

T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**VAN İLİ İPEKYOLU İLÇESİNDE ÜRETİLEN YONCA KURU OTUNUN  
BESİN MADDE KOMPOZİSYONU VE AFLATOKSİN DÜZEYİNDEKİ  
DEĞİŞİMİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN : Emine AÇIKGÖZ  
DANIŞMAN : Prof. Dr. Murat DEMİREL

VAN-2019



T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**VAN İLİ İPEKYOLU İLÇESİNDE ÜRETİLEN YONCA KURU OTUNUN  
BESİN MADDE KOMPOZİSYONU VE AFLATOKSİN DÜZEYİNDEKİ  
DEĞİŞİMİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Emine AÇIKGÖZ

Bu çalışma VAN YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından FYL-2018-7198 No'lu proje olarak desteklenmiştir

VAN-2019



## KABUL VE ONAY SAYFASI

Zootekni Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Murat DEMİREL danışmanlığında, Emine AÇIKGÖZ tarafından sunulan "Van İli İpekyolu İlçesi'nde Üretilen Yonca Kuru Otunun Besin Madde Kompozisyonu ve Aflatoksin Düzeyindeki Değişimi" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 30/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Muhlis MACİT

İmza:

Üye: Prof.Dr. Murat DEMİREL

İmza:

Üye: Doç.Dr. Sibel ERDOĞAN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 27.08.2019 tarih ve 2019/42-2 sayılı kararı ile onaylanmıştır.





## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



(İmza)  
(Emine AÇIKGÖZ)





## ÖZET

### VAN İLİ İPEKYOLU İLÇESİNDE ÜRETİLEN YONCA KURU OTUNUN BESİN MADDE KOMPOZİSYONU VE AFLATOKSİN DÜZEYİNDEKİ DEĞİŞİMİN İNCELENMESİ

AÇIKGÖZ, Emine  
Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı  
Tez Danışmanı: Prof. Dr. Murat DEMİREL  
Ağustos 2019, 65 sayfa

Bu çalışma, Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yoncanın biçimden depolamaya kadar geçen süreçte besin madde değişimi ile aflatoksin düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Yonca ekim alanına sahip 208 işletme araştırma alanı olarak belirlenmiş ve tabakalı tesadüfî örnekleme yöntemi ile örnek hacmi (n=30) tespit edilmiştir. Farklı dönemlerde alınan yonca kuru ot örneklerinde besin madde miktarları ile toplam karoten, retinol ve tokoferol, Ca, Na, K, Mg ve aflatoksin (B1, B2, G1 ve G2) değerlerini belirlemek için analizler yapılmıştır.

Elde edilen veriler değerlendirildiğinde Ağzıkara ve Karagündüz Köyü'nde hasat anında alınan yonca örnekleri için kuru madde (KM) oranı sırasıyla %37.50 ve %40.90 tespit edilmiştir. KM oranı bakımından işletmeler arasındaki farklılık söz konusu köylerdeki işletmeler lehine olacak şekilde önemli bulunmuştur (P<0.05). Genel ortalamasına bakıldığında, hasat anında yüksek olan HP içeriği (%15.30) tarlada kurutma sonrasında %12.67'ye, depolanan yoncada ise %11.82'ye düşmüştür. Asit Deterjan Lignin (ADL) içerikleri hasat anında alınan örneklerde %9.89 iken, depodan alınan örneklerde bu oran %11.61'e yükselmiştir (P<0.05). Toplam karoten içeriği %140.86 ile en yüksek hasat anında bulunmuş, tarlada kurutma ve depolama sonrasında bu düzey düşmüştür (P<0.05). Hasatta, tarlada kurutmadan sonra ve depolama sürecinde alınan yonca kuru otu örneklerinde Aflatoksin B1, B2, G1 ve G2' ye rastlanılmamıştır.

Sonuç olarak, Van İli İpekyolu İlçesi'ni temsil eden işletmelerden alınan yonca kuru otunun HP, ADF, NDF, ADL ve aflatoksin düzeylerine göre orta kaliteli olduğu kanaatine varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Aflatoksin, Besin madde, Yonca kuru otu.



## ABSTRACT

### INVESTIGATION OF CHANGE IN NUTRIENT COMPOSITION AND ALFATOXIN LEVEL OF ALFALFA HAY CULTIVATED IN İPEKYOLU TOWN OF VAN PROVINCE

AÇIKGÖZ, Emine  
M. Sc. Thesis, Department of Animal Science  
Thesis Advisor: Prof. Dr. Murat DEMİREL  
August 2019, 65 pages

The aim of this study was to determine the nutrient change and aflatoxin levels from harvesting to storage period of alfalfa hay produced in İpekyolu district of Van province. 208 enterprises cultivated alfalfa was determined as research areas, and 30 enterprises were selected by stratified random sampling method. The nutrient composition, total carotene, retinol and tocopherol, Ca, Na, K, Mg and aflatoxin (B1, B2, G1 and G2) of alfalfa hay were analyzed in different periods.

According to data obtained from, the day matter (DM) levels in Ağzıkara and Karagündüz villages at the time of harvest present study were 37.50% and 40.90%, respectively, and the differences among the enterprises in DM level were found significant ( $P < 0.05$ ). The overall CP content (15.30%) being high at the time of harvesting decreased to 12.67% and to 11.82% after drying in the field and stored alfalfa. While ADL contents were 9.89% at the time of harvesting, this rate increased to 11.61% after storage alfalfa for samples ( $P < 0.05$ ). Although total carotene content at the time of harvesting was highest (140.86%), this level decreased after drying in the field and after storage ( $P < 0.05$ ). Aflatoxin B1, B2, G1 and G2 were not found in alfalfa hay samples during harvesting, drying and storage periods times.

In conclusion, results related to CP, ADF, NDF, ADL and aflatoxin levels may showed that, alfalfa hay from the enterprises representing the İpekyolu District of Van province may be considered as medium quality hay.

**Keywords:** Aflatoxin, Alfalfa hay, Nutrient matters.



## ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasında, her türlü ilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Murat DEMİREL'e teşekkür ederim. Ayrıca projenin başlangıcından sonuna kadar her türlü desteğini gördüğüm Doç.Dr. Sibel ERDOĞAN, Prof.Dr. Filiz KARADAŞ, Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt TEMUR ve Araş. Gör. Mehmet Reşit KARAKEÇİLİ'ye, elde edilen verilerin değerlendirilmesinde ve istatistik analizlerde Prof. Dr. Abdullah YEŞİLOVA ve Doç. Dr. Gazel SER'e, örnekleme büyüklüğü tespitinde Prof. Dr. İbrahim YILDIRIM'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Yüksek lisans eğitimim boyunca büyük bir güç olarak yanımda duran ve bu projeme hiç düşünmeden yaşlı olmasına rağmen emek veren kıymetli annem Ayşe AÇIKGÖZ'e minnettarım. İpekyolu Tarım Orman İlçe Müdürüm Ercan KARAHAN beye, Yunus HAYLAZ ve bütün mesai arkadaşlarıma, meslektaşım Hüseyin ŞEKER'e, laboratuvar çalışmalarında gece gündüz yardımlarını esirgemeyen kıymetli dostlarım Özlem ÖZKAN, Filiz EKİNCİ, Pınar ÇELİK ve Yesrube ÖZTÜRK'e, bu çalışmamda bana gösterdikleri ilgi alaka ve yardımlarından dolayı Eyüp ŞAHİN, Tanrıverdi ŞAHİN ve Alayı GENÇER olmak üzere Ağızkara, Erçek, Gövelek, Karagündüz, Karakoç, Ortanca, Yalınağaç, Yukarı-Aşağı Güneyce Köyü çiftçi ile muhtarlarına ve tez projesindeki finansman desteğinin için Van YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına teşekkürlerimi sunarım.

2019

Emine AÇIKGÖZ



## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ .....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ .....	3
2.1. Yoncanın Biçim Zamanı.....	6
2.2. Yoncanın Kurutulması.....	7
2.3. Yoncanın Bağ Yapımı ve Patozdan Geçirilmesi .....	9
2.3. Yonca Otunun Depolama Dönemi.....	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal .....	11
3.2. Yöntem.....	11
3.2.1. Örnek işletmelerin belirlenmesinde uygulanan yöntem ve işletmelerin tanımlanması .....	11
3.2.2. Besin madde analizleri.....	21
3.2.2.1. Kuru madde analizi .....	21
3.2.2.2. Ham kül analizi .....	21
3.2.2.3. Ham protein analizi .....	22
3.2.2.4. NDF analizi .....	22
3.2.2.5. ADF analizi .....	23
3.2.2.6. ADL analizi .....	23
3.2.2.7. Ham yağ analizi.....	24
3.2.2.8. Ca, K, Na ve Mg analizi.....	24
3.2.2.9. Retinol, tokoferol ve toplam karoten analizi.....	25
3.2.2.10. Aflatoksin analizi .....	26

	Sayfa
3.2.2.11. Aflatoksin analizlerinde kalibrasyon.....	26
3.2.3. İstatistik analizler.....	28
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	29
4.1. Yonca Kuru Otunun (Hasat, Tarlada Kurutma Sonrası ve Depolama Sonrası) Besin Madde İçerikleri.....	29
4.2. Hasat, Kurutma ve Depolamayı Müteakiben Alınan Yonca Kuru Otu Örneklerinin Retinol, Tokoferol, Toplam Karoten ve Mineral Madde İçerikleri.....	42
4.3. Hasat Anı, Kurutma Sonrası ve Depolama Anındaki Yonca Kuru Otunun Aflatoksin çerikleri .....	54
5. SONUÇ.....	59
KAYNAKLAR.....	61
ÖZ GEÇMİŞ.....	65



## ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre işletmelerin tabaka sınırları, frekans ve kümülatif değerleri .....	12
Çizelge 3.2. Tabakalı örnekleme yöntemine göre işletmelerin örnek hacmi .....	12
Çizelge 3.3. Deneme lokasyonlarına (4 istasyon) ait iklim verileri (Van Bölge Meteoroloji Müdürlüğü).....	20
Çizelge 3. 4. HPLC çalışma koşulları.....	25
Çizelge 3. 5. HPLC çalışma koşulları.....	26
Çizelge 4.1. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otunun hasat zamanındaki KM değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	29
Çizelge 4.2. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otunun hasat zamanındaki KM değerlerinin En Küçük Karalar Ortalamaları ve standart hata sonuçları .....	29
Çizelge 4.3. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otundan farklı zamanlarda (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) alınan örneklerde kimi besin madde içeriklerine ait varyans analiz sonuçları .....	30
Çizelge 4.4. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otundan farklı zamanlarda (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) alınan örneklerde kimi besin madde değerlerine ait En Küçük Kareler Ortalaması ve standart hata sonuçlar (% KM'de).....	30
Çizelge 4.5. Van İli İpekyolu İlçesi'nin değişik köylerinde üretilen ve hasat edilen yonca kuru otundan (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) alınan örneklerde kimi besin madde ( KM, HK, HP, HY, NDF, ADF ve ADL) içeriklerine ait varyans analiz sonuçları .....	33
Çizelge 4.6. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen ve hasat edilen yonca kuru otunun aynı köy ve farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) tespit edilen KM, HK, HP ve HY içeriklerine ait varyans analiz sonuçları .....	34
Çizelge 4.6. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen ve hasat edilen yonca kuru otunun aynı köy ve farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) tespit edilen NDF, ADF ve ADL içeriklerine ait varyans analiz sonuçlar(devam).....	35

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 4.7. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otundan farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) ve farklı köylerden alınan örneklerdeki bazı besin madde (KM, HK, HP ve HY) değerlerine ait En Küçük Kareler Ortalaması ve standart hata sonuçları (% KM'de).....	37
Çizelge 4.7. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otundan farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) ve farklı köylerden alınan örneklerdeki bazı besin madde (NDF, ADF ve ADL) değerlerine ait En Küçük Kareler Ortalaması ve standart hata sonuçları (% KM'de)(devam).....	38
Çizelge 4.8.an İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca kuru otunun retinol, tokoferol, toplam karoten ve mineral düzeylerine ait varyans analiz sonuçlar.....	42
Çizelge 4.9. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otunun farklı dönemlerdeki toplam karoten, mineral, tokoferol ve retinol düzeylerine ait En Küçük Kareler ortalaması ve Standart hata sonuçları (%KM'de) .....	43
Çizelge 4.10. Van İli İpekyolu İlçesi'nin farklı köylerinde üretilen yonca kuru otundan aynı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) alınan örneklerdeki bazı besin madde (Toplam Karoten, Tokoferol, Retinol, Ca, K, Na ve Mg) içeriklerine ait varyans analiz sonuçları .....	45
Çizelge 4.11. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca kuru otu için aynı köyde farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) alınan örneklerde tespit edilen kimi besin madde (Toplam Karoten, Tokoferol,Retinol ve Ca,) içeriklerine ait varyans analiz sonuçları.....	46
Çizelge 4.11. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca kuru otu için aynı köyde farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) alınan örneklerde tespit edilen kimi besin madde (K, Na ve Mg ) içeriklerine ait varyans analiz sonuçları.....	47
Çizelge 4.12. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otundan farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) ve farklı köylerde alınan örneklerdeki kimi besin madde (T.Karoten, Tokoferol, Retinol ve Ca) değerlerine ait En Küçük Kareler Ortalaması ve standart hata sonuçları (% KM'de) .....	48
Çizelge 4.12. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otundan farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) ve farklı köylerden alınan örneklerdeki kimi besin madde (K, Na ve Mg) değerlerine ait En Küçük Kareler Ortalaması ve standart hata sonuçları (% KM'de) (devam) .....	49

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Yukarıgüneyce Köyü'nde hasat anı (çiçeklenme başlangıcı). ....	16
Şekil 3.2. Erçek Köyü'nde hasat anı (tam çiçeklenme).....	16
Şekil 3.3. Ağzıkara Köyü'ndeki tarlada kurutma (namlu). ....	17
Şekil 3.4. Yalınağaç Köyü'nde tarlada kurutma (bağ). ....	17
Şekil 3.5. Tarladan depoya taşımaya örnek. ....	18
Şekil 3.6. Patozlanmış ve üstü kapalı yem deposuna örnek. ....	18
Şekil 3.7. Karagündüz Köyü'nde bağ şeklinde dışarıda üstü çadır örtülü depolamaya örnek. ....	19
Şekil 3.8. Karakoç Köyü'nde bağ şeklinde üstü açıkta depolamaya örnek.....	19
Şekil 3.9. Aflatoksin B1 standart kalibrasyon eğrisi. ....	27
Şekil 3.10. Aflatoksin B2 standart kalibrasyon eğrisi. ....	27
Şekil 3.11. Aflatoksin G1 standart kalibrasyon eğrisi. ....	27
Şekil 3.12. Aflatoksin G1 standart kalibrasyon eğrisi. ....	28
Şekil 4.1. Aflatoksin standartlarının (B1, B2, G1 ve G2) HPLC kromatografisinde gelişleri ve zamanı. ....	53
Şekil 4.2. Ağzıkara köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları. ....	53
Şekil 4.3. Erçek köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları.....	54
Şekil 4.4. Gövelek köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları.....	54
Şekil 4.5. Karagündüz köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları. ....	54
Şekil 4.6. Karakoç köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları. ....	55

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.7. Ortanca köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları.....	55
Şekil 4.8. Yalınağaç köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları.....	55
Şekil 4.9. Yukarıgüneyce köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları .....	53



## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

### Simgeler

### Açıklama

KM	Kuru madde
HK	Ham kül
HP	Ham protein
HY	Ham yağ
NDF	Nötral deterjan lif
ADF	Asit deterjan lif
ADL	Asit deterjan lignin
Ca	Kalsiyum
K	Potasyum
Na	Sodyum
Mg	Magnezyum

### Kısaltmalar

### Açıklama

TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
------	---------------------------



## 1. GİRİŞ

Kaba yemlerin besin madde veya fiziksel yapı bakımından en doğal hali biçilmeden veya otlatılmadan hemen önceki halleridir. Biçilmelerinden sonra bitkinin hem fiziksel yapısı hem de kimyasal yapısının değişimi ile istisnai durumlar hariç, genelde kalitesinde azalmalar görülmektedir. Bu besin madde kayıpları kimi zaman hasat işlemleri ve fiziksel değişimlerden kimi zaman da kimyasal olaylardan kaynaklı yem kalitesinin düşmesi ile sonuçlanmaktadır.

