T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

BESİ SIĞIRLARINDA GRUP BÜYÜKLÜĞÜNÜN PERFORMANS, SAĞLIK VE DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tayfun KURTMAN

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Cemil TÖLÜ

ÇANAKKALE – 2023

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

BESİ SIĞIRLARINDA GRUP BÜYÜKLÜĞÜNÜN PERFORMANS, SAĞLIK VE DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tayfun KURTMAN

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Cemil TÖLÜ

ÇANAKKALE – 2023

T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Tayfun KURTMAN tarafından Doç. Dr. Cemil TÖLÜ yönetiminde hazırlanan ve **24/08/2023** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan "**BESİ SIĞIRLARINDA GRUP BÜYÜKLÜĞÜNÜN PERFORMANS, SAĞLIK VE DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**" başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Zootekni Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	**İmza**
Doç. Dr. Cemil TÖLÜ (Danışman)	……
Prof. Dr. Feyzi UĞUR	……
Prof. Dr. Eser Kemal GÜRCAN	……

Tez No : 10569175

Tez Savunma Tarihi : 24/08/2023

……

Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL

Enstitü Müdürü

../../2023

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Yönergesi'ne uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Tayfun KURTMAN
24/08/2023

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Cemil TÖLÜ, hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme ve sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tayfun KURTMAN

Çanakkale, Ağustos 2023

ÖZET

BESİ SIĞIRLARINDA GRUP BÜYÜKLÜĞÜNÜN PERFORMANS, SAĞLIK VE DAVRANIŞ ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Tayfun KURTMAN
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Cemil TÖLÜ
24/08/2023, 33

Bu çalışmada, aynı büyüklükteki padoklarda farklı hayvan sayısının Simental ırkı danalarda performans, sağlık ve davranış özelliklerine etkisi irdelenmiştir. Çalışma 36 m^2 yarısı düz beton ve yarısı ızgara beton zemine sahip bölmelerde gerçekleştirilmiştir. Padoklarda 8, 10 ve 12 baş 6 aylık yaşta dana yerleştirilmiştir. Altı aylık periyotlarla denemeler 3 kez tekrar edilmiştir. İki denemede 24 saatlik altı gün seçilerek hayvanların günlük davranışları zaman örneklemesi yöntemiyle (10 dk. aralıklı) belirlenmiştir. Gruplarda sosyal hiyerarşi belirlenmiş ve baskınlık sıralarına göre üst, orta ve alt olarak sınıflandırılmıştır. Besi sonunda 8 başlı grup diğer gruplardan önemli ölçüde canlı ağırlık (CA) ve günlük canlı ağırlık artışına (GCAA), sahip olmuştur ($P<0,05$). Benzer şekilde 8 başlı grubun ayıklama öncesi (gruptan alfa ve diğer bir hayvanın alınması) CA, ayıklama öncesi ve sonrası GCAA değerleri de diğer gruplardan daha yüksek olmuştur ($P<0,05$). Sosyal hiyerarşinin orta sırasında yer alan hayvanlar üst ve alt sıradaki hayvanlardan daha yüksek CA'ya sahip olmuşlardır ($P<0,05$). Grup büyüklüklerine yaslanma, geviş getirme, dikilme, arkadaşça etkileşim ve beslenme davranışları farklılaşmıştır ($P<0,05$). Gruptaki hayvan sayısı artıkça dikilme davranışı ve yem rekabeti artarken, hayvan sayısı azaldıkça hayvanların birbirleriyle daha fazla oranda olumlu etkileşime girmişlerdir. Yatma, yan yatma, arkadaşça etkileşim ve atlama sosyal sıralamaya göre değişmiştir ($P<0,05$). Hiyerarşinin alt sıralarındaki danalar, üst ve orta sıralardaki danalardan daha düşük oranda beton zeminde ve daha yüksek oranda ızgara zeminde yatmışlardır ($P<0,05$). Hiyerarşinin üst sıralarında yer alan danalar yan yatma davranışı daha fazla göstermişlerdir ($P<0,05$). Sonuç olarak, beside padokta içerisinde gruptaki hayvan sayısının belirlenmesinde, grup içi sosyal hiyerarşi yapısı ve bireylerin davranış gereksinimleri dikkate alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Simental, Baskınlık, Canlı Ağırlık, Zemin, Yatma

ABSTRACT

EFFECT OF GROUP SIZE ON PERFORMANCE, HEALTH AND BEHAVIORAL CHARACTERISTICS IN BEEF CATTLE

Tayfun KURTMAN

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Animal Science

(Advisor/ Assoc. Prof. Dr. Cemil TÖLÜ)

24/08/2023, 33

In this study, the effect of different number of animals in the same size paddocks on the performance, health and behavioral characteristics of Simmental young bulls was investigated. The study was carried out in 36 m^2 with half flat concrete and concrete slat floor. Eight, ten and twelve heads of 6 months old young bulls were placed in the paddocks. The trials were repeated 3 times in six-month periods. In two trials, six days of 24 hours were selected, and the daily behavior of the animals was determined by time sampling method (10 min. interval). Social hierarchy was determined in the groups and classified as high, medium, and low according to animals' dominance rank order. At the end of the fattening, the 8-headed group had significantly higher live weight (LW) and daily live weight gain (LWG) than the other groups ($P<0.05$). Similarly, the pre-culling (removing the alpha animal and other an animal from the group) LW, pre- and post-culling LWG values of the 8-headed group were higher than the other groups ($P<0.05$). Animals in the medium rank order of the social hierarchy had higher LW than animals in the high and low rank order ($P<0.05$). Leaning, rumination, standing, friendly interaction and feeding behaviors differed between group sizes ($P<0.05$). While the number of animals in the group increases, standing behavior and competition for feed increase, the number of animals decreases, the animals interact more positively with each other. Lying, leaning, friendly interaction and mounting behavior varied according to social rank ($P<0.05$). The young bulls in the lower social ranks lying behavior on the flat concrete floor at a lower ratio on the slat concrete floor at a higher rate than the young bulls in the high and medium orders ($P<0.05$). The young bulls at the high of the hierarchy showed more lateral lying behavior ($P<0.05$). In conclusion, in determining the number of animals in the group in the fattening paddock, the social hierarchy structure within the group and the behavioral needs of the individuals should be considered.

Keywords: Simental, Dominance, Live weight, Floor, Lying

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI……..……... i
ETİK BEYAN…… ii
TEŞEKKÜR…….. iii
ÖZET ……..…….…….. iv
ABSTRACT …….. v
İÇİNDEKİLER ……..…… vi
SİMGELER ve KISALTMALAR…….....……. viii
TABLOLAR DİZİNİ…….…. ix
ŞEKİLLER DİZİNİ……...……...…….….. x

BİRİNCİ BÖLÜM
GİRİŞ 1

İKİNCİ BÖLÜM
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 3

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
MATERYAL YÖNTEM 5

3.1. İşletme ve Hayvan Özdeği ....……..... 6
3.2. Sosyal Hiyerarşi ve Davranış Gözlemleri ....……..... 8
3.3. İstatistik Analizler ....……..... 11

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
ARAŞTIRMA BULGULARI 13

4.1. Performans ve Sağlık ....……..... 13
4.2. Grup Büyüklüğü ....……..... 17
4.3. Sosyal Hiyerarşi …… 18

BEŞİNCİ BÖLÜM
TARTIŞMA 21

5.1. Performans ve Sağlık 21
5.2. Grup Büyüklüğü 23
5.3. Sosyal Hiyerarşi 24

ALTINCI BÖLÜM
SONUÇ VE ÖNERİLER 27

KAYNAKÇA 29
ÖZGEÇMİŞ I

SİMGELER VE KISALTMALAR

CA	Canlı ağırlık
%	Yüzde oranı
ATK	Ayçiçeği tohumu küspesi
BS	Baskınlık sırası
cm	Santimetre
g	Gram
GCAA	Günlük canlı ağırlık artışı
kg	Kilogram
Ltd. Şti.	Limited şirketi
m	Metre
m^2	Metrekare
m^3	Metreküp
MgO	Magnezyum oksit
r_s	Spearman rank korelasyon katsayısı
VM	Vitamin-mineral karışımı

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Çalışma sırasında yaygın olarak kullanılan ve yem karma makinesinde hazırlanan ve hayvan başına günlük olarak sunulan yem hammaddelerinin besinin dönemlerine ait değerleri, kg	7
Tablo 2	Simental ırkı besi danalarında kontrol dönemleri ve grup büyüklüklerine göre canlı ağırlık (CA) ve günlük canlı ağırlık artışına (GCAA) ait en küçük kareler ortalamaları ± standart hatalar ve önem seviyeleri	14
Tablo 3	Simental ırkı besi danalarında ayıklama öncesi ve sonrası dönemler ile grup büyüklüklerine göre canlı ağırlık (CA) ve günlük canlı ağırlık artışına (GCAA) ait en küçük kareler ortalamaları ± standart hatalar ve önem seviyeleri	15
Tablo 4	Simental ırkı besi danalarında kontrol dönemleri ve hiyerarşi gruplarına göre canlı ağırlık (CA) ve günlük canlı ağırlık artışına (GCAA) ait en küçük kareler ortalamaları ± standart hatalar ve önem seviyeleri	16
Tablo 5	Simental ırkı besi danalarında grup büyüklüklerine göre davranışların gözlenme oranına ait ortalama ± standart hata ve önem seviyeleri*	17
Tablo 6	Simental ırkı besi danalarında sosyal hiyerarşi sıralamasına göre davranışların gözlenme oranına ait ortalama ± standart hata ve önem seviyeleri*	19

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Bölmelerin ebatları, yapısı ve bölme başına düşen hayvan sayıları	8
Şekil 2	Bireysel numaralandırılmış danalar ve her grubun kamera görüntüleri (soldan sağa ve yukarıdan aşağıya 8 başlı grup, 10 başlı grup ve 12 başlı grup).	9
Şekil 3	Barınak ve deneme bölmelerinden (sol) ve barınağın bitişiğinde yapılan canlı ağırlık ölçümü ve numaralandırmalardan (sağ) görüntüler	10
Şekil 4	Sosyal hiyerarşi gruplandırmasının (üst-orta-alt) tüm gruplarda (8-10-12) oluşturulma şekli	11
Şekil 5	Birinci ve 2. Deneme tekerrürlerinde gruplarda oluşan sosyal hiyerarşi sıralaması	18

BİRİNCİ BÖLÜM
GİRİŞ

Entansif sığır besisinde zamanlarının tamamını barınaklarında geçiren sığırlarda, yerleşim sıklığı veya gruptaki hayvan sayısı hayvanlar arasındaki davranış ve performans sıklığını etkilemektedir (Li vd., 2010; Schneider vd., 2020). Besi sığırcılığında yem maliyetlerinin yanında birim alana (m^2) düşen hayvan sayısından veya ağırlığın maksimum gelir hedeflenmektedir. Grup büyüklüğü her bir hayvanın bireysel performansını etkileyebildiği gibi, işletmenin toplam karlılığını da etkileyebilmektedir. Besi sığırcılığında hayvan gruplarının yaş, canlı ağırlık gibi faktörlere göre düzenlendiği gözlenirken, grup başına veya m^2'ye düşen hayvan sayısında dengesizlerin olduğu görülmektedir. Şarole sığırlarında ızgara zeminde 8 ve 10 başlı gruplarda hayvana ayrılan alan artıkça hayvanın sağlık özelliklerinin iyileştiği, performans özelliklerinin ise benzer olduğu belirlenmiştir (Cortese vd., 2020).

