148,74 $\pm$ 3,78
Bet- 0,8	79,61 $\pm$ 1,86 <sup>a</sup>	118,38 $\pm$ 10,09	161,34 $\pm$ 4,23	194,24 $\pm$ 12,14	201,04 $\pm$ 17,24	150,92 $\pm$ 8,34
P	<b>0,02</b>	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

Ortalamlar arası farklılıklar  $P < 0.05$  ile ifade edilmiştir.

Ö.D: Gruplar arasında fark istatistiksel açıdan önemsizdir.  $P > 0.05$



**Tablo. 3.1.4.** Tartım günlerine göre gruplarda haftalık bazda yemden yararlanma oranı (kg yem/kg canlı ağırlık artışı)

Gruplar	Yemden Yararlanma Oranı (g/gün/hayvan)				
	7-14 Gün	14-21 Gün	21-28 Gün	28-35 Gün	35-42 Gün
	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$
Kontrol	2,15 ± 0,04 <sup>a</sup>	2,12 ± 0,23	2,38 ± 0,12	1,72 ± 0,20	3,22 ± 0,53
Bet- 0,3	1,94 ± 0,07 <sup>b</sup>	1,83 ± 0,13	2,70 ± 0,8	1,64 ± 0,09	2,87 ± 0,50
Bet- 0,5	1,92 ± 0,06 <sup>b</sup>	1,99 ± 0,08	2,52 ± 0,06	1,90 ± 0,66	2,63 ± 0,24
Bet- 0,8	2,18 ± 0,04 <sup>a</sup>	1,93 ± 0,13	2,26 ± 0,15	1,77 ± 0,87	2,08 ± 0,20
P	<b>0,013</b>	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

Ortalamalar arası farklılıklar P<0.05 ile ifade edilmiştir.

Ö.D: Gruplar arasında fark istatistiksel açıdan önemsizdir. P>0.05

**Tablo. 3.1.5.** Deneme Sonu Performans Özellikleri

Gruplar	Performans Özellikleri				
	GOYT(g)	GOCAA(g)	YYO	7-42.GÜN TCAA(g)	TYT (g)
	$\bar{X} \pm \text{SEM}$	$\bar{X} \pm \text{SEM}$	$\bar{X} \pm \text{SEM}$	$\bar{X} \pm \text{SEM}$	$\bar{X} \pm \text{SEM}$
Kontrol	154,57 ± 5,13	69,01 ± 0,57 <sup>b</sup>	2,23 ± 0,07	2415,43 ± 20,07 <sup>b</sup>	5410,00 ± 179,84
Bet- 0,3	151,83 ± 4,55	71,41 ± 1,56 <sup>ab</sup>	2,12 ± 0,03	2499,62 ± 54,70 <sup>ab</sup>	5314,38 ± 159,40
Bet- 0,5	148,74 ± 3,78	67,82 ± 1,55 <sup>b</sup>	2,19 ± 0,07	2374,01 ± 54,48 <sup>b</sup>	5206,24 ± 132,39
Bet- 0,8	150,92 ± 8,34	75,50 ± 2,54 <sup>a</sup>	2,00 ± 0,012	2642,76 ± 88,97 <sup>a</sup>	5282,29 ± 293,08
P	Ö.D	<b>0,036</b>	Ö.D	<b>0,036</b>	Ö.D

Ortalamalar arası farklılıklar P<0.05 ile ifade edilmiştir.

Ö.D: Gruplar arasında fark istatistiksel açıdan önemsizdir. P>0.05

### 3.3. Karkas Parametreleri ve İç Organ Ağırlıklarının Bulguları

Karkas parametreleri Tablo 3.1.6'da, karaciğer, kalp, dalak ve taşlık ağırlıkları Tablo 3.1.7'de verilmiştir. Buna göre deneme gruplarında kesim, karkas ağırlığı, sıcak karkas randımanları ve iç organ ağırlıkları açısından önemli bir farklılık saptanmamıştır ( $P>0.05$ ).



**Tablo 3.1.6.** Grupların ortalama karkas ağırlıkları (g) ve karkas randımanları (%)

Gruplar	Karkas Değerleri		
	Kesim Ağırlığı (g)	Sıcak Karkas (g)	Sıcak Karkas Randımanı (%)
	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$
Kontrol	3016,00 ± 65,24	2285,18 ± 39,70	75,82 ± 0,55
Bet- 0,3	3058,37 ± 26,95	2356,18 ± 24,24	77,04 ± 0,40
Bet- 0,5	2899,62 ± 59,25	2235,12 ± 40,17	77,12 ± 0,61
Bet- 0,8	3009,21 ± 28,29	2337,06 ± 43,35	76,41 ± 0,25
P	Ö.D	Ö.D	Ö.D

Ö.D: Gruplar arasında fark istatistiksel açıdan önemsizdir.  $P > 0.05$

**Tablo 3.1.7.** Grupların ortalama İç Organ Ağırlıkları (g)

İç Organ Ağırlıkları (g)					
	Karaciğer	Kalp	Dalak	Taşlık	
Gruplar	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	
Kontrol	49,50 ± 2,32	14,36 ± 0,97	2,22 ± 0,97	38,40 ± 2,95	
Bet- 0,3	52,20 ± 1,89	13,95 ± 0,57	1,95 ± 0,57	36,61 ± 2,21	
Bet- 0,5	457,09 ± 2,99	14,43 ± 0,94	1,88 ± 0,17	37,08 ± 1,64	
Bet- 0,8	55,22 ± 2,89	15,82 ± 0,43	1,88 ± 0,18	38,6 ± 1,57	
P	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	

Ö.D: Gruplar arasında fark istatistiksel açıdan önemsizdir. P>0.05

### 3.4. Kan Serum Parametrelerinin Bulguları

Karma yemlere betain ilavesinin kan serumunda total protein, albumin, globulin, glikoz, ürik asit düzeylerine ait istatistik değerlendirmeler tablo 3.1.8'de gösterilmektedir. Kan serumunda total protein, albumin, globulin, glikoz ve ürik asit düzeyleri betain ilavesinden etkilenmemiştir ( $P>0.05$ ).