Kaba yemin kalitesi hayvanların süt verimi, canlı ağırlık artışı gibi performansları ile belirlenmektedir. Yüksek kalitede yonca üretimi, hasattan sonra kes haline getirilmesinde en uygun boyutu kullanmak veya yonca kuru otu olarak depolama durumunda en iyi balyalama, taşıma ve depolamayı sağlamaktır. Bu durumda düşünülmesi gereken tek husus besin değerinin %70'ini oluşturan yaprakların oranını düşürmemekten geçer. Yem kalitesi üzerinde yemin fiziksel ve kimyasal yapısı yanında hijyenik yapısı da büyük önem taşımaktadır. Yemlerin kalitesi zamanla, doğal yapısını kaybetmesi veya doğal yapısından uzaklaşması ile düşebilmektedir. Yemlerin, hasat anından hayvanının yemliğine gelinceye kadar tüm aşamalarda çeşitli besin madde kayıpları olabileceği gibi değişik mikroorganizmalarla bulaşmaları neticesinde de kalite kayıpları söz konusu olabilmektedir (Basmacıoğlu ve Ergül, 2003). Kaliteli hasadın yanı sıra, yemlerin tüketilinceye kadar besin değerlerinin en iyi şekilde korunması gerekmektedir. Ancak bu durum hasat döneminde yemlere uygulanan fiziki işlemlerin yanında, tarlada yemlerin bekletilme süreleri ile yağış ve güneşe maruz bırakılma süreleri ve toprakla temas süresi besin madde kayıplarını kaçınılmaz kılmaktadır. Hatta rutubet ve sıcaklığa bağlı olarak, mantar türleri hızla üreyerek mikotoksin (küf zehiri) denilen zararlı toksinleri oluşmaktadır (Arıkan ve Çevik, 2012). Küfler, tarımsal ürünlerin üretimi, işlenmesi, depolanması ve tüketimi sırasında ürünleri kontamine etmek sureti ile bozulmalara sebep olmakta ve süt işletmelerinde küflere sıklıkla rastlanabilmektedir (Karakaya ve Atasever, 2010). Birçok mikotoksin rumen florası tarafından inaktive edilirken bir kısmı sindirim kanalına değişmeden geçerler ya da biyolojik aktivitelerini devam ettiren metabolitlere dönüşürler (Çayıroğlu ve ark., 2014).

Yemlerde besin madde kaybı ve küf oluşumu yemin içerdiği besin madde oranının ve sindirilebilirlik derecesinin düşmesine ve sonuçta hayvanın performansının kötüleşmesine neden olmaktadır. Yem bitkisi kalitesinin bitki türü, hasat zamanındaki olgunluk durumu, kurutma ve saklama metotları ile değiştiği düşünüldüğünde; yonca üretimi yapan çiftçilerin üretmiş oldukları yoncanın hasat anından hayvanın yemliğine gelinceye kadar ki (hasat, kurutma ve depolama) süreçte oluşabilecek besin madde, kayıpları ile mikotoksin (aflotoksin) oluşumunun belirlenmesi ve bu kayıpları önlemek veya en aza indirmek adına yanlış veya hataların giderilmesi amacıyla yetiştiriciye doğru bilgilerin verilmesi veya doğru tavsiyelerde bulunulmasının hem ülke hem de bölge üreticisine az da olsa ekonomik anlamda katkı sağlayacağı kanaati hasıl olmuş ve bu amaçla söz konusu çalışma planlanmıştır.



## 2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2018 verilerine göre Türkiye'nin büyükbaş + küçükbaş toplam hayvan varlığı 63.159.905 baş olup, bunun 17.042.506 başı büyükbaş ve 45.829.644 başı küçükbaş hayvandır. Van hayvancılık verileri incelendiğinde 186.000 baş büyükbaş ve 2.480.000 baş ise küçükbaş olarak kayıt altına alınmıştır (Anonim, 2018a). 1 BBHB' nin yaşama payı besin madde gereksinimini (370 g HP ve 14000 kcal/kg ME) karşılamak için 4 kg/gün kaliteli kuru ot ve 10 kg/gün kaliteli yeşil ot veya mısır silajı gerektiği hesaplandığında (Özkan ve Demirbağ, 2016); iyimser bir bakış açısıyla 14.6 milyon hektarlık çayır ve mera'dan yaklaşık 12 milyon ton ve 2.6 milyon hektar tarla tarımından ise 13 milyon ton kaliteli kuru ot elde edildiği varsayıldığında kaliteli kaba yem açığının yaklaşık 58.9 milyon ton olacağı belirtilmektedir (Anonim, 2017). TÜİK (Anonim, 2018a) Van İl genelinde 2014 yılı dahil 4 yıllık yem bitkisi destek ekilişi alanları 26.638 da yonca ve 7.760 da korunga iken (Anonim, 2018b) bunun İpekyolu ilçesine ait üretim miktarı ise 7.859 da yonca ve 3.641 da alanını korunga oluşturmaktadır (Anonim, 2018b). Dünya ekosisteminin her geçen gün kötüye gittiği ve üretim alanlarının azaldığı bir süreçte asıl olan hayvanların yılın her mevsiminde aynı miktarda ve aynı kalitede yemle beslenmesidir (Yavuz ve ark., 2008). Hayvanların performansı; tüketilen yemin miktar, kalite, lezzet, sindirilebilirlik ve besin maddeleri içeriğine göre değişmektedir. Hayvan fizyolojisine uygunluğu yanında kaliteli ve ucuz olması durumunda, daha pahalı olan ve insan beslenmesinde de kullanılan yoğun yemlerin hayvan beslemede kullanımını azalttığından kaba yemlerin önemi büyüktür. Ruminantların sağlıklı, dengeli ve ekonomik beslenmeleri geviş getirmeleri, yeterli tükürük salgılamaları, rumen pH'larını kontrol ederek rumendeki mikrobiyal sindirimi sağlıklı bir şekilde sürdürebilmeleri, yeterli düzeyde süt yağı sentezleyebilmeleri ile başta rumen asidozu, abomasum deplasmanı gibi beslemeye bağlı hastalıklara yakalanmamaları, kısacası sindirim sistemlerini düzenli çalıştırıp istenilen kalite ve miktarda ürün verebilmeleri için yeterli miktar ve kalitede kaba yem tüketmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla ruminant hayvanlara rasyon hazırlamada en önemli ve dikkate değer kriterlerin başında kaliteli kaba yemler gelmektedir. Alınan yemin fazla miktarda ürüne dönüştürülmesinde kaba yemin biçim dönemi ve biçim saati veya

yapılan mısır silajının fermantasyonu sırasında ya da öncesinde uygulanan doğru işlemlerin etkili olduğu bildirilmektedir (Öztürk ve ark., 2001). Köknaroğlu (2007), otlatma ve kurutulmuş yeşil otların hayvan beslemeye entegre edilmesi sığırların etlerindeki konjugelinoleik asit miktarını arttıracakını bildirmiştir. Çerçi ve ark. (2011), kaba yem kaynağı olarak saman yerine kuru yonca otu kullanımının, kuzularda karkas randımanını, kuru madde tüketimini, canlı ağırlık artışını ve karkas özelliklerini arttırdığı, yoncadaki bypass proteinin oranının fazla olmasının ayrıca beside olumlu bir sonuç doğurması nedeniyle besi süresince yemden yararlanmanın olumlu sonuçlandığı ve tüketilen kesif yem miktarının azalması sonucu besi maliyetinin düşmesine neden olduğu ayrıca; çayır-mer'a otlarının Haziran aylarının sonları ile Temmuz ayı ortalarına doğru besin miktarının yüksek ve ürününe dönüşümünün optimum olduğu (Yavuz ve ark., 2008), yem bitkisi olan yoncanın çiçeklenmenin %10 olduğunda yaprak miktarının optimum ve lignin miktarının minimum olduğu (Özyiğit ve Bilgen, 2006) ve rumendeki mikroorganizma ekolojisinde olumlu sonuçlar doğurduğu (Kocabatmaz ve ark., 1987) bildirilmektedir.

Kaliteli üretimin ve dolayısıyla rasyonda tüketilen kaliteli kaba yem miktarının artması sonucu hem tüketilen kesif yem miktarının azalmasına ve hem de atmosferi tehdit eden sera gazı oluşumunun düşmesine neden olduğu bildirilmektedir (Özkan, 2013). Kaba yemin kalitesinin oluşması tohumun ekiminden başlayarak tüketime hazır bir şekilde yemliklere konulmasına kadar geçen bütün işlemleri kapsamaktadır (Tan ve Serin, 1997).

Hayvancılığı gelişmiş ülkelerde, hayvan beslemede kullanılan en çok kullanılan yem bitkileri içerisinde yonca kuru otu en önde gelen yem bitkilerindedir (Alçiçek ve Karayvaz, 2002). Hayvanların yaşama payı ham protein ihtiyaçlarının karşılanmasında yonca kuru otu önemli görevler üstlenmektedir. O nedenledir ki, hayvancılığı ileri ülkelerde yonca tarımına büyük önem verilmektedir. Ülkemizde yoncanın tüm kurutma işlemi tarlada güneş altında yapılmaktadır. Bununla birlikte, baklagil olduğu için, güneş altında aşırı bir kuruma meydana gelebilir ve yoncanın tarladan depolamaya kadar geçen sürede yaprakların düşmesine neden olması muhtemeldir, bunun sonucu olarak besin değeri düşmektedir. Nascimento ve ark. (2000), Özellikle HP, NDF ve ADF bakımından güneş altında kaldıklarında, yonca kuru otu kalitesinde bir düşüş olduğunu bulmuşlardır. İklim faktörleri ve kuru ot üretimi sırasında yapılan işlemler yanı sıra,

kütükül kalınlığı, kök çapı ve uzunluğu ile yaprak/gövde oranı gibi bir yem bitkisine özgü bazı faktörler, kurutma işlemine müdahale eder. Hızlı kurutma, kayıpları en aza indirmek ve besin değerini korumak için önemlidir. Hasattan hemen sonra yoncanın kuruma hızı, güneş ışınımı, sıcaklık, bağıl nem, toprak nemi ve rüzgar hızı gibi çevresel koşullara bağlıdır. Genellikle, sabahın erken saatlerinde yonca hasadı, tam bir kuruma gününe izin vermesi ve yaklaşan hava koşullarına maruz kalma süresi nedeniyle kayıpları en aza indirir. Bununla birlikte, daha yeni araştırmalar, beslenme açısından bakıldığında, öğleden sonra hasadın bitki bünyesinde sindirilebilir karbonhidrat içeriğinin daha yüksek olması nedeniyle daha yararlı olduğunu göstermiştir (Idowu ve ark., 2013). Ayrıca yonca kuru otunun balya şeklinde depolanması için otun en fazla %18 nem içermesi gerekmektedir (Buckmaster ve ark., 1989). %18'in üzerinde nem içeriğinde balyanalarak depolanan yonca kuru otunda mikrobiyal aktivite ile besin maddelerin kaybı söz konusudur (Moser, 1980). Martin (1980), kuru otun nem içeriğinin %20'den az olması durumunda balyalandığı takdirde % 5 ile % 10 KM kaybettiğini bildirmiştir. Waldo ve Jorgensen (1981) ise depolama sırasında kuru otun nem içeriğinde her %1'lik bir azalma kuru maddede %1'lik kayba eş değer olduğunu ifade etmiştir. Tüm bu koşullar dikkate alındığında ideal balya şeklinde depolama için hem yaprak kaybı hem de aflatoksinlerin üremesi gözönünde alındığında yonca kuru otunun nem içeriğinin %18-22 arasında olması gerekmektedir.

Bitkisel üretim sonucu elde edilen yem kaynaklarının gereksinim duyulan dönemleri için ve farklı yöntemler aracılığı ile saklanması sıkça başvurulan bir uygulamadır. Söz konusu işlemin başlangıç materyalindeki besin maddelerinden en az kayıp ile gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Üretime ilişkin özellikler yanında hasat ve saklama koşullarında uygun yöntemlerin kullanılması ile ulaşılabilecek bu nokta, hayvan tarafından tüketilecek son üründe kalite kavramı içerisinde irdelenir (Polat ve ark., 1998).

Bu çalışmanın amacı Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yoncanın biçimden hayvanların yemliğine gelinceye kadar geçen süreçte besin madde değişimini ve kayıplarını belirlemektir.

## 2.1. Yoncanın Biçim Zamanı

Uygun biçim zamanının seçilmesi, sadece yüksek verim için değil, aynı zamanda kalite için de temel bir koşuldur. Yonca hasat edildiği an, bitki donma direncini, rezerv madde birikimini ve her biçimden sonra ve bir sonraki baharda rejenerasyon yoğunluğunu etkiler. Sözkonusu bu faktörlerin hepsi yonca bitkisinin verimini ve ömrünü etkilemektedir. Yoncanın besin madde kompozisyonu, ekilen çeşide, bölgenin pedoklimatik koşullarına, kullanılan teknolojiye ve biçim sayısına göre değişmektedir (Orloff ve Putnam, 2008; Min, 2016). Romanya'nın ormana yakın bölgelerinde 6 farklı gelişim devresinde hasat edilen yoncanın erken tomurcuklanma döneminde HP, NDF ve ADF içeriği sırasıyla %24, %49 ve %43.8 iken tam çiçeklenme döneminde yapılan biçimde bu değerler sırasıyla %16.5, %63.3 ve %51.1 olarak belirlenmiş ve tomurcuklanma döneminin sonuna kadar HP oranı yüksek iken vejetasyonun ilerlemesiyle bu oranın düştüğünü ve ilk çiçeklerin açmasıyla köke yakın olan yaprakların kuruyup düşmesi nedeniyle yaprak oranının düştüğü ve protein oranının da buna bağlı olarak azaldığını bildirmişlerdir (Stavarache ve ark., 2015). Tomurcuk ve çiçeklerin oranı ilk tomurcuk aşamasından tam çiçeklenmeye kadar sürekli büyüdüğü, bu nedenle, eğer yonca tam çiçeklendiğinde hasat edilirse, üretim sadece saplardan, çiçeklerden ve sadece birkaç kat yapraktan oluşacağı Overman ve Scholtz (2005) ve Stavarache ve ark. (2015) gibi araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Yoncanın besin madde düzeylerini biçim zamanının etkilediği bir başka çalışmada; tomurcuklanmadan çiçeklenmeye geçiş sırasında besin kalitesinin düştüğü, HP içeriğinin azaldığı ve hasadın geciktirilmesiyle lif içeriğinin arttığı bildirilmiştir (Fan ve ark., 2018). Aynı çalışmada moleküler düzeyde yapılan analizlerde yapraklardaki proteinler ve metabolitleri değişken ekspresyonları belirlenmiş ve çiçeklenme ortasında L-glutamik asit ekspresyonunda azalma olduğu ve bu aminoasidin karbonhidrat metabolizmasında hemiselüloz sentezine dahil olduğu ifade edilmiştir.

Ünalp (2014) yoncayı, 1/10 çiçeklenme, tam çiçeklenme ve meyve bağlama olmak üzere 3 farklı gelişme döneminde hasat ederek besin madde içeriklerini belirlemişlerdir. Yonca örneklerindeki KM içeriğinin %88.70-%93.97, HP içeriğinin %9.71-%19.34, HS içeriğinin %28.39-%41.86 arasında değişim gösterdiği, vejetatif gelişmenin hızlı olduğu dönemde protein oranının yüksek, olgunluğun ilerleyen

dönemlerinde ise belirgin bir şekilde düştüğü, aksine HS, NDF ve ADF içeriklerinin ise vejetatif gelişmenin hızlı olduğu dönemde düşük, olgunluğun ilerleyen dönemlerinde ise önemli derecede arttığı bildirilmiştir. Böylece hayvancılık işletmeleri için önemli bir sorun olarak karşımızda duran kaliteli yem elde edilmesi için yoncanın çiçeklenme başlangıcında hasat edilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

## 2.2. Yoncanın Kurutulması

İstikrarlı çevre koşullarında kurutma süresi, süreye, su kaybına ve kuruma direncine bağlı olarak değişen üç faza ayrılabilir (McDonald ve Clark, 1987). Kurutmanın ilk aşaması hızlıdır ve yoğun su kaybını gerektirir. Bu aşamada stomalar açık kalır ve bitki ile hava arasında yüksek buhar basıncı açığı varken su kaybı 1g/g DM/saat'e ulaşabilir. Kurutmanın ikinci aşaması olan stoma kapanmasından sonra, kütikül buharlaşması boyunca su kaybı devam eder. Bu aşamada bitkinin yaprak yapısı ve bitki kütiküllerinin özellikleri kurutma aşamasının süresini etkiler. Kurutma aşamasının sonunda, yani üçüncü aşamada, plazmoliz nedeniyle, hücre zarı seçici geçirgenliğini yitirir, dolayısıyla hızlı bir su kaybı meydana gelir. Bu aşama, bitki nemi yaklaşık %45'e ulaştığında başlar. Üçüncü aşamanın, iklim koşullarına, özellikle bağlı neme ilişkin olarak, önceki aşamalardan daha hassas olduğu bildirilmiştir (Moser, 1995). Bu nedenle, kaliteli yonca kuru otu üretimini sağlamada manejman kurallarının ilk adımında en önemli faktör kurutmadır.

Yemlerin kurutulması ile özellikle yaprağı bol yemlerde sindirilebilirliğin ve protein içeriği yüksek yaprak kaybından dolayı kalitenin azalmasının yanında, kimi zaman iyi kurutamama ve uygun ortamlarda depolayamamadan kaynaklı besin madde kayıpları ve dolayısıyla kalite sorunları ile karşılaşmaktadır.

Neres ve ark. (2010), farklı kurutma metotlarının yonca kuru otu üretimine etkilerini araştırdıkları çalışmada; hasattan sonra yoncanın, güneş altında kurutmanın yaprak oranı kaybı ile besin maddelerin düştüğünü, bu nedenle tarlada soldurulması gerektiğini ve sonrasında havadar bir ortamda kurutmaya devam edilmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Biçilen ot genellikle tarlada namlular halinde kurutulmaktadır. Otun tarlada kuruması sırasında nem kaybını etkileyen en önemli faktör namlu kalınlığıdır. Namlu

kalınlığı arttıkça kuruma daha uzun süreceğinden kalite kayıpları da artacaktır. Ancak namlunun çok ince olması da kaliteli ot elde edileceği anlamına gelmemektedir (Acar ve ark., 2015).

