Kesim öncesi farklı besleme uygulamaları ve açlık sürelerinin toklularda bazı fizyolojik belirteçler ve et kalite özelliklerine etkileri

Serhat Karaca Sibel Erdoğan Dilek Kor Aşkın Kor

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Van



GİRİŞ

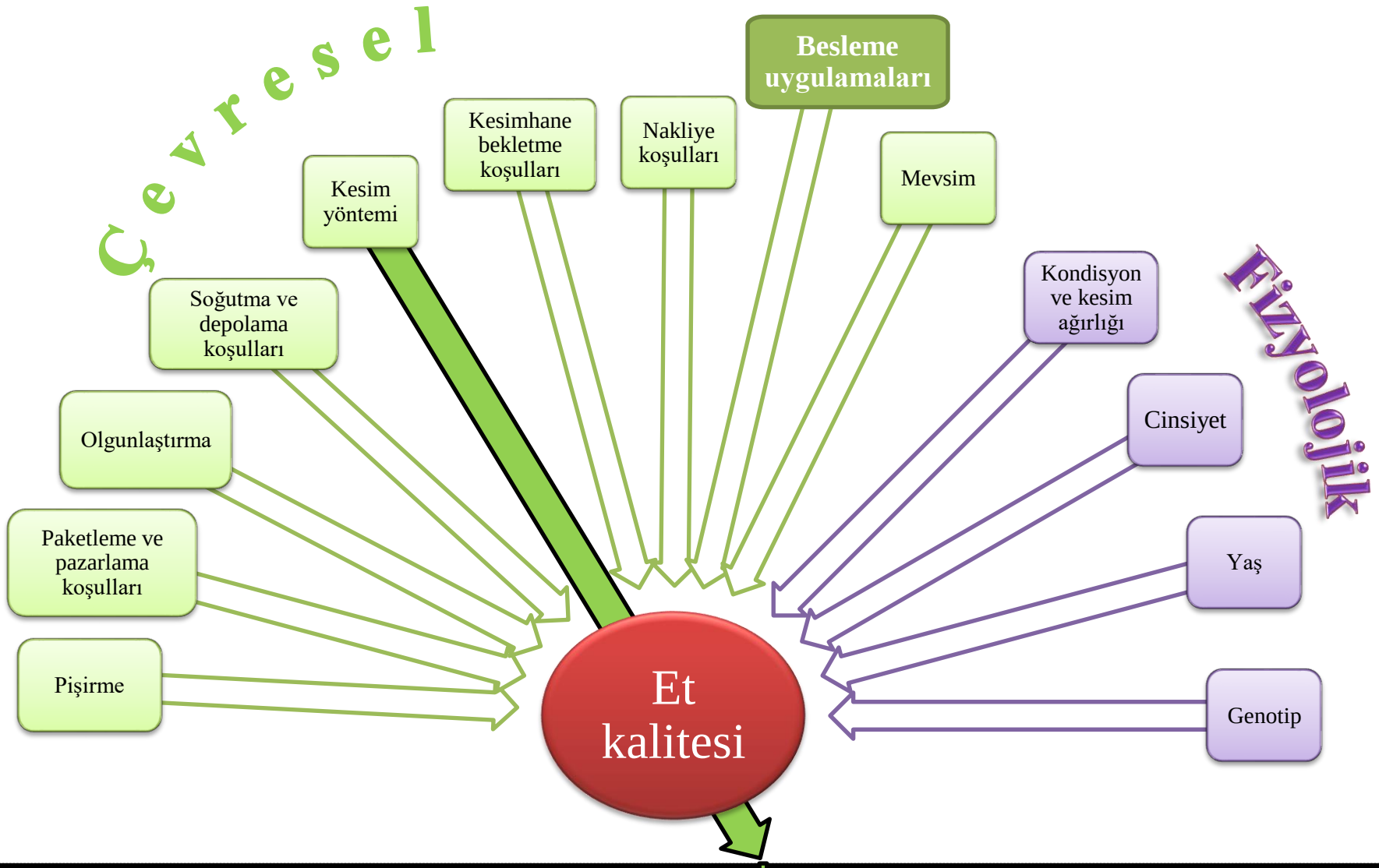
- Çiftlik hayvanları, üretim sürecinin belirli dönemlerinde değişen süre ve seviyelerde strese maruz kalırlar.

- Bu süreç içerisinde bazı yönetsel uygulamalara bağlı oluşan stres faktörleri, hayvan refahı ve et kalitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

- Bu faktörler arasında kesim öncesi besleme uygulamaları ve açlık süresi önemli yere sahiptir.

- Ruminantlarda açlık süresi nakliye, hayvan pazarı ve kesimhanede bekleme sürelerinin uzaması ile birlikte bazen 48 saat'e kadar çıkabilmektedir.

Et kalitesine etkili faktörler nelerdir ?



AMAÇ VE HEDEFLER

AMAÇ

✓ Kısa süreli kaba yeme ek olarak arpa ile beslenen erkek toklularda, kesim öncesi aç bırakma süresinin, kan ve rumen parametreleri ile et kalitesine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

HEDEFLER

✓ Kesim öncesi kısa süreli enerji takviyesinin karkas konformasyonu ve et kalite özelliklerinin iyileştirilmesinde kullanımı

✓ Açlık süresinin bazı fizyolojik stres belirteçleri ve et kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi

✓ Kesim öncesi kısa süreli enerji takviyesinin değişen açlık sürelerine bağlı olumsuz etkilerin giderilmesinde kullanımı

✓ Hayvan refahının iyileştirilmesi ve ekonomik kayıpları azaltmaya yönelik kesim öncesi uygulamalar ile ilişkili bilgi elde edilmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın hayvan materyalini YYU Araştırma Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen 7 aylık yaşta 80 baş Norduz erkek toklusu oluşturmuştur.

Bitirme beslemesi toplam 21 gün sürdürülmüştür. NRC (1985)'in 4-7 aylık kuzularda (35 kg) bitirme besisi için belirtilen enerji ve protein (2.6 ME (Mcal/kg) %13 HP) (1.5 kg) gereksinimlerini esas alınmıştır.

Bitirme beslemesi sonunda tüm hayvanlar 0, 12, 24 ve 48 saat süre ile su kısıtlaması olmaksızın aç bırakıldıktan sonra kesime alınmıştır.