Grup halinde yaşayan hayvanlar arasında her gruba özgü olan sosyal hiyerarşi vardır. Sosyal hiyerarşi hayvanlar arasındaki ikili etkileşimleri belirlemektedir. Sosyal hiyerarşi grup halinde yaşayan hayvanlar arasında kaynak kullanımında önceliği belirlemektedir (Tölü ve Savaş, 2007). Sosyal hiyerarşinin üst sıralarında yer alan hayvanlar yem, su, dinlenme alanı gibi kaynaklardan kalite ve miktar olarak daha iyi yararlanmaktadır (Phillips ve Rind, 2002). Sosyal hiyerarşinin yapısı doğrusal, doğrusala yakın ve karmaşık olabilmektedir. Küçük gruplarda doğrusal bir hiyerarşi yapısı görülürken, hiyerarşinin en üst sırasından alt sıralara doğru bir baskınlık dizilişi ve hayvan performans sıralaması doğrusal olarak gözlenebilmektedir (Tölü ve Savaş, 2021). Baskınlık sırasının besi sığırlarında etkisinin irdelendiği bir çalışmada, sosyal hiyerarşinin canlı ağrılık artışı ve yemden yararlanma gibi performans ölçütlerine önemli bir etkisi olmazken, bireysel yemlik alanını olumsuz etkilediği tespit edilmiştir (Haskel vd., 2019).

Türkiye'de Simental ırkı danalar ile besi işletmeleri oldukça yaygın durumdadır. Ağırlıklı kapalı ve yarı açık barınak içerisinde besinin yapıldığı işletmelerde hayvan gruplandırmalarında sıkıntılar olduğu ve hayvanlar arasında yararlanmalara varan agresif etkileşimlerin olduğu gözlenmektedir. Ancak bu konularda bilimsel çalışmaların yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. Grup halinde yaşayan ve özellikle kaynak paylaşımının grup koşullarında olduğu hayvanlarda hiyerarşinin üst sıralarında yer alan hayvanlar alt

sıralardaki hayvanları kronik baskı altına alabilmektedir (Tölü ve Savaş, 2006). Dolayısıyla yem maliyetlerinin giderek arttığı besi sığırcılığında grup koşullarındaki hayvanlar arası sosyal etkileşimlerden kaynaklı olumsuzluklar işletme ekonomisi ciddi anlamda etkileyebilmektedir. Diğer yandan özellikle büyük hayvan gruplarında veya m^2'ye düşen hayvan kütlesinin artması ile hayvanlarda ciddi yararlanmalarda görülebilecektir. Bunların yanında bu tür çalışmalarda sosyal hiyerarşinin üst sıralarındaki hayvanların gruptan uzaklaştırmasının olası olumlu etkileriyle ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmaması, çalışmanın özgün değerlerinden birini oluşturmaktadır.

Bu tez projesinde, 6 x 6 m boyutlarındaki besi sığırı padoklarında 8, 10 ve 12 başlık gruplar halinde bulundurulacak erkek besi danalarında besi performansları ve davranış özellikleri irdelenmiştir. Ayrıca gruplarda sosyal hiyerarşinin üst sıralarındaki hayvanlar gruplardan alınarak gruptaki etkileri irdelenmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Doğada sığırlar, akrabalık ve akrabalık dışı bağlar ile birbirine bağlı ve anaerkil eğilim gösteren gruplar bünyesinde yaşarlar (Reinhardt vd., 1981; Reinhardt vd., 1986). Yabani koşullarda 1-20 başlık küçük gruplar oluşturan sığırlar (Hernandez vd., 1999), ilk sosyal etkileşimlerini doğumlarını takiben anneleri ile tecrübe ederler ve üç haftalık yaştan itibaren diğer buzağılar ile sosyal bağlar kurmaya başlarlar (Vitale, 1986; Sato vd., 1987). Grupdaşları ile ilk sosyal etkileşimleri oyun davranışları yoluyla kurulur ve ileri yaşlarda agresyonla ilişkilendirilebilecek birçok davranış da oyun ve keşif amacıyla sergilenir (Reinhardt vd., 1981). Oyun ve keşif amacı taşıyan bu sosyal etkileşimler ilerleyen yaş ile baskınlık, yakınlık ya da üreme gibi sosyal etkileşimlere evrilir.

Sığırlar baskınlığa dayalı sosyal hiyerarşiyi agonistik davranışlar ile oluştururlar ve yaklaşık dört aylıkken birbirlerine baskınlık kurmaya başlarlar (Reinhardt vd., 1986). Grup halinde yaşayan hayvanlarda daha kuru ve rahat bir zeminde yatabilmenin, daha besleyici yemleri daha fazla tüketebilmenin dolayısıyla daha fazla kaynağa erişebilmenin yolu daha fazla grupdaşına baskınlık kurabilmekten geçmektedir (Veissier vd., 1998). Hiyerarşide sosyal hiyerarşi net biçimde oluştuğunda artık grup bazında daha az agonistik davranış sergilenir ve çoğu durumda temassız etkileşimler ile iletişim kurulur. Özetle grup halinde yaşayan hayvanlarda sosyal hiyerarşinin oluşması kavgaların sürekli gerçekleşmemesini sağlar ve sürü bazında daha istikrarlı bir yapı oluşur (Bouissou vd., 2001; Krause vd., 2002).

Sosyal hiyerarşi, aynı sürüdeki bireylerin baskınlık ekseninde sosyal etkileşimleri etkileyen yapıdır ve sığırlarda cinsiyet, yaş, ırk, boynuzluluk ve canlı ağırlık özellikleriyle doğrudan ilişkilidir (Stricklin vd., 1980; Mench vd., 1990; Landaeta-Hernandez vd., 2013; Sarova vd., 2013). Bu faktörlerden hangisinin daha belirleyici olduğu ise, ele alınan sürünün kompozisyonuyla ilgilidir. Farklı yaşlarda sığırlardan oluşan sürülerde, sürüde bulunulan süre grup kompozisyonundan ve farklılıklardan bağımsız bir şekilde hiyerarşinin daha üst sıralarında yer almayı sağlamaktadır (Mench vd., 1990). Besi sığırlarında yaş ve cüssenin hiyerarşik sıralamaya etkisini inceleyen bir çalışmada, genç ve büyük cüsseli sığırların daha yaşlı ve küçük cüsseli sığırların baskınlığını tanıdığı ve yaşın cüsseden daha önemli bir etken olduğu rapor edilmiştir (Sarova vd., 2013). Farklı ırklardan oluşan gruplarda hiyerarşik sıralamayı etkileyen özellikleri inceleyen çalışmaların tamamı ırkın önemli etkisi olduğunu

ortaya koymuş ve hiyerarşik sıra ile ilişkili diğer özelliklerin (cüsse ve canlı ağırlık vb.) de ırk faktöründen etkilendiğini bildirmişlerdir (Wagnon vd., 1966; Landaeta-Hernandez vd., 2005).

Bir sığır grubunda sosyal hiyerarşiyi tespit edebilmek, davranışları değerlendirmek ile mümkündür. Sığırlarda birçok davranışın sosyal hiyerarşi yapısı ve baskınlık sırası ile ilişkileri üzerine çok sayıda çalışma yapılmıştır. Kavga davranışları sırasında sergilenen tüm davranışları kapsayan agonistik davranışlar, kafa sallama, tos vurma, atlama, kovalama, yerinden etme, temassız korkutma ve sakınma olarak sıralanabilir (Craig, 1986; Tölü ve Savaş, 2006). Sığırlar bu davranışları üstünlük kurmak ya da üstünlüğü tanımak amacıyla sergilerler. Sosyal baskınlık ve davranış ilişkisini irdeleyen iki farklı çalışmada; sosyal hiyerarşik sıranın doğrudan agonistik davranışlar ile tespit edilebileceği belirtilmiş ve her iki çalışmada da agonistik etkileşimlerin çoğunun üst hiyerarşik grup ile alt-orta hiyerarşik grup arasında gerçekleştiği bildirilmiştir (Stricklin ve Gonyou, 1981; Landaeta-Hernandez vd., 2005). Ayrıca hiyerarşinin alt ve orta grubundaki sığırların, hiyerarşinin üst grubundaki sığırlara kıyasla kendi aralarında daha fazla agresif etkileşim sergilediği tespit edilmiştir (Landaeta-Hernandez vd., 2005).

Agonistik davranışların dışında hiyerarşi ile ilgili bazı davranışları inceleyen çalışmalar rapor edilmiştir. Örneğin kastre edilmiş erkek besi sığırları ile yapılan çalışmalarda daha baskın olan sığırların daha fazla yem tükettiği bildirilmiş olsa da (Bennett ve Holmes, 1987; Haskell vd., 2019) hiyerarşik gruplama yaparak üst-orta-alt gruplar arasındaki yem tüketimi farklarını inceleyen bir başka çalışmada ise, önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (Stricklin vd., 1980). Yem yeme sıklığı ve sosyal hiyerarşi ilişkisiyle ilgili çalışmalarda farklı sonuçlar gösterdiği için belirleyici bir parametre olarak değerlendirilememektedir (Haskell vd., 2019; Llonch vd., 2018). Sığırlarda yatmanın sosyal hiyerarşi ile ilişkisini inceleyen üç çalışmanın (Wierenga vd., 1990; Ketelaar-de Lauwere vd., 1996; Sarova vd. 2010) hiçbirinde toplam yatma süresinin hiyerarşik sıra ile önemli bir etkileşimi tespit edilemediği gibi, yatış pozisyonlarını ve yönlerini de inceleyen ikisi, yatış pozisyonunun veya yönünün sosyal hiyerarşik sıra ile ilişkili olmadığını ortaya koymuştur (Ketelaar-de Lauwere vd., 1996; Sarova vd., 2010).

Besi sığırlarının meradaki davranışlarını inceleyen bir araştırmada, otlama esnasında sürünün önlerinde bulunmanın ve sürünün ilerleyişi esnasında tüm sürü ile hizalı pozisyonların hiyerarşi sırası ile pozitif ilişkili olduğu belirlenmiştir (Sarova vd., 2010). Dişi

besi sığırlarında allogrooming (grupdaşına tımar) davranışının incelendiği diğer bir başka çalışmada ise, allogrooming davranışında davranışı gösteren birey olmanın hiyerarşinin alt sıralarıyla, davranışın gösterildiği birey olmanın ise hiyerarşinin üst sıralarıyla ilgili olduğu ortaya konmuştur (Sarova vd., 2016).

Besi sığırcılığında sürdürülebilirlik ve karlılık adına sığırlar gruplar halinde yetiştirilir. Grup büyüklüğü ise bir gruptaki sığır sayısını temsil eder. Grup büyüklüğü arttıkça sığırların birbirlerini tanıyıp hatırlamaları gereken grupdaş sayısı artar, her bir grupdaş ile etkileşim sayısı-sıklığı azalır ve sosyal bağlar zayıflar (Gygax vd., 2010). Beş ve iki başlık ikişer grup oluşturarak grup büyüklüğünün etkilerini inceleyen bir çalışma, beş başlık grupların iki başlık gruplara kıyasla değişen mera şartlarına daha iyi uyum sağlayabileceği bildirilmiştir (Takeda vd., 2008). Kaynaklarda artış olmadan gerçekleşen bir grup büyüklüğü artışı ise yem tüketimini ve dolayısıyla performansı olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Grant ve Albright, 2001). Sosyal hiyerarşinin alt sıralarında yer alan hayvanlar daha az ve hızlı yem tükettiği sosyal sıranın üst tarafında yer alan hayvanlar daha fazla miktarda ve daha uzun süre beslendikleri gözlemlenmiştir (Haskel vd., 2018). Hayvanların yem için verecekleri mücadele hayvanın et verimi düşebilmektedir. Hayvancılıkta daha yüksek verim elde edebilmesi iyi bir sürü yönetimine bağlıdır. İyi sürü yönetimi hayvanın stresini azaltır, refah ve verim düzeylerini arttırabilir.