Yonca, farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip sapsal ve yapraklar içerdiğinden, güvenli depolama problemi oluşturabilecek farklı kurutma oranlarına ve nem içeriğine sahiptir. Kurutma sıcaklığı, kuruma hızını etkileyen en önemli parametrelerden biridir. Bununla birlikte, kurutma işlemi kaba yemin kalitesini etkiler. Patil ve Sokhansanj (1998), yoncanın yüksek sıcaklıkta kurutulmasının proteinin sindirimini olumsuz yönde etkilediğini, düşük sıcaklığın ise özellikle gövde ve sap kısmında nem içeriğinin daha yüksek kalabileceğini ve bunun da güvenli depolama endişesine yol açabileceğini belirtmişlerdir. Kurutma sıcaklığının kuruma hızı üzerinde etkisini belirleyen Patil ve ark. (1992), belirli bir parça uzunluğunda doğranmış (5mm) olan yonca sapsal, yaprak ve yaprak+sapsalın 60 ile 80°C'de en iyi kurumanın sağlandığını, kurutma hızında herhangi bir değişim olmadığını ve kurutma hızında yoncanın çiçeklenme öncesinde hasat edilmesi durumunda sürenin uzadığını bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada 180°C ve 200°C (ince tabaka kurutma yöntemi) ile kurutulmuş yonca yapraklarının protein içeriğinin düştüğünü, bu nedenle, yüksek kurutma sıcaklığından kaynaklanan protein kaybını azaltmak için, kurutma sıcaklığının 160°C'nin altında kullanılması gerektiği, ayrıca kurutma sıcaklığının sapsaldaki selüloz içeriği üzerinde etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Wu, 2004; Zheng ve ark., 2005).

Farklı kurutma yöntemleri kullanarak yoncadaki besin madde değişimini izleyen Oktay ve ark. (1984), HP içeriğindeki kaybın en fazla %26.19 ile güneş altında kurutulduğunda, en düşük kaybın ise %4.79 ile gölgede kurutulan yoncada olduğunu bildirmişlerdir. Ca bakımından kaybın en çok %23.73 ile uzun süre yağmur altında kurutulan yoncalarda, özellikle Ca gibi alkali metallerde daha çok mineral kaybın olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada, KM üzerinden kayıp oranları incelendiğinde; en çok kayıp % 25.07 ile uzun sürede güneşte kurutulan ve % 24.11 ile uzun süre yağmurlu havada kurutulan yoncalarda görülmüştür. En düşük kayıplar da, % 6.39 ile 2.5 günde sehpa kurutulan ve % 8.53 ile uzun süre gölgede kurutulan yoncalarda belirlenmiştir.

Yemlere uygulanan kurutma işlemi yemlerin karotenoid içeriğini etkilediği, dehidrasyon sıcaklığı ve süresi arttıkça kayıpların arttığı, yine de dehidrasyon ile

meydana gelen karotenoid kaybı hem kuru ot hem de silaja göre daha az olduğu Çayıroğlu ve ark. (2014) tarafından bildirilmektedir.

### **2.3. Yoncanın Bağ Yapımı ve Patoztan Geçirilmesi**

Bağ ve kes haline getirme yonca kuru otunun uzun süreli saklanması için kullanılan en kritik adımlardan biridir. Bağ yapma sırasında aşırı yaprak kaybını ve bozulmayı önlemek için en uygun nem içeriğinin %12 altında olmaması gerekmektedir. Bağ yapılmış otun nem içeriği %15'ten az olduğunda kuru madde ve kalite kayıplarından söz edilmezken, nem %15-20 arasında olduğunda otta % 1-5 oranında kuru madde kaybı yaşanmakta, ayrıca otun sindirilebilirliği de azalmaktadır. Balyalanmış otun nem içeriği % 20 den fazla olduğunda ise otta % 5'den daha fazla kuru madde kaybı meydana gelmekte, otun sindirilebilirliği önemli miktarda azalmakta, kızışma meydana gelmekte ve proteinin sindirilebilirliği azalmaktadır (Collins ve ark., 1997). Balyalama işleminin yapılabilmesi için iki veya üç namlunun bir araya getirilmesi gerekmektedir. Yonca % 20 nem oranında tırmıklandığı zaman yaprak kaybı % 21, % 30 nemde namlu yapıldığında yaprak kaybı % 13 ve % 40 nemde yapılan namlularda ise, yaprak kayıpları %8 olmaktadır (Pitt, 1990).

Klasik patoz, 6 bıçaklı yandan beslemeli patoz ve radial aspirator içeren bıçaklı patoz makinesi ile kes haline getirilen yoncanın besin madde değişimini belirleyen Deniz ve ark. (2000), klasik ve radial aspirator içeren bıçaklı patoz makinesinin yoncanın partikül büyüklüğü açısından çok ince bir öğütme yaptığını ve HP içeriğinin sırasıyla %11.74 ve %12.43 olduğunu, 6 bıçaklı olan patoz makinesinin ise daha büyük partikül büyüklüğüne neden olduğunu, bu nedenle besin maddelerince zengin yaprak kaybını azalttığını ve elde edilen keste HP içeriğinin %13.34 ile en yüksek içeriğe sahip olduğunu bildirmişlerdir.

### **2.3. Yonca Otunun Depolama Dönemi**

Kuru otlarda depolama süresince oluşan yem kayıplarını azaltmak mümkündür. Bu da; hasat koşullarına, bitkinin nem içeriğine ve depolama koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Açıkta depolanan kaba yemlerin yağan kar, yağış ve çiğ etkisiyle küf

mantarları için uygun ortam oluşmakta, bunların faaliyetleri sonucu depolanan üründe çürüme ve kızışmalar görülmekte, HP ve KM kayıpları ile SHP oranı önemli ölçüde azalmaktadır (Bastaban ve ark., 1983).

Erzurum koşullarında yürütülen bir araştırmada, mevcut depolama şekilleri göz önünde bulundurularak, ortalama % 25.11 nem oranındaki depolanan yonca balyalarında depolamadan 6 ay sonra alınan yonca örneklerinde ortalama HP kayıplarının dışarıda prizma şeklindeki depolamada % 18.94, dışarıda piramit şeklindeki depolamada ise % 11.76, sundurma altındaki depolamada % 9.28, plastik örtü altında depolamada % 4.02, kapalı ortamda depolamada % 1.35 olarak belirlenmişlerdir (Bastaban, 1982).

Demirel ve Yıldırım (2001), Van İli yetiştirici şartlarında elde edilen ve depolanan kaba yemlerde aflatoxin oluşumu ile toksijenik küf gelişiminin değerlendirdiği araştırmada; kaba yem örneklerinin % nem içeriklerinin, yıllık yağış, sıcaklık ve nisbi nem ortalamalarından olumsuz etkilenmediği saptanmıştır. Bunun yanında yem yığınları içerisinde saptanan aflatoxinlerin, yağmur sularının içeriye sızmasından kaynaklanan lokal bölgelerde olabileceği ileri sürülmüştür. Toksijenik karakterde olmasa bile yemin çürümesine, kalitesinin düşmesine ve çeşitli besleme hastalıkları gibi olumsuzluklara neden olabilecek aflatoksijenik olmayan depolama süresince gelişmelerini devam ettiren diğer mikotoksinlerin (küflerin) de olabileceği vurgulanmıştır. Bu türden olumsuzlukların aslında en başından yemlerin hasat edilme aşamasında iyice kurutulması, mikroorganizma kontaminasyona maruz kalabilecek şartların giderilmesi ve yem yığınlarının içerisine yağış sularının sızmayacağı uygun depo ortamlarının oluşturulmasıyla büyük ölçüde önlenebileceği sonucuna varılmıştır.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışmanın materyalini, Van İli İpekyolu ilçesi Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü Yem Bitkisi ve Hayvan Sağlığı Birimi verilerine dayanarak, Van İli İpekyolu İlçesi'ne bağlı 8 köyde yonca üretimi yapan 208 işletmeciyi temsil edecek şekilde 30 işletmecinin ürettiği yonca otu oluşturulmuştur

#### 3.2. Yöntem

##### 3.2.1. Örnek işletmelerin belirlenmesinde uygulanan yöntem ve işletmelerin tanımlanması

İpekyolu Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü Yem Bitkisi ve Hayvan Sağlığı Birimi verileri doğrultusunda, Ağzıkara, Gövelek, Karagündüz, Karakoç, Ortanca, Yalınağaç, Yukarıgüneyce ve Erçek köylerinde yonca ekim alanına sahip 208 işletme araştırma alanı olarak belirlenmiştir.

Örnek hacminin belirlenmesinde aşağıdaki tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Erkan ve ark., 1991).

$$n = \frac{N \sum N_h S^2 h}{N^2 D^2 + \sum N_h S^2 h}$$

Formülde n örnek hacmini, N ana kitledeki işletme sayısını,  $N_h$  h'inci tabakadaki işletme sayısını,  $S^2 h$  h'inci tabakadaki varyansı göstermektedir.  $D^2 = d^2/Z^2$  dir. Burada d kitle ortalamasında müsaade edilen hata miktarını, Z ise belirlenen hata oranına göre, standart normal dağılım tablosundaki Z değerini ifade etmektedir. Örnek hacminin belirlenmesinde %10 hata payı ve %90 güvenirlilik sınırları içinde çalışılmıştır:

Çizelge 3.1. Tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre işletmelerin tabaka sınırları, frekans ve kümülatif değerleri

Gruplar	Alan(da)	Frekans	Kümülatif %
1.Grup	15<	90	38.14
2.Grup	16-30	99	41.94
3.Grup	30+	47	19.92
Toplam		236	100

Çizelge 3.2. Tabakalı örnekleme yöntemine göre işletmelerin örnek hacmi

Mahalleler	0<16	16≤30	30+	Toplam
Ağzıkara	2	2	1	5
Erçek	1	1	1	3
Gövelek	1	2	1	4
Karagündüz	2	2	1	5
Karakoç	2	2	1	5
Ortanca	2	1		3
Yalınağaç		2		2
Yukarıgüneyce		2	1	3
Toplam	10	14	6	30

Buna göre, çizelge 3.2’de görülen ana kitleyi temsil edebilecek örnek hacmi 30 işletme olarak bulunmuştur. İşletmeler sahip oldukları yonca ekim alanlarına göre üç gruba ayrılmıştır. 16 dekardan az yonca ekim alanına sahip olan işletmeler I. grubu (10 işletme), 16-30 dekara sahip olan işletmeler II. grubu ( 14 işletme) ve 30 dekardan fazla yonca ekim alanına sahip işletmeler ise III. grubu (6 işletme) oluşturmuştur. Deneme yapılacak olan işletmeler araştırma alanındaki köylerdeki işletmelere oransal dağılım esasına dayanarak paylaştırılmıştır. Sözkonusu işletmelerden aşağıda belirtilen şekilde üç farklı dönemde;

I. Hasat zamanı örnek alım işlemi sadece bitki florası homojen olan tarlalardan yapılmıştır. Homojen olan yonca tarlasının 13 farklı noktasından (tarla kenarı ve varsa yola yakın kısımlar hariç), 1’er m<sup>2</sup> lik farklı alanlar işaretlenerek dipten kesim yapıp 5’er kg örnek alınarak yaklaşık olarak 65-70 kg yeşil yonca örneği bir yığın haline getirilmiştir. Elde edilen bu yığınlar tırmık ile karıştırılarak 10 kg örnek alınmıştır. Daha önceden etiket bilgileri yazılmış olan orta boy çuvallara konularak yaş kuru madde ölçümü için hızlı bir şekilde laboratuara taşınmıştır.

II. Hasattan sonra bağ veya namlu halinde tarlada kurutmaya bırakılan yoncada kurutulduktan sonra (tarla kenarı ve varsa yola yakın kısımlar hariç), tarlanın genelini

temsil edecek şekilde farklı 13 noktada 50 cm<sup>2</sup>'lik alan belirlenmiştir. Yer tırpanı ile dikkatli bir şekilde yığının kalınlığına göre 30-10 cm derinlikte kuruyan yonca otuna zarar vermeyecek şekilde her bir yığından en az 0.5 kg olacak şekilde toplamda 6.5 kg'lık yonca otu örnekleme yapılmış ve bu yığı temsil eden 2 kg yonca kuru otu örneği poşetlere etiketlenerek laboratuvara getirilmiştir.

III. Yetiştirici depolarından, bağların üst üste konulması ile oluşan kuru yonca otu yığınının geneli temsil edecek şekilde en az 13 farklı noktadan el tırmağı yardımı ile yaklaşık 1 metre derinlikten örnekler alınmıştır. Alınan örnekler bir 65-70 kg yığın haline getirilmiş ve içinden 2 kg örnek alınmıştır. Kes halinde kapalı ortamda saklanan yonca kuru ot örnekleri ise yığının yüksekliğine göre 13 farklı noktadan sondaj aleti olmadığı için kürek yardımı ile depolana yonca otu yığını karıştırılarak 50 cm-1 metre arasında en az 0.5 kg olacak şekilde toplamda 6.5-7 kg'lık yonca otu örnekleme yapılmış ve bu yığı temsil eden 2 kg yonca kuru otu örneği poşetlere etiketlenerek laboratuvara getirilmiştir. Örneklerin etiket bilgilerine dönemleri, adresleri ve kime ait oldukları eksiksiz bir şekilde yazılmıştır. Alınan örnekler analizler tamamlanuncaya kadar -18°C'de tutulmuştur.

Van İli İpekyolu İlçesinde üretilen yonca örneklerinin çeşit özelliğinin Kayseri ve Bilensoy yerli yonca olduğu bildirilmektedir (Turan, 2010).

Ağzıkara köyündeki yonca üretimi yapan işletmelerin 4'ü kuru tarım yapmış ve yonca çiçeklenme sonunda biçme makinesi ile hasat edilmiştir. Hasat edilen yoncalar tarlada bağ şeklinde 15 gün süre ile kurutulup depoya römork sırtında açık olarak taşınmıştır. Kurutulan otlar ahırların üzerinde veya ahır yanındaki boşluk alanlarda yığın (taya) şeklinde depolanmıştır. Yağışlar artıncaya kadar yaklaşık 4 ay süreyle açıkta bekletilen otların üzeri Kasım ayı sonuna doğru çadırla örtülmüştür. Diğer 1 işletmede ise sulu tarım yapılmış ve yonca çiçeklenme ortasında tırpanla hasat edilmiştir. Hasat edilen otlar namlu halinde 4 gün süre ile kurutulup depoya römork sırtında açık olarak taşınmıştır. Üstü açık halde depolanan otlar yağışlar artıncaya kadar yaklaşık 4 ay süreyle açıkta bekletilmiş ve Kasım ayı sonuna doğru otların üstü çadırla örtülmüştür.

Erçek köyündeki yonca üretimi yapan işletmelerin 2'sinde kuru tarım yapılmış ve yonca tam çiçeklenmede biçme makinesi ile hasat edilmiştir. Hasat edilen yonca tarlada bağ şeklinde 10 gün süre ile kurutulup, depoya römork sırtında açık olarak

taşınmıştır. Kurutulan otlar ahırların üzerinde veya ahır yanındaki boşluk alanlarda yığın (taya) şeklinde depolanmıştır. Yağışlar artıncaya kadar yaklaşık 4 ay süreyle açıkta bekletilen otların üzeri Kasım ayı sonuna doğru çadırla örtülmüştür. Erçek köyündeki diğer işletmede ise sulu tarım yapılmış ve yoncalar çiçeklenme başında biçme makinesi ile hasat edilmiştir. Biçilen otlar namlu halinde 4-5 günde kurutularak depolanacağı alana römork sırtında açık olarak taşınmış ve patozlanarak kerpiç duvarlarla örülmüş kapalı bir alana depolanmıştır.

Gövelek köyündeki yonca üretimi kuru tarım olarak yapılmıştır. Ancak bu köy daha fazla yağış aldığından dolayı, yoncanın yeşil aksamı ve gelişimi Ağzıkara, Karagündüz ve Yalınağaç köylerine göre daha fazla olmuştur. Söz konusu köyde yonca çiçeklenme başlangıcında biçme makinesi ile hasat edilmiş ve tarlada bağ şeklinde 7 gün süre ile kurutulup depoya römork sırtında açık olarak taşınmıştır. Köydeki 3 işletme yonca otunu patozlayarak kerpiç duvarlarla örülmüş kapalı bir alanda depolarken, 1 işletme ise yığınlar şeklinde evin bahçesinde depolamıştır. Yağışlar artıncaya kadar 4 ay süre ile üstü açık halde bekletilmiş olan yonca otlarının üstü Kasım ayı sonuna doğru çadırla örtülmüştür.

Karagündüz köyündeki yonca üretimi yapan işletmelerin 2 tanesi kuru 1 tanesi sulu tarım yapmıştır. 2 işletme ise kuru tarım yapmakla birlikte, tarlalarının Erçek gölü kenarında ve taban suyunun yüksek olması nedeniyle sulu tarım özelliği göstermektedir. 2 işletme tohum bağlama başlangıcında, 3 işletme ise çiçeklenme sonunda biçme makinesi ile yoncalarını hasat etmişlerdir. Hasat edilen yoncalar tarlada bağ şeklinde 10-15 gün süre ile kurutulup depoya römork sırtında korunaksız olarak taşınmıştır. 3 işletmede kurutulan otlar ahırların üzerinde veya ahır yanındaki boşluk alanlarda yığın (taya) şeklinde depolanmıştır. Yağışlar artıncaya kadar yaklaşık 4 ay süreyle açıkta bekletilen otların üzeri Kasım ayı sonuna doğru çadırla örtülmüştür. Köydeki 2 işletme ise yonca otunu patozlayarak kerpiç duvarlarla örülmüş kapalı bir alanda depolamıştır.