**Tablo 3.1.8.** Grupların kan serumlarındaki ortalama kan parametreleri düzeyleri

Kan Biyokimyasal Değerleri					
	Total Protein mg/dl	Albumin mg/dl	Globulin mg/dl	Glikoz mg/dl	Ürik asit mg/dl
Gruplar	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$	$\bar{x} \pm \text{SEM}$
Kontrol	3,002±0,041	0,961±0,217	2,056±,0309	220,100±8,963	6,780±0,559
Bet- 0,3	2,937±0,093	0,951±0,040	1,971±0,630	228,200±3,971	6,090±0,486
Bet- 0,5	3,009±0,098	1,032±0,201	2,112±0,332	227,700±6,191	6,650±0,323
Bet- 0,8	2,923±0,116	1,024±0,027	1,995±0,519	222,000±14,237	7,820±0,370
P	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

Ö.D: Gruplar arasında fark istatistiksel açıdan önemsizdir. P>0.05

### 3.5. Ölüm Sayılarının Bulguları

Deneme süresince hayvanlarda herhangi bir hastalık gözlenmemiştir. Araştırma süresince kontrol ve deneme gruplarındaki ölüm oranları Tablo 3.1.9'da gösterilmiştir.

**Tablo 3.1.9.** Büyümenin farklı haftalarındaki ölüm sayıları.

<b>Hafta</b>	<b>Kontrol</b>	<b>1. Grup</b>	<b>2.Grup</b>	<b>3.Grup</b>
1				
2				
3	1	1		
4	1		1	
5		1		2
6	2	1	2	
0-6	4	3	3	2



## 4. TARTIŞMA

Bu araştırma broylerler karma yemlerine yem katkı maddesi olarak ilave edilen betainin (Betamar®) broylerlerde; canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, sıcak karkas ağırlığı ve randımanı, bazı iç organ (kalp, karaciğer, dalak, taşlık, baş) ağırlıkları ve kan parametreleri (serum total protein, albümin, globülin, glikoz ve ürikasit) üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

### 4.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı

Araştırmanın 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerinde Kontrol, I. Grup (Betain 0.3g/kg), II Grup (Betain 0.5g/kg) ve III. Grup'a (Betain 0.8g/kg) ait canlı ağırlık ortalama değerleri incelendiğinde deneme sonunda gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur. Deneme sonu kontrol ve deneme grupları canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla, 25912.22; 2678.68; 2551.20; ve 2817.39g olarak belirlenmiştir (P<0.05). Denemeye ait haftalık canlı ağırlık artışları incelendiğinde denemenin 0-42. günleri arasında istatistiksel olarak gruplar arasında önemli farklılıklar olduğu görülmüştür (P<0.05). En yüksek canlı ağırlık artışının rasyonlarına 0.8g/kg betain ilavesi yapılan 3.deneme grubunda olduğu görülmüştür.

Bu çalışma sonuçları Honarbakhsh ve ark.'nın (2007) broyler rasyonlarına betain ilavesinin büyüme üzerine etkilerini inceledikleri bildirişi ile; Zhan ve ark.'nın (2006) broylerler de besi performansı, karkas kompozisyonu ve lipit metabolizması üzerine metionin ve betain ilavesini; Hassan ve ark.'nın (2005) başlangıç ve büyüme dönemi broylerlerde rasyona ilave edilen metionin ve betainin performans parametreleri, karkas parametrelerine etkilerini incelendiği çalışma sonuçları ve Hoşgör (2005) etlik piliç içme sularına yaptığı 500 mg/kg betain ilavesinin 12. günde CA üzerine etkisi olmadığını fakat 47. günde CA'da artış sağladığını bildiren çalışma sonuçları ile uyum içerisindedir. Bunun yanında çalışmadan elde edilen canlı ağırlık artışı bulguları karma yemlere farklı düzeylerde yapılan betain ilavesinin GCAA üzerine

olumlu etkiye sahip olduğunu belirten çalışma (Virtanen ve Rosi 1995, Augustine ve ark. 1997, Matthews ve ark. 1997, Teeter ve ark. 1999, Attia ve ark. 2005, El-Husseiny ve ark. 2007) sonuçları ile de benzerlik göstermektedir. Sıcak stresine maruz kalmış broylerlerde karma yemlere betain ilavesinin CA'da artış sağlandığını bildiren çalışmalar (Farooqi ve ark. 2005, Honarbaksh ve ark. 2007) ile sıcak stresi altında betain ilavesinin CA üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını bildiren çalışmalar da (Zülkifli ve ark. 2004) bulunmaktadır.

Chand ve ark.'nın (2017) ısı stresi altında bulunan broylerlerde rasyonlarına betain ilavesinin canlı ağırlık kazancına önemli bir şekilde etkilediğini en yüksek canlı ağırlığın rasyonlarına 2g/kg betain katılan grupta gerçekleştiğini, kontrol grubuna oranla betain dozu arttıkça canlı ağırlık değerlerinin arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar canlı ağırlıktaki bu artışı Eklund ve ark.'nın (2006) ifade ettiği şekilde betainin spesifik besin maddelerinin sindirilebilirliğini arttırmasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Sakomura ve ark.'da (2013) betain katkısının bağırsak epitel hücrelerinin karakteristik ve yapısal fonksiyonlarını iyileştirdiği ve besin maddelerinin daha iyi sindirilebildiğini bildirmiştir.