Besicilikte birim alanda daha fazla üretim yapmak amaçlanır. Birim alana düşen hayvan sayısı arttıkça hayvanların günlük canlı ağırlık artışları ve ayakta geçirdikleri, yattıkları süreler farklılaşabilmektedir (Ha vd., 2018; Schneider vd., 2020). Bu davranışların farklılaşması hayvan performansı ve refah seviyesi ile doğrudan etkilidir (Ha vd., 2018). Birim alana düşen hayvan sayısı arttıkça hayvanların arasında etkileşimler de doğrusal olarak artabilmektedir (Schneider vd., 2020).

Grup büyüklüğü ve sosyal hiyerarşi yapısının değişimlerinden etkilenen hayvan davranışlarını saptamak bu çalışmanın temel amacını oluşturmuştur. Bu ilişkilerin bilimsel çalışmalarla incelenmesinin; gruplar halinde gerçekleştirilen besi sığırı yetiştiriciliğinde uygun grup büyüklüğü ve barındırma yoğunluğu ile daha karlı ve sürdürülebilir olmasında katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma Balıkesir Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulunun 2021-4-11 kararındaki etik ilkelere göre yapılmıştır.

3.1. İşletme ve Hayvan Özdeği

Çalışma Balıkesir ili Gönen ilçesinde Özkurt Tarım besi sığırcılığı işletmesinde gerçekleştirilmiştir. Özkurt Tarım Ltd. Şti. 2014 yılında Balıkesir Gönen'de kurulmuştur. Şirket bünyesindeki çiftlik 2020 yılında Gönen merkeze 5 km mesafede şehrin Güneybatı istikametinde yer almaktadır. Çiftlik rakımı 250 m'dir. Özkurt Tarım Çiftliği 18 x 42 m uzunlukta, 6 m x 6 m padoklara sahip iki binadan oluşmaktadır. Bir binada toplam padok sayısı 14 adettir. Padokların yemliğe yakın olan 3 m'lik kısmı beton ızgara sistem arkadaki 3 m'lik kısım ise %7 eğime sahip düz beton zemindir. Düz beton zeminde eğim ve ızgara zemin sayesinde hayvan dışkısı birikmemektedir. 3 cm'lik boşluklu ızgaralardan alta düşen dışkı ve idrar otomatik sıyırgalarla çekilerek 800 m^3' lük gübre deposunda toplanmaktadır. Biriken gübre periyodik aralıklarla gelen kamyonlara karıştırıp, akışkan hale getirilerek pompalanmaktadır. Ardından biyogaz tesisine sevk edilmektedir. Özkurt Tarım Çiftliği 2 x 750 m^2 iki ahır, 800 m samanlık olacak şekilde 22 dekar arazi üzerine kurulmuştur. Çiftlikte herhangi bir ürün ekilmemektedir. Beside kullanılan tüm materyal dışarıdan alınmaktadır. İşletmede yaklaşık 300 hayvanın bakım-beslenmeleri 2 personel tarafından yapılmaktadır.

Bu çalışmanın ana materyali 90 baş Simental ırkı erkek besi danasıdır. Çalışma 30 başlık 3 tekerrür şeklinde tekrar edilmiştir. Çalışmada her bir deneme tekerrüründe yaklaşık 6 aylık yaşlarda Simental ırkı 30 baş erkek dana kullanılmıştır. Toplam 30 baş erkek dana 8 baş, 10 baş ve 12 baş olmak üzere yaş, canlı ağırlık (CA) ve 1 ay öncesi günlük canlı ağırlık artışı (GCAA)'na göre homojen bir şekilde şansa bağlı olarak bitişik haldeki 3 farklı bölmelere (6 x 6 m) yerleştirilmiştir (Şekil 1, 2). Çalışmada danalar sabah saatlerinde (9:00-10:00) tek bir öğün olacak şekilde yem karma makinesinde hazırlanan yemlerle beslenmişlerdir (Tablo 1). Her bir gruba ait yemleme hayvan başına günlük miktarlar belirlendikten sonra yem karma makinesinden ona göre dağıtım yapılmıştır. Gün içerisinde

belli aralıklarla yemliğe uzaklıkları kontrol edilmiştir. Besi başlangıç, besi büyütme ve besi bitirme rasyonlarındaki birim kuru maddede kaba/kesif yem oranları sırasıyla 33/67, 20/80 ve 13,5/86,5 şeklinde olmuştur.

Tablo 1

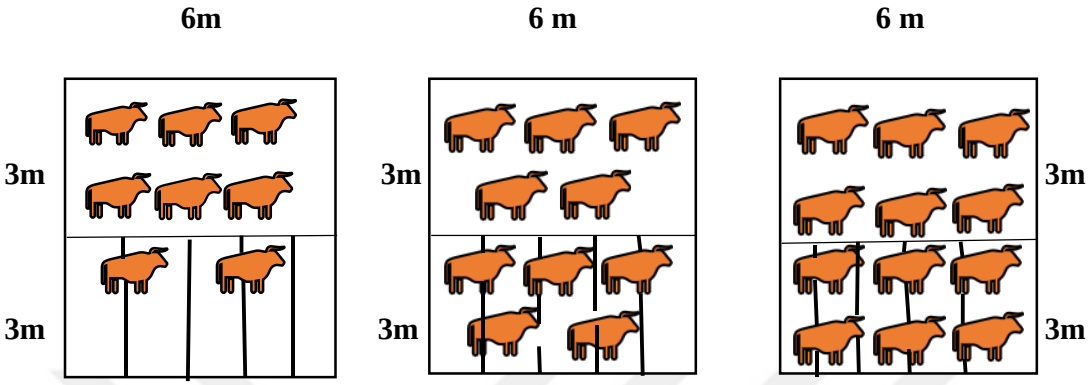
Çalışma sırasında yaygın olarak kullanılan ve yem karma makinesinde hazırlanan ve hayvan başına günlük olarak sunulan yem hammaddelerinin besinin dönemlerine ait değerleri, kg

	Besi Başlangıç	Besi Büyütme	Besi Bitirme
Hammadde	kg / Gün / Besi	kg / Gün / Besi	kg / Gün / Besi
Tahıl saman	0,60	0,50	0,30
Yonca kuru otu	0,70	0,40	0,50
Mısır silajı	4,50	4,50	3,00
Tane arpa	1,70	5,00	7,00
Tane mısır	2,30	3,50	4,00
ATK-36	1,45	0,90	0,10
Soda	0,05	0,08	0,10
MgO	0,02	0,03	0,03
Mermer Tozu	0,10	0,12	0,12
Tuz	0,03	0,04	0,05
VM	0,02	0,02	0,02
Su	2,00	4,00	5,00
Toplam, kg	**13,47**	**19,09**	**20,22**

ATK: Ayçiçeği tohumu küspesi. MgO: Magnezyum oksit. VM: Vitamin-mineral karışımı.

Çalışmanın gerçekleştirildiği sığır gruplarının barındırıldığı bölmeler her bir grup için aynı nitelik ve niceliklerde 36 m² büyüklüğündedir (Şekil 2). Bölme ebatları eşit ve grup büyüklükleri farklı olduğu için, 8 baş, 10 baş ve 12 başlı gruplarda sığır başına düşen m² alanları, grup büyüklüklerine göre sırasıyla 4,5 m²/baş, 3,6 m²/baş ve 3,0 m²/baş olmuştur. Her bir grup için yemlik uzunluğu sabit 6 m ve her bir gruba düşen şamandıralı suluk sayısı ikidir. Sığırların mera veya gezinti alanına erişimi olmamıştır. Yalnızca aylık canlı ağırlık ölçümü (Şekil 3) uygulamaları için kısa süreli olarak bölmelerden ayrılmışlardır. Koruyucu

hekimlik ve tedavi müdahaleleri dışında sığırların bakıcılar ve diğer insanlarla etkileşimleri minimum düzeyde tutulmuştur.



Şekil 1. Bölmelerin ebatları, yapısı ve bölme başına düşen hayvan sayıları.

3.2. Sosyal Hiyerarşi ve Davranış Gözlemleri

Çalışmada 8, 10 ve 12 baş sığır içeren her bir grubu doğrudan odak alan bir kamera takip sistemi kurulmuştur (Şekil 2). Üç farklı kamera ile oluşturulan bu sistem, 4 haftada bir kez 24 saatlik kesintisiz kayıt almak üzere programlanmıştır. Altı aylık bir sürede her bir grupta 6 günlük davranış kayıtları oluşturulmuştur. Davranış gözlemleri sadece 1. ve 2. denemede yapılabilmiştir. Denemeye alınan 30 baş sığırın her biri kendi grupları içerisinde numaralandırılmış (Şekil 2) ve bu kayıtlar bir gözlemci tarafından izlenerek her bir grubun içerisindeki tüm bireylerin sosyal hiyerarşideki yeri, bireysel baskınlık-çekiniklik ilişkileri tanımlanarak belirlenmiştir (Bir bireyin baskınlık sırası, BS = Baskın geldiği birey sayısı / Gruptaki toplam birey sayısı x 100; Tölü ve Savaş, 2006).



Şekil 2. Bireysel numaralandırılmış danalar ve her grubun kamera görüntüleri (soldan sağa ve yukarıdan aşağıya 8 başlı grup, 10 başlı grup ve 12 başlı grup).



Şekil 3. Barınak ve deneme bölmelerinden (sol) ve barınağın bitişiğinde yapılan canlı ağırlık ölçümü ve numaralandırmalardan (sağ) görüntüler

Tüm bireylerin hiyerarşik sıralamaları tayin edildikten sonra, denemenin son ayına tekabül eden bir tarihte tüm gruplarda hayvan ayıklama işlemi uygulanmıştır. Bu işlem kapsamında 8'li, 10'lu ve 12'li grupların her birinden biri alfa (hiyerarşinin en üst sırasındaki birey) diğeri rastgele (ayak, sağlık vb. problemi olanlar) olmak üzere ikişer hayvan gruptan alınmış ve yeni grup hali ile 6'lı, 8'li ve 10'lu gruba dönüşen bu grupların sosyal hiyerarşi yapısı ve sıralamasındaki değişiklikler (sadece 2. denemede) belirlenmiştir. Sosyal hiyerarşi sıralaması belirlendikten sonra sosyal sıra üst (BS=0,67-1,00), orta (BS=0,34-0,66) ve alt olarak (BS=0,00-0,33) sınıflandırılmıştır (Şekil 4; Barosso vd., 2000; Tölü ve Savaş, 2006).

Grup	Üst			Orta						Alt			
8	1	2	3	4		5		6		7		8	
10	1	2	3	4		5		6		7	8	9	10
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12

Şekil 4. Sosyal hiyerarşi gruplandırmasının (üst-orta-alt) tüm gruplarda (8-10-12) oluşturulma şekli.

Deneme süresince elde edilen kayıtlardan 10 dk. aralıklı zaman örneklemesi ile aşağıda tanımlanan davranışlar, hayvan numarasına göre var (1) ve yok (0) şeklinde alınmıştır.