Karakoç köyündeki yonca üretimi kuru tarım olarak yapılmıştır. Ancak bu köy daha fazla yağış aldığından dolayı, yoncanın yeşil aksamı ve gelişimi Ağzıkara, Karagündüz ve Yalınağaç köylerine göre daha fazla olmuştur. Söz konusu köyde yonca çiçeklenme başlangıcında biçme makinesi ile hasat edilmiştir. 2 işletmede yonca tarlada bağ şeklinde 15 gün süre ile 3 işletmede ise namlu şeklinde toplanarak 5-6 gün

kurutulmuş ve depoya römork sırtında taşınmıştır. 3 işletme yonca otunu patozlayarak kerpiç duvarlarla örülmüş kapalı bir alanda depolarken, 2 işletme ise yığınlar şeklinde evin bahçesinde depoladığı otlarını yağışlar artıncaya kadar 4 ay süre ile üstü açık halde bekletmiş ve Kasım ayı sonuna doğru otların üstü çadırla örtülmüştür.

Ortanca köyündeki yonca üretimi kuru tarım olarak yapılmıştır. Ancak bu köy daha fazla yağış aldığından dolayı, yoncanın yeşil aksamı ve gelişimi Ağzıkara, Karagündüz ve Yalınağaç köylerine göre daha fazla olmuştur. 2 işletme yoncayı çiçeklenme başlangıcında, 1 işletme ise çiçeklenme ortasında biçme makinesi ile hasat etmiştir. 1 işletmede yonca tarlada bağ şeklinde 15 gün süre ile 2 işletmede ise namlu şeklinde toplanarak 7 gün kurutulmuş ve depolara römork sırtında korunaksız olarak taşınmıştır. 2 işletme yonca otunu patozlayarak kerpiç duvarlarla örülmüş kapalı bir alanda depolarken, 1 işletme ise yığınlar şeklinde evin bahçesinde depoladığı otlarını yağışlar artıncaya kadar 4 ay süre ile üstü açık halde bekletmiş ve Kasım ayı sonuna doğru otların üstü çadırla örtülmüştür.

Yalınağaç köyündeki yonca üretimi kuru tarım olarak yapılmıştır. Yonca çiçeklenme ortasında biçme makinesi ile hasat edilmiş ve tarlada bağ şeklinde toplanarak 15 gün ve 25 gün süre ile kurutulup depoya römork sırtında korunaksız olarak taşınmıştır. 2 işletmenin her ikisinde yonca kuru otlarını patozlayarak kes haline getirmiş ve yağışlar başlayıncaya kadar 50-60 gün açıkta bekletip, yağışlar başladıktan sonra ise çadır ve benzeri malzeme ile üstleri örtülmüştür.

Yukarıgüneyce köyündeki yonca üretimi sulu tarım olarak yapılmıştır. Yonca çiçeklenme başlangıcında biçme makinesi ile hasat edilmiş ve tarlada namlu halinde toplanarak 5 gün süre ile kurutulup depoya römork sırtında korunaksız olarak taşınmıştır. Yonca kuru otları patozlanarak kes haline getirilmiş ve kerpiç duvarlarla örülmüş kapalı bir alanda depolanmıştır.

Çizelge 3.3'te araştırma alanı içerisinde olan bölgelere ait istasyonlardan alınan iklim verileri örnekleme yapıldığı aylar süresince verilmiştir. Birinci dönem (Haziran-Temmuz-2018) örnekleri, hasattan hemen sonra alınmaları nedeniyle oda sıcaklığında serin rutubetsiz alana serilerek kurutulan, ikinci dönem (Temmuz-Ağustos-2018) örnekleri üretici koşullarında kuruyan, üçüncü dönem örnekleri (Kasım-2018) ise depolanan (ambar, bahçe veya çatı üstlerinden) yonca kuru otundan alınan örnekler olup laboratuvar ortamında 1 mm'lik elekten geçirilerek öğütülmüştür. Daha sonra öğütülen

numuneden homojen bir şekilde 500 g örnek alınarak nem almayacak şekilde derin dondurucu saklanmıştır. Yonca kuru otu örnekleri KM, HK, HP, HY, NDF, ADF ve ADL gibi ham besin madde, toplam karoten, retinol, tokoferol aflatoksin (B1, B2, G1 ve G2) Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yemler ve Hayvan Besleme laboratuvarında; Ca, K, Na ve Mg analizleri ise Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Merkez Laboratuvarında yapılmıştır.



Şekil 3.1. Yukarıgüneyce Köyü'nde hasat anı (çiçeklenme başlangıcı).



Şekil 3.2. Erçek Köyü'nde hasat anı (tam çiçeklenme).



Şekil 3.3. Ağzıkara Köyü'ndeki tarlada kurutma (namlu).



Şekil 3.4. Yalınagaç Köyü'nde tarlada kurutma (bağ).



Şekil 3.5. Tarladan depoya taşımaya örnek.



Şekil 3.6. Patozlanmış ve üstü kapalı yem deposuna örnek.





Şekil 3.7. Karagündüz Köyü'nde bağ şeklinde dışarıda üstü çadır örtülü depolamaya örnek.



Şekil 3.8. Karakoç Köyü'nde bağ şeklinde üstü açıkta depolamaya örnek.

Çizelge 3.3. Deneme lokasyonlarına (4 istasyon) ait iklim verileri (Van Bölge Meteoroloji Müdürlüğü)

Baz istasyonları	Güneşlenme Süresi(Saat)	Ortalama Sıcaklık (°C)				Toplam Yağış (mm)				Oransal Nem (%)			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Mayıs	7.87	17.50	14.66	14.73	19.54	4.03	3.84	3.81	3.85	64.48	82.72	80.13	58.65
Haziran	11.43	24.06	20.66	21.00	25.23	0.67	0.53	1.35	0.53	49.62	61.10	56.68	45.57
Temmuz	12.02	31.38	27.76	28.12	31.09	0.23	0.01	0.33	0.01	31.97	32.08	31.34	30.51
Ağustos	11.51	29.23	26.52	26.89	30.03	0.10	0.08	0.00	0.08	38.70	37.67	37.86	41.96
Eylül	10.05	25.54	21.35	22.55	26.29	0.02	0.03	0.04	0.03	40.13	30.04	37.45	40.11
Ekim	6.81	17.24	13.26	14.87	19.18	1.75	2.45	2.33	2.45	64.54	66.96	62.99	59.60
Kasım	4.34	8.16	5.28	5.99	11.24	0.98	1.77	0.96	1.77	79.36	90.40	87.72	72.40

1: Özalp, 2: Ortanca, 3: Yukarıgüneyce, 4:Van Bölge

### 3.2.2. Besin madde analizleri

#### 3.2.2.1. Kuru madde analizi

Biçim anında yaş kuru maddeyi belirlemek üzere alınan örnekler soğuk zincirle laboratuvara getirilmiş söz konusu örneklerden 3 paralel olacak şekilde 10-50 g arasında kurutma kaplarında tartım yapılarak 60 °C'de 48 saat etüvde kurutma yapılmıştır. 48 saat sonunda kuruyan numuneler etüvden, çıkarılarak desikatörde soğumaya bırakılmıştır. Soğuduktan sonra hassas laboratuvar terazisinde tartılarak son ağırlığı belirlenmiş ve aşağıdaki formül yardımıyla % KM miktarı hesaplanmıştır. Ayrıca tarladan alınan 5-10 kg miktarındaki yonca otunun kalan diğer kısmı oda sıcaklığında serin ortamda kurutulmuştur. Söz konusu örneklerden 3 paralel olacak şekilde 10-50 g arasında kurutma kaplarında tartım yapılarak 105 °C'de 8-10 saat etüvde bekletilip kuru madde analizi yapılmıştır. İkinci ve üçüncü dönemde alınan yonca kuru otu örneklerinin kuru madde analizi de aynı şekilde yapılmıştır.

$$\%KM = \frac{(Kurutma sonrası ağırlık - Kap darası)}{Başlangıç örnek ağırlığı} \times 100$$

#### 3.2.2.2. Ham kül analizi

Önceden temizlenmiş kurutulmuş, desikatörde soğutulmuş ve darası alınmış krozelere yonca numunesinden 2 paralel 2 g civarında konularak tartılmıştır. Krozeler 550 °C ye ayarlı yakma fırınında 5 saat kömürleşme olmayacak şekilde, kül açık griden beyaza kadar değişen bir renge ulaşana kadar (bu süre yemlerin yapısına bağlı olarak yaklaşık 5 saat kadar) tutulmuştur. Yakma sonunda yaklaşık 100 °C'ye soğutulduktan sonra krozeler maşa yardımıyla doğrudan desikatöre alınmış ve soğuduktan sonra tartımlar yapılmıştır.

$$\%HK = \frac{(Yakma sonrası ağırlık - Kroze dara)}{Başlangıç örnek ağırlığı} \times 100$$

### 3.2.2.3. Ham protein analizi

Ham protein analizi Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır. Bu yöntemde yıkanmış kurutulmuş Kjeldahl tüplerine 1 g yonca örneği tartılarak üzerine 1 adet kjeldahl tablet (katalizör) ve 15 ml konsantre sülfirik asit (% 96-98) ilave ederek yaş yakma ünitesine yerleştirilmiş ve tüp içerisindeki renk açık sarı oluncaya kadar yakmaya devam edilmiştir. Yakma işlemi tamamlandıktan sonra oluşan amonyum sülfat %33'lük 330 g NaOH 1 litre saf su karışımı ile destile edilerek oluşan amonyak % 4'lük borik asitle tutulmuştur. Destilasyon sonucunda oluşan amonyum borat 0.1 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; ile titre edilmiş ve harcanan asit kaydedilmiştir.

$$\%HP = \frac{0.1 \times 0.014 \times 6.25 \times (\text{Harcanan } H_2SO_4 \text{ ml}) \times 100}{\text{Örnek Miktarı, g}}$$

### 3.2.2.4. NDF analizi

NDF analizi Van Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen yönteme göre ANKOM teknolojisi kullanılarak yapılmıştır. Bu amaçla F57 torbalarının üzerleri numaralandırılıp darası alındıktan sonra her birisinin içine 1 mm'lik elekten geçirilmiş yonca örneklerinden iki paralel olarak 0.5 g kadar tartımları yapılmıştır. Her analiz setinde toplam 24 torba kullanılmış bunlardan iki tanesi kör olarak cihaza yerleştirilmiştir. 120 g FND20C 2000 ml saf suda çözdürülerek üzerine 20 ml trietilenglikol, 20 gr sodyum sülfid ve 4 ml alfa amilaz ilave edilmiştir. Hazırlanan bu çözelti cihaz içerisindeki raflara yerleştirilen F57 torbalarının üzerine boşaltılmış ve cihaz kapatılarak sıcaklık ve karıştırıcıları 75 dk için ayarlama yapılmıştır. Süre sonunda cihaz kapatılmış ve tahliye kolu açılarak çözelti ortamdan uzaklaştırılmıştır. Sonrasında cihaza 5'er dk sürelerde 3 kez sıcak çeşme suyu ve 4 ml alfa amilaz ilave edilerek torbalar yıkanmıştır. Torbalar cihazdan çıkartılıp 250 ml'lik erlenmayer alınıp üzerlerini kaplayacak kadar aseton ilave edilmiş ve 5 dk bekletilmiştir. Süre sonunda asetondan çıkartılarak 105 °C'de etüvde 4 saat kurutulmuştur.

$$\%NDF \text{ (KM üzerinden)} = \frac{\text{Kurutulan Örnek} + \text{torba ağırlığı} - (\text{Torbaların darası} \times \text{Kör ağı. düz.}) \times 100}{\text{Örnek ağırlığı} \times \%KM}$$

### 3.2.2.5. ADF analizi

ADF analizi, Van Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen yönteme göre ANKOM teknolojisi kullanılarak yapılmıştır. Bu amaçla F57 torbalarının üzerleri numaralandırılıp darası alındıktan sonra her birisinin içine 1 mm'lik elekten geçirilmiş yonca örneklerinden iki paralel olarak 0.5 g kadar tartımları yapılmıştır. Her analiz setinde toplam 24 torba kullanılmış bunlardan iki tanesi kör olarak cihaza yerleştirilmiştir. 2000 ml'lik 1 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> çözeltisinde 40 g FAD20C kimyasalı çözdürülerek ADF solüsyonu hazırlanmıştır. Hazırlanan bu çözelti cihaz içerisindeki raflara yerleştirilen F57 torbalarının üzerine boşaltılmış ve cihaz kapatılarak sıcaklık ve karıştırıcıları 60 dk için ayarlama yapılmıştır. Süre sonunda cihaz kapatılmış ve tahliye kolu açılarak çözelti ortamdan uzaklaştırılmıştır. Sonrasında cihaza 5'er dk sürelerde 3 kez sıcak çeşme suyu ilave edilerek torbalar yıkanmıştır. Torbalar cihazdan çıkartılıp 250 ml'lik erlenmayer alınıp üzerlerini kaplayacak kadar aseton ilave edilmiş ve 5 dk bekletilmiştir. Süre sonunda asetondan çıkartılarak 105 °C'de etüvde 4 saat kurutulmuştur.

$$\%ADF (KM \text{ üzerinden}) = \frac{\text{Örnek} + \text{Torba kurutulduktan sonra ağı.} - (\text{Torba darası} \times \text{Kör ağı. düz.})}{\text{Örnek ağırlığı} \times \%KM} \times 100$$

### 3.2.2.6. ADL analizi

ADL analizi, ADF analizi yapılan F57 keseler % 72'lik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> çözeltisi ile 2 litrelik erlenmayerde 30 dk boyunca karıştırılmıştır. Karıştırma süresi sonunda % 72'lik sülfirik asit çözeltisi içerisinde 3 saat bekletilmiş, 3 saat sonra asit dökülerek bolca soğuk suyla ortamdan asit uzaklaşana kadar dikkatli bir şekilde yıkanmış ve 250 ml erlenmayer içerisinde 5 dk asetonda bekletildikten sonra 105 °C'de 4 saat etüvde kurutulmuştur.

$$\%ADL (KM \text{ üzerinden}) = \frac{\text{Örnek} + \text{Torba kurutulduktan sonra ağı.} - (\text{Torba darası} \times \text{Kör ağı. düz.})}{\text{Örnek ağırlığı} \times \%KM} \times 100$$

### 3.2.2.7. Ham yağ analizi

Ekstraksiyon için XT4 (kimyasal olarak inert özellikte, ısıya dirençli, ağız sıcak mühürlemeyle kapatılabilen, çözeltilinin nüfus etmesine izin verirken 1 mikron ve üzerindeki boyutta partüküllerin dışarı çıkmasını engelleyen filtreli torba, ANKOM) özel torbalarının üzerleri numaralandırılıp darası alındıktan sonra, iki paralel olarak 1 mm'lik elekten geçirilmiş yonca örneğinden 0.5 g tartılmıştır. Hazırlanan XT4, Ankom teknolojisi XT15 ekstraksiyon cihazında spiral aparata dizilerek yerleştirilmiştir (Spiral aparat 15 torbalık olup numune kaba yem olduğu için bu sayı eterin numunelere iyi nüfuz etmesi için 12 adet XT4 torba). Cihaza petrol eteri ilave edilerek 90°C ve 1 saat ekstraksiyon cihazı çalıştırılmıştır. Ekstraksiyon işlemi bittikten sonra torbalar 105 °C'de 1 saat etüvde kurutulmuş ve % HY aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\%HY = \frac{100 \times (\text{Ekstr. öncesi örnek ağır.} + \text{torba ağır.} - \text{Ekstr. sonra örnek ağır.} + \text{torba ağır.})}{\text{Örnek ağırlığı}}$$

### 3.2.2.8. Ca, K, Na ve Mg analizi

Kurutulmuş ve 1 mm'lik elekten geçirilmiş yonca örneklerinden porselen krozelere 1 g tartılmıştır. % 95'lik etil alkolle hazırlanmış % 5 sülfirik asit çözeltisinden (50 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 950 ml % 95'lik Etil alkol oranında) 1 ml ilave edilmiş ve cam çubuğa sarılı etil akollü pamuk yardımı ile yakma işlemi bittikten sonra krozeler 550 °C'de 5 saat ayarlı kül fırına yerleştirilmiştir. Yanma işlemi tamamlanarak soğumaya bırakılan ve içinde kül olan krozeler az miktarda saf su ile ıslatıldıktan sonra 3 N HCl çözeltisinden 4 ml ilave edilmiş ve külde bulunan bütün mineral maddeler çözeltiliye geçinceye kadar krozeler ısıtıcıda tutulmuştur. 15 dk sonra kül kapları 250 ml'lik erlenmayer içerisinde cam huni ve süzmek için kullanılan Whatman no 42 filtre kağıtları ile 15 ml saf su ilave edilerek süzümüştür. Üzerine 85 ml saf su ilave edilerek bu süzenek sulandırılıp çalkanarak 6 saat bekletilmiş ve silisyumun dibe çökmesi sağlanmıştır. Elde edilen bu karışımdan 15 ml pipetlenerek cam tüplere alınmış ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Uygulama Araştırma Merkez Müdürlüğü'nde atomik absorpsiyon cihazında Ca, K, Na ve Mg okumaları yapılmıştır.