Diğer yandan bu çalışmada canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı parametreleri açısından elde edilen sonuçlar betainin, iyonofor antikoksidiyallerle birlikte kullanıldığı çalışmalarda (Matthews ve ark.1997, Waldenstedt ve ark. 1999) CA artışını etkilemediği, Esteve-Garcia ve Mack'ın (2000), broyler rasyonlarına metionin ve betain ilavesinin büyüme performansı ve karkas parametreleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada 0.5g/kg betain ilavesinin CA ve CAA üzerine herhangi bir etkisi olmadığı, Uzunoğlu'nun (2015), denemenin son 3 haftası boyunca ve toplam deneme süresince karma yemlere betainin ilavesi yapılan gruplarda canlı ağırlık artışı bakımından bir farklılık oluşturmadığını bildiren çalışmalar ile uyum sağlamamaktadır. Bunun yanında araştırmamızdan elde edilen sonuçlara uyum göstermeyen başka çalışmalar da bulunmaktadır. Bunlar arasında betain katkısının %0.04 (Schutte ve ark. 1997) ve %0.05-0.10 (Pirompuud 2005) düzeylerinde kullanıldığı broyler denemelerinde CA ve CAA üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı, betainin performansı arttırarak

antikoksidiyallerin etkilerini artırdığı (Virtanen ve ark. 1995, Augustine ve ark. 1997) yönündeki araştırma sonuçları bulunmaktadır.

Betain enerji yararlanılabilirliğini artırmasına rağmen azot ihtiva ettiğinden atılımı için enerjiye ihtiyaç duyar. Bu nedenle betain düzeyinin artırılmasının etkinliğini azaltabileceği; Fernandez-Figares ve ark.'da (2002) betainin düzeyleri ve etkileri arasında pozitif lineer bir ilişki olduğunu ifade etmiştir. Xu ve ark. (1999) rasyona %0.08'in üzerinde betain ilavesinin etkinliğini azalttığını vurgulamışlardır. Betain bakımından zengin karma yemlere saf betain ilave edilmesi büyüme performansı üzerine pozitif etki yaratmıştır (Cromwell ve ark. 1999). Karma yemin protein ve enerji düzeyine bağlı olarak büyüme performansı üzerine betainin etkilerinde farklılık olmasının nedeni birçok faktöre bağlanmıştır (Matthews ve ark. 1997, Garcia ve ark. 2000, Lawrence ve ark. 2002). Sunulan çalışma ile bazı araştırmacıların elde ettiği sonuçlar doğrultusunda çalışmalar arasındaki farklılığın betainin bileşimi, kullanım şekli, farklı dozlarda uygulanmış olmaları ve farklı ırka ait hayvanların çalışmalarda yer almasından da kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

#### **4.2. Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranı**

Deneme süresince deneme gruplarında haftalık bazda günlük yem tüketim değerleri Tablo 3.1.3'de gösterilmiştir. Rasyonlarına farklı düzeylerde betain ilavesi yapılan bu çalışmada sadece 7-14. günlerinde istatistiksel olarak farklılık görülmüştür. Ancak bu farklılık denemenin ilerleyen diğer haftalarında ortadan kalkmıştır. Tüm deneme boyunca gruplarda toplam yem tüketim miktarları Kontrol, I. Grup (Betain 0.3g/kg), II Grup (Betain 0.5g/kg) ve III. Grup (Betain 0.8g/kg) için sırasıyla; 5410.0; 5314.38; 5206.24 ve 5282.29 olup en düşük yem tüketimi deneme gruplarında gerçekleşmiştir. Söz konusu rakamlar Tablo 3.1.5'de yer almaktadır. 42 gün süren bu denemede istatistiksel olarak herhangi bir farklılık görülmemiştir. Deneme sonunda deneme gruplarında YYO değerleri; kontrol, Grup I, Grup II ve Grup III için sırasıyla 2.23, 2.12, 2.19 ve 2.00g olarak belirlenmiştir (Tablo 3.1.5). Deneme sonu itibariyle gruplar arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır.

Yapılan bu çalışma Uzunoğlu'nun (2015) karma yemlerde %0.15 düzeyinde betain ilavesinin broylerlerde yem tüketimi ve yem dönüşüm oranını etkilemediği yönündeki bildirişi ile benzerlik göstermektedir. Araştırmamızın yem tüketim sonuçları broyler rasyonlarına betain ilavesinin YYO değerini etkilemediğini bildiren (Esteve-Garcia ve Mack 2000, Pirompud 2005) araştırma sonuçları ile El- Hussein ve ark.'nın (2007) broylerlerde farklı oranlarda metionin içeren rasyonlara ilave edilen betain katkısının (0.5, 0.75 ve 1mg/kg) yem tüketimini etkilemediği yönündeki sonuçları ile uyum göstermektedir. Yine Jahanian ve Rahmani'nin (2008) broyler rasyonlarına betain ve kolin ilavesinin yem tüketimini etkilemediği yönündeki bulgularıyla da benzerlik arz etmektedir.

Yapılan bu çalışma deneme gruplarına farklı düzeylerde betain ilavesinin broylerler de performans üzerine etkilerinin incelendiği diğer araştırma sonuçları ile Virtanen ve Rosi (1995), Augustine ve ark. (1997); Teeter ve ark. (1999); Matthews ve ark. (1997); Attia ve ark. (2005), Hassan ve ark. (2005), Zhan ve ark. (2006) farklılık göstermektedir. Benzer şekilde Honabaksh ve ark.'nın (2007) broylerlerde, rasyona 4 düzey (%0.000, 0.075, 0.150 ve 0.225) betain ilavesinin yemden yararlanma oranının arttığı; El- Hussein ve ark.'nın (2007) broylerlerde farklı oranlarda metionin içeren rasyonlara ilave edilen betain katkısının (0.5, 0.75 ve 1mg/kg) yemden yararlanma oranını arttırdığı ve Chand ve ark.'nın (2017) performans üzerine betain ilavesinin (1, 1.5, 2.0g/kg) yem tüketimi ve yemden yararlanma oranını arttırdığı yönündeki bildirişleri ile de örtüşmemektedir.