- Yatma: Hayvanın zeminde hareketsiz biçimde düz yatması (betonda-ızgarada),
- Yan yatma: Hayvanın zeminde hareketsiz biçimde yan (lateral) yatması (betonda-ızgarada),
- Yaslanma: Yatma gerçekleşirken hayvanın vücudunu belli bir objeye dayaması (grupdaş, padok demiri ve duvar),
- Geviş getirme: Hayvanın ayakta veya yatarken geviş getirmesi,
- Dikilme: Hareketsiz biçimde ayakta durma hali,
- Lokomosyon: Hareketli ve aktivite içerisinde olma hali,
- Arkadaşça etkileşim: Baskınlık ve kavga amacı taşımayan her türlü sosyal etkileşim,
- Agresif etkileşim: Kavga ve baskınlık amacı güden tüm agonistik davranışlar (atlama hariç),
- Atlama: Grupdaşının üzerine baskınlık veya seksüel amaçlı binme davranışı,
- Beslenme: Yem yeme ve su içme,
- Yemlikte oyalanma: Yem yemeden ve yatmadan yemlikte bulunma.

3.3. İstatistik Analizler

Çalışmada CA ve GCAA verileri tekrarlamalı ölçümler varyans analizinde kullanılan modelde grup (8, 10, 12), sosyal sıra (üst, orta, alt), kontrol günü (1,…9), yaş ve hayvana ait etki yer almıştır. *Post hoc* analiz için Tukey testi kullanılmıştır. Çalışma sonucu elde edilen binomiyal dağılım gösteren verilere (0, 1) dönük yapılan istatistiklere ilişkin analizler,

genelleştirilmiş eşitlik ekstremi (GEE) yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Modelde grup büyüklüğü (8, 10, 12), sosyal sıra (üst, orta, alt), gözlem tarihi, deneme tekerrürü (1., 2.) ve hayvana ait etki yer almıştır. İkili karşılaştırmalarda Wald ki-kare testi kullanılmıştır. Hayvan ayıklama işleminin öncesi ve sonrasındaki hiyerarşik yapının farklılığını tespit etmek amacıyla spearman rank korelasyon katsayısı (r_s) kullanılmıştır. Tüm analizler SAS (1999) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Performans ve Sağlık

Yaklaşık 6 aylık yaşta denemeye alınan ve 6 ay süreyle deneme padoklarında kalan Simental ırkı erkek danaların farklı dönemlere ait canlı ağrılık (CA) ve günlük canlı ağırlık artışı (GCAA) değerleri Tablo 2'de sunulmuştur. Grup büyüklerine göre her bir deneme tekerrürüne benzer CA değerlerinde başlayan danaların deneme sonu CA'ları önemli ölçüde farklılık göstermiştir (P=0,0423). Deneme sonu CA değerlerinin 1. ve 2. denemelerde birbirlerine yakın seviyelerde olduğu 3. denemede gruplar arasında farklılaştığı görülmüştür. Çalışma sonunda 8 başlı gruplarda barındırılan danaların ortalama CA değerlerinin 10 ve 12 başlı gruplardan önemli ölçüde daha yüksek CA'a sahip oldukları tespit edilmiştir (P<0,05). Çalışmada süresince (deneme başı canlı ağırlıkları hariç) belirlenen CA değerlerinde ise 8 başlı (yüksek) ile 12 başlı (düşük) grupların değerleri birbirinden farklılaşmıştır (P<0,05). GCAA değerlerinin deneme sonu CA değerlerinde olduğu gibi genel ortalamada gruplara göre önemli ölçüde farklılık gösterdiği ve 8 başlı grubun yüksek GCAA değeri ile diğer gruplardan önemli düzeyde farklılaştığı tespit edilmiştir (P<0,05). Üçüncü denemede de benzer sonuç ortaya çıkmış ve 8 başlı grup daha yüksek GCAA değeri ile diğer gruplardan farklılaşmıştır (P<0,05).

Tablo 2

Simental ırkı besi danalarında kontrol dönemleri ve grup büyüklüklerine göre canlı ağırlık (CA) ve günlük canlı ağırlık artışına (GCAA) ait en küçük kareler ortalamaları ± standart hatalar ve önem seviyeleri

Özellik	Dönem[1]	Grup Büyüklüğü (baş)			
		8	10	12	P
Deneme başı CA, kg	1	348,7±9,48	348,7±8,48	350,2±7,74	0,9900
	2	334,0±9,48	329,5±8,48	335,6±7,74	0,8574
	3	269,0±9,48	279,0±8,48	278,1±7,74	0,6632
	Genel	**317,2±5,95**	**319,1±5,32**	**316,5±5,18**	**0,8668**
Deneme sonu CA, kg	1	562,8±18,35	551,0±15,89	548,7±14,21	0,7677
	2	584,2±18,35	584,2±15,89	558,5±14,21	0,5107
	3	618,7±18,35a	550,0±15,89b	551,8±14,21b	0,1766
	Genel	**588,6±10,59a**	**561,7±9,17ab**	**553,0±8,35b**	**0,0423**
Deneme süresince CA, kg	1	469,4±7,44	461,5±6,63	456,2±6,04	0,9900
	2	505,2±7,44	500,1±6,63	483,8±6,04	0,8574
	3	463,9±7,25	437,8±6,50	439,3±5,92	0,6632
	Genel	**479,5±6,44a**	**466,4±5,76ab**	**459,8±5,25b**	**0,0770**
GCAA, kg	1	1,403±0,09	1,256±0,08	1,248±0,07	0,6788
	2	1,411±0,09	1,387±0,08	1,241±0,07	0,1701
	3	1,521±0,09a	1,139±0,08b	1,234±0,07b	0,0703
	Genel	**1,445±0,05a**	**1,261±0,04b**	**1,241±0,04b**	**0,0187**

[1]: Deneme tekerrürleri. CA: Canlı ağırlık; GCAA: Günlük canlı ağrılık artışı. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Çalışmada hiyerarşi sıralamasında üst sırasında yer alan hayvanların gruptan alınması sonrasında gruplarda belirlenen CA ve GCAA değerleri ayıklanması sonrası ve öncesindeki dönemlere göre Tablo 3'de verilmiştir. Ayıklama öncesi CA değerlerinin deneme tekerrürlerinde ve genel ortalamalarda gruplara göre benzer olduğu görülürken, ayıklama sonrası ise genel ortalamada ve 3. deneme tekerrüründe gruplara göre önemli ölçüde değişiklik göstermiştir (P<0,05). Genel ortalama ve 3. denemede 8 başlı grup diğer gruplardan daha yüksek CA ortalamasına sahip olmuştur (P<0,05). On ve on iki başlı grupların CA değerleri ise birbirine yakın seviyelerde olmuştur (P>0,05). GCAA değerleri

ayıklama öncesinde genel ortalamada ve 3. denemede gruplara göre önemli ölçüde farklılık göstermiştir (P<0,05). Çalışmada ayıklama öncesi ve ayıklama sonrası dönemlerde 8 başlı grup genel ortalama ve 3. denemede diğer gruplardan yüksek GCAA değeri ile farklılaşmıştır (P<0,05). On ve on iki başlı grupların GCAA değerleri ise birbirine yakın seviyelerde olmuştur (P>0,05).

Tablo 3

Simental ırkı besi danalarında ayıklama öncesi ve sonrası dönemler ile grup büyüklüklerine göre canlı ağırlık (CA) ve günlük canlı ağırlık artışına (GCAA) ait en küçük kareler ortalamaları ± standart hatalar ve önem seviyeleri

Özellik	Dönem[1]	Grup Büyüklüğü (baş)			
		8	10	12	P
Ayıklama öncesi CA, kg	1	420,7±7,27	415,1±6,50	411,6±5,93	0,7529
	2	451,7±7,27	445,3±6,50	436,7±5,93	0,6263
	3	401,2±7,10	388,3±6,38	389,4±5,80	0,4561
	Genel	**424,6±6,45**	**416,3±6,15**	**409,3±5,61**	**0,3653**
Ayıklama sonrası CA, kg	1	554,7±13,32	543,4±11,55	536,5±10,35	0,7534
	2	574,8±13,30	576,7±11,55	546,7±10,35	0,4929
	3	597,9±13,30a	532,1±11,52b	532,8±10,82b	0,0075
	Genel	**575,8±9,36a**	**550,7±8,17b**	**538,6±7,44b**	**0,0160**
Ayıklama öncesi GCAA, kg	1	1,411±0,10	1,281±0,09	1,214±0,08	0,6511
	2	1,455±0,10	1,459±0,09	1,275±0,08	0,1166
	3	1,531±0,09a	1,151±0,08b	1,274±0,08b	0,0207
	Genel	**1,466±0,06a**	**1,297±0,05b**	**1,254±0,04b**	**0,0331**
Ayıklama sonrası GCAA, kg	1	1,338±0,20	1,092±0,18	1,482±0,16	0,0878
	2	1,152±0,20	0,952±0,18	1,049±0,16	0,6649
	3	1,485±0,20a	1,051±0,16ab	0,952±0,15b	0,2638
	Genel	**1,325±0,12a**	**1,032±0,10b**	**1,161±0,09b**	**0,2356**

[1]: Deneme tekerrürleri. CA: Canlı ağırlık; GCAA: Günlük canlı ağrılık artışı. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Çalışmada sosyal hiyerarşi gruplandırmasına göre yapılan değerlendirmede CA ve GCAA değerlerinin deneme süresince belirlenen genel CA değerleri dışında hiyerarşi

gruplarına göre benzer olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Çalışmada süresince gruplarda gerçekleşen CA değerleri gruplara göre önemli düzeyde farklılaştığı, hiyerarşinin orta sırlarında yer alan danaların alt sıralamada yer alan danalardan daha yüksek CA'a sahip oldukları belirlenmiştir (P<0,05).

Tablo 4

Simental ırkı besi danalarında kontrol dönemleri ve hiyerarşi gruplarına göre canlı ağırlık (CA) ve günlük canlı ağırlık artışına (GCAA) ait en küçük kareler ortalamaları ± standart hatalar ve önem seviyeleri

Özellik	Dönem[1]	Sosyal hiyerarşi grupları			
		Üst	Orta	Alt	P
Deneme başı CA, kg	1	358,2±8,02	347,6±8,41	340,4±8,86	0,3721
	2	338,9±8,86	336,6±7,68	322,8±8,86	0,3448
	Genel	**348,5±5,97**	**342,1±5,69**	**331,6±6,27**	**0,1657**
Deneme sonu CA, kg	1	552,6±17,71	555,1±16,57	551,4±15,62	0,9808
	2	582,4±16,57	577,0±16,57	561,1±16,57	0,7154
	Genel	**567,5±12,12**	**566,1±11,71**	**556,3±11,38**	**0,7623**
Deneme süresince CA, kg	1	414,5±6,08	444,3±6,27	423,9±6,41	0,4392
	2	504,9±6,32	487,8±5,81	479,7±6,24	0,4376
	Genel	**459,7±5,30ab**	**466,1±5,32a**	**451,8±5,20b**	**0,0066**
GCAA, kg	1	1,196±0,09	1,359±0,10	1,368±0,10	0,6029
	2	1,396±0,10	1,353±0,09	1,324±0,10	0,9197
	Genel	**1,296±0,07**	**1,356±0,06**	**1,346±0,07**	**0,8111**

[1]: Deneme tekerrürleri. CA: Canlı ağırlık; GCAA: Günlük canlı ağrılık artışı. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Çalışma süresince her bir deneme döneminde birer baş hayvanda 10 ve 12 başlı gruplardan ayak problemi nedeniyle deneme dışına alınmıştır. Çalışmada gruplar düzeyinde önemli ölçüde farklılaşan bir sağlık problemi yaşanmamıştır.