Bitirme beslemesi	AYG (1.250 g yonca + 500 g arpa/baş)				YG (1.750 g yonca/baş)			
Kesim öncesi açlık süresi	0 sa	12sa	24sa	48sa	0sa	12sa	24sa	48sa
n	10	10	10	10	10 10	10	10	10

2. Yöntem- *Yem Analizleri*

➢ Denemede kullanılan yonca kuru otu ve arpa'nın KM, HK, HP, HY analizleri AOAC (2000)'a göre yapılmış; ADF ve NDF analizlerinde ise Van Soest ve Robertson (1979)'nın belirttiği yöntem kullanılmıştır.

Çizelge 1. Yonca kuru otu ve arpanın besin madde içerikleri (%)

Besin maddeleri	Yonca kuru otu	Arpa
Kuru madde	95.88	97.19
Ham kül	11.87	2.61
Ham protein	13.51	11.68
Ham yağ	0.44	1.74
Ham selüloz	28.03	5.71
NDF	43.82	27.69
ADF	31.67	6.38
Enerji, ME (kcal/kg KM)	2486.13	2895.67

2. Yöntem- *Kan ve rumen sıvısı analizleri*



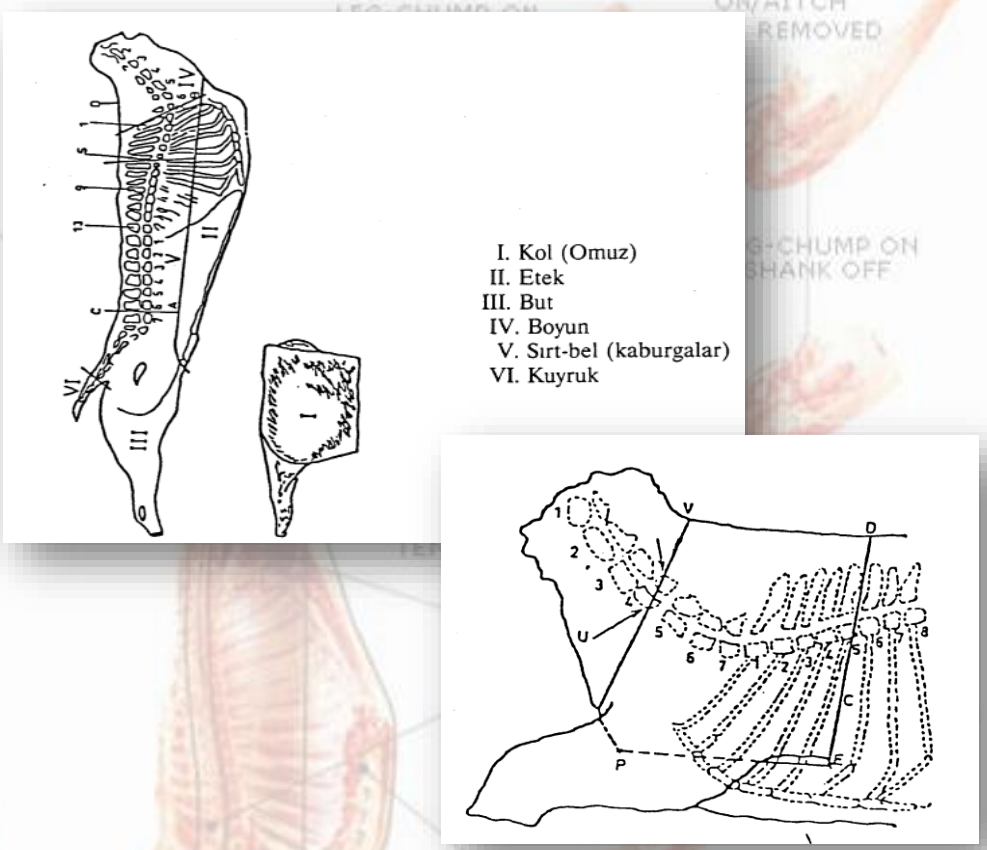
➢ Bitirme beslemesinin 1, 11 ve 21. günlerinde AYG ve YG toklularından rastgele belirlenen 20'şer hayvandan; kesim öncesinde ise tüm hayvanlardan kan ve rumen sıvısı örneklemesi yapılmıştır.

	Yöntem	Cihaz ve Kit
Glikoz	Glikoz oksidaz	Olympus AU400 / Bioanalitik (kit)
Trigliserid	Gliserol fosfat dehidrojenaz	
Kan üre azotu (BUN)	Üreaz test yöntemi	
Laktat dehidrojenaz (LDH)	IFCC yöntemi	
Total Protein	Biüret yöntemi	
Kreatin Kinaz	Adenosin trifosfat yöntemi	
Kortizol İnsülin T3 ve T4	Kemilüminesan mikropartikül immünolojik yöntem	Architect c8000 / Abbott (kit)
Rumen uçucu yağ asitleri	Cihaz: HPLC Shimazdzu UV dedektör Kolon: Alltech IOA-1000 (9microm particle size; 7.8 I.D. x 300mm)	

2. Yöntem- *Kesim ve karkas özellikleri*

- Belirlenen açlık süreleri uygulandıktan sonra kesime alınan hayvanların karkasları, kesim özelliklerinin belirlenmesinin ardından 4 °C'de 24 saat süreyle bekletilmiştir.

- Soğutma sonrası karkaslar, Colomer-Rocher ve ark. (1987)'e göre parçalara ayrılmışlardır (Şekil 1).



Şekil 1. Karkasın parçalanması ve omuzun karkastan ayrılması

2. Yöntem- *Et Kalitesi Özellikleri*

Özellik	Örnekleme Zamanı	Anatomik bölge	Yöntem ve Cihaz
pH ve °C	45dk, 4, 8, 24,72.saat	Sol LT (12-13)	Kasın 3cm içinden (Hanna meat pH meter)
Renk	24.saat	Sol LT (11-12)	30dk hava ile temas (Lovibond/ CIELAB-illuminant D65/10°)
Su tutma kapasitesi	24.saat	Sol LT (12-13)	Baskılı filtre kağıdı yöntemi
Su aktivitesi	72.saat	Sol LT (6-11)	AquaLab LITE
Tekstür analizi	72.saat	Sol LT (6-11)	WBSF-Texture analyser
Besin maddesi analizi	72.saat	Sağ LT (6-12)	AOAC 2000
Duyusal Analiz	72.saat	Sağ LT (6-12)	Hedonik değerlendirme testi; 26 yarı eğitimli panelist
Kas glikojen	< 30dk	Sağ LT (12-13)	Kantitatif yöntem
Karaciğer glikojen	< 30dk	Merkez lob (Quadrate)	Kantitatif yöntem