### 3.2.2.9. Retinol, tokoferol ve toplam karoten analizi

Retinol, tokoferol ve toplam karoten analizleri Stancher ve Zonta (1982)'nin bildirdiği yönteme göre yapılmıştır. Bu amaçla kurutulmuş ve 1 mm'lik elekten geçirilmiş olan yonca örneğinden 25 ml'lik cam tüpler içerisine 3 paralelli tartım yapılarak üzerine (1:10) oranında karıştırılan ethanol-progallol (1 g progallol 10 ml ethanol) çözeltisinden her örnek üzerine 5 ml ve % 60'lık KOH çözeltisinden 1.25 ml ilave edilerek vortex yardımıyla iyice karıştırılıp 30 dakika 70 °C.'lik sıcak su banyosunda bekletilmiştir. Banyodan çıkan örneklere, 5 ml hekzan ve % 5'lik NaCl çözeltisinden 5 ml ilave edilerek vortexte tekrar karıştırılarak 30 dakika buz içerisinde tutulmuştur. Süre sonunda üst fazdan 15 ml pipetlenmiştir. Hekzan ile muamele işlemi ikinci kez takrarlanmış ve üst faz tekrar pipetlenerek alınmıştır. Evaporasyon yöntemi ile azot gazı kullanarak hekzan gazı uçurulmuş ve 1:1 oranında hazırlanan diklormethan-methanol ile sulandırma işlemi yapılarak vortekslenmiş ve ependorf tüplere alınarak santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrasında viallere aktarılarak aşağıdaki koşullarda Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni laboratuvarında HPLC cihazında okutulmuştur (Çizelge 3.4)

Çizelge 3. 4. HPLC çalışma koşulları

HPLC koşulları	Tokoferol	Retinol	Total karoten
Mobil faz	v/v esasına göre 97/3 methanol/saf su	v/v esasına göre 97/3 methanol/saf su	v/v esasına göre 97/3 methanol/saf su
Akış hızı	1.05 ml/dk	1.05 ml/dk	1.5 ml/dk
Dedektör	Floresan	Floresan	Diode array (DAD)
Kolon sıcaklığı	35°C	35°C	35°C
Kolon özelliği	150x46mm 5 µ Hypersil Gold aQ	150x46mm 5 µ Hypersil Gold aQ	APS-2 Hypersil
Dalga boyu	Emission 330 nm Excitation 295 nm	Emission 480 nm Excitation 325 nm	440 nm
Enjeksiyon	10 µl	10 µl	10 µl
Süre	10 dk	10 dk	3.5 dk

### 3.2.2.10. Aflatoksin analizi

Yonca örneklerinde aflatoksin analizi numuneden toksin ekstrakte edilme prensibine (AOAC, 2005) göre yapılmıştır. Kurutulup öğütülen yonca örneklerinden iki paralel 25 g tartılmıştır. Üzerine 5 g NaCl+100 ml %80 metanol ilave edilerek blenderda 3 dk boyunca karıştırılmıştır. 250 ml'lik erlenmayerlerde Whatman no 4 filtre kâğıdı kullanılarak bu karışım süzümüştür. Tamamen süzülen örnekten 5 ml alınarak 20 ml'ye deiyonize saf su ile (Milipour 18.2) seyreltilmiştir. İşlem önceliği sırasına göre önce 10 ml fosfat tamponu (1/200 oranında) ile şartlandırılmış sonrasında hazırlanan 20 ml aflatoksin ekstraktı AflaStar™ Fit aflatoksin B1, B2, G1 ve G2 antijeni içeren immunoafinite kolondan geçirilmiştir. Daha sonra, 20 ml deiyonize saf su ile kolon tekrar yıkandıktan sonra kolonda kuru hava geçirilmiştir. Son olarak 1 ml metanol ve 1 ml deiyonize saf su ile kolon son kez yıkanıp bu son karışım bir tüpte toplanarak vortekslenmiş ve viallere aktarılmıştır. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni laboratuvarında Aşağıdaki HPLC koşullarında okuma yapılmıştır (Çizelge 3.5).

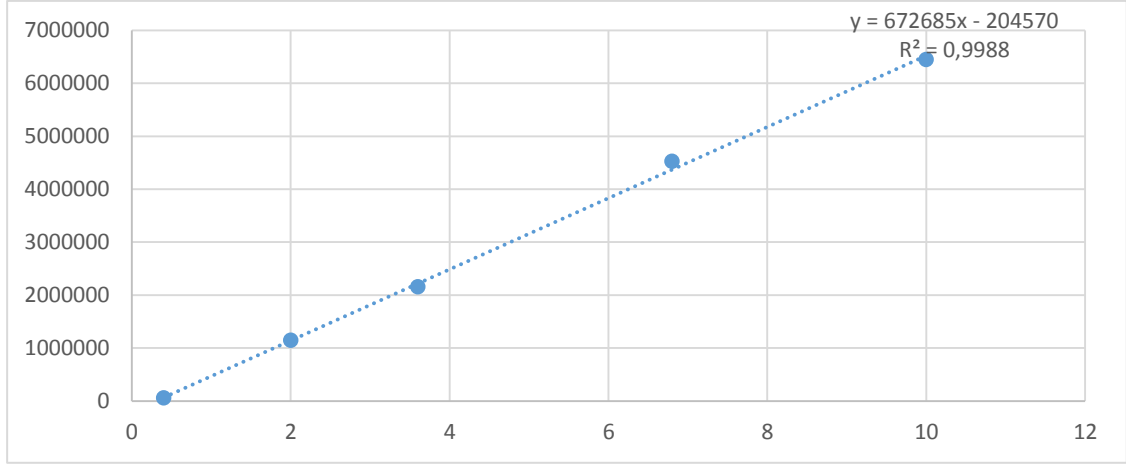
Çizelge 3. 5. HPLC çalışma koşulları

HPLC koşulları	Aflatoksin
Mobil faz	760 ml saf su, 300 ml metanol, 200 ml asetonitril, 350 µl 4 M nitrik asit, 132 mg potasyum bromür
Akış hızı	1.00 ml/dk
Dedektör	Floresan
Kolon sıcaklığı	30°C
Kolon özelliği	İntersil ODS-3 250x4.6 mm 5µ
Dalga boyu	Emission 440 nm Excitation 360 nm
Süre	50 dk
Enjeksiyon	100 µl

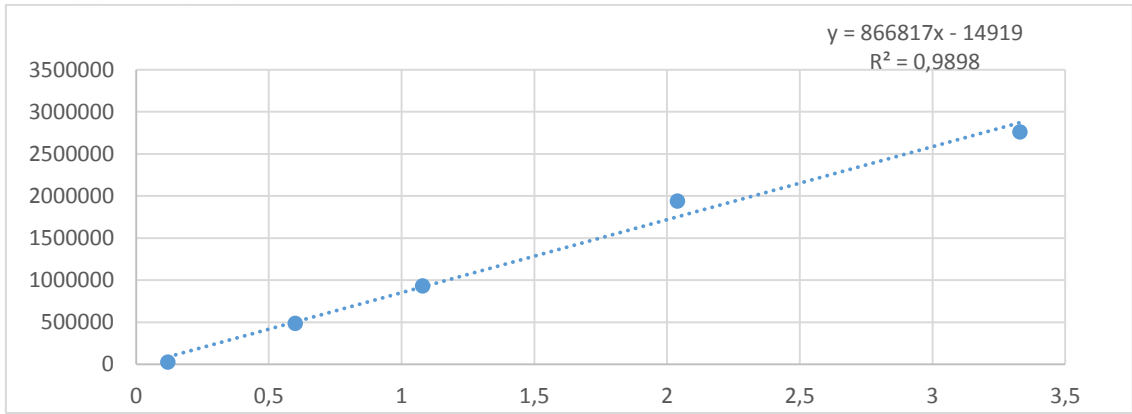
### 3.2.2.11. Aflatoksin analizlerinde kalibrasyon

Van İli Gıda Kontrol Laboratuvar'ından temin edilen standartlara ait kalibrasyon eğrisi için 100 µl HPLC sistemine injekte edilmiştir. Her bir standartın kalibrasyon eğrisi Şekil 3.9., 3.10., 3.11. ve 3.12'de verilmiştir.

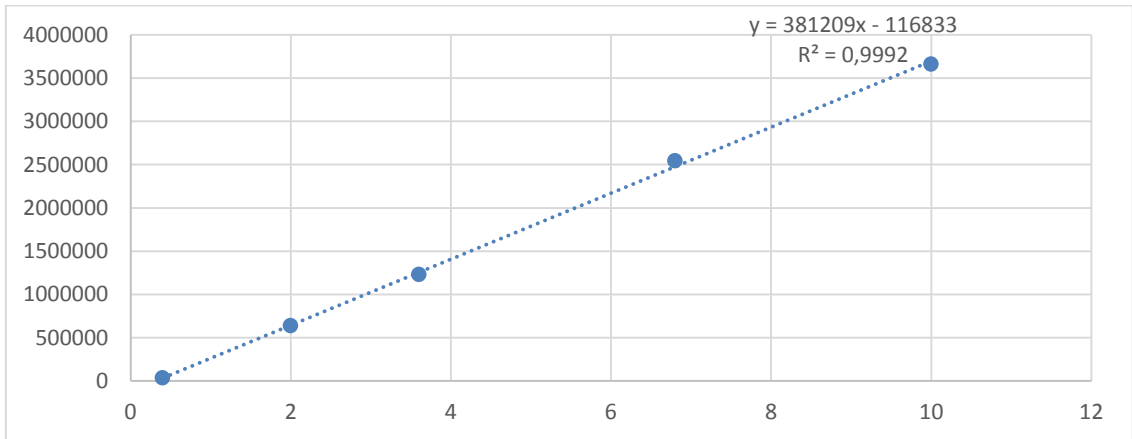




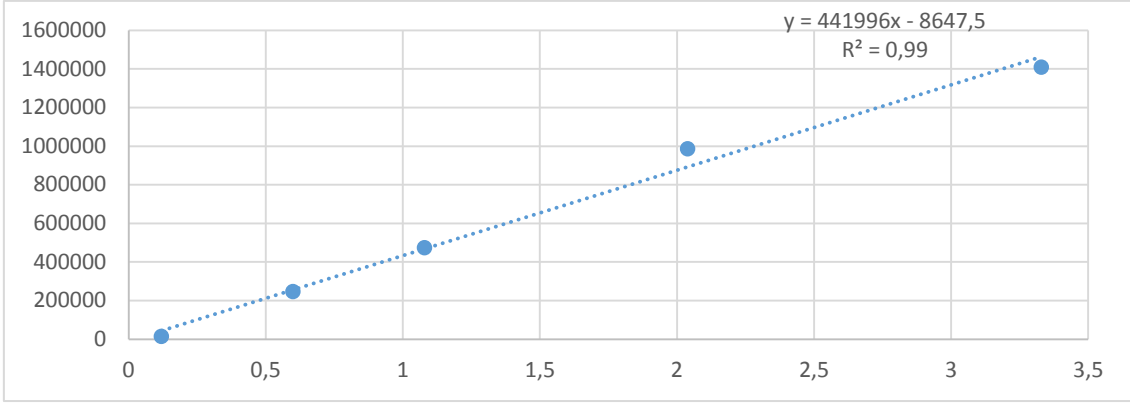
Şekil 3.9. Aflatoxin B1 standart kalibrasyon eğrisi.



Şekil 3.10. Aflatoxin B2 standart kalibrasyon eğrisi.



Şekil 3.11. Aflatoxin G1 standart kalibrasyon eğrisi.



Şekil 3.12. Aflatoksin G1 standart kalibrasyon eğrisi.

### 3.2.3. İstatistik analizler

Denemede elde edilen veriler SAS (2014) paket programı kullanılarak General Linear Model (PROC GLM) prosedürü ile varyans analizine tabi tutulmuştur. Gruplara ait ortalamaların karşılaştırılmasında DUNCAN çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

Hasat dönemleri ve köyler ana etki olarak ele alındığında:

Veriler aşağıdaki matematik modele göre analiz edilmiştir.

$$y_{ij} = \mu + a_i + b_j + e_{ij}$$

$y_{ij}$  : i'nci hasat dönemi, j'nci köyden elde edilen cevap değişkeni

$a_i$  : i'nci hasat döneminin etki payı

$b_j$  : j'nci köyün etki payı

$e_{ij}$  : Şansa bağlı hata payı

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Yonca Kuru Otunun (Hasat, Tarlada Kurutma Sonrası ve Depolama Sonrası) Besin Madde İçerikleri

Çizelge 4.1. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otunun hasat zamanındaki KM değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Besin maddeleri	Varyasyon Kaynakları				
	Hata	Köyler			F değeri
SD	KO	SD	KO		
KM	22	25.015	7	87.002	3.48**

\*\*P<0.01

Çizelge 4.2. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otunun hasat zamanındaki KM değerlerinin En Küçük Karaler Ortalamaları ve standart hata sonuçları

Mahalleler	KM (%)
Ağzıkara	37.50±2.14ab
Erçek	32.33±2.49bc
Gövelek	31.29±1.04bc
Karagündüz	40.90±2.27a
Karakoç	29.13±0.95bc
Ortanca	29.24±1.80bc
Yalınagaç	32.09±1.68bc
Yukarıgüneyce	28.48±0.17c
Pr>F	0.0116*

a,b,c: Aynı sütundaki farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

Van İli İpekyolu İlçesi'nin farklı köylerinde yonca üretimi yapan çiftçiler tarafından üretilen yonca otunun hasat zamanındaki KM değerleri arasındaki farklılıkların önemli olduğu (P<0.01) görülmektedir (Çizelge 4. 1). Karagündüz ve Yukarıgüneyce köylerine ait hasat anında yoncanın % KM değerlerinde farklılık önemli (P<0.05) iken, Karagündüz ve Ağzıkara dışında diğer köylerdeki işletmelerde üretilen yoncaların hasat zamanındaki KM değerleri % 28.48 ile % 32.33 arasında değişmiş ve ortalamalar arasındaki farklılık önemli olmamıştır (Çizelge 4.2). KM değerlerinden İpekyolu İlçe'sindeki yonca kimi üreticilerin biçim zamanını geciktirdiği anlaşılmaktadır.

Kim ve ark., (2004), Kore’de yürütmüş oldukları bir çalışmada, erken çiçeklenme ve geç vejetatif dönemde hasat edilen yoncanın kuru madde değişiminin % 18.8 ile % 24.7 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer bir çalışmada Ünalp, (2006) KM’yi çiçeklenme başlangıcında % 22.37, tam çiçeklenmede % 24.93 ve tohum bağlama döneminde ise % 26.23 olarak belirlemişlerdir. Dumlu Gül ve ark., (2015), silajlık olarak hasat edilen yoncada KM’nin erken çiçeklenme döneminde % 28.07, çiçeklenme sonunda ise % 41.07 olduğunu saptamışlardır. Adıyaman ve Ayhan (2016), farklı hasat dönemlerinde biçtikleri yoncada KM içeriğini tomurcuklanma, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve tohum bağlama döneminde sırasıyla % 21.08, % 22.51, % 24.46 ve % 24.78 olarak belirlemişlerdir.