4.2. Grup Büyüklüğü

Çalışmada grup büyüklerine göre 24 saatlik periyotlarda belirlenen davranışlara ait gözlenme oranları Tablo 5'te sunulmuştur. Çalışmada hayvanların yatarken gösterdikleri yaslanma davranışı, geviş getirme, dikilme, lokomosyon, arkadaşça etkileşim ve beslenme davranışları gruplara göre önemli ölçüde farklılık gösterirken, diğer davranışlar gruplara göre benzer oranlarda gözlenmiştir. On başlı gruptaki hayvanların yatarken duvara, arkadaşına ve padok demirlerine yaslanma davranışı diğer gruplardan daha düşük olmuştur (P<0,05). Geviş getirme davranışı 10 ve 12 başlı gruplarda benzer olurken, 8 başlı grupta diğer gruplardan daha yüksek oranda gözlenmiştir (P<0,05). Lokomosyon davranışı tüm gruplarda birbirilerinden farklılık gösterirken, en yüksekten en düşüğe doğru 10, 8 ve 12 başlı gruplar şeklinde sıralanmıştır (P<0,05). Arkadaşça etkileşim davranışı gruplarda farklılık gösterirken, gruptaki hayvan sayısına paralel olarak bu davranışın gözlenme oranı düşmüştür (P<0,05). Beslenme davranışı 12 başlı grupta düşük gözlenme oranı ile diğer gruplardan önemli ölçüde farklılık göstermiştir (P<0,05).

Tablo 5

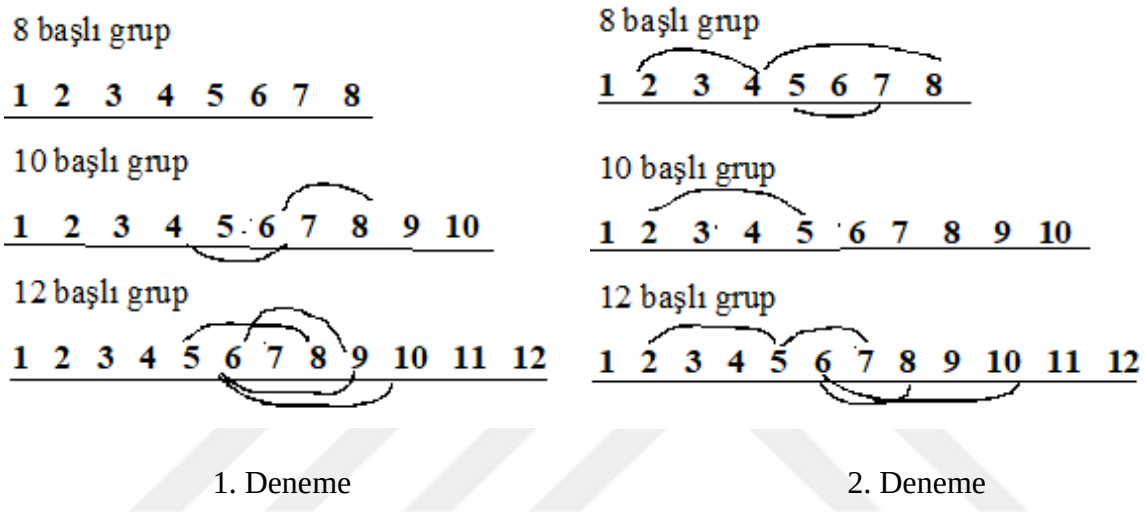
Simental ırkı besi danalarında grup büyüklüklerine göre davranışların gözlenme oranına ait ortalama ± standart hata ve önem seviyeleri*

	Grup Büyüklüğü (baş)			
Davranış, %	8	10	12	P
Yatma	46,1±0,55	48,4±0,52	50,5±0,49	0,3637
Betonda	43,7±0,54	48,0±0,53	45,4±0,48	0,4541
Izgarada	11,6±0,42	7,9±0,29	12,4±0,31	0,3869
Yan yatma	9,2±0,39	7,5±0,34	7,3±0,31	0,3659
Yaslanma	7,2±0,28a	3,3±0,19b	7,4±0,25a	**0,0002**
Geviş getirme	2,3±0,13a	1,9±0,14b	1,6±0,12b	**0,0287**
Dikilme	6,9±0,28a	7,0±0,27a	14,4±0,33b	**<0,0001**
Lokomosyon	7,3±0,38a	10,0±0,32b	6,5±0,23c	**0,0113**
Arkadaşça etkileşim	8,9±0,31a	6,8±0,27b	5,2±0,21c	**0,0001**
Agresif etkileşim	2,4±0,16	1,9±0,14	1,8±0,12	0,3705
Atlama	0,2±0,05	0,2±0,05	0,2±0,04	0,5879
Stereotipi	0,5±0,07	0,3±0,06	0,2±0,03	0,0935
Beslenme	10,0±0,33a	9,3±0,31a	7,5±0,25b	**0,0295**
Yemlikte oyalanma	2,1±0,15	1,9±0,14	1,9±0,13	0,9797

*İstatistik analizler binomiyal dağılıma göre yapılmıştır. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

4.3. Sosyal Hiyerarşi

Çalışmada 1. Denemede 8 başlı grupta doğrusal bir hiyerarşi yapısı gözlenirken, 10 ve 12 başlı gruplarda doğrusala yakın hiyerarşi sıralaması gözlenmiştir (Şekil 5). İkinci deneme tekerrüründe ise tüm gruplarda doğrusal yakın bir hiyerarşi sıralaması ortaya çıkmıştır. Ayrıca 2. deneme tekerrüründe 10 başlı grupta 8 başlı gruba göre çok daha az sayıda hayvanın kendinden üst sıralarda hayvana baskın geldiği dikkat çekici olmuştur.



Şekil 5. Birinci ve 2. Deneme tekerrürlerinde gruplarda oluşan sosyal hiyerarşi sıralaması

Çalışmada 2. deneme tekerrürünün son ayında gerçekleştirilen hayvan ayıklama işleminin öncesinde ve sonrasında oluşan hayvanların hiyerarşi sıralamaları her bir grupta belirlenmiştir. Buna göre spearman rank korelasyon katsayısı 8 başlı grupta rs=0,77 (P=0,0520), 10 başlı grupta rs=0,97 (P<0,0001) ve 12 başlı grupta rs=0,71 (P=0,0217) olarak belirlenmiştir.

Sosyal hiyerarşi gruplarına göre davranışlara ait gözlenme oranları Tablo 6'da verilmiştir. Sosyal hiyerarşi gruplarına göre yatma, yan yatma, arkadaşça etkileşim ve atlama davranışlarının gruplara göre önemli ölçüde değiştiği tespit edilmiştir (P<0,05). Beton zeminde yatma, ızgara zeminde yatma, lokomosyon, agresif etkileşim ve yemlikte oyalanma davranışlarına ait grup faktörüne ilişkin P değerinin önem seviyesine yakın olduğu ve bu davranışları grupların ikili karşılaştırmalarında önemli ölçüde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir (P<0,05). Yatma davranışı üst sıralarda yer alan hayvanlarda en düşük, alt sıradaki yer alana hayvanlarda ise en yüksek olmuş ve tüm gruplar arasında önemli olarak değişmiştir (P<0,05). Hayvanların yatarken beton zemin üzerinde yatma

oranları hiyerarşinin üst sıraları ile alt sıraları arasında önemli ölçüde farklılaşırken, üst sıradaki hayvanların daha yüksek oranda beton zeminde yattıkları gözlenmiştir (P<0,05). Izgara zeminde hiyerarşinin alt sıralarında yer alan hayvanların üst ve orta sıralardaki hayvanlardan daha fazla oranda yattığı görülmüştür (P<0,05). Konfor davranışı olarak tanımlanabilecek olan yan yatma davranışı, hiyerarşinin üst sırasından alt sırasına doğru yüksek gözlenme oranından düşük gözlenme oranına doğru sıralanmıştır (P<0,05).

Tablo 6

Simental ırkı besi danalarında sosyal hiyerarşi sıralamasına göre davranışların gözlenme oranına ait ortalama ± standart hata ve önem seviyeleri*

	Sosyal Hiyerarşi			
Davranış, %	Üst	Orta	Alt	P
Yatma	41,8±0,51a	49,5±0,49b	53,8±0,57c	**0,0018**
Betonda	45,7±0,54ab	49,5±0,49a	41,5±0,52b	**0,1385**
Izgarada	7,8±0,29a	7,9±0,26a	16,8±0,39b	**0,0718**
Yan yatma	11,7±0,32a	7,9±0,22b	4,5±0,17c	**0,0061**
Yaslanma	5,5±0,24	6,7±0,24	5,8±0,24	0,2970
Geviş getirme	2,3±0,16	1,8±0,13	1,7±0,13	0,2941
Dikilme	9,0±0,31	10,9±0,30	9,5±0,30	0,5431
Lokomosyon	8,7±0,30a	8,0±0,27ab	6,9±0,26b	**0,0819**
Arkadaşça etkileşim	8,5±0,30a	6,0±0,23b	6,1±0,25b	**0,0420**
Agresif etkileşim	2,6±0,17a	1,9±0,13ab	1,6±0,13b	0,1396
Atlama	0,5±0,07a	0,2±0,04b	0,04±0,02c	**0,0140**
Stereotipi	0,4±0,07	0,2±0,04	0,3±0,05	0,1725
Beslenme	8,8±0,30	8,5±0,27	9,2±0,30	0,5387
Yemlikte oyalanma	2,0±0,15ab	1,5±0,12a	2,3±0,15b	**0,0759**

*İstatistik analizler binomiyal dağılıma göre yapılmıştır. Aynı satırda farklı harflerle gösterilen hiyerarşi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Çalışmada lokomosyon ve agresif etkileşim davranışını, hiyerarşinin üst sıralarında yer alan hayvanlar alt sıralardaki hayvanlardan daha düşük oranlarda sergilemişlerdir (P<0,05). Arkadaşça etkileşim davranışı ise üst sıralardaki hayvanlarda orta ve alt sıralardaki hayvanlardan daha yüksek oranda gözlenmiştir (P<0,05). Grupdaşının üzerine seksüel veya

baskınlık kurma amaçlı olarak gözlenen atlama davranışı düşük oranlarda olmakla birlikte en yüksekten düşüğe doğru sırasıyla üst, orta ve alt sıralardaki hayvanlarda gerçekleşmiştir ($P<0,05$). Yemlikte oyalanma davranışı hiyerarşinin orta sıralarındaki hayvanlarda diğer gruplarda daha düşük seviyede gerçekleşirken ($P<0,05$), diğer sıralarda yakın seviyelerde olmuştur ($P>0,05$).