2. Yöntem

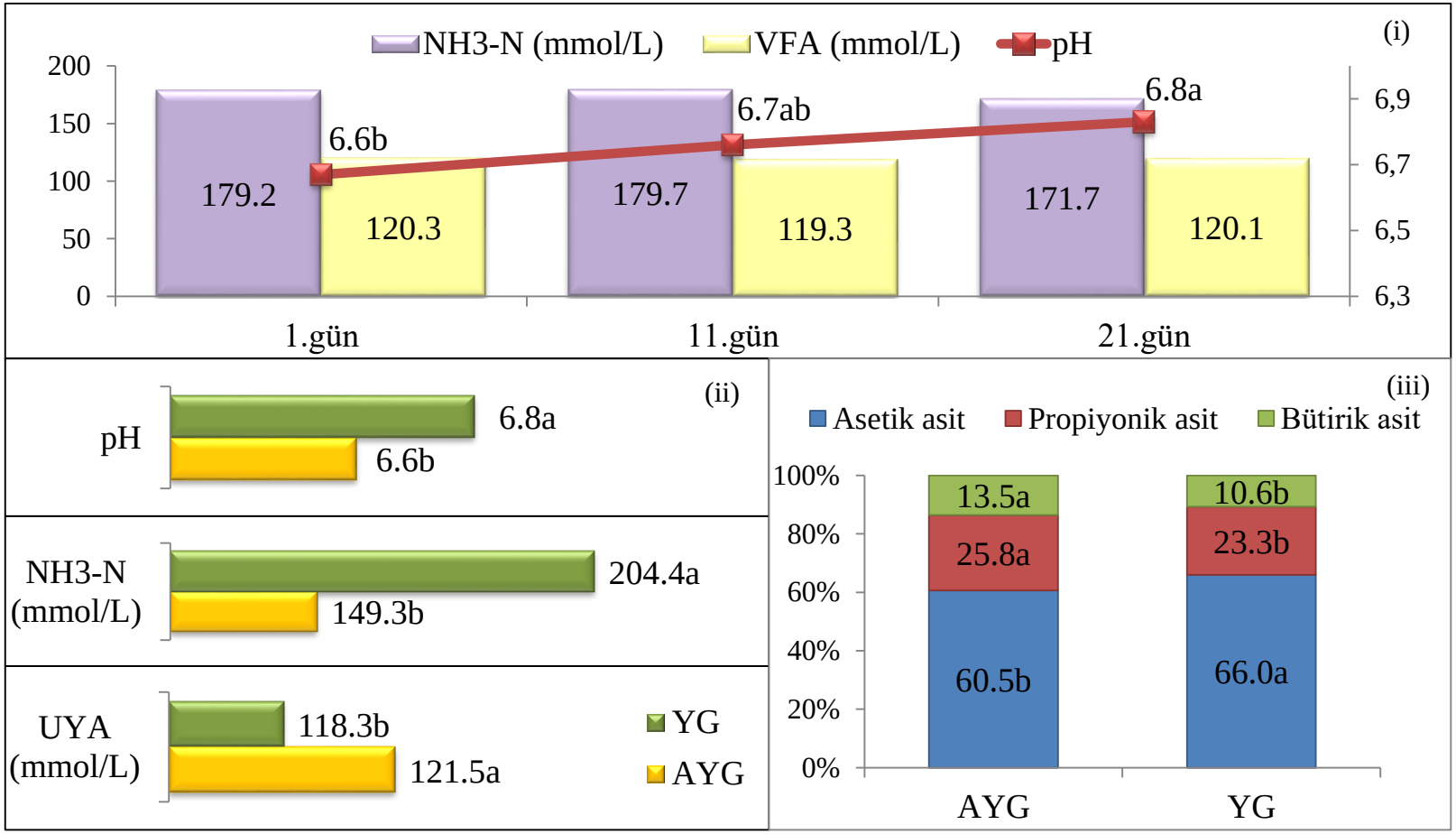
İstatistik analizler

- Çalışmada elde edilen verilerin istatistik analizinde MINITAB 13.1 paket programı kullanılmıştır.
- Gruplara ait ortalamaların, genel ortalamadan farklılığının kaynaklarının belirlenmesi için varyans analizi yapılmış (GLM), ikiden fazla olan gruplar arasındaki farklılıkların önemli olup olmadığının belirlenmesinde de Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi'nden yararlanılmıştır.
- Duyusal analizlerin değerlendirilmesinde "Kruskal-Wallis Testi" uygulanmıştır.
- Çalışmada duyusal özellikler dışında incelenen tüm özelliklerin değerlendirilmesinde aşağıdaki matematik model esas alınmıştır:

$$y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ijk}$$

3. Bulgular – Kan ve rumen parametreleri

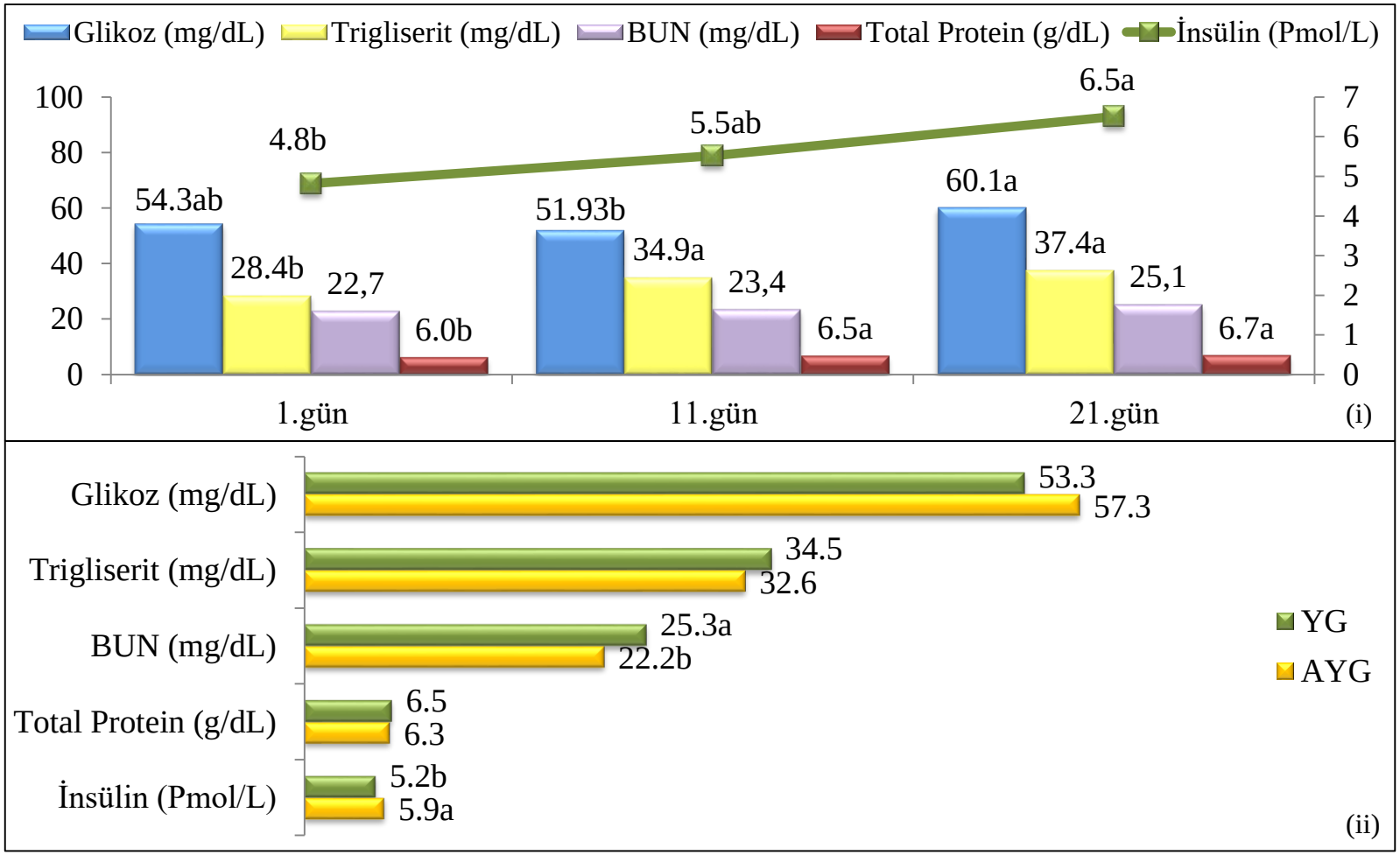
Şekil 1. Rumen parametrelerinin bitirme beslemesindeki değişimi (i) ve besleme gruplarında (Arpa + Yonca (AYG) ve Yonca (YG)) rumen parametreleri (ii) ve uçucu yağ asidi profiline (iii) ilişkin genel ortalamalar



[a,b] Deneme günleri ve besleme gruplarında aynı özellik bakımından farklı harflere sahip ortalamalar arasındaki fark önemlidir (<0.05 - p<0.001).

3. Bulgular – Kan ve rumen parametreleri

Şekil 2. Kan parametrelerinin bitirme beslemesindeki değişimi (i) ve besleme gruplarına (Arpa + Yonca (AYG) ve Yonca (YG)) ilişkin genel ortalamaları (ii)



[a,b,c] Deneme günleri ve besleme gruplarında aynı özellik bakımından farklı harflere sahip ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p<0.05$ - $p<0.001$).

3. Bulgular - Canlı ağırlık değişimleri

Çizelge 1. Farklı açlık sürelerine sahip Arpa + Yonca (AYG) ve yonca (YG) grubu toklularda çeşitli dönem canlı ağırlıklar ve değişimlerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları[1]

	Besleme (B)			Açlık Süresi (A)					p		
	AYG	YG	SEM	0 saat	12 saat	24 saat	48 saat	SEM	B	A	BxA
BBA (kg)	35.02	35.26	0.741	35.62	34.66	34.99	35.29	1.048	ös	ös	ös
BSA (kg)	36.92	35.94	0.729	36.64	36.49	36.34	36.26	1.031	ös	ös	ös
GCAA (g)	90.66	32.33	9.580	48.57	87.14	64.23	46.03	13.545	***	ös	ös
Tok ağ. (kg)	39.38	38.17	0.790	38.50	39.10	38.64	38.88	1.118	ös	ös	ös
Kesim ağ. (kg)	37.21	35.89	0.755	38.50^{a}	37.47^{ab}	35.35^{ab}	34.89^{b}	1.067	ös	*	ös
Ağ. kaybı (%)	7.37	7.90	0.332	-	4.17^{c}	8.54^{b}	10.19^{a}	0.406	ös	*	ös

[a,b] Aynı sütunda farklı harflere sahip ortalamalar arası farklılık istatistik bakımdan önemlidir. ös: önemsiz; *p<0.05; ***p<0.001

[1]BBA: Başlangıç ağırlığı; BSA: Son ağırlık; GCAA: Günlük canlı ağırlık artışı;

- Bitirme beslemesi süresince toplam yem tüketimi
  AYG 1.63±0.074 kg (~ 4056 ME Mcal/kuzu)
  YG 1.56±0.084 kg (~3704 ME Mcal/kuzu) olarak belirlenmiştir.

3. Bulgular – Kan ve rumen parametreleri

Çizelge 2. Farklı açlık sürelerine sahip Arpa + Yonca (AYG) ve Yonca (YG) grubu toklularda **kesimde rumen parametrelerine** ilişkin en küçük kareler ortalamaları

	Besleme (B)			Açlık Süresi (A)					p		
	AYG	**YG**	**SEM**	**0 saat**	**12 saat**	**24 saat**	**48 saat**	**SEM**	**B**	**A**	**BxA**
pH	7.17	7.28	0.035	6.61^{c}	7.12^{b}	7.57^{a}	7.60^{a}	0.049	*	***	ös
NH_3-N	128.2	120.5	5.47	102.0^{b}	217.2^{a}	90.83^{b}	87.33^{b}	7.735	ös	***	ös
Asetik a. (%)	61.48	65.60	0.229	61.94^{c}	64.71^{a}	63.45^{b}	64.07^{ab}	0.322	***	*	**
Bütirik a.(%)	16.34	12.81	0.302	15.12	14.15	14.77	14.25	0.427	***	ös	*
Propiyonik a.(%)	22.19	21.46	0.317	22.68	21.14	21.78	21.69	0.447	ös	ös	ös
UYA(mmol/L)	57.13	49.48	0.553	117.18^{a}	52.03^{b}	29.40^{c}	14.61^{d}	0.782	***	***	**