Awad ve ark.(2014) broyler rasyonlarına %1.5g/kg betain ilavesinin kontrol grubu ile karşılaştırdığında yem tüketimini arttırdığı; Sakomura ve ark. (2013) betain katkısının yem tüketimini önemli derecede arttırdığı ve Dorra ve ark.'nın (2012) betain katkısının kontrol grubuna oranla yem tüketimini arttırdığını bildiren çalışmalarla da farklılık göstermektedir.

Araştırmanın geneli itibarıyla düşünüldüğünde, broyler karma yemlerine farklı düzeylerde ilave edilen betainin YT açısından çeşitli araştırmalarda farklı sonuçlar verdiği ifade edilmiştir. Araştırmalar arasındaki bu farklılıkların rasyona ilave edilen

betainin bileşimi, uygulama şekli, yalnız veya diğer katkı maddeleriyle birlikte kullanılmaları ve çevre faktörlerinin neden olmuş olabileceği düşünülmektedir.

### 4.3. Karkas Parametreleri ve İç Organ Ağırlıkları

Kontrol, I. Grup (Betain 0.3g/kg), II Grup (Betain 0.5g/kg) ve III. Deneme Grubunda (Betain 0.8g/kg) kesim öncesi canlı ağırlık değerleri sırasıyla; (3016.00; 3058.37; 2899.62; 3009.21g), sıcak karkas ağırlıkları sırasıyla; (2285.18; 2356.18; 2235.12; 2337.06 g), sıcak karkas randımanı sırasıyla; (%75.82; 77.04; 77.12; 76.41) olarak tespit edilmiştir. Deneme sonunda gruplar arasında istatistiksel bir farklılık şekillenmemiştir ( $P>0.05$ ).

Araştırmamızda gruplara ait iç organ ağırlıkları Tablo 3.1.7’de verilmiştir. Deneme sonunda elde edilen bulgular neticesinde kalp, karaciğer, dalak ve taşlık ağırlıkları açısından gruplar arasında istatistiksel bir farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Sunulan çalışma, karma yemlere betain ilavesinin sıcak karkas randımanı ile kalp, karaciğer, dalak ve taşlık ağırlıkları (Uzunoğlu 2015); broyler rasyonlarına betain ilave edilen gruplarda karaciğer, taşlık ve sakatat ağırlıklarının katkı maddesinden etkilenmediği yönündeki bildirişlerle (El-Shinnawy 2015) benzerlik göstermektedir. Aynı şekilde Deng ve Wang (1997) broylerlerde karkas randımanının; El-Ganzory ve ark. (2004), karaciğer ağırlığı oranının; Honarbacks ve ark.’nın (2007) kalp, karaciğer ve karkas randımanının istatistiksel olarak betain katkısından etkilenmediğini bildiren çalışmalarla da uyum içerisindedir.

Sunulan çalışma ile benzer sonuçlar göstermeyen araştırmalar da söz konusudur (Esteve-Garcia ve Mack, 2000, Attia ve ark. 2005). Özellikle bazı çalışmalarda (Virtanen and Rosi 1995, Zhan ve ark. 1996, Noll ve ark. 2002) betainin göğüs eti randımanı üzerine olumlu etki gösterdiği bildirilmiştir. Aynı şekilde, Hassan ve ark. (2005) betain ilavesi ile karkas randımanı ve kas dokusu protein oranının; Jahanian ve Rahmani (2008) karkas randımanı ve göğüs eti oranını arttırdığını karaciğer ağırlık oranını azalttığını; Wang ve ark. (2004) ördeklerde rasyona betain ilavesinin göğüs eti

randımanını ve El- Shinnawy (2015) broyler rasyonlarına betain ilavesinin karkas randımanını ve göğüs eti oranını arttırdığını fakat kalp ağırlığı oranını düşürdüğünü tespit etmiştir. Betain bu etkisini karkas yağ miktarını azaltarak, yağsız karkas et oranını yükselterek göstermektedir. Remus (2001) broyler rasyonlarına betain ilavesinin göğüs eti verimini artırdığı bildirmiştir. Betain ilavesinin karkas randımanı üzerine olan olumlu etkileri, betainin protein metabolizmasındaki metil verici fonksiyonuna bağlı olabileceği düşünülmektedir (Hoşgör 2005).

Benzer şekilde yapılan çalışmada Chand ve ark. (2017) sıcak stresi altında broyler rasyonlarına düşük düzeyde (1g/kg) betain ilavesinin kontrol gurubuna oranla karkas randımanını etkilemediği ancak doz artımı (1.5 ve 2.0g/kg) ile randıman oranının önemli derecede arttığı bildirilmiştir. Karkas randımanındaki bu artışın su birikimini arttıran betainin ozmatik etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. El-Shinnawy (2015) yeterli düzeyde metionin ihtiva eden broylerlerde büyüme performansı, karkas özellikleri ve ekonomik etkinliği üzerine yaptıkları çalışmada rasyonlara betain ilavesinin (1.0, 1.5, 2.0 ve 2.5g/kg) karkas randımanını önemli derecede arttırdığını; Esteve-Garcia ve Mack (2000) 42 günlük besi süresi içerisinde broyler rasyonlarına 100mg/kg betain ilavesinin karkas randımanını arttırdığını bildirmiştir.

Deneme sonuçları ve bazı çalışmalar arasındaki farklılıkların kullanılan bileşenlerin, hem bileşim hem de doz açısından kaynaklanan farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

#### **4.4. Kan Serum Parametreleri**

Denemede gruplara ait serum total protein, albümin, globülin, glikoz ve ürik asit düzeyleri betain ilavesinden etkilenmemiştir (Tablo 3.1.8). Deneme sonunda elde edilen kan serum parametreleri değerleri incelendiğinde broylerlerde rasyona betain ilavesinin kan serum parametrelerini etkilemediğini bildiren çalışma (Attia ve ark. 2005, Konca ve ark. 2008) sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Yine, Baghaei ve ark.'nın (2011) broylerlerde betainin kan parametreleri üzerine yapmış oldukları çalışmada serum

glikoz düzeylerinin etkilenmediğini yönündeki bulguları ile de benzerlik göstermektedir.