BEŞİNCİ BÖLÜM
TARTIŞMA

5. 1. Performans ve Sağlık

Çalışmada 8 baş olarak barındırılan danaların deneme sonu CA değerleri 12 baş barındırılanlardan hayvan başına yaklaşık 35 kg daha fazla olmuştur (Tablo 2; $P<0,05$). On başlı gruptan da yaklaşık 27 kg fazla olmuştur ($P>0,05$). Bu durum hayvan başına daha yüksek karkas ağırlığı üretmek adına önem arz etmektedir. Ayrıca 8 başlı grup diğer gruplardan da önemli ölçüde daha yüksek GCAA'a sahip olmuşlardır. Bu açıdan karlılık açısından da önemli bir pozitif bulgu olarak değerlendirilebilir. Ancak özellikle yarı-açık vaziyetteki barınak alanı içerisinde üretilen CA miktarı açısından değerlendirmenin yapılması yararlı olacaktır. Sekiz başlı grupta 479,5 kg CA ile toplam 3.836,0 kg CA ve m^2 başına 106,55 kg CA elde edilmiştir. Aynı değerler 10 başlı grupta sırasıyla 466,4 kg CA ile toplam 4.6664,0 kg CA ve m^2 başına 129,55 kg CA ve 12 başlı grupta 459,8 kg CA ile toplam 5.517,6 kg CA ve m^2 başına 153,26 kg CA elde edilmiştir. Dolayısıyla bu noktada değerlendirmenin ancak karkas kalitesi ve özellikle barınak içi hayvan davranış etkileşimleri ve ortalamada hayvan refahı seviyesi üzerinden yapılması daha yerinde olacaktır. Şorele sığırlarında birey başına alanın 3,5 m^2ve 4,7 m^2 olarak belirlendiği çalışmada, deneme sonu CA ve GCAA değerlerinin gruplara göre benzer olduğu tespit edilmiştir (Cortese vd., 2020). Kore yerli Hanwoo sığır ırkı danalarda yapılan çalışmada, 32 m^2 padok büyüklüğünde 1 baş, 2 baş, 3 baş ve 4 baş olarak barındırılan danalarda 2 yıl sonunda deneme sonu CA değerleri aynı olurken, 1 baş barındırılan gruptaki danalarda GCAA değerleri 3 baş ve 4 baş barındırılan danaların değerlerinden daha yüksek olmuştur (Lee vd., 2012).

Çalışmada gruplara göre değişmekle birlikte GCAA değerleri genel ortalamada 1,241 kg ile 1,445 kg arasında değişmiştir (Tablo 3). En düşük ortalama GCAA değeri 0,952 kg ile 10 başlı grupta 2. deneme tekerrüründe olurken, en yüksek GCAA değeri ise 8 başlı grupta 3. deneme tekerrüründe 1,521 kg olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada elde edilen değerlerin Türkiye koşullarında üretimi yapılan Simental ırkı danalar için beklenen değerlerde ve biraz daha iyi durumda olduğu söylenebilir. 5-6 aylık Simental danalarda 9 ay süreyle yapılan besi süresi sonunda açık ve kapalı ahır sistemlerinde sırasıyla deneme sonu CA değerleri 435,7 kg ve 443,9 kg ve GCAA değerleri ise yine aynı sırayla 1067 g ve 1069

g olarak tespit edilmiştir (Akcan vd., 1996). Simental ırkı tosunlarda yapılan besi başlangıç CA değerleri farklılaşan (230 kg, 134 kg, 118 kg) diğer bir çalışmada, GCAA kazançları gruplarda 1228 g, 1207 g ve 1062 g olarak belirlenmiştir (Altuntaş ve Arpacık, 2004). Almanya'da Simental ırkı danalarda farklı rasyonların etkisinin araştırıldığı çalışmada GCAA değerleri 1,84 kg ve 1,87 kg olarak gerçekleşmiştir (Koch vd., 2023).

Çalışmada ayıklama öncesi CA değerlerinin gruplara göre benzer olduğu görülürken, ayıklama sonrası muhtemelen 3. deneme tekerrüründen kaynaklanabilecek biçimde 8 başlı grubun diğer gruplarda daha yüksek CA'a sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 3). GCAA değerleri ise ayıklama öncesi ve sonrasında 8 başlı grupta 10 ve 12 başlı gruplardan önemli ölçüde daha yüksek olmuştur. Besi sığırlarında yapılan çalışmada hayvan başına düşen barınma alanının 4,7 m^2'den daha az seviyeye indiği koşullarda GCAA değerinin ortalama 300 g azaldığı belirlenmiştir (Ingvartsen vd., 1993). Çalışmada özellikle 8 başlı grupta hayvan başına alan genişledikçe CA değerleri ve GCAA değerleri artmıştır. Marquis vd. (1991), 450 kg canlı ağırlığındaki besi danalarında hayvan başına düşen alanın 1,5 m^2'den 2,0 m^2'ye çıkartıldığında, hayvanlarda ortalama GCAA değerinin 300 g civarında arttığını bildirmişlerdir. Cortese vd. (2020) ise, barınma alanlarını bir grupta 3,68 m^2'den 4,42 m^2'ye ve diğer grupta ise 4,07 m^2'den 4,62 m^2'ye çıkarmalarına rağmen, gruplar arasında ve ayıklama sonrasında GCAA değerlerinde önemli düzeyde bir artış olmadığını belirlemişlerdir.

Çalışmada her bir grupta hayvanlara ait belirlenen sosyal hiyerarşinin üç sınıfa ayrılarak yapılan değerlendirmede, sosyal hiyerarşi gruplarının deneme başı ve deneme sonu CA değerleri ile GCAA değerlerinin benzer seviyelerde olduğu görülmüştür (Tablo 4). Deneme boyunca belirlenen CA değerlerinde ise, hiyerarşinin orta sıralarında yer alan hayvanların alt sıralarında yer alan hayvanlardan önemli ölçüde daha yüksek CA değerine sahip olduğu görülmüştür. Grup koşullarında yer alan hayvanlar arasındaki yem rekabetinde baskın bireylerin kaynaklardan daha fazla miktar ve kalitede yararlandıkları bilinmektedir (Phillips ve Rind, 2002; Haskell vd., 2019; Tölü ve Savaş, 2021). Baskınlık sırasının besi sığırlarında etkisinin irdelendiği bir çalışmada, sosyal hiyerarşinin canlı ağrılık artışı ve yemden yararlanmaya önemli bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir (Haskel vd., 2019). İspanya'da Gasconne ırkı besi sığırlarında yapılan çalışmada, bu çalışmaya benzer şekilde hiyerarşinin orta (1,52 kg) sırasında yer alan hayvanların GCAA değerleri, üst (1,30 kg) ve alt (1,30 kg) sıralardaki hayvanlardan önemli ölçüde daha yüksek olmuştur (Miranda-de la

Lama vd., 2013). Süt keçilerinde yapılan çalışmada hiyerarşinin orta sıralarında yer alan keçilerin diğer hiyerarşi gruplarından önemli ölçüde daha yüksek süt verimine sahip olduğu belirlenmiştir (Barroso vd., 2000).

Çalışmada hayvanlarda önemli bir sağlık problemi yaşanmamış ve gruplar düzeyinde benzer sıklıklarda sağlık uygulamaları yapılmıştır. Schneider vd. (2020) bu çalışmaya benzer şekilde 16 baş, 22 baş ve 33 başlı besi sığırı gruplarında yaptıkları çalışmada, gruplara göre performans ve sağlık göstergeleri açısından önemli bir farklılığın olmadığını belirlemişlerdir.

5.2. Grup Büyüklüğü

Günün büyük bölümünü yatarak geçirdiği tespit edilen Simental ırkı erkek danaların grup büyüklerine göre yatma davranışlarının benzer olduğu gözlenirken, yatarken yaslanma davranışı 10 başlı grupta diğer gruplardan daha düşük oranda gözlenmiştir (Tablo 5). Hanwoo ırkı besi sığırlarında yapılan ve birey başına 10,0 m^2, 12,5 m^2 ve 16,7 m^2 barınma alanının bulunduğu çalışmada, gruplara göre yatma, dikilme ve yaslanma davranışlarının gruplara göre benzer olduğu belirlenirken, yürüme, bireysel bakım (self-grooming) ve kavga davranışlarının gruplara göre önemli ölçüde farklılaştığı belirlenmiştir (Ha vd., 2018). Bu çalışmada yaslanma davranışının diğer gruplardan daha düşük oranlarda gözlenmesi, tamamen şansa bağlı olarak gerçekleşebileceği gibi, 10 başlı grubun gözlem yapılan iki deneme tekerrüründe de her iki grubun ortasında yer almasından kaynaklanabilir. Ancak çalışmada yer alan diğer gruplarında işletmede bulunan deneme dışındaki diğer padoklarla bitişik olma durumu da unutulmamalıdır. Schneider vd. (2020) 16 baş, 22 baş ve 33 başlı besi sığırı gruplarında yatma davranışını farklı biçimlerde değerlendirmişler ve grupların kendi aralarında yatma davranışını gözlenme oranı ve sürelerinin farklılaştığını belirlemişlerdir.

Yatma davranışları benzer olan ve hatta gruptaki hayvan sayısına bağlı olarak yatma oranının biraz daha yüksek olduğu çalışma gruplarında, düşük oranlarda olmakla beraber geviş getirme davranışı 8 başlı grupta diğer gruplardan daha yüksek belirlenmiştir (Tablo 5). Cortese vd. (2020) 8 baş ve 10 başlı gruplar şeklinde düzenledikleri çalışmalarında,

gözledikleri davranışların gruplara göre benzer olduğunu, ancak geviş getirme davranışının düşük hayvan sayısı grubunda önemli ölçüde daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Çalışmada 12 başlı grupta diğer gruplardan önemli ölçüde daha yüksek oranda dikilme davranışı ve en düşük oranda lokomosyon davranışı gerçekleşmiştir (Tablo 5). On iki başlı grupta hayvanlar daha fazla ayakta kalmışlar ve muhtemelen hayvan sayısının fazla olması nedeniyle çok fazla hareketli olamamışlardır. Ayrıca bu grubun arkadaşça etkileşim davranışı da diğer gruplardan daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Buna karşın 8 başlı grupta 12 başlı gruptan tam tersi şekilde düşük seviyede dikilme davranışı yüksek seviyede arkadaşça etkileşim gerçekleşmiştir. Arkadaşça etkileşim davranışı hayvanların stres düzeylerini azaltma ve hayvan refahına olumlu katkısı bakımından istenilen bir durum olarak ifade edilebilir. Bu çalışmadaki bulgulara benzer şekilde, Hanwoo ırkı besi sığırlarında yapılan hayvan başına düşen alanın en yüksek olduğu grupta (16,7 m^2) en düşük alana sahip olan gruptan (10,0 m^2) önemli ölçüde daha yüksek seviyede yürüme ve daha düşük seviyede kavga davranışı gerçekleşmiştir (Ha vd., 2018).

Padok başına hayvan sayısının en fazla olduğu 12 başlı grupta beslenme diğer bir deyişle yeme yönelim davranışı diğer gruplardan önemli ölçüde daha düşük oranda gerçekleşmiştir (Tablo 5). Günde 1 kez yemlenen hayvanlarda özellikle hayvan sayısının artmasıyla birlikte muhtemelen yem rekabeti artmış ve hayvanlar yemlerini daha hızlı tüketme eğilimine girmişlerdir. Grup büyüklerinin 16 baş, 22 baş ve 33 baş olduğu çalışmada 22 baş ve 33 başlı gruplarda ortalamada daha düşük süre ile beslenme davranışı tespit edilmiştir (Schneider vd., 2020).