^{a,b,c,d} Aynı sütunda farklı harflere sahip ortalamalar arası farklılık istatistik bakımdan önemlidir.
ös: önemsiz; *p<0.05; **p< 0.01; ***p<0.001
UYA: Toplam uçucu yağ asitleri

3. Bulgular – Kan ve rumen parametreleri

Çizelge 4. Farklı açlık sürelerine sahip Arpa + Yonca (AYG) ve yonca (YG) grubu toklularda **kesimde kan parametrelerine** ilişkin en küçük kareler ortalamaları[1]

	Besleme (B)			Açlık Süresi (A)					p		
	AYG	**YG**	**SEM**	**0 saat**	**12 saat**	**24 saat**	**48 saat**	**SEM**	**B**	**A**	**BxA**
GLU(mg/dL)	67.29	59.70	3.757	67.05	60.25	58.37	68.31	5.310	ös	ös	ös
INSL(Pmol/L)	3.80	3.17	0.357	5.38^{a}	4.50^{a}	1.95^{b}	2.13^{b}	0.502	ös	***	ös
BUN (mg/dL)	25.13	28.42	0.825	18.98^{c}	26.85^{b}	36.84^{a}	24.44^{b}	1.167	**	***	ös
TPRO (g/dL)	7.14	7.04	0.146	7.15	6.73	7.08	7.41	0.206	ös	ös	ös
CK (U/L)	172.3	174.5	9.25	147.4^{b}	151.7^{b}	202.9^{a}	191.6^{ab}	13.07	ös	ös	ös
TG (mg/dL)	40.29	40.46	2.144	32.90^{b}	29.60^{b}	45.62^{a}	53.38^{a}	2.355	ös	***	ös
LDH (U/L)	892.3	829.3	35.02	850.3	849.7	884.1	859.2	49.50	ös	ös	ös
KORT(nmol/L)	19.73	21.08	2.926	**11.04^{b}**	**15.45^{ab}**	**27.45^{a}**	**27.67^{a}**	4.136	ös	**	ös
T3 (ng/mL)	0.71	0.59	0.015	0.68^{ab}	0.69^{a}	0.62^{ab}	0.60^{b}	0.021	***	*	ös
T4 (ng/mL)	67.17	55.62	1.596	64.31^{ab}	65.46^{a}	58.26^{ab}	57.56^{b}	2.255	***	*	ös

^{a,b,c} Aynı satırda farklı harflere sahip ortalamalar arası farklılık istatistik bakımdan önemlidir.
ös: önemsiz; *p<0.05; **p< 0.01; ***p<0.001
[1]GLU: Glikoz, INSL: İnsülin, BUN: kan üre azotu; TPRO: total protein; CK: Kreatin kinaz, TG: Trigliserit, LDH: laktat dehidrojenaz, KORT: kortizol

3. Bulgular – Kesim ve Karkas Özellikleri

Çizelge 5. Farklı açlık sürelerine sahip Arpa + Yonca (AYG) ve Yonca (YG) grubu toklularda kesim özelliklerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları

	Besleme (B)			Açlık Süresi (A)					p		
	AYG	YG	SEM	0 saat	12 saat	24 saat	48 saat	SEM	B	A	BxA
Kesim ağ. (kg)	37.21	35.89	0.75	38.50^{a}	37.47^{ab}	35.35^{ab}	34.89^{b}	1.067	ös	*	ös
Sıcak karkas (kg)	17.51	15.72	0.41	16.28	16.86	16.71	16.61	0.589	**	ös	ös
Randıman (%)	47.05	43.74	0.393	42.10^{a}	44.85^{b}	47.09^{c}	47.54^{c}	0.556	***	*	ös
Baş (kg)	2.33	2.20	0.047	2.46^{a}	2.23^{ab}	2.18^{b}	2.19^{b}	0.066	ös	**	ös
4 ayak (kg)	0.83	0.80	0.016	0.85^{a}	0.82^{ab}	0.82^{ab}	0.76^{b}	0.022	ös	*	ös
Post (kg)	3.52	3.12	0.091	3.65^{a}	3.32^{ab}	3.19^{ab}	3.12^{b}	0.128	**	*	ös
İç yağ (g)	106.7	74.5	8.76	68.0	91.4	108.4	94.6	12.38	*	ös	ös
Takım (kg)	1.43	1.33	0.255	1.45^{a}	1.39^{ab}	1.35^{ab}	1.31^{b}	0.361	**	*	ös
Dalak (g)	95.9	83.0	0.257	89.8	94.8	87.8	85.6	7,90	ös	ös	ös
Retikulorumen (kg)	1.24	1.21	0.027	1.29^{ab}	1.36^{a}	1.20^{bc}	1.08^{c}	0.038	ös	*	ös
Retikulorumen içeriği (kg)	4.17	5.48	0.21	5.84^{a}	4.82^{b}	4.14^{b}	4.37^{b}	0,295	***	*	ös

$^{a.b.c}$ Aynı satırda farklı harflere sahip ortalamalar arası farklılık istatistik bakımdan önemlidir.
ös: önemsiz; *p<0.05; **p< 0.01; ***p<0.001

3. Bulgular – Kesim ve Karkas Özellikleri

Çizelge 6. Farklı açlık sürelerine sahip Arpa + Yonca (AYG) ve Yonca (YG) grubu toklularda karkas özelliklerine ilişkin en küçük kareler ortalamaları