Betain ilavesi ile serum trigliserit düzeyi diğer gruplara göre daha düşük olduğunu (Uzunoğlu 2015), Jahanian ve Rahmani (2008) betainin plazma trigliserit düzeyini önemli ölçüde azalttığını, plazma kolesterol ve LDL düzeyini etkilemediğini ve HDL düzeyini arttırdığını bildirmişlerdir. Trigliserit düzeyindeki bu düşüş betainin karnitin ve lesitin moleküllerinin sentezinde kullanılmasından kaynaklanabilmektedir (Saunderson ve ark. 1990).

Hassan ve ark.(2005) Broylar rasyonuna ilave edilen %0.07 ve %0.14 betainin kontrol grubuna göre serum total protein ve albumin düzeylerinin kontrol grubuna göre arttırdığı yönündeki bildiriş ile çelişmektedir. Araştırmacılar bu sonucun betainin protein metabolizmasında metil donörü olduğunu ispatlar nitelikte olduğunu bildirmiştir. Bununla beraber kronik doz koksidiyozlu hayvanlara betain ilavesi yapılan gruplarda serum total protein düzeyinin yükseldiği, enfekte olmamış betainle beslenen hayvanlarda ise serum total protein düzeyinin düştüğü yönündeki çalışma ile de farklılık göstermektedir (Matthews ve ark. 2000). Zhan ve ark. (2006) broylerlerde betainin etkisini inceledikleri çalışmada serum ürik asit konsantrasyonunun önemli derecede azaldığını bildirmiştir.

El-Husseiny ve ark. (2007) broyler karma yemlerine betain ilavesinin kan serumu üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada iki aşamalı deneme yapılmıştır. Birinci deneme sonuçlarına göre betain dozunun artması ile serum total protein ve globülin seviyesinin arttığı, ikinci denemede total protein hariç plazma bileşenlerinin etkilenmediği ifade edilmiştir.

Çalışmalar arasındaki bu farklılıkların betainin kullanılan düzeylerinden, bazal rasyon bileşimlerinden genetik olarak hayvanın yapısından ve çevresel koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4.5. Ölüm Oranları

Altı haftalık deneme süresince kontrol grubunda dört, 1 ve 2. gruplarda üçer, 3. Deneme grubunda ise iki olmak üzere toplamda on iki adet piliç ölmüştür. Dolayısıyla karma yemlere betain ilavesi broylerlerde ölüm oranını etkilememiştir. Bu sonuçlar betain (Augustine ve ark. 1997; Zulkifli ve ark. 2004; Waldroup ve Fritts 2005) ilavesinin ölüm oranını etkilemediğini bildiren çalışma sonuçları ile uyum içerisindedir. Koksidiyoz enfekte tavuklarla yapılan çalışmada betainin ölüm oranını kontrol grubuna göre düşürdüğü rapor edilmiştir (Schutte ve ark. 1997).





## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Karma yemlere betain katkısı canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışını istatistiksel arttırmıştır. ( $P<0.05$ )

Karma yemlere betain ilavesi toplam yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı bakımından gruplar arasında farklılık yaratmamıştır. ( $P>0.05$ )

Deneme süresince kontrol, 1, 2 ve 3. deneme gruplarında sırasıyla 4, 3, 3, 2 piliç ölmüştür. Dolayısıyla karma yemlere betain ilavesi broylerde ölüm oranını etkilememiştir.

Betain ilavesi broylerde sıcak karkas randımanı ile kalp, karaciğer, dalak, taşlık ağırlıkları bakımından gruplar arasında farklılık yaratmamıştır.

Kan serumunda total protein, albümin, globülin, glikoz ve ürik asit düzeyleri broyler karma yemlerine betain ilavesinden etkilenmemiştir.

Deneme süresince broyler karma yemlerine betain ilavesi ile performans üzerine olumlu etkiler gösterdiği görülmüş ve 0.8g/kg düzeyinde kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

## KAYNAKLAR

Açıkgöz Z, Kırkpınar F: Etlik Piliç Üretiminde Erken Dönem Besleme Uygulamaları. Hayvansal Üretim 58(1): 66-73, 2017.

Alp M, Kahraman R: Probiyotiklerin Hayvan Beslemede Kullanılması. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 22(1), 1-8. 1996.

Anonim (2014): Aviagen Ross-308 Performans Kitapçığı 2014 [http://tr.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/TR\\_TechDocs/Ross308PSmanualTR.pdf](http://tr.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/TR_TechDocs/Ross308PSmanualTR.pdf). Erişim: 02.02.2019.

Anonim (2015): Türkiye ve Dünyada Kanatlı Sektörünün Genel Durumu. Manisa Ticaret Borsası Kanatlı Sektör Raporu. <https://Manisatb.Org.Tr/Userfiles/Download/Kanatlı-Sektor-Raporu>. Erişim: 04.03.2019.

Anonim (2019a): FAO <http://fao.org>. Erişim: 09.03.2019.

Anonim (2019b): Beyaz et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği (BESD-BİR) kayıtları 2019.

Anonim (2019c): Tarım ve Orman Bakanlığı <https://www.tarimorman.gov.tr/> Erişim 09.04.2019.

Attia Y.A, Hassan R.A, Shehata M.H, Abd-El-Hady S.B: Growth, carcass quality and serum constituents of slow growing chicks as affected by betaine addition to diets containing 2. Different levels of methionine. International Journal of Poultry Science, 4: 85686, 2005.

Augustine P.C, Mcnaughton J.L, Virtanen E, Rosi L: Effects of betaine on the growth performance of chicks inoculated with mixed cultures of avian Eimeria species and on invasion and development of Eimeria tenella and Eimeria acervulina in vitro and in vivo. Poultry Science, 76: 802–809, 1997.