5.3. Sosyal Hiyerarşi

Çalışmada 8 başlı grubun 1. deneme tekerrürü dışındaki gruplarda doğrusala yakın bir sosyal hiyerarşi yapısı belirlenmiştir (Şekil 5). Sekiz başlı grupta ise 1. deneme tekerrüründe doğrusal bir hiyerarşi sıralaması oluşmuştur. Küçük hayvan gruplarında doğrusal bir hiyerarşi yapısının oluştuğu bilinmektedir (Chase, 1980; Tölü ve Savaş, 2006). Gruptaki hayvan sayısı artıkça hayvanların birbirleriyle olan farklı ilişkileri (baskınlık-çekiniklik, tolerans vb.) nedeniyle hiyerarşi sıralamasında alt sıralarda yer alan bazı bireyler kendinden daha üst sıralarda yer alan hayvanlara baskınlık kurabilmekte ve doğrusal

hiyerarşi yapısı doğrusaldan uzaklaşıp, doğrusala yakın veya karmaşık yapıya dönüşebilmektedir (Tölü vd., 2007). Gruplarda doğrusal yapının olması sosyal hiyerarşinin kaynak paylaşımı sırasında net biçimde hissedilmesine ve hiyerarşinin alt sıralarından üst sıralara doğru orantılı biçimde yemlikte bulunabilme veya yemlikten uzak kalabilme oranlarını etkileyebilmektedir (Tölü ve Savaş, 2021). Çalışma gruplarında doğrusal bir hiyerarşi yapısının bulunmaması, kaynak paylaşımında özellikle hiyerarşinin alt sıralarında yer alan hayvanların biraz daha az besin stresi çekmesi anlamına gelebilir. Bu durum yüksek miktarlarda yapılan yem sunumlarında kendini daha da az hissettirecektir.

Sosyal hiyerarşi sırası gruplarında düz ve yan yatma davranışlarının önemli ölçüde değişkenlik gösterdiği ve hayvanların yattıkları zemin tiplerinde sosyal sıradan etkilendikleri belirlenmiştir (Tablo 6). Düz yatma davranışının hiyerarşinin alt sıralarındaki hayvanların daha çok sergiledikleri, üst sıradaki hayvanların ise en az oranda sergiledikleri görülmüştür. Baskın hayvanların besin, dinlenme yeri, cinsel partner vb. kaynaklardan istedikleri zamanda ve ölçüde yararlandıkları bilinmektedir (Phillips ve Rind, 2002; Haskell vd., 2019; Tölü ve Savaş, 2021). Burada hiyerarşinin üst sıralarında yer alan hayvanların düz yatmadan ziyade, konfor davranışı olarak nitelendirilebilecek ve hayvan refahının önemli bir göstergesi olabilecek yan yatma davranışını (Elmore vd., 2010; Tölü ve Savaş, 2019) en yüksek seviyelerde yaptıkları görülmektedir. Ancak toplamda (yatma + yan yatma) alt ve orta sıralardaki hayvanlar üst sıralardaki hayvanlardan daha fazla yatma davranışı sergilemişlerdir. Bu durum üst sıralardaki hayvanların yanma yatma davranışı ile daha kısa sürede dinlenme sağlayabildiklerini akla getirdiği gibi, alt sıralardaki hayvanların baskın hayvanların agresif etkileşimlerine ve özellikle atlama davranışlarına maruz kalmamak adına daha fazla yatma eğilimine girdiklerini de gösterebilir. Ayrıca özellikle alt sıralarda yer alan hayvanlar, çiftlik hayvanlarının büyük bir bölümünün tercih etmediği ızgara zeminlerde yatma davranışını (Gorden ve Cockram, 1995; Nielsen vd., 1997; Tölü ve Savaş, 2019) ızgara zeminde yapmak zorunda kalmışlardır. Bunun yanında konfor davranışı yana yatma davranışının alt sıralardaki hayvanlar tarafından oldukça düşük düzeyde sergilendikleri dikkat çekici diğer bir durum olmuştur.

Sosyal hiyerarşinin üst sıralarında yer alan hayvanların grup içinde hareketli oldukları gözlenirken, gerek arkadaşça ve agresif etkileşim davranışları özellikle alt sıralardaki hayvanlardan daha yüksek oranlarda göstermişlerdir (Tablo 6). Agonistik etkileşimlerin çoğunun üst hiyerarşik grup ile alt-orta hiyerarşik grup arasında gerçekleştiği

bildirilmiştir (Stricklin ve Gonyou, 1981; Landaeta-Hernandez vd., 2005). Her bir grupta grubun kendi dinamikleri özellikle bireysel varyasyonlardan kaynaklanabilecek biçimde farklılıklar olmakla birlikle, çekinik bireylerin baskın bireylerin baskısına maruz kaldıkları bilinmekte ve genellikle etkileşimlerin üst sıradaki hayvanlardan alt sıradaki hayvanlara karşı gerçekleşebilmektedir (Barosso vd., 2000; Tölü ve Savaş, 2021). Ayrıca grupta sosyal hiyerarşi sıralamasında birbirine yakın seviyelerde bulunun bireylerin birbirleriyle daha fazla etkileşime girdikleri de sosyal düzen etkileşimlerinde bilinen noktalardan bir tanesidir (Cote, 2000; Tölü ve Savaş, 2021).

Sosyal hiyerarşinin üst sıralarında yer alan hayvanların orta ve alt sıralardan daha yüksek oranda atlama davranışı göstermişlerdir (Tablo 6). Atlama davranışı anlık gelişen bir davranış olup, zaman aralıklı gözlem yönteminde düşük düzeylerde gözlenmesi beklenen bir durumdur. Ancak buna rağmen bir baskınlık göstergesi ve seksüel davranış olan atlama davranışının bir hayvanın baskın geldiği bir hayvana karşı sergilediği söylenebilir. Öyle ki baş sallama, tos vurma, atlama, yerini alama ve korkutma davranışları, baskın ve çekinik hayvan etkileşimlerinde gözlenen davranışlardandır (Craig, 1986; Tölü ve Savaş, 2021).

Baskın hayvanların en önemli baskınlık göstergelerinden birisi de kaynak paylaşımı sırasındaki üstünlükleridir. Çalışmada sosyal hiyerarşi grupları arasında beslenme davranışları bakımından önemli farklılık olmazken, orta sıradaki hayvanlar yemlikte oyalanma davranışını üst ve alt gruptaki hayvanlardan daha düşük seviyede yapmışlardır (Tablo 6). Bu çalışmada hiyerarşinin orta sıralarındaki hayvanların üst sıralardaki hayvanlardan çok fazla rahatsız edilmediği (beton zeminde fazla yatma, ızgara zeminde az yatma gibi) ve bu noktada yemlikte oyalanma gibi besinin yeterli gelmeyip ek besin aramayı sürdürme olarak nitelendirilebilecek davranışı düşük seviyelerde yaptığı söylenebilir. Ancak çalışmada beslenme davranışı bakımından baskın hayvanların alt sıralardaki hayvanlara olumsuz bir etkisinden de söz etmek çok doğru olmayacaktır. Yapılan çalışmalarda hiyerarşinin üst sıralarındaki hayvanların daha fazla yem tüketme ve beslenme davranışı sergiledikleri belirlenmiştir (Llonch vd., 2018; Bica vd., 2019; Haskel vd., 2019). Bu çalışmada beslenme davranışlarında önemli bir farklılık olmasa da orta sıralardaki hayvanların genel CA değerlerinin üst sıralardaki hayvanlardan daha yüksek olmuştur (Tablo 4). Dolayısıyla alınan besinin değerlendirilmesi noktasında farklılıklar oluşabilmektedir.

ALTINCI BÖLÜM
SONUÇ VE ÖNERİLER

Padok büyüklerinin aynı tutularak gruptaki hayvan sayılarının farklılaştırıldığı Simental ırkı danalarında yapılan bu çalışmada, 8 baş olarak barındırılan grupta besi sonu canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık değerlerinin diğer gruplara göre önemli ölçüde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Üç tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada, her bir tekerrür denemesinde 1 baş hayvan, 10 başlı (1 kez) ve 12 başlı (2 kez) ayak rahatsızlığı nedeniyle denemeden çıkartılmak zorunda kalınmıştır. Sekiz başlı gruptaki hayvanlarda bu tür problem yaşanmamıştır. Dolayısıyla 8 başlı grup bu açılardan değerlendirildiğinde diğer gruplardan ayrılarak öne çıkmaktadır. Ancak kapalı barınak alanlarının daha etkin kullanılması adına, barınak alanı başına üretilen besi canlı ağrılığı ve karkas eti açısından da durumun değerlendirilmesinde yarar bulunmaktadır. Ayrıca gruptaki hayvan sayısının veya barınak alanı başına düşecek canlı ağırlık değerinin belirlenmesinde grup içi hayvanlar arasındaki sosyal düzen ve bireylerin davranış gereksinimleri de dikkate alınmalıdır.

Çalışmanın özgün noktalarından birisi olan ve hiyerarşinin üst sırasındaki hayvanların gruplardan ayıklanması her bir deneme tekerrüründe net biçimde görülmese de 8 başlı grupta daha etkin olduğu görülmüştür. Ayıklama etkisinin özellikle küçük gruplarda daha etkili olabileceği 10 başlı grupta da önemli olmasa da 12 başlı gruptan daha yüksek canlı ağırlık değerine sahip olmasından dolayı söylenebilir. Ayrıca çalışmada sosyal hiyerarşi yapısının CA değerine etkisi önemli bulunmuş ve hiyerarşinin orta sırasındaki hayvanlar üst ve alt sıralardaki hayvanlardan daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Bu durum önceki çalışmalarda da gözlenmekle birlikte, muhtemelen bu çalışmada da üst ve alt sıralardakiler kendi aralarında daha fazla etkileşime girmelerinden kaynaklanabilir.

Grup büyüklüğünün dinlenme davranışı olan yatma davranışını çok fazla etkilemediği görülürken, geviş getirme, dikilme, lokomosyon, arkadaşça etkileşim ve beslenme davranışlarını önemli ölçüde etkilediği gözlenmiştir. Önemli ölçüde farklılaşan davranışların grup büyüklüğü ile doğrusal bir ilişkisi bulunmamakla birlikte, kalabalık grupta daha fazla oranda dikilme davranışı, daha az oranda lokomosyon ve beslenme davranışları görülmüştür. Buna karşın daha az hayvan sayısına sahip grupta ise, daha fazla oranda geviş getirme ve arkadaşça etkileşim davranışı görülmüştür. Dolayısıyla hayvan sayısı artıkça hayvanların çok fazla hareketlilik göstermeden dikilme davranışı sergiledikleri

ve daha fazla yem rekabetine girdikleri, hayvan sayısı azaldıkça hayvanların biraz daha serbest hareket ederek birbirleriyle daha fazla oranda olumlu etkileşime girdikleri söylenebilir.

Sosyal hiyerarşinin yapısının belirlendiği 6 grupta sadece bir grupta (8 başlı) doğrusal hiyerarşinin olduğu ve diğer gruplarda doğrusala yakın hiyerarşinin olduğu tespit edilmiştir. Doğrusal hiyerarşi yapısının küçük hayvan gruplarında gözlenmesi beklenen durum iken, çalışmadaki hayvan materyali olan besi sığırlarında hiyerarşi yapısının diğer çiftlik hayvanları kadar net olmadığı ve bireyler arasında çok belirgin bir baskınlığın kurulamayabileceği söylenebilir. Bunun nedenlerinden birisi gruplardaki hayvanların boynuz, yaş, cüsse gibi ve hatta canlı ağırlık etmenleri bakımından birbirlerine benzer ve homojen yapıda olması olurken, muhtemelen bireysel mizaç farklılıkları birbirlerine baskınlıklarında önemli faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışmada sosyal hiyerarşinin üst sıralarında yer hayvanların konfor davranışı olarak nitelenen yanma yatma davranışını daha fazla oranda sergiledikleri gözlenirken, çiftlik hayvanları tarafından tercih edilmediği bilinen ızgara zeminlerde daha az yattıkları gözlenmiştir. Buna karşın hiyerarşinin alt sıralarındaki hayvanların daha fazla oranda düz yatma davranışını yaptıkları ve bu davranışı da daha çok ızgara zeminde gösterdikleri dikkati çekmiştir. Ayrıca hiyerarşinin üst sıralarındaki hayvanlar daha fazla oranda arkadaşça etkileşime girerken daha fazla oranda da atlama davranışı göstermişlerdir.