	Besleme (B)			Açlık Süresi (A)					p		
	AYG	YG	SEM	0 saat	12 saat	24 saat	48 saat	SEM	B	A	BxA
Soğuk karkas (kg)	17.02	15.23	0.410	15.76^{b}	16.41^{a}	16.19^{ab}	16.14^{ab}	0.579	ös	*	ös
Fire (%)	2.80	3.15	0.095	3.23^{a}	2.72^{b}	3.14^{ab}	2.81^{ab}	0.135	*	*	ös
Soğuk karkas ağırlığındaki payları (%)											
Testis (çift)	1.38	1.40	0.075	1.27	1.45	1.47	1.37	0.106	ös	ös	ös
Böbrek (çift)	0.63	0.69	0.014	0.69	0.66	0.64	0.66	0.021	**	ös	ös
Böbrek-leğen yağı	0.94	0.68	0.121	1.00	0.71	0.76	0.78	0.172	ös	ös	ös
Kuyruk	18.66	13.40	2.629	13.97	20.91	14.41	14.83	3.715	ös	ös	ös
Sol yarım karkas (kg)	6.98	6.36	0.155	6.53	6.79	6.76	6.62	0.219	**	ös	ös
Sol yarım karkas ağırlığındaki payları (%)											
Kol	19.27	19.73	0.172	19.82	18.96	19.59	19.62	0.243	ös	ös	ös
But	36.59	36.71	0.252	37.22	36.36	36.27	36.74	0.355	ös	ös	ös
Boyun	9.57	9.54	0.121	8.74^{b}	10.08^{a}	9.68^{a}	9.72^{a}	0.171	ös	***	ös
Etek	11.96	11.56	0.195	12.06	12.08	11.69	11.22	0.275	ös	ös	ös
Sırt-bel	17.20	16.77	0.193	16.81	16.75	17.02	17.35	0.272	ös	ös	ös
Omuz başı	5.18	5.28	0.114	5.27	4.96	5.26	5.42	0.161	ös	ös	ös

$^{a.b.c}$ Aynı satırda farklı harflere sahip ortalamalar arası farklılık istatistik bakımdan önemlidir.
ös: önemsiz; *p<0.05; **p< 0.01; ***p<0.001

3. Bulgular – Kesim ve Karkas Özellikleri

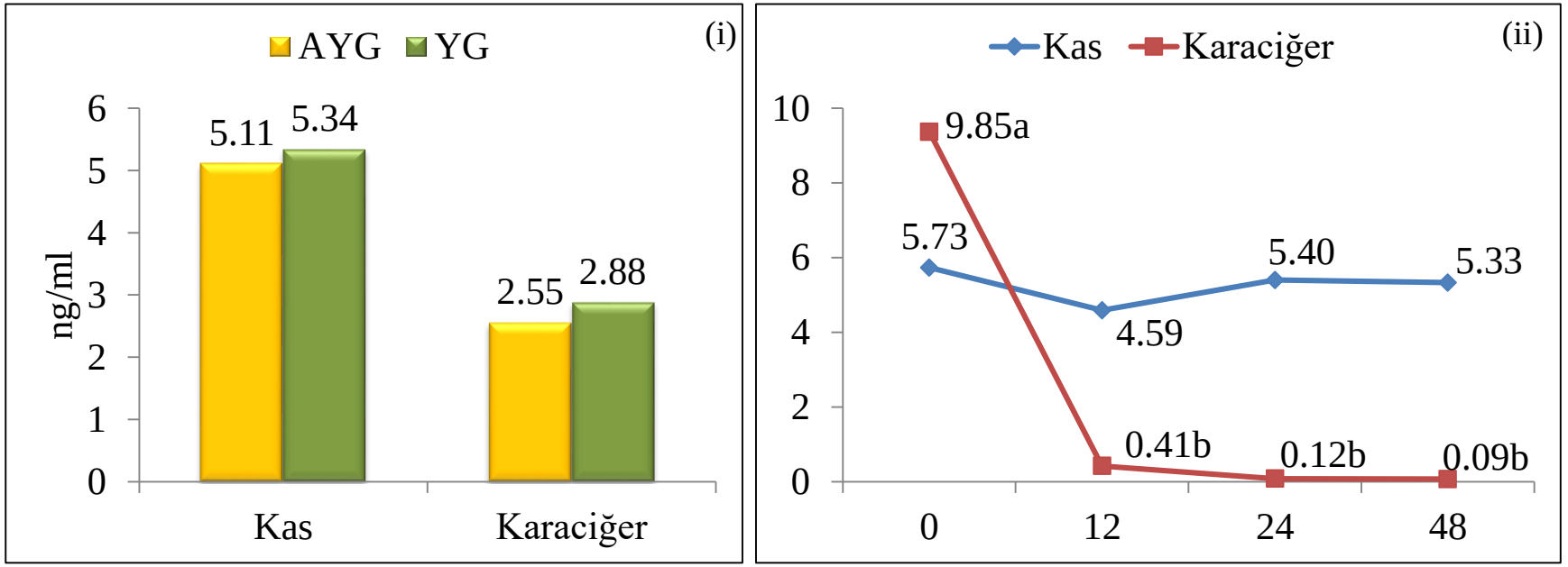
Çizelge 7. Farklı açlık sürelerine sahip Arpa + Yonca (AYG) ve yonca (YG) grubu toklularda soğuk karkas ölçümleri ve çeşitli indekslere ilişkin en küçük kareler ortalamaları

	Besleme (B)			Açlık Süresi (A)					p		
Özellikler[1]	AYG	YG	SEM	0 saat	12 saat	24 saat	48 saat	SEM	B	A	BxA
But derinliği (BD)	8.99	8.98	0.107	8.95^{ab}	9.35^{a}	8.97^{ab}	8.66^{b}	0.151	ös	*	ös
But genişliği (BG)	7.02	6.87	0.087	6.80^{ab}	7.25^{a}	6.98^{ab}	6.75^{b}	0.123	ös	*	ös
But uzunluğu (BU)	23.49	23.67	0.174	23.60	23.63	23.73	23.36	0.246	ös	ös	ös
Sağrı genişliği (SG)	19.05	18.85	0.179	19.10	19.05	18.96	18.69	0.253	ös	ös	ös
Göğüs derinliği (GD)	27.92	27.41	0.252	27.73	27.73	27.68	27.53	0.356	ös	ös	ös
Göğüs genişliği (GG)	17.01	16.56	0.159	16.35	16.78	16.79	17.22	0.224	*	ös	ös
Omuz genişliği (OG)	17.71	17.10	0.178	17.00	17.45	17.38	17.81	0.252	*	ös	ös
Karkas uzunluğu (KU)	62.86	63.10	0.388	63.85	62.73	62.39	62.94	0.549	ös	ös	ös
Karkas yoğunluğu KA/KU (g/cm)	277.8	248.4	5.426	253.9	268.0	266.8	263.8	7.672	***	ös	ös
But yoğunluğu BG/BU (g/cm)	108.8	98.7	2.529	103.0	104.6	103.0	104.4	3.575	**	ös	ös
Göğüs yuvarlaklığı GG/GD	0.61	0.60	0.005	0.59^{a}	0.60^{ab}	0.60^{ab}	0.62^{b}	0.007	ös	*	ös