Hasat anında 8 köyden toplam 30 işletmeden alınan yaş yoncanın kuru madde analiz sonuçlarının grafiklerle gösterimi;

Çizelge 4.3. Van İli İpekyolu İlçesi’nde üretilen yonca otundan farklı zamanlarda (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) alınan örneklerde kimi besin madde içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

	KM	HK	HP	HY	NDF	ADF	ADL
Hata Sd	87	87	87	87	87	87	87
Hata KO	2.62	1.15	4.92	2.92	40.60	24.07	4.80
Dönem Sd	2	2	2	2	2	2	2
Dönem KO	45.82	12.48	99.14	5.59	75.40	48.95	26.33
F değeri	17.46***	10.83***	20.15***	1.91	1.86	2.03	5.48*

\*\*\*P<0.001; \*P<0.05

Çizelge 4.4. Van İli İpekyolu İlçesi’nde üretilen yonca otundan farklı zamanlarda (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) alınan örneklerde kimi besin madde değerlerine ait En Küçük Kareler Ortalaması ve standart hata sonuçları (% KM’de)

Besin Maddeleri	Hasat anı	Tarlada kurutma sonu	Depolama
KM	92.69±0.21 <sup>b</sup>	94.13±0.29 <sup>a</sup>	91.67±0.40 <sup>c</sup>
HK	9.65±0.19 <sup>b</sup>	9.92±0.19 <sup>b</sup>	10.87±0.20 <sup>a</sup>
HP	15.30±0.40 <sup>a</sup>	12.67±0.40 <sup>b</sup>	11.82±0.40 <sup>b</sup>
HY	7.82±0.23	7.12±0.24	7.91±0.42
NDF	60.58±1.27	57.57±0.89	59.94±1.27
ADF	39.29±0.94	41.63±0.72	39.56±9.99
ADL	9.89±0.30 <sup>b</sup>	10.10±0.46 <sup>b</sup>	11.61±0.41 <sup>a</sup>

a,b,c: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.005)

KM, HK ve HP içerikleri üzerine İpekyolu İlçesi'nin farklı köylerinde üretilen yoncadan örnek alma zamanlarının etkisi (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depolamada)  $P<0.001$  düzeyinde çok önemli iken, ADL içerikleri üzerine etkisi  $P<0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.4). Yonca otunda örnek alma zamanına bağlı olarak önemli değişimler gözlemlenmiştir. Toplam 8 köye ait 30 işletmeden alınan yoncanın KM içeriği hasat anında % 92.69, tarlada kurutulduktan sonra alınan örnekte % 94.13, depolandıktan sonra alınan örnekte ise % 91.67 olarak bulunmuştur ( $P<0.05$ ). KM değerleri, depolanan kuru otlarda KM kaybının olduğunu göstermektedir. Bu kayıplar bağ ve namlu şeklinde kurutulan yonca kuru otunun tarladan depo yerlerine taşınması sırasında, her köyde saklama patoz şeklinde veya bağ olarak depolanması ve depolamadan sonra geçen sürede patozlana yonca otu kapalı yapılarda depolanırken, bağ şeklinde olan kuru otlar ise yığınlar halinde açıkta depolandığından KM kayıpları söz konusu olmuştur. HK içeriği ise hasat anında % 9.65 iken depolanan örneklerde bu değer % 10.87'ye çıkmıştır ( $P<0.05$ ). HK içeriğindeki bu yükselme tarladan namlu şeklinde otların taşınması sırasında taş, toprak vb. gibi yabancı cisimlerin karışması ile açıklanabilir. HP değeri hasat anında %15.30 olup, tarlada kurutulduktan sonra alınan örneklerde % 12.67, depolanan örneklerde ise % 11.82 olarak belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Değerler incelendiğinde HP bakımından yonca kuru otunda kayıpların olduğu görülmektedir. Söz konusu kayıpların tarlada kurutma süresinin uzamasından, namlu şeklinde kurutma yapılan otlarda yüzey alanının daha geniş tutulmasından dolayı toplarken yaprak kayıplarının daha fazla olmasından, tarladan depoya kadar taşınma ve patozlama sırasındaki kayıplardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. ADL içerikleri hasat anındaki örneklerde % 9.89 iken depodan alınan örneklerde % 11.61'e yükselmiştir ( $P<0.05$ ). Hasat anında alınan örneklerde yaş olarak alınıp laboratuvar ortamında kurutulduğundan dolayı kayıp söz konusu değildir. Depodan alınan örneklerde yukarıda da bahsedildiği gibi kayıplar olduğundan otlarda yaprak oranı düşmüş ve sap daha fazla kalmıştır. Bu nedenle ADL içeriği alınan örneklerde oransal olarak artış göstermiştir.

Güngör ve ark. (2008), Kırıkkale yöresinde üretilen ve ruminant beslemede yaygın olarak kullanılan bazı kaba yemlerin besin madde içeriklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, iyi ve kötü kaliteli yonca kuru otunda KM içeriğinin sırasıyla % 92.87 ve % 91.79, HP içeriğinin % 20.26 ve % 12.11, HY içeriğinin % 2.33

ve % 1.47, HK içeriğinin % 8.74 ve % 10.57, ADF içeriğinin % 33.52 ve % 33.64, ADL içeriğinin ise % 8.26 ve % 9.92 olması gerektiği bildirilmiştir. Canbolat ve Karaman (2009), yoncanın HP içeriğini % 14.89-% 19.11, HK içeriğini % 5.75-% 7.24, HY içeriğini % 1.08- % 3.07, NDF içeriğini % 38.27-% 46.19, ADF içeriğini % 28.87-% 37.79 ve ADL içeriğini ise % 8.89-% 15.14 olarak belirlemişlerdir. Değişik koşullarda kurutulan yoncanın besin değerleri kaybı üzerine yapılan bir araştırmada, kurutma dolabında kurutma koşullarında KM, HP, HK, ve HY içeriklerini sırasıyla % 90.98, % 16.97, % 7.76 ve % 2.71; 20 günde yağmurlu havada kurutma şartlarında KM, HP, HK ve HY içeriklerini sırasıyla % 91.07, % 16.55, % 7.98 ve % 1.78; 20 günde gölgede kurutma koşullarında aynı besin madde içeriklerini sırasıyla % 89.95, % 17.46, % 7.71 ve % 2.05; 20 günde güneş altında kurutmada ise aynı besin maddelerini yine aynı sıraya göre % 92.92, % 18.90, % 11.46 ve % 2.56 olarak belirlemişler ve HP açısından en fazla kaybın % 26.16 ile uzun sürede güneşte kurutulan yoncalarda, en düşük kaybın ise % 4.79 ile uzun süre gölgede kurutulan yoncada olduğunu bildirmişlerdir (Oktay ve ark., 1984).

Çizelge 4.5 incelendiğinde İpekyolu İlçesi'nin farklı köylerinde yonca üretimi yapan çiftçiler tarafından üretilen yonca otunun hasat zamanındaki KM ile NDF değerleri arasındaki farklılıklar çok önemli ( $P<0.001$ ) iken, HY ile ADL değerleri arasındaki farklılıklar  $P<0.05$  düzeyinde önemli olmuştur. Tarlada kurutma sonrasında alınan yonca otu örneklerinde HY ile NDF değerleri arasındaki farklılıklar  $P<0.01$  düzeyinde; KM ile HP değerleri arasındaki farklılık ise  $P<0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Depodan alınan yonca otu örneklerinin HK değerleri arasındaki farklılıkların  $P<0.01$  düzeyinde; ADF ve HP değerleri arasındaki farklılıkların ise  $P<0.05$  düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Van İli İpekyolu İlçesi'nin değişik köylerinde üretilen ve hasat edilen yonca kuru otundan (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) alınan örneklerde kimi besin madde (% KM, HK, HP, HY, NDF, ADF ve ADL) içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	KM			HK			HP			HY		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Dönemler	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Hata Sd	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Hata KO	0.39	1.14	3.96	0.90	0.90	0.77	4.41	3.69	3.69	1.20	0.96	5.28
Köylerarası Sd	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Köylerarası KO	3.97	3.40	7.95	1.47	1.92	2.85	6.58	8.67	8.80	2.90	4.41	5.68
F	10.06***	2.97*	2.01	1.66	2.13	3.69**	1.49	2.35*	2.38*	2.41*	4.59**	1.07
Varyasyon Kaynakları	NDF			ADF			ADL					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Dönemler	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Hata Sd	22	22	22	22	22	22	22	22	22			
Hata KO	20.44	14.51	53.52	23.47	13.25	21.03	1.82	4.92	4.53			
Köylerarası Sd	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
Köylerarası KO	136.97	54.85	34.81	36.3	23.59	57.75	5.96	11.36	6.98			
F	6.70***	3.78**	0.65	1.55	1.78	2.75*	3.27*	2.31	1.54			

Dönemler: 1= hasat anı, 2 = tarlada kurutma sonu ve 3 = depo; \*\*\*P<0.001; \*\*P<0.01; \*P<0.05

Çizelge 4.6. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen ve hasat edilen yonca kuru otunun aynı köy ve farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) tespit edilen KM, HK, HP ve HY içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

	Hata		Dönemler Arası			Hata		Dönemler Arası		
	Sd	KO	Sd	KO	F değeri	Sd	KO	Sd	KO	F değeri
	KM					HK				
Ağzıkara	12	1.14	2	4.95	4.34*	12	0.53	2	4.91	9.31**
Erçek	6	0.23	2	3.10	13.39**	6	2.38	2	0.69	0.29
Gövelek	9	0.29	2	2.78	9.54**	9	0.49	2	0.125	0.26
Karagündüz	12	5.06	2	29.77	5.88*	12	1.025	2	2.63	2.56
Karakoç	12	2.067	2	1.38	0.67	12	0.64	2	0.70	1.10
Ortanca	6	2.18	2	23.15	10.62**	6	0.61	2	4.57	7.40*
Yalınağaç	3	0.073	2	8.68	118.40**	3	1.70	2	4.50	2.65
Y.Güneyce	6	0.74	2	13.27	17.80**	6	0.43	2	2.38	5.51*
	HP					HY				
Ağzıkara	12	2.35	2	6.06	2.58	12	1.28	2	8.34	6.51*
Erçek	6	3.29	2	2.53	0.77	6	1.38	2	3.10	2.24
Gövelek	9	5.99	2	10.49	1.75	9	2.43	2	2.165	0.89
Karagündüz	12	4.03	2	23.34	5.79*	12	1.80	2	9.43	5.22**
Karakoç	12	2.80	2	13.24	4.74*	12	4.54	2	8.18	1.80
Ortanca	6	6.91	2	46.54	6.73*	6	4.40	2	0.66	0.15
Yalınağaç	3	0.53	2	19.20	35.94**	3	2.29	2	6.84	2.98
Y.Güneyce	6	5.460	2	8	1.47	6	1.47	2	0.45	0.31

\*\*P<0.01; \*P<0.05



Çizelge 4.6. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen ve hasat edilen yonca kuru otunun aynı köyde farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) tespit edilen NDF, ADF ve ADL içeriklerine ait varyans analiz sonuçları (devam)

	Hata		Dönemler Arası			Hata		Dönemler Arası			Hata		Dönemler Arası		
	Sd	KO	Sd	KO	F değeri	Sd	KO	Sd	KO	F değeri	Sd	KO	Sd	KO	F değeri
	NDF					ADF					ADL				
Ağzıkara	12	12.02	2	9.35	0.78	12	7.33	2	23.80	3.25	12	7.07	2	9.94	1.41
Erçek	6	19.55	2	40.82	2.09	6	7.30	2	10.60	1.45	6	2.90	2	13.79	4.76*
Gövelek	9	12.78	2	9.60	0.75	9	58.06	2	43.54	0.75	9	1.36	2	1.15	0.85
Karagündüz	12	62.11	2	49.28	0.79	12	26.47	2	15.60	0.59	12	3.57	2	7.24	2.03
Karakoç	12	28.85	2	467.42	16.20***	12	2.17	2	28.91	13.29***	12	2.44	2	3.12	1.28
Ortanca	6	25.07	2	40.92	1.63	6	16.73	2	50.66	3.03	6	6.65	2	2.27	0.34
Yalınagaç	3	12.73	2	9.23	0.73	3	3.68	2	1.97	0.54	3	0.76	2	2.55	3.36
Y.Güneyce	6	48.28	2	21.85	0.45	6	26.85	2	16.56	0.62	6	3.19	2	1.65	0.52

\*\*\*P<0.001; \*P<0.05

Çizelge 4.6'da İpekyolu İlçesi'nin aynı köyünde farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) alınan yonca kuru otu örneklerinin besin madde değişimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları verilmiştir. Ağzıkara köyünde dönemlere göre HK ile KM ve HY değerleri için önemli ( $P<0.01$  ile  $P<0.05$ ) farklılıklar belirlenirken, HP, NDF, ADF ve ADL değerlerinde farklılık önemsiz bulunmuştur. Erçek köyünde dönemler arasında KM ve ADL değerleri bakımından farklılık sırasıyla  $P<0.01$  ve  $P<0.05$  düzeyinde önemli iken, HK, HP, HY, NDF ve ADF değerleri bakımından dönemler arasında farklılık olmamıştır. Gövelek köyünde ise dönemler arasında yalnızca KM değerinde  $P<0.01$  düzeyinde önemli farklılık belirlenmiştir. Karagündüz köyünde HY değerinde  $P<0.01$ , KM ve HP değerlerinde ise  $P<0.05$  düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Karakoç köyünde dönemlerin etkisi NDF ve ADF değerlerinde  $P<0.01$ , HP oranında ise  $P<0.05$  düzeyinde önemli olurken, KM, HK, HP, HY ve ADL değerlerinde dönemin etkisi önemsiz bulunmuştur. Ortanca köyünde dönemler arasında KM bakımından  $P<0.01$ , HK ve HP değerleri bakımından ise  $P<0.05$  düzeyinde farklılık olmuştur. Yalınağaç köyünde dönemlerin KM ile HK içeriği üzerine etkisi önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Yukarıgüneyce köyünde dönemler arasında KM değeri bakımından farklılık  $P<0.01$  düzeyinde önemli iken, HK değeri üzerine etkisi  $P<0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otundan farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) ve farklı köylerden alınan örneklerdeki bazı besin madde (KM, HK, HP ve HY) değerlerine ait En Küçük Kareler Ortalaması ve standart hata sonuçları (% KM'de)

Köyler	N	KM			HK		
		Hasat anı	Tarlada kurutma sonu	Depo	Hasat anı	Tarlada kurutma sonu	Depo
Ağzıkara	5	93.69±0.30 <sup>Aa</sup>	93.82±0.50 <sup>Ab</sup>	92.03±0.58 <sup>Bab</sup>	9.42±0.34 <sup>B</sup>	9.57±0.39 <sup>Bab</sup>	11.21±0.21 <sup>Abc</sup>
Erçek	3	92.42±0.42 <sup>Bb</sup>	94.45±0.16 <sup>Ab</sup>	93.53±0.16 <sup>Aa</sup>	10.11±1.00	10.96±1.01 <sup>a</sup>	10.60±0.60 <sup>bc</sup>
Gövelek	4	92.42±0.09 <sup>Bb</sup>	94.08±0.31 <sup>Ab</sup>	93.28±0.33 <sup>Aab</sup>	10.13±0.40	10.04±0.25 <sup>ab</sup>	10.38±0.37 <sup>bc</sup>
Karagündüz	5	94.06±0.29 <sup>Aa</sup>	94.08±0.25 <sup>Ab</sup>	89.85±1.70 <sup>Bb</sup>	8.45±0.52	8.96±0.30 <sup>b</sup>	9.88±0.50 <sup>c</sup>
Karakoç	5	92.28±0.18 <sup>b</sup>	93.04±0.54 <sup>b</sup>	92.02±0.95 <sup>ab</sup>	10.04±0.33	9.99±0.38 <sup>ab</sup>	10.66±0.36 <sup>bc</sup>
Ortanca	3	91.22±0.73 <sup>Bc</sup>	96.50±1.20 <sup>Aa</sup>	92.39±0.43 <sup>Bab</sup>	9.81±0.08 <sup>B</sup>	9.30±0.13 <sup>Bab</sup>	11.65±0.77 <sup>Aab</sup>
Yalınağaç	2	91.02±0.003 <sup>Bc</sup>	94.05±0.10 <sup>Ab</sup>	90.06±0.31 <sup>Cab</sup>	10.15±0.07	10.65±1.50 <sup>ab</sup>	12.96±0.52 <sup>a</sup>
Yukarıgüneyce	3	92.66±0.16 <sup>Ab</sup>	93.93±0.70 <sup>Ab</sup>	89.82±0.50 <sup>Bb</sup>	9.77±0.52 <sup>B</sup>	10.87±0.30 <sup>ABa</sup>	11.54±0.27 <sup>Aab</sup>
			<b>HP</b>			<b>HY</b>	
Ağzıkara	5	14.29±0.62	13.30±0.72 <sup>a</sup>	12.09±0.70 <sup>abc</sup>	9.00±0.19 <sup>Aa</sup>	6.87±0.48 <sup>Babc</sup>	9.20±0.20 <sup>Aa</sup>
Erçek	3	13.76±1.04	12.32±0.70 <sup>a</sup>	12.05±1.70 <sup>abc</sup>	8.57±0.18 <sup>ab</sup>	6.54±0.30 <sup>bc</sup>	7.53±1.12 <sup>ab</sup>
Gövelek	4	14.39±1.35	13.09±1.54 <sup>a</sup>	11.17±0.50 <sup>abc</sup>	8.36±0.30 <sup>ab</sup>	7.12±0.41 <sup>ab</sup>	7.06±1.25 <sup>ab</sup>
Karagündüz	5	15.06±0.95 <sup>A</sup>	12.82±0.74 <sup>ABa</sup>	10.74±0.98 <sup>Babc</sup>	7.54±0.31 <sup>Aab</sup>	5.37±0.16 <sup>Bc</sup>	7.91±0.98 <sup>Aab</sup>
Karakoç	5	16.56±1.03 <sup>A</sup>	13.83±0.58 <sup>Ba</sup>	13.66±0.53 <sup>Bab</sup>	6.67±1.01 <sup>b</sup>	8.58±0.73 <sup>a</sup>	9.09±0.07 <sup>a</sup>
Ortanca	3	17.35±0.55 <sup>A</sup>	10.70±1.54 <sup>Bab</sup>	10.37±2.05 <sup>Bbc</sup>	7.12±0.15 <sup>ab</sup>	8.05±0.51 <sup>ab</sup>	7.49±2.03 <sup>ab</sup>
Yalınağaç	2	14.12±0.90 <sup>A</sup>	8.53±0.04 <sup>Bb</sup>	9.03±0.16 <sup>Bc</sup>	8.35±0.0002 <sup>ab</sup>	7.11±0.54 <sup>ab</sup>	4.71±1.77 <sup>b</sup>
Yukarıgüneyce	3	16.82±1.73	13.95±1.08 <sup>a</sup>	14.03±1.13 <sup>a</sup>	7.12±0.53 <sup>ab</sup>	7.69±0.25 <sup>ab</sup>	7.85±1.06 <sup>ab</sup>