Awad A.L, Fahim H.N, Ibrahim, A.F. and Beshara M.M: Effect of dietary betaine supplementation on productive and reproductive performance of domyati ducks under summer conditions. Egypt. Poult. Sci., 34: 453-474, 2014.

Aydın A, Bolat D, Demirulus H: Hayvan Beslemede Yeni Yem Katkı Maddesi: Probiyotikler, Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Derg., 4:15-2, 1994.

Baghaei M, Eslami M, Chaji M., Mamoue M, Bojarpour M: Effect of different levels of DL-methionine replaced with betafin on some blood parameters on broiler chickens. Journal of Animal and Veterinary Advances, 10: 777-779, 2011.

Bayaner A: Çorum İlinde Yumurta Tavukçuluğunun Ekonomik Analizi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü s.2, Ankara 1999.

Cretton B (2015): Betain Hidroklorit: Etlik Piliçlerin Beslenmesinde Esansiyel Bir Besin Maddesi. <https://docplayer.biz.tr/3173556-Betain-hidroklorit-etlik-piliclerin-beslenmesinde-esansiyel-bir-besin-maddesi.html>. Erişim tarihi: 02.05.2019.

Bigot K, Mignon-Grasteau S, Picard M, Tesseraud S: Effect of delayed feed intake on body, intestine and muscle development in neonate broilers. *Poultry Science* 82:781-788, 2003.

Brigotti M, Petronini P.G., Carnicelli D, Alfieri R.R, Bonelli M.A, Borghetti A.F, Wheeler K.P: Effects of osmolarity, ions and compatible osmolytes on cellfree protein synthesis. *Biochemistry Journal*, 369: 369-374, 2003.

Canoğulları S, Okan F, Ayaşan T: Etlik Piliç Karma Yemlerine -Amilaz ve Proteaz Katkısının Performansa ve Karkas Özelliklerine Etkileri, p:505-514. VİV,1999.

Chambers S.T, Kunin C.M: The osmoprotective properties of urine for bacteria: The protective effect of betaine and human urine against low pH and high concentrations of electrolytes, sugars, and urea. *Journal of Infectious Diseases*, 152: 1308–1316, 1985.

Cowan M: Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews* 12, 564-582, 1999.

Craig S.A: Betaine in human nutrition. *American Journal of Clinical Nutrition*, 80: 539-549, 2004.

Cromwell G.L, Lindemann M.D, Randolph, J.R, Monegue H.J, Laurent K.M, Parker J.R: Efficacy Of Betaine As A Carcass Modifier İn Finishing Pigs Fed Normal And Reduced Energy Diets. *Journal Of Animal Science*, 77: Suppl. 1, 179, 1999.

Dassarma S, Arora P: Halophiles, *Encyclopedia of life sciences*, Nature Publishing Group, page 1-9, 2001.

Davis P.H: *Flora of Turkey and the east aegen island*. Edinburg University Press volume 1-10,1982.

Demirel R: Karma Yemlerde Enzim Kullanımı, s.489-495. VİV. Poultry Yutav'99 Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 3-6 Haziran Bildiriler Kitabı İstanbul, 1999.

Deng Y.L. and Y.B Wang: Effect of betaine supplementation to diet on performance and carcass quality of broilers. *J. South China Agri. Univ.*, 18(Suppl.): 30-34, 1997.

Dikicioğlu T, Ergün A, Saçaklı P: Broyler Rasyonlarında Sıvı Metiyonin Kullanımı. Ankara Üniv. Vel. Fak. Derg. 44: 237-248, 1997.

Dorra T, Somaya E, Ibrahim and Sh, M. Zayed: Effect of dietary betaine supplementation on growth performance and carcass traits of growing turkey. J. Anim. Poultry Prod., Mansoura Univ., 3(7): 365377, 2012.

Eklund M, Bauer E, Wamatu J, Mosenthin R: Potential nutritional and physiological functions of betaine in livestock. Nutrition Research Reviews,18: 31-48, 2005.

Eklund M, Mosenthin R and Piepho H.P: Effects of betaine and condensed molasses soluble on ideal and total tract nutrient digestibilities in piglets. Acta Agric. Scand. Section A., 56: 83-90, 2006.

El Hadri L, Ferket P.R, Garlich J.D: Betaine supplementation of drinking water as a treatment of diarrhea in turkeys. Poultry Science Association 85th Annual Meeting, page 4, abs 16, 1996.

El-Ganzory, E.H, Hassan R.A and Moustafa K.E: Effect of betaine and/or sodium sulfate supplementation as a substitute for methionine in chick diets. Egypt. Poult. Sci., 24 (4): 823-843, 2004.

El-Husseiny O.M, Abo-El-Ella M.A, Abd-Elsamee M.O, Ab-Elfattah M.M: Response of broilers performance to dietary betaine and folic acid at different methionine levels. International Journal of Poultry Science, 6: 515-523, 2007.

El-Shinnawy: Effect of betaine supplementation to methionine adequate diet on growth performance, carcass characteristics, some blood parameters and economic efficiency of broilers, J.Animal and Poultry Prod., Mansoura Univ., Vol. 6 (1):27 -41, 2015.

Erdoğan Z: Broyler Rasyonlarında Antibiyotik ve Probiyotik Kullanılması. Doktora Tezi. Ankara Üniv.Sağlık Bil.Enst.Hayv.Besl. ve Beslenme Hast. Anabilim Dalı.70,S Ankara,1995.

Esteve-Garcia E, Mack S: The effect of DL-methionine and betaine on growth performance and carcass characteristics in broilers. Animal Feed Science and Technology, 87: 85–93, 2000.

Eşidir A, Pirim L(2013): Kanatlı Hayvancılık Sektörü. [http://Fka.Gov.Tr/Sharepoint/Userfiles/Icerik\\_Dosya\\_Ekleri/Fka\\_Arastirma\\_Raporlari](http://Fka.Gov.Tr/Sharepoint/Userfiles/Icerik_Dosya_Ekleri/Fka_Arastirma_Raporlari). Erişim tarihi 02.03.2019.