[a.b.c] Aynı satırda farklı harflere sahip ortalamalar arası farklılık istatistik bakımdan önemlidir.
ös: önemsiz; *p<0.05; **p< 0.01; ***p<0.001

3. Bulgular – Kas ve karaciğer glikojen içeriği ve değişimi

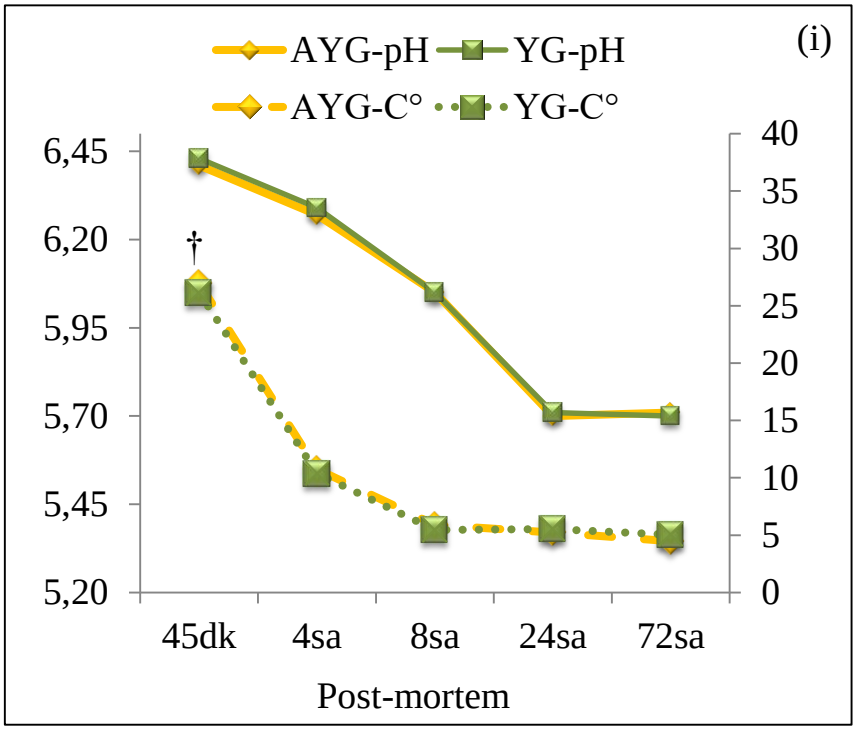
Şekil 3. Besleme (Arpa + Yonca (AYG) ve Yonca (YG)) (i) ve açlık gruplarında (ii) kas (*m.longissimus dorsi*) ve karaciğer dokusunda **glikojen miktarları**

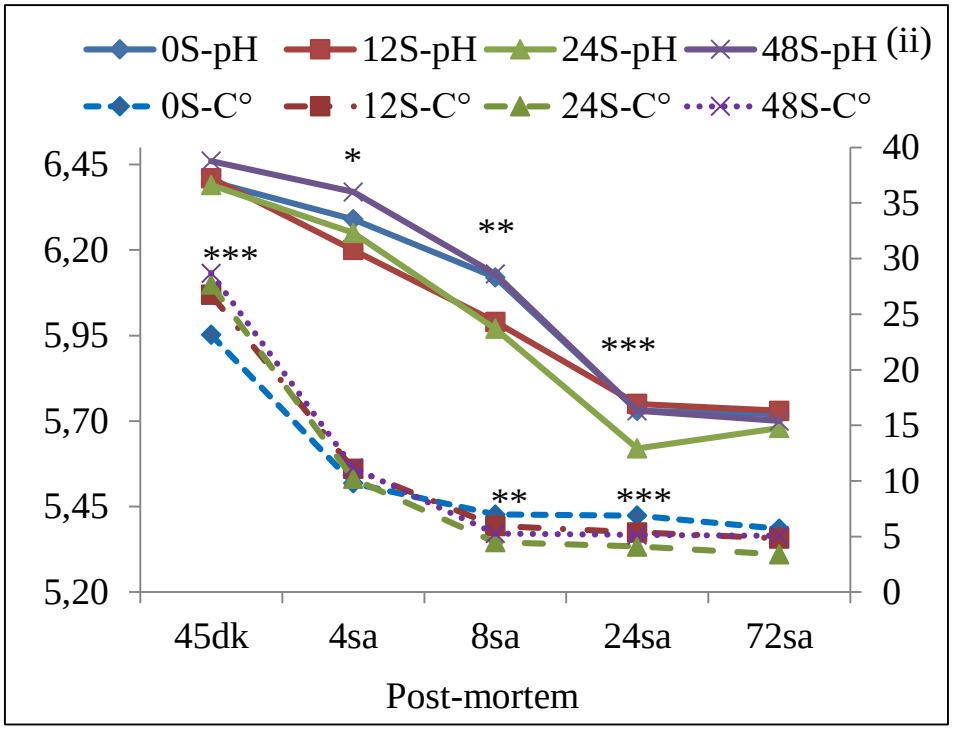


[a,b] Farklı harflere sahip ortalamalar arası farklılık istatistik bakımdan önemlidir ($p<0.001$)

3. Bulgular – Karkaslarda pH ve °C değişimi

Şekil 4. Besleme (Arpa + Yonca (AYG) ve Yonca (YG)) (i) ve açlık gruplarında (ii) **post mortem pH ve sıcaklık değişimi**





† p<0,1; *p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

3. Bulgular –Et kalite Özellikleri

Çizelge 8. Farklı açlık sürelerine sahip Arpa + Yonca (AYG) ve Yonca (YG) grubu toklularda **et kalite özelliklerine** ilişkin en küçük kareler ortalamaları

	Besleme (B)			Açlık Süresi (A)					p		
	AYG	YG	SEM	0 saat	12 saat	24 saat	48 saat	SEM	B	A	BxA
pH_{45dk}	6.41	6.43	0.029	6.40	6.41	6.39	6.46	0.041	ös	ös	ös
pH_{24saat}	5.70	5.71	0.015	5.73^{a}	5.75^{a}	5.62^{b}	5.73^{a}	0.021	ös	***	ös
pH_{45dk}-pH_{24saat}	0.70	0.71	0.028	0.67	0.66	0.77	0.73	0.039	ös	ös	ös
L*	38.75	38.73	0.347	40.78^{a}	38.43^{bc}	39.13^{ab}	36.62^{c}	0.490	ös	***	ös
a*	8.31	8.87	0.195	8.56	8.45	8.78	8.57	0.275	*	ös	ös
b*	12.17	12.46	0.199	11.70^{bc}	12.77^{a}	13.03^{a}	11.76^{c}	0.280	ös	**	ös
C*	14.75	15.34	0.231	14.52^{b}	15.36^{ab}	15.73^{a}	14.58^{ab}	0.325	ös	*	ös
h*	55.63	54.56	0.588	53.89^{b}	56.59^{a}	56.05^{ab}	53.85^{ab}	0.831	ös	*	ös
WHC[1] (%)	18.66	20.55	0.573	16.64^{b}	20.56^{a}	20.20^{a}	21.03^{a}	0.810	*	**	ös
PSK (%)	30.51	30.08	0.373	30.04^{ab}	32.11^{a}	29.30^{b}	29.72^{b}	0.521	ös	**	ös
a_w	0.955	0.952	0.001	0.950	0.952	0.957	0.954	0.002	ös	ös	ös
WBSF (kg/cm)	4.66	4.48	0.130	4.35	4.87	4.31	4.75	0.183	ös	ös	ös

$^{a.b.c}$ Aynı satırda farklı harflere sahip ortalamalar arası farklılık istatistik bakımdan önemlidir.
% Serbest suyu ifade etmektedir. ös: önemsiz; *p<0.05; **p< 0.01; ***p<0.001

3. Bulgular –Et kalite Özellikleri

Çizelge 9. Farklı açlık sürelerine sahip Arpa + Yonca (AYG) ve Yonca (YG) grubu toklularda etin **besin madde içeriğine** ilişkin en küçük kareler ortalamaları

	Besleme (B)			Açlık Süresi (A)					p		
	AYG	YG	SEM	0 saat	12 saat	24 saat	48 saat	SEM	B	A	BxA
Su	77.27	77.99	0.150	77.86^{ab}	78.48^{a}	77.51^{b}	76.68^{c}	0.212	**	***	ös
Ham protein	19.72	19.19	0.156	19.17^{bc}	18.83^{c}	19.62^{ab}	20.20^{a}	0.219	*	***	ös
%KM	86.65	86.97	0.249	86.08	87.32	87.22	86.63	0.351	ös	ös	ös
Ham yağ	1.91	1.78	0.063	2.15^{a}	1.60^{c}	1.71^{bc}	1.93^{ab}	0.089	ös	**	ös
%KM	8.40	8.09	0.246	9.66^{a}	7.43^{b}	7.62^{b}	8.26^{ab}	0.360	ös	**	ös
Ham kül	1.08	1.02	0.018	0.93^{b}	1.03^{b}	1.12^{a}	1.12^{a}	0.028	*	***	ös
%KM	4.76	4.65	0.083	4.19^{b}	4.79^{a}	5.01^{a}	4.83^{a}	0.117	ös	***	ös

$^{a.b.c}$ Aynı satırda farklı harflere sahip ortalamalar arası farklılık istatistik bakımdan önemlidir.

Çizelge 10. Farklı açlık sürelerine sahip Arpa + Yonca (AYG) ve Yonca (YG) grubu toklularda **duyusal özelliklere** ilişkin en küçük kareler ortalamaları

Duyusal Özellikler	Besleme (B)			Açlık Süresi (A)					p		
	AYG (n=39)	YG (n=38)	SEM	0 saat (n=20)	12 saat (n=20)	24 saat (n=19)	48 saat (n=18)	SEM	B	A	BxA
Yumuşaklık	4.51	5.01	0.163	5.19^{a}	4.75^{ab}	4.82^{ab}	4.28^{b}	0.228	ös	†	-
Sululuk	4.78	4.80	0.148	5.11	4.86	4.80	4.40	0.207	ös	ös	-
Lezzet	5.62	5.61	0.119	5.86	5.50	5.44	5.66	0.166	ös	ös	-
Genel Beğeni	5.51	5.72	0.126	5.88	5.51	5.55	5.50	0.179	ös	ös	-
SEQ Skoru	5.25	5.44	0.115	5.64	5.30	5.28	5.19	0.162	ös	ös	-

$^{a.b.c}$ Aynı satırda farklı harflere sahip ortalamalar arası farklılık istatistik bakımdan önemlidir.

4. Sonuç

✓ **Kesim öncesi kısa süreli enerji takviyesinin karkas konformasyonu et kalite özelliklerinin iyileştirilmesinde kullanımı ve etkilerinin belirlenmesi**

- GCAA ve yağlanmada artışa neden olduğu, randımanı ve karkas konformasyonunu iyileştirdiği,

- Etin su tutma kapasitesinin yükseldiği ancak diğer aletsel ve duyusal et kalite özelliklerinin önemli düzeyde etkilenmediği belirlenmiştir.

✓ **Açlık süresinin bazı fizyolojik stres belirteçleri ve et kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi**

- Uzun açlık sürelerinin (24 ve 48 saat) serum kortizol, trigliserit ve kreatin kinaz gibi bazı fizyolojik stres belirteçlerinin artışa neden olduğu,

- Açlık süresinin uzamasına paralel olarak et renginin (L*) koyulaştığı, su tutma kapasitesi ve su içeriğinin azaldığı belirlenmiştir. Etin duyusal sertliğinin ise artış eğiliminde olduğu belirlenmiştir.

4. Sonuç

✓ **Kesim öncesi kısa süreli enerji takviyesinin değişen açlık sürelerine bağlı olumsuz etkilerin giderilmesinde kullanımı ve etkilerinin belirlenmesi**

- 48 saate kadar uzayan açlık süresine sahip toklularda canlı ağırlık kaybı, fizyolojik stres parametreleri ve et kalite özelliklerine etkisinin sınırlı düzeyde olduğu ek enerji takviyesinin önemli farklılığa neden olmadığı belirlenmiştir.

✓ **Hayvan refahının iyileştirilmesi ve ekonomik kayıpları azaltmaya yönelik daha iyi kesim öncesi uygulamaların geliştirilmesine yönelik bilgi elde edilmesi**

- Hem hayvan refahı hem de bazı et kalite özelliklerinin olumsuz yönde etkilenmemesi için açlık süresinin 12 saati aşmaması önerilebilir.