A,B, C: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

a, b, c: Aynı sütündeki farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.7. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otundan farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) ve farklı köylerden alınan örneklerdeki bazı besin madde (NDF, ADF ve ADL) değerlerine ait En Küçük Kareler Ortalaması ve standart hata sonuçları (% KM'de) (devam)

Köyler	N	NDF			ADF		
		Hasat anı	Tarlada kurutma sonu	Depo	Hasat anı	Tarlada kurutma sonu	Depo
Ağzıkara	5	54.83±1.75 <sup>c</sup>	54.94±1.30 <sup>cd</sup>	57.25±0.55	37.93±1.53 <sup>ABab</sup>	38.79±1.18 <sup>Ab</sup>	34.65±0.80 <sup>Bc</sup>
Erçek	3	57.84±2.54 <sup>c</sup>	63.66±3.20 <sup>a</sup>	56.82±1.66	39.03±0.47 <sup>ab</sup>	38.62±0.16 <sup>b</sup>	35.59±2.65 <sup>bc</sup>
Gövelek	4	58.74±0.68 <sup>bc</sup>	61.78±1.57 <sup>ab</sup>	59.73±2.07	43.95±5.08 <sup>ab</sup>	43.07±3.14 <sup>ab</sup>	37.85±2.79 <sup>bc</sup>
Karagündüz	5	62.35±1.00 <sup>bc</sup>	57.39±1.77 <sup>abcd</sup>	63.21±5.75	38.63±1.35 <sup>ab</sup>	42.16±2.22 <sup>ab</sup>	40.16±3.01 <sup>abc</sup>
Karakoç	5	71.15±3.22 <sup>Aa</sup>	52.58±0.54 <sup>Bd</sup>	57.20±2.57 <sup>B</sup>	37.59±0.38 <sup>Cab</sup>	42.39±0.23 <sup>Aab</sup>	39.72±1.05 <sup>Babc</sup>
Ortanca	3	56.90±2.27 <sup>c</sup>	58.13±3.57 <sup>abcd</sup>	63.82±2.66	35.47±1.85 <sup>b</sup>	41.39±2.38 <sup>b</sup>	43.37±2.76 <sup>ab</sup>
Yalınağaç	2	65.68±1.06 <sup>ab</sup>	61.52±2.59 <sup>abc</sup>	64.53±3.35	46.24±0.62 <sup>a</sup>	48.12±2.05 <sup>a</sup>	47.73±0.41 <sup>a</sup>
Yukarıgüneyce	3	55.10±3.02 <sup>c</sup>	55.72±2.39 <sup>bcd</sup>	60.05±5.77	38.76±3.98 <sup>ab</sup>	41.21±0.56 <sup>b</sup>	43.46±3.26 <sup>ab</sup>
ADL							
		Hasat anı	Tarlada kurutma sonu	Depo			
Ağzıkara	5	9.12±0.72 <sup>bc</sup>	8.08±1.09 <sup>b</sup>	10.87±1.58 <sup>b</sup>			
Erçek	3	7.99±0.03 <sup>Bc</sup>	10.38±0.61 <sup>ABb</sup>	12.28±0.42 <sup>Aab</sup>			
Gövelek	4	9.73±0.68 <sup>bc</sup>	10.38±0.61 <sup>b</sup>	10.80±0.42 <sup>b</sup>			
Karagündüz	5	10.39±0.44 <sup>bc</sup>	9.75±1.31 <sup>b</sup>	12.08±0.47 <sup>ab</sup>			
Karakoç	5	11.38±0.94 <sup>bc</sup>	11.11±0.61 <sup>ab</sup>	11.39±0.43 <sup>b</sup>			
Ortanca	3	11.06±0.94 <sup>ab</sup>	10.66±2.02 <sup>b</sup>	12.33±1.30 <sup>ab</sup>			
Yalınağaç	2	13.11±0.36 <sup>a</sup>	14.61±0.74 <sup>a</sup>	15.32±0.67 <sup>a</sup>			
Yukarıgüneyce	3	9.12±1.29 <sup>bc</sup>	8.17±0.87 <sup>b</sup>	9.63±0.86 <sup>b</sup>			

A,B, C: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

a-d: Aynı sütündeki farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

Denemeye alınan köylere göre hasat, kurutma ve depolama anında alınan yonca örneklerinin bazı besin madde içerikleri çizelge 4.7’de verilmiştir. Ağzıkara köyünde yoncanın hasat anında ve tarlada kurutmadan sonraki KM içeriği sırasıyla % 93.63 ve % 93.82 olmuş ve depolandıktan sonra ise % 92.03’e düşmüştür ( $P<0.05$ ). Aynı köyde diğer besin madde içeriklerine bakıldığında HK içeriği hasat anında % 9.42 iken, depolandıktan 4 ay sonra alınan yonca kuru otu örneklerinde bu oran % 11.02’ye çıkmıştır ( $P<0.05$ ). Hasat anında ve depolamadan sonra alınan örneklerde HY oranı sırasıyla % 9.00 ve % 9.20 olarak belirlenmiştir. Tarlada kurutulan örneklerde HY oranı % 6.87 ile en düşük düzeyde olmuştur ( $P<0.05$ ). Tarlada alınan örneklerde HY içeriğinin düşük, depolanan örneklerde ise yüksek olmasının sebebi genç hücre çeperinde yağ oranı düşük iken, sap gibi olgunlaşmış kısımlarda HY oranı daha yüksektir (Kamalak ve ark., 2005). ADF içeriği bakımından tarlada kurutulan örnekler (% 38.79) ile depolanan örnekler (% 34.65) arasındaki farklılık önemli olmuştur ( $P<0.05$ ). Ağzıkara köyünde dönemler arasında HP, NDF ve ADL içerikleri bakımından farklılık önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.7).

Erçek köyünde alınan yonca örneklerinde hasat anında KM içeriği % 92.42 olup tarlada kurutmadan sonraki dönemde ve depolama sürecinde KM değerleri sırasıyla % 94.45 ve % 93.53 oranında bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Hasat anında alınan yonca örneği laboratuvar koşullarında kurutulduğu için tarlada ve depolanan örneklerle göre farklılık göstermiştir. HK, HP, HY, NDF ve ADF içerikleri bakımından Erçek köyündeki üreticilerden hasat anı, tarlada kurutma sonrası ve depolamadan 4 ay sonra alınan yonca kuru otu örneklerinde farklılık belirlenmemiştir. ADL içeriği ise % 7.99 ile en düşük hasat anında alınan yonca örneklerinde, en yüksek % 12.28 depolama sonrası alınan örneklerde bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Bu farklılık oransal bir artış olup bitki bünyesindeki yaprak kayıplarından kaynaklanmış olabilir.

Gövelek köyünde hasat anı KM içeriği % 92.42 iken tarlada kurutma sonrasında bu değer % 94.08, depolamadan sonra ise % 93.28 olarak tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Diğer besin madde içerikleri bakımından bu köyde üretilen ve farklı zamanlarda alınan yonca otu örneklerinde farklılık belirlenmemiştir.

Karagündüz köyünden alınan yonca otu örneklerinde KM düzeyleri hasat anında, tarlada kurutmadan sonraki dönemde ve depolamada sırasıyla % 94.06, % 94.08 ve % 89.85 olarak belirlenmiş ve depolamadan 4 ay sonra alınan yonca kuru otu

örneklerinde KM içeriğinin düştüğü görülmüştür ( $P<0.05$ ). HP içeriği ise hasat anında ve tarlada kurutmadan sonra alınan örneklerde sırasıyla % 15.06 ve % 12.82 olarak belirlenmiş ve depolamadan sonra alınan yonca otlarında bu düzey % 10.74'e düşmüştür ( $P<0.05$ ). Bu köyde örnekleme yapılan işletmelerden 2 tanesi patozlayarak kapalı ortamda yoncasını depolarken 3 işletmede bağ şeklinde üstleri örtülmemiş açıkta depolamıştır. Depolanan örneklerde KM ve HP kayıplarının önemli bir kısmı bu durumdan kaynaklanamış olabilir.

Karakoç köyünden alınan yonca örneklerindeki besin madde değişimine sırası ile bakıldığında; HP düzeyleri hasat anında % 16.56, tarlada kurutma sonrasında % 13.83 ve depolamayı müteakiben 4 ay sonra alınan örnekte ise % 13.66 olarak belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). HP içeriğindeki bu azalmanın, hasattan hemen sonra uygulanan toplama ve kaldırma işlemleri ile tarlada kurutma sırasında protein bakımından zengin olan yaprak kaybının artmasından olabileceği düşünülmektedir. Diğer taraftan NDF değeri hasat anında % 71.15'ten % 57.20'ye düşerken, ADF değerinde de sırasıyla hasat anında % 37.59, tarlada kurutma sonrasında % 42.39 ve depolandığı yerden alınan örnekte % 39.72 olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Denemeye dahil edilen başka bir köy olan Ortanca'daki yonca kuru otu örneklerinde KM içeriği hasat anı, tarlada kurutma sonrası ve depolama sonrası sırasıyla % 91.22, % 96.50 ve % 92.39 olarak tespit edilmiştir. Tarlada kurutma sonrası alınan yonca kuru otu örneklerinde KM oranı yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Benzer şekilde hasat anındaki otlarda HP oranı % 17.35 düzeyinde iken tarlada kurutma sonrasında % 10.70'e, depolama yerinde alınan örnekte ise % 10.37'ye düşmüştür ( $P<0.05$ ). HK oranındaki değişimin ise depolamadan sonra alınan örneklerde % 11.65 ile en yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Bu köyde seçilen işletmelerden iki tanesi otlarını patozlayarak, bir işletme ise bağ şeklinde açıkta depolamıştır. En fazla kayıplar patozlama sırasında daha ziyade HP oranında azalmaya sebep olmuştur.

Yalınağaç köyünden alınan yonca örneklerinde KM değeri başlangıçta % 91.02 iken kurutmadan sonra % 94.05'e yükselmiştir. Aynı şekilde depolamadan 4 ay sonra alınan kuru ot örneklerinde KM kapsamı (% 90.06) tekrar düşme eğilimi göstermiştir ( $P<0.05$ ). Tarlada kurutulan örneklerin KM içeriğinin yüksek olması örneklerin güneşte 15- 25 gün gibi farklı sürelerde bekletilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Hasat anındaki taze olarak alınan yonca laboratuvar koşullarında kurutulmuştur. Hasat anında

alınan örnekte HP oranının % 14.12 bulunmuş iken kurutma sonrasında bu değer % 8.53'e düşmüştür ( $P<0.05$ ). HK, HY, NDF, ADF ve ADL içerikleri bakımından alınan örneklerde farklılıklar bulunmamıştır.

Yukarıgüneyce köyünde yonca kuru otu örneklerinde KM düzeyi en yüksek hasat anı (% 92.66) ve kurutma sonrasında (% 93.93) olurken, depolamadan sonra KM oranında % 89.82 görülmüştür ( $P<0.05$ ). HK içeriği kurutma sonrasında alınan örneklerde % 10.87 iken, depolamadan sonra alınan örneklerde % 11.54'e çıkmıştır. Bu durum tarladan depolamaya kadar ki süreçte kuru ot örneklerine taş, toprak gibi bulaşıklığın olduğunu göstermektedir. Yukarıgüneyce'de HP, HY, NDF, ADF ve ADL düzeylerinde önemli bir farklılık belirlenmemiştir.

Köyler arasında hasat anındaki KM değişimi incelendiğinde; hasat anında en yüksek KM oranı Ağzıkara (% 93.69) ve Karagündüz köyünde (% 94.06) olurken en düşük değer Ortanca (% 91.22) ve Yalınağaç köyünde (% 91.02) bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tarlada kurutulan örneklerde KM değeri ise (% 96.50) ile Ortanca köyünden alınan kuru ot örneklerinde en yüksek ( $P<0.05$ ) bulunmuş ve diğer köyler arasında farklılık gözlenmemiştir. Karagündüz (% 89.85) ve Yukarıgüneyce (% 89.82) köylerinde 4 aylık gibi bir depolama sonrasında alınan ot örneklerinde KM düzeyleri en düşük bulunurken, en yüksek değer Erçek köyünde (% 95.53) olarak belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Köylerden alınan örneklerin HK içerikleri incelendiğinde hasat anında köyler arasında farklılık yok iken, tarlada ve depolanan örneklerde HK içeriği bakımından değişimler gözlenmiştir. Bu durum tarlada ve depolanan örneklerde taş, toprak gibi yabancı cisimlerin karışmış olabileceğine işaret etmektedir. Hasat anındaki HP oranları bakımından köyler arasında farklılık bulunmamış, ancak tarlada kurutulan yonca örneklerinde en düşük HP içeriğinin Yalınağaç köyünde tarlada kurutulan (% 8.53) ve depolanmış olan (% 9.03) yonca otunda belirlenmiştir. Bu durum, bu köydeki üreticilerin yoncayı tarlada fazla bekletmelerinden ve taşıma sırasındaki kayıpların yanı sıra depolanan yoncaların hepsinin patozlanmalarından kaynaklanmış olabilir. HP'deki azalmanın nedenlerinden biri patozlama işleminde kendi içinde farklılık gösterdiğini; patoz makinesinin çeşitlerini incelediği çalışmasında Deniz ve ark. (2000), klasik patoz, 6 bıçaklı yandan beslemeli patoz ve radial aspirator içeren bıçaklı patoz makinesi ile kes haline getirilen yoncanın besin madde değişimini belirleyen klasik ve radial aspirator içeren bıçaklı patoz makinesinin yoncanın partikül büyüklüğü açısından çok ince bir

ögütme yaptığını ve HP içeriğinin sırasıyla %11.74 ve %12.43 olduğunu, 6 bıçaklı olan patoz makinesinin ise daha büyük partikül büyüklüğüne neden olduğunu, bu nedenle besin maddelerince zengin yaprak kaybını azalttığını ve elde edilen keste HP içeriğinin %13.34 ile en yüksek içeriğe sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Köyler arasında en düşük HY içeriği hasat anında Karakoç köyünde üretilmiş olan yoncada belirlenirken (% 6.67), en yüksek değer (% 9.00) Ağzıkara köyünde gözlemlenmiştir (P<0.05). Denemeye alınan köylerin kendi aralarında NDF içeriklerine bakıldığında; % 71.15 ile en yüksek NDF değerine Karakoç Köyü hasat anında, en düşük NDF değerine ise Ağzıkara Köyü'nde yine hasat anında % 54.83 tespit edilmiştir (P<0.05; Çizelge 4.7). Tarlada kurutma sonunda alınan örnekler karşılaştırıldığında en yüksek NDF değeri (% 63.66) Erçek Köyü'nde, en düşük (% 52.58) NDF oranı ise Karakoç Köyünde bulunmuştur (P<0.05). Depolamadan 4 ay sonra alınan yonca örneklerinde NDF değerinde farklılık görülmemiştir. Köyler arasında hasat anında, tarlada kurutma ve depolamadan sonra ADF ve ADL içerikleri incelendiğinde, Yalınağaç Köyü en yüksek değere sahip olmuştur (P<0.05). Yalınağaç Köyü'nde tarlada uzun süre güneş altında kurutma yapıldıktan sonra otların kaldırılması, otların patozdan geçirilerek hava şartları müsait olduğu sürece açıkta depolanması, HP kaybına yol açarken, ADF ve ADL oranında oransal bir artışa neden olmuştur. Gövelek, Karakoç ve Yukarı güneyce köylerinde yoncanın biçim zamanı çiçeklenme dönemi olup bu dönemde yoncanın ADL içerikleri düşük bulunmuştur. Elde edilen bulgu yoncanın çiçeklenmenin %10 olduğunda yaprak miktarının optimum ve lignin miktarının minimum olduğu (Özyiğit ve Bilgen, 2006) bildirişi ile desteklenmektedir.

#### **4.2. Hasat, Kurutma ve Depolamayı Müteakiben Alınan Yonca Kuru Otu Örneklerinin Retinol, Tokoferol, Toplam Karoten ve Mineral Madde İçerikleri**

Yoncanın retinol, tokoferol ve mineral düzeylerine ait varyans analiz sonuçları değerlendirildiğinde farklı örnek alma zamanlarının (hasat anı, tarlada kurutma ve depolamada) toplam karoten, Ca ve Na içerikleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur (P<0.001; Çizelge 4.8.)



Çizelge 4.8. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca kuru otunun retinol, tokoferol, toplam karoten ve mineral düzeylerine ait varyans analiz sonuçları

Besin maddeleri	Varyasyon Kaynakları				
	Hata		Dönem		
	SD	KO	SD	KO	F değeri
Tokoferol	87	329.08	2	297.58	0.90
Retinol	87	1.28	2	3.40	2.65
T.Karoten	87	17.56	2	7828.84	4.46**
Ca	87	0.15	2	0.62	4.12**
K	87	0.24	2	0.68	2.88
Na	87	0.002	2	0.006	3.12**
Mg	87	0.005	2	0.010	1.99

\*\*P<0.01

Çizelge 4.9. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otunun farklı dönemlerdeki toplam karoten, mineral, tokoferol ve retinol düzeylerine ait En Küçük Kareler ortalaması ve Standart hata sonuçları (%KM'de)

Besin maddeleri	Hasat anı	Tarlada kurutma sonu	Depo
Tokoferol	74.35±1.67	68.57±3.77	73.62±3.98
Retinol	0.56±0.26 <sup>b</sup>	1.09±0.21 <sup>ba</sup>	1.18±0.10 <sup>a</sup>
T.Karoten	140.86±4.97 <sup>a</sup>	109.63±7.74 <sup>b</sup>	118.09±9.53 <sup>b</sup>
Ca	1.66±0.07 <sup>a</sup>	1.45±0.06 <sup>b</sup>	1.38±0.07 <sup>b</sup>
K	2.32±0.09 <sup>a</sup>	2.04±0.08 <sup>b</sup>	2.09±0.09 <sup>ba</sup>
Na	0.07±0.0 <sup>a</sup>	0.07±0.01 <sup>a</sup>	0.04±0.003 <sup>b</sup>
Mg	0.23±0.01	0.21±0.015	0.20±0.01

a;b Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.015)

İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otunun farklı dönemlerdeki retinol, tokoferol, toplam karoten ve mineral değerlerine ait en küçük kareler ortalaması ve standart hata sonuçları incelendiğinde, hasat anında yonca örneğinin toplam karoten değeri 140.86 iken, tarlada kurutma sonu % 109.63'e ve depolama sırasında ise % 118.09'a düşmüştür (P<0.05). Retinol içeriği hasatta % 0.56 iken, tarlada kurutma sonu % 1.09'a ve depolamada ise % 1.18'e yükselmiştir (P<0.05), Ca içeriği hasatta % 1.66 iken tarlada kurutma sonu % 1.45 ve depolamada % 1.38 olarak tespit edilmiştir. Na içeriği ise hasat sırasında % 0.07 olarak bulunurken, depolanan örneklerde bu değer % 0.04 olarak belirlenmiştir (P<0.05; Çizelge 4.9.).

Sığırlarda buğdaygil otlarından olan ayrık otu ile yonca kuru otunun karotenlerinin situ teknik ile sindirilebilirliği üzerinde yapılan çalışmada, yonca kuru otunda total karoten düzeyi 125 mg/kg KM olarak belirlenmiştir (Cruz-Monterrossa ve

ark., 2011). Park ve ark. (1983), yonca otunu taze ve farklı yöntemlerle kuruttuklarında total karoten içeriğinin değiştiğini, yeşil yoncada total karoten içeriğinin KM'de 423 ppm olduğunu, hızlı bir şekilde mikrodalgada kurutulduğunda bu düzeyin 365 ppm'e, oda sıcaklığında kurutulduğunda 322 ppm'e, 96 saat güneş altında kurutulduğunda 19.6 ppm'e, hem yağmur hem de güneş altında kaldığında 9.7 ppm'e kadar düştüğünü belirtmişlerdir.

Ca bakımından kaybın en çok % 23.73 ile uzun süre yağmur altında kurutulan yoncalarda olduğu Oktay ve ark. (1984), tarafından bildirilmiştir. Engin ve Mut (2018), bazı yonca çeşitlerinin biçim sayısına göre mineral madde içeriklerini inceledikleri çalışmada, ortalama Ca içeriğinin % 1.45 ile % 1.74; Mg içeriğinin % 0.27 ile % 0.32; K düzeyinin ise % 2.18 ile % 2.88 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Turan (2010), Van İli Gürpınar İlçesi'nde bazı yonca çeşitlerinin farklı ekim zamanlarında verim ve verim unsurlarını belirlediği çalışmada, ikinci yıl yonca otunda K, Ca ve Mg içeriklerinin sırasıyla % 2.14-2.18, % 1.86-1.88 ve % 0.24-0.26 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Çizelge 4.10'da farklı köylerin hasat dönemi esas alındığında tokoferol, Na ve toplam karoten üzerine köylerin etkisi sırasıyla  $P < 0.001$ ,  $P < 0.01$  ve  $P < 0.05$  düzeyinde önemli olmuştur. Tarlada kurutmadan sonra alınan örnekler incelendiğinde ise tokoferol konsantrasyonu üzerine köylerin etkisi çok önemli ( $P < 0.001$ ) olurken, toplam karoten içeriği  $P < 0.01$  ve Na içeriği üzerine etkisi  $P < 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Depolamadan yaklaşık 4 ay sonra alınan yonca kuru otu örneklerinde Ca ve K içerikleri üzerine köylerin etkisi  $P < 0.05$  düzeyinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.11.'de İpekyolu İlçesi'nin aynı köylerinde farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) alınan yonca kuru otlarının toplam karoten, tokoferol, retinol, Ca, K, Na ve Mg içeriklerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Ağzıkara köyünde üretilen yonca otundan alınan örnekler incelendiğinde, dönemlere göre tokoferol ve Ca değerleri bakımından  $P < 0.05$ 'e göre önemli farklılıklar belirlenirken; retinol, toplam karoten, K, Na ve Mg değerlerinde farklılık önemsiz bulunmuştur. Erçek köyünde üretilen yonca otunda dönemlerin söz konusu parametreler üzerinde etkisi olmamıştır. Gövelek köyünde alınan yonca örneklerinde ise dönemler arasında yalnızca toplam karoten, Na ve Mg değerinde  $P < 0.05$  düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Karagündüz köyünde Ca ve toplam karoten değerleri

bakıldığında  $P<0.01$  ve  $P<0.05$  düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Karakoç köyündeki yonca örneklerinde dönemler arasında tokoferol ve içerikleri bakımından  $P<0.05$  düzeyinde önemli bir etki görülmüştür. Ortanca köyünde retinol ve Mg içerikleri üzerine dönemlerin etkisi önemli olmuştur ( $P<0.05$ ). Yalınağaç köyünde retinol ve toplam karoten konsantrasyonu üzerine dönemlerin etkisi sırasıyla  $P<0.01$  ve  $P<0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Yukarıgüneyce köyünden alınan yonca örneklerinde dönemlerin retinol üzerine etkisi  $P<0.001$  düzeyinde çok önemli olurken, Ca içeriklerine etkisinin  $P<0.05$  düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.



Çizelge 4.10. Van İli İpekyolu İlçesi'nin farklı köylerinde üretilen yonca kuru otundan aynı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) alınan örneklerdeki bazı besin madde (Toplam Karoten, Tokoferol, Retinol, Ca, K, Na ve Mg) içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	T.Karoten			Tokoferol			Retinol					
	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Dönemler	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22		
Hata Sd	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22		
Hata KO	491.08	1013.62	2357.52	37.11	201.14	382.85	2.29	1.59	0.37	0.37		
Köylerarası Sd	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
Köylerarası KO	1529.08	4267.22	3897.41	232.33	1139.27	766.39	1.72	0.69	0.185	0.185		
F	3.11*	4.21**	1.65	6.26***	5.66***	2	0.75	0.44	0.50	0.50		
Varyasyon Kaynakları	Ca			K			Na			Mg		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Dönemler	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Hata Sd	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Hata KO	0.12	0.12	0.137	0.21	0.18	0.202	0.001	0.002	0.0002	0.0045	0.0064	0.004
Köylerarası Sd	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Köylerarası KO	0.15	0.18	0.33	0.32	0.32	0.44	0.006	0.005	0.0004	0.004	0.008	0.0037
F	1.22	1.57	2.38*	1.55	1.80	2.17*	4.56**	2.83*	2.07	1.03	1.37	0.84

\*\*\*P<0.001; \*\*P<0.01; \*P<0.05

Çizelge 4.11. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca kuru otu için aynı köyde farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) alınan örneklerde tespit edilen kimi besin madde (T.Karoten, Tokoferol, Retinol ve Ca) içeriklerine ait varyans analiz sonuçları

	Hata		Dönemler Arası			Hata		Dönemler Arası		F değeri
	Sd	KO	Sd	KO	F değeri	Sd	KO	Sd	KO	
	T.Karoten					Tokoferol				
Ağzıkara	12	1652.54	2	229.99	0.14	12	148.28	2	734.29	4.95*
Erçek	6	1137.66	2	3753.75	3.30	6	221.80	2	283.67	1.28
Gövelek	9	1390.72	2	644.29	0.46	9	325.50	2	496.47	1.53
Karagündüz	12	641.12	2	2052.95	3.20*	12	215.71	2	152.82	0.71
Karakoç	12	983.86	2	600.89	0.61	12	114.98	2	635.69	5.53*
Ortanca	6	1825.05	2	574.30	0.31	6	317.84	2	330.30	1.04
Yalınağaç	3	300.67	2	4139.00	13.77*	3	12.01	2	1116.97	92.98**
Y.Güneyce	6	2407.31	2	2411.87	10.00	6	285.52	2	892.57	3.13
	Retinol					Ca				
Ağzıkara	12	6.28	2	0.77	0.12	12	0.088	2	0.44	4.91*
Erçek	6	0.10	2	0.30	2.93	6	0.32	2	0.13	0.40
Gövelek	9	0.19	2	0.90	4.72*	9	0.19	2	0.32	1.61
Karagündüz	12	0.23	2	0.46	2.02	12	0.07	2	0.57	7.67**
Karakoç	12	0.81	2	3.46	4.27*	12	0.10	2	0.002	0.02
Ortanca	6	0.09	2	0.78	8.43*	6	0.195	2	0.20	1.01
Yalınağaç	3	0.90	2	0.56	0.62	3	0.029	2	0.21	7.25
Y.Güneyce	6	0.02	2	0.64	28.03***	6	0.032	2	0.11	3.59*

\*\*\*P<0.01; \*\*P<0.01; \*P<0.05

Çizelge 4.11. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca kuru otu için aynı köyde farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) alınan örneklerde tespit edilen kimi besin madde ( K, Na ve Mg) içeriklerine ait varyans analiz sonuçları (devam)

	Hata		Dönemler Arası			Hata		Dönemler Arası			Hata		Dönemler Arası		
	S	KO	Sd	KO	F değeri	Sd	KO	Sd	KO	F değeri	Sd	KO	Sd	KO	F değeri
	d														
			K					Na					Mg		
Ağzıkara	12	0.31	2	0.74	2.37	12	0.0016	2	0.0046	2.79	12	0.007	2	0.004	0.65
Erçek	6	0.13	2	0.038	0.30	6	0.0065	2	0.0055	0.84	6	0.011	2	0.0013	0.12
Gövelek	9	0.24	2	0.038	0.04	9	0.0009	2	0.0055	5.97*	9	0.0028	2	0.0125	4.40*
Karagündüz	12	0.17	2	0.037	0.22	12	0.0009	2	0.00036	0.39	12	0.006	2	0.0027	0.46
Karakoç	12	0.09	2	0.074	0.83	12	0.00009	2	0.00009	0.98	12	0.0039	2	0.010	2.71
Ortanca	6	0.32	2	0.20	0.61	6	0.0001	2	0.00013	1.16	6	0.002	2	0.01	5.51*
Yalınağaç	3	0.16	2	0.208	1.30	3	0.00007	2	0.00008	1.12	3	0.0063	2	0.0008	0.12
Y.Güneyce	6	0.13	2	0.37	2.79	6	0.00005	2	0.00018	3.30	6	0.002	2	0.004	1.85

\*P<0.05

Çizelge 4.12. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otundan farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) ve farklı köylerden alınan örneklerdeki kimi besin madde (Toplam Karoten, Tokoferol, Retinol ve Ca) değerlerine ait En Küçük Kareler Ortalaması ve standart hata sonuçları (% KM'de)

Köyler	N	T. Karoten			Tokoferol		
		Hasat anı	Tarlada	Depoda	Biçim	Tarlada	Depoda
Ağzıkara	5	131.24±9.91 <sup>bc</sup>	121.59±17.04 <sup>ab</sup>	134.68±24.54 <sup>ab</sup>	64.47±4.41 <sup>Bc</sup>	78.08±6.61 <sup>ABa</sup>	88.64±5.07 <sup>Aa</sup>
Erçek	3	158.72±2.51 <sup>ab</sup>	92.01±17.73 <sup>bc</sup>	104.98±28.59 <sup>ab</sup>	66.00±2.22 <sup>c</sup>	46.94±10.75 <sup>b</sup>	59.48±10.06 <sup>ab</sup>
Gövelek	4	140.32±7.18 <sup>abc</sup>	117.81±24.34 <sup>ab</sup>	139.22±19.96 <sup>ab</sup>	70.47±3.64 <sup>bc</sup>	74.08±11.83 <sup>a</sup>	91.32±9.52 <sup>a</sup>
Karagündüz	5	111.43±6.64 <sup>c</sup>	77.37±9.62 <sup>bc</sup>	75.38±15.74 <sup>ab</sup>	73.90±2.61 <sup>bc</sup>	67.23±2.09 <sup>ab</sup>	78.20±10.87 <sup>ab</sup>
Karakoç	5	171.69±16.85 <sup>a</sup>	164.07±9.27 <sup>a</sup>	150.08±14.84 <sup>a</sup>	84.70±1.32 <sup>Aa</sup>	91.95±3.64 <sup>Aa</sup>	69.83±7.34 <sup>Bab</sup>
Ortanca	3	143.94±7.49 <sup>abc</sup>	118.39±17.32 <sup>ab</sup>	121.95±38.32 <sup>ab</sup>	79.91±2.26 <sup>ab</sup>	72.48±10.25 <sup>a</sup>	59.20±14.40 <sup>ab</sup>
Yalınağaç	2	131.68±1.96 <sup>Abc</sup>	53.40±10.17 <sup>Bc</sup>	52.38±18.53 <sup>Bb</sup>	85.35±0.83 <sup>Aa</sup>	43.27±0.19 <sup>Bb</sup>	45.69±4.15 <sup>Bb</sup>
Yukarıgüneyce	3	140.51±14.60 <sup>abc</sup>	88.17±17.83 <sup>bc</sup>	133.24±43.00 <sup>ab</sup>	74.91±2.40 <sup>abc</sup>	43.21±5.64 <sup>b</sup>	70.86±15.74 <sup>ab</sup>
	N	Retinol			Ca		
		Biçim	Tarlada	Depoda	Biçim	Tarlada	Depoda
Ağzıkara	5	1.97±9.91	1.37±0.10	1.24±0.17	1.84±0.07 <sup>A</sup>	1.29±0.14 <sup>Bab</sup>	1.40±0.16 <sup>Bab</sup>
Erçek	3	0.25±0.03	0.61±0.17	0.89±0.16	1.94±0.27	1.66±0.44 <sup>a</sup>	1.53±0.22 <sup>ab</sup>
Gövelek	4	0.30±0.04 <sup>B</sup>	0.89±0.28 <sup>AB</sup>	1.24±0.24 <sup>A</sup>	1.85±0.34	1.35±0.05 <sup>ab</sup>	1.39±0.17 <sup>ab</sup>
Karagündüz	5	0.32±0.03	0.68±0.22	0.92±0.29	1.38±0.13 <sup>A</sup>	1.65±0.12 <sup>Aa</sup>	0.98±0.10 <sup>Bb</sup>
Karakoç	5	0.25±0.06 <sup>B</sup>	1.82±0.63 <sup>A</sup>	1.53±0.27 <sup>A</sup>	1.62±0.11	1.64±0.1 <sup>a</sup>	1.61±0.19 <sup>ab</sup>
Ortanca	3	0.20±0.06 <sup>B</sup>	1.06±0.07 <sup>A</sup>	1.12±0.28 <sup>A</sup>	1.51±0.15	1.28±0.02 <sup>ab</sup>	1.00±0.35 <sup>b</sup>
Yalınağaç	2	0.27±0.06	0.80±0.30	1.33±1.12	1.60±0.12 <sup>A</sup>	0.97±0.14 <sup>Bb</sup>	1.40±0.09 <sup>ABab</sup>
Yukarıgüneyce	3	0.30±0.04 <sup>B</sup>	1.07±0.05 <sup>A</sup>	1.13±0.13 <sup>A</sup>	1.54±0.06	1.52±0.10 <sup>ab</sup>	1.87±0.13 <sup>a</sup>

A,B, C: Aynı satırda dönemler arasında farklı harfleri taşıyan değerler önemlidir (P<0.05)

a, b, c: Aynı sütün köyler arasında farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.12. Van İli İpekyolu İlçesi'nde üretilen yonca otundan farklı dönemlerde (hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depo) ve farklı köylerden alınan örneklerdeki kimi besin madde (K, Na ve Mg) değerlerine ait En Küçük Kareler Ortalaması ve standart hata sonuçları (% KM'de) (devam)

Köyler	N	K			Na		
		Biçim	Tarlada	Depoda	Biçim	Tarlada	Depoda
Ağzıkara	5	2.60±0.33	1.83±0.50 <sup>b</sup>	2.22±0.26 <sup>ab</sup>	0.11±0.03 <sup>Aa</sup>	0.09±0.01 <sup>ABabc</sup>	0.05±0.006 <sup>B</sup>
Erçek	3	1.93±0.20	1.75±0.05 <sup>b</sup>	1.97±0.29 <sup>ab</sup>	0.10±0.03 <sup>a</sup>	0.13±0.07 <sup>a</sup>	0.05±0.002
Gövelek	4	2.74±0.21	2.65±0.20 <sup>a</sup>	2.71±0.32 <sup>a</sup>	0.11±0.007 <sup>Aa</sup>	0.11±0.02 <sup>Aab</sup>	0.05±0.005 <sup>B</sup>
Karagündüz	5	2.01±0.20	1.97±0.16 <sup>ab</sup>	1.85±0.19 <sup>b</sup>	0.06±0.017 <sup>ab</sup>	0.06±0.01 <sup>abc</sup>	0.05±0.01
Karakoç	5	2.21±0.13	2.04±0.16 <sup>ab</sup>	2.27±0.10 <sup>ab</sup>