Faraooqi H.A.G, Khan M.S, Khan M.A: Evaluation of betaine and vitamin C in alleviation of heat stress in broiler. International Journal of Biology, 5: 744-746, 2005.

Fernandez-Figares I, Wray-Cahen D, Steele N.C, Campbell R.G, Hall D.D, Virtanen E, Caperna T.J: Effect Of Dietary Betaine On Nutrient Utilization And Partitioning In The Young Growing Feed-Restricted Pig. *Journal Of Animal Science*, 80: 421–428, 2002.

Finkelstein J.D, Martin J.J: Methionine metabolism in mammals. Distribution of homocysteine between competing pathways. *Journal of Biological Chemistry*, 259: 9508–9513, 1984.

Fukata T, Sasaki Y, Araki T, Okamoto T, Yasuoka T, Tsujikawa F.Y and Bamba, T: .Effect of the soluble fibre pectin on intestinal cell proliferation, fecal short chain fatty acid production and microbial population, 2003.

Garcia M.N, Chendrimada T.P, Pesti G.M, Bakalli, R.I: Relative Bioavailability Of Two Labile Methyl Sources Methionine And Betaine. *Poultry Science*, 78: Suppl. 1, 135, 1999.

Gibson GR, Roberfroid Mb: Dietary modularion of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotic. *J Nutr*, 125:1401-1412.1995. Herbs and plant extracts as growth enhancers. *Feed international* 4: 20-23,1995.

Hamilton R. M. G. And Proudfoot F. G: The Value Of Growth Promotants in Meat Birds. *Misset-World Poultry* 7:35 1991.

Hassan R.A, Attia Y.A, El-Ganzory E.H: Growth, carcass quality and serum constituents of slow growing chicks as affected by betaine addition to diets containing, 2005.

Honarbaksh S, Zaghari M, Shivazad M: Interactive effects of dietary betaine and saline water on carcass traits of broiler chicks. *Journal Biology Science*, 7: 1208-1214, 2007.

Hooper R: Probiotics-İntestinal İnoculants For Production Animals. In: *Probiotics in Animal Nutrition Of Animals*. Sbornik Prednasek.19-21 November 1990: Brno.Pp.69-88, 1990.

Hoşgör İ: İçme sularına katılan betainin broyler besi performansı ve gövde eti parça oranları üzerine etkisi. Doktora tezi. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa, 2005.

Howe J.C, Williams J.R, Holden J.M: USDA database for the choline content of common foods. *Nutrient Data Laboratory Agricultural Research Service*. U.S. Department of Agriculture, 2004.

Jahanian R and H.R. Rahmani: The effect of dietary fat level on the response of broiler chicks to betaine and choline supplements. *J. Bio. Sci.*, 8(2): 362-367, 2008.

Kahraman M, Alp M: Probiyotiklerin Hayvan Beslemede Kullanılması. *Istanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 22(1), 1-8, 1996.

Kettunen H, Tiihonen K, Peuranen S, Saarinen M.T, Remus J.C: Dietary Betaine Accumulates In The Liver And Intestinal Tissue And stabilizes the intestinal epithelial structure in healthy and coccidia-infected broiler chicks. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 130A: 759–769, 2001.

Khaksar V, Krimpen M, Hashemipour H, Pilevar M: Effects Of Thme Essential Oil On Performance, Some Blood Parameters And İleal Microflora Of Japanese Quail. *J.Poult Sci* 49, 106-110, 2012.

Kırkpınar F: Yemlerde Kullanılan Katkı Maddeleri. <http://www.turkchem.net/yemlerde-kullanilan-katki-maddeleri.html>. Erişim tarihi 05.02.2019.

Konca Y, Kırkpınar F, Mert S, Yaylak E: Effects Of Betaine Om Performance, Carcass, Bone And Blood Characteristics Of Broiler During Natural Summer Temperatures. *Journal Of Animal And Veterinary Advances*, 8: 930-937, 2008.

Lawrence B.V, Schinckel A.P, Adeola O, Cera K: Impact Of Betaine On Pig Finishing Performance And Carcass Composition. *Journal Of Animal Science* 80, 475–482, 2002.

Lever M, Slow S: The clinical significance of betaine, an osmolyte with a key role in methyl group metabolism. *Clinical Biochemistry*, 43: 732-744, 2010.

Lundeen, T: Methionine, betain supplementation improves turkey breast meat yield. *Feedstuffs*, January, 2001.

Matthews J.O, Southern L.L: The effect of dietary betaine in *Eimeria acervulinainfected* chicks. *Poultry Science*, 79: 60-65, 2000.

Matthews J.O, Ward T.L, Southern L.L: Interactive effects of betaine and monensin in uninfected and *eimeria acervulina*-infected chicks. *Poultry Science*, 76: 1014-1019, 1997.

Mcdevitt R.M, Mack S, Wallis I.R: Can betaine partiallyreplace or enhance the effect of methionine by improving broilergrowth and carcasse characteristics? *British Poultry Science*, 41: 473–480, 2000.

Chand N, Shabana Naz, Hamza Maris, Rifat Ullhah Khan, Sarzamin Khan and Muhammad Subhan Qureshi: .Effect of Betaine Supplementation on the Performance

and Immune Response of Heat Stressed Broilers Pakistan J. Zool., vol. 49(5), pp 1857-1862, 2017.

Niculescu M.D, Zeisel S.H: Diet, Methyl Donors And Dna Methylation: Interactions Between Dietary Folate, Methionine And Choline. The Journal Of Nutrition, 132: 2333–2335, 2002.

Noll S.L, Stangeland V, Speers G, Brannon J, Kalbfleisch J: Betaine And Breast Meat Yield In Turkeys. Proc.Multistate Poultry Nutrition and Feeding Conf., Indianapolis,IN. Universities of Kentucky, Illinois, Michigan State, Purdueand Ohio State Cooperating 2002.

Özsoy B, Ölmez M, Karadağoğlu Ö, Şahin T: Determination of The Effect of Mixture of Essential Oil and Organic Acid Containing at Different Levels on Broiler Rations on Fattening Performance, Carcass Parameters and Some Internal Organ Weights. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 57 (2) 77-82, 2017.

Pettigrew J.E, Esnaola M.A: Swine nutrition and pork quality: a review. Journal of Animal Science, 79: Suppl. E, E316–E342, 2001.

Pirompud P, Attamangkune S, Bunchasak C, Promboon A: Effect of feeding betaine to broilers reared under tropical conditions on performance and carcass traits. Proceedings of 43rd Kasetsart University Annual Conference, Thailand. p. 254, 2005.

Remus J.C: Betaine for increased breast meat yield. International Poultry Production, 9, 2, 2001.

Richter T, Braun P, Fehlhaber K: Influence ofspiced feed additives on taste ofhen's eggs. Berliner und Munchener, 2002.

Sakomura N.K, Barbosa N.A.A, da Silva E.P, Longo F.A, Kawauchi I.M and Fernandes J.B.K: Effect of betaine supplementation in diets for broiler chickens on thermo neutral environment. Rev. Bras. Zootecn., 8: 336–341, 2013.

Sarıca Ş: Kanatlı Hayvan Beslemede Probiyotik Kullanımı. Hayvansal Üretim, 3940:105-112, 1999.

Saunderson L.C, Mackinlay J: Changes In Body-Weight, Composition And Hepatic Enzyme Activities In Response To Dietary Methionine, Betaine And Choline Levels In Growing Chicks. British Journal Of Nutrition, 63: 339-349, 1990.

Schutte J.B, De Jong J, Sming W, Pack M: Replacement value of betaine for DL- methionine in male broiler chicks. Poultry Science, 76: 321-325, 1997.

Şamlı H.E, Ağma A, Şenköylü N: Kanatlı Beslemede Organik Asitlerin Kullanımı. Hassad Hayvancılık Dergisi. Yıl:3,Sayı:3.28-29, 2005.

Teeter R.G, Remus J.C, Belay T, Mooney M., Virtanen E, Augustine, P: The Effects Of Betaine On Water Balance And Performance İn Broilers Reared Under differing environmental conditions. In Proceedings of the Australian Poultry Science Symposium 165, 1999.

Uni Z, Ferket PR: Methods for early nutrition and their potential. World's Poultry Science Journal, 60:101-111, 2004.

Uzunoğlu K: Broyler Rasyonlarına Betain Ve Sepiyolit İlavesinin Performans ve Bağırsak Sağlığı Üzerine Etkisi, 2015.

Virtanen E, Rosi L: Effects of betaine on methionine requirement of broilers under various environmental conditions. In Proceedings of the Australian Poultry Science Symposium 88-92, 1995.

Waldenstedt L, Elwinger K, Thebo P, UgglA A: Effect of betaine supplement on broiler performance during an experimental coccidial infection. Poultry Science, 78:182189, 1999.

Waldroup P.W, Fritts C.A: Evaluation Of Separate And Combined Effects Of Choline And Betaine İn Diets For Male Broilers. International Journal Of Poultry Science, . 4: 442-448, 2005.

Wang X, Gibson GR: Effects of the in vitro fermentation of oligofructose and inulin by bacteria growing in the human large intestine. J Appl Bacteriol, 75, 373-380, 1993.

Wang Y.Z, Xu Z.R, Feng J: The effect of betaine and DL-methionine on growth performance and carcass characteristics in meat ducks. Animal Feed Science and Technology, 116:151–159, 2004.

Williams J.R, Howe J, Zeisel S.H, Mar M.H, Holden J.M: Betaine concentration of common foods in the US. Agricultural research service of USDA, 2004.

Worthley L: The Australian short course on intensive care medicine handbook. 7-8-20, 2001.

Xu Z.R, Yu D.Y, Wang Y.Z: The Effects Of Betaine On Weanling Piglets And Its Mechanism. Journal Of Zhejiang Agricultural University, 25: 543–546, 1999.

Yalçın S, Ergün A, Çolpan I : The effects of betaine supplementation on egg production and egg quality in laying hen. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 39: 325–335, 1992.



Yıldırım A: Karma Yemlere Probiyotik, Prebiyotik ve Organik Asit İlavesinin Etik Piliçlerin Performans, İnce Barsak ve Mikrobiyolojik Özelliklerine Etkileri. Doktora Tezi. Zootekni Anabilimdalı, Samsun, 2002.

Zhan X.A, L J.X, Xu Z.R, Zhao R.Q: Effects of methionine and betaine supplementation on growth performance, carcass composition and metabolism of lipids in male broilers. *British Poultry Science*, 47: 576–80, 2006.

Zhan X.A, Xu Z.R: Effects of betaine on meat quality and mechanism of the effects in finishing broilers. *Journal of Zhejiang University Agriculture and Life Science*, 25: 611–61, 1999.

Zulkifli I, S.A. Mysahra and L.Z Jin: Dietary supplementation of betaine and response to high temperature stress in male broiler chickens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 17:244-249, 2004.



## ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Adana'da doğdu. İlkokulu, ortaokulu ve lise öğrenimini Bartın'da tamamladı. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden 2010 yılında mezun oldu. Mezun olduktan sonra 2012 yılına kadar özel sektörde çalıştı. Artvin Tarım ve Orman İl Müdürlüğü bünyesinde Şavşat Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü'nde 2012 yılında Veteriner Hekim olarak göreve başladı. Vatani hizmetini 2013 yılında tamamladıktan sonra Şavşat Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü'nde görevine devam etti. Halen bulunduğu kurumda çalışmakta olup evli ve bir çocuk babasıdır.