KAYNAKÇA

Akcan, A., Alpan, O., Arpacık, O. ve Deliömeroğlu, Y. (1996). "Simental Erkek Danaların Besi Performanslarının Açık ve Kapalı Ahır Sistemlerinde Karşılaştırılması". *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg*., 36 (1), 21-31.

Altuntaş, M. ve Arpacık, R. (2004). "Farklı Yaşlarda Besiye Alınan Simental Tosunlarda Besi Performansı ve Optimum Kesim Ağırlıkları". *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg*., 44 (1) 7-16.

Barroso, F.G., Alados, C.l and Boza, J. (2000). "Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production". *Appl. Anim. Behav. Sci*., 69, 35-53. https://doi.org/10. 1016/s0168-1591(00)00113-1.

Bennett, I.L. and Holmes, C.R. (1987). Formation of a feeding order in a group of cattle and its relationship with grazing behaviour, heat-tolerance and production". Appl. Anim. Behav. Sci., 17, 9-18.

Bica, G.S., Teixeira, D.L., Hotzel, M.J. and Machado Filho, L.C.P. (2019). "Social hierarchy and feed supplementation of heifers: line or piles*?". Appl. Anim. Behav. Sci*., 220, 104852 https://doi.org/10.1016/J.APPLANIM.2019.104852.

Bouissou, M.-F., Boissy, A., Le Neindre, P. and Veissier, I. (2001). "The social behaviour of cattle". *Soc. Behav. Farm Anim.*, 113–145.

Cortese, M., Brščić M., Ughelini, N., Andrighetto, I., Contiero, B., and Marchesini, G. (2020). "Effectiveness of stocking density reduction on mitigating lameness in a Charolais finishing beef cattle farm". *Animals*, 10(7): 1147. https://doi.org/10.3390/ani10071147.

Cote, S.D. (2000). "Dominance hierarchies in female goats: stability, aggressiveness and determinants of rank". Behaviour, 137, 1541-1566.

Craig, J.V., (1986). "Measuring social behavior: social dominance". *J. Anim. Sci*., 62, 1120–1129.

Elmore, M.R.P., Gamer, J.P., Johnson, A.K., Richert, B.T. and Pajor, E.A. (2010). "A flooring comparison: the impact of rubber mats on the health, behavior, and welfare of group housed sows at breeding". *Appl. Anim. Behav. Sci*., 123, 7-15

Gorden, G.D.H. and Cockram, M.S. (1995). “A comparison of wooden slats and straw bedding on the behaviour of sheep”. *Animal Welfare*, 4, 131–134.

Grant, R. and Albright, J. (2001). “Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle”. *J. Dairy Sci*. 84, 197-202.

Gygax, L., Neisen, G. and Wechsler, B., (2010). “Socio-spatial relationships in dairy cows: sociospatial relationships in dairy cows”. *Ethology*, 116, 10–23. https://doi.org/10.1111/ j.1439-0310.2009.01708.x.

Ha, J., Yang, K., Oh, D., Yi, J. and Kim, J. (2018). “Rearing characteristics of fattening Hanwoo steers managed in different stocking densities”. *Anim. Biosci*., 31(11):1714-1720.https://doi.org/10.5713/ajas.17.0451

Haskell, M.J., Rooke, J.A., Roehe, R., Turner, S.P., Hyslop, J.J., Waterhouse, A. and Duthie, C.-A. (2019). “Relationships between feeding behaviour, activity, dominance and feed efficiency in finishing beef steers”. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 210, 9-15.

Hernandez, L., Barral, H., Halffter, G. and Colon, S. S., (1999). “A note on the behavior of feral cattle in the Chihuahuan Desert of Mexico”. *Appl. Anim. Behav. Sci*., 63, 259-267.

Ingvartsen, K.L. and Andersen, H.R. (1993). “Space allowance and type of housing for growing cattle: a review of performance and possible relation to neuroendocrine function”. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science*, 43, 65-80.

Ketelaar-de Lauwere, C.C., Devir, S. and Metz, J.H.M., (1996). “The influence of social hierarchy on the time budget of cows and their visits to an automatic milking system”. *Appl. Anim. Behav. Sci*., 49, 199-211.

Koch C, Schönleben M, Mentschel J, Göres N, Fissore P, Cohrs I, Sauerwein H, Ghafari MH (2023). “Growth performance and economic impact of Simmental fattening bulls fed dry or corn silagebased total mixed rations”. *Animal*, 17(4):100762. https://doi.org/ 10.1016/j.animal.2023.100762

Krause, J. and Ruxton, G.D., (2002). Living in Groups. Oxford University Press, Oxford; New York.

Landaeta-Hernandez, A.J., Chenoweth, P.J., Randles, R., Littell, R. and Rae, O. (2005). "Identifying the social dominance order in a mixed breed herd: a practical methodology". *Rev. Cienta-fica*, 8, 148-154.

Landaeta-Hernandez, A.J., Rae, D.O., Kaske, M. and Archbald, L.F., (2013). "Factors influencing social organization in postpartum Angus cows under confinement and effect on cow–calf weight change". *Livest. Sci.*, 152, 47–52.

Lee, S.K., Kim, J.Y. and Kim, E.J. (2012). "Effects of stocking density or group size on intake, growth, and meat quality of Hanwoo steers (*Bos taurus coreanae*)". *Asian Austr J Anim Sci.*, 25,1553-8. doi: 10.5713/ajas.2012. 12254.

Li, S. G., Yang, Y. X., Rhee, Y. J., Jang, W. J., Ha, J. J., Lee, K. S., Song, Y. H., (2010). Growth, Behavior, and Carcass Traits of Fattening Hanwoo (Korean Native Cattle) Steers Managed in Different Group Sizes. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 23, 952-959.

Llonch, P., Somarriba, M., Duthie, C.A., Troy, S., Roehe, R., Rooke, J., Haskell, M.J., Turner, S.P., (2018). "Temperament and dominance relate to feeding behaviour and activity in beef cattle: implications for performance and methane emissions". *Animal*, 12, 2639– 2648.

Mench, J.A., Swanson, J.C., Stricklin, W.R., (1990). "Social stress and dominance among group members after mixing beef cows". *Can. J. Anim. Sci.*, 70, 345-354.

Miranda-de la Lama, G. C., Pascual-Alonso, M., Guerrero, A., Albertí, P., Alierta, S., Sans, P., María, G. A., (2013). "Influence of social dominance on production, welfare and the quality of meat from beef bulls". *Meat Sci.*, 94, 432-437.

Llonch, P., Somarriba, M., Duthie, C.A., Troy, S., Roehe, R., Rooke, J., Haskell, M.J., Turner, S.P., (2018). "Temperament and dominance relate to feeding behaviour and activity in beef cattle: implications for performance and methane emissions". *Animal*, 12, 2639–2648. https://doi.org/10.1017/S1751731118000617.

Marquis, A., Godbout, S. and Seoane, J.R. (1991). "Effect of animal density in feedlot on winter performance of fattening steers under Quebec conditions". *Can. Agric. Eng.*, 33(2), 387.

Nielsen, L.H., Mogensen, L., Krohn, C., Hindhede, J. and Sørensen, J.T. (1997). "Resting and social behaviour of dairy heifers housed in slatted floor pens with different sized bedded lying areas". *Appl. Anim. Behav. Sci*., 54, 307-316.

Phillips, C.J.C., Rind, M.I., (2002). "The effects of social dominance on the production and behavior of grazing dairy cows offered forage supplements". *J Dairy Sci.,* 85, 51–59. https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(02)74052-6.

Reinhardt, C., Reinhardt, A., Reinhardt, V., (1986). "Social behaviour and reproductive performance in semi-wild Scottish Highland cattle". *Appl. Anim. Behav. Sci.,* 15, 125-136.

Reinhardt, V. and Reinhardt, A. (1981). "Cohesive relationships in a cattle herd (*Bos indicus*). *Behaviour,* 77, 121-150.

Šárová, R., Gutmann, A. K., Špinka, M., Stěhulová, I. and Winckler, C. (2016). Important role of dominance in allogrooming behaviour in beef cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.,* 181, 41-48.

Šárová, R., Špinka, M., Panamá, J.L.A. and Simecek, P. (2010). "Graded leadership by dominant animals in a herd of female beef cattle on pasture". *Anim. Behav.,* 79, 10371045.

Sarova, R., Spinka, M., Stehulova, I., Ceacero, F., Simeckova, M. and Kotrba, R. (2013). "Pay respect to the elders: age, more than body mass, determines dominance in female beef cattle". *Anim. Behav.,* 86, 1315–1323.

SAS. (1999). Institute Inc., SAS OnlineDoc®, Version 8.0, Cary, NC: SAS Institute Inc.

Sato, S., Wood-Gush, D.G.M. and Wetherill, G. (1987). "Observations on creche behaviour in suckler calves". *Behav. Processes,* 15, 333-343.

Schneider, L., Volkmann, N., Spindler, B. and Kemper, N. (2020). Large group housing systems in fattening bulls—comparison of behavior and performance. *Front. Vet. Sci.,* 7:543335. doi: 10.3389/fvets.2020.543335

Stricklin, W.R. and Gonyou, H.W. (1981). "Dominance and eating behavior of beef cattle fed from a single stall". *Appl. Anim. Ethol.,* 7, 135–140.

Stricklin, W.R., Graves, H.B., Wilson, L.L. and Singh, R.K., (1980). “Social organization among young beef cattle in confinement”. *Appl. Anim. Ethol.*, 6, 211–219.

Takeda, K., Sato, S. and Sugawara, K., (2008). “Affiliative group size influences grazing and recumbency behaviors in heifers immediately after beginning grazing and in high density grazing situations”. *Grass. Sci.*, 54, 197-202.

Tölü C, Savaş T, Pala A and Thomsen H. (2007). “Effects of goat social rank on kid gender”. *Czech J. Anim. Sci.*, 52(3), 77-82. doi: 10.17221/2235-CJAS.

Tölü, C., and Savaş, T. (2006). “Çiftlik hayvanlarında sosyal sıra ve agonistik davranışlar”. *Hayvansal Üretim,* 47(2): 26-31.

Tölü, C., and Savaş, T. (2007). “A brief report on intra-species aggressive biting in a goat herd”. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 102, 124-129.

Tölü, C. and Savaş, T. (2019). “Dairy goat usage of flooring types varied by material, slope and slat width”. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 215, 37-44. https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.04.004.

Tölü, C. and Savaş, T. (2021). “Effects of genotype, horn and social rank on agonistic behaviours during food competition in goats”. *Hayvansal Üretim,* 62 (2), 109-116. 10.29185/hayuretim.888409.

Veissier, I., Boissy, A., Nowak, R., Orgeur, P. and Poindron, P. (1998). “Ontogeny of social awareness in domestic herbivores”. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 57, 233-245. https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00099-9.

Vitale, A.F. (1986). “Social behavior of the calves of semi-wild maremma cattle, *Bos primigenius taurus*”. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 16, 217-231.

Wagnon, K., Loy, R., Rollins, W. and Carroll, F. (1966). “Social dominance in a herd of Angus, Hereford, and Shorthorn cows”. *Animal Behavior*, 14, 474-479.

Wierenga, H.K. and Hopster, H. (1990). “The significance of cubicles for the behaviour of dairy cows”. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 26, 201-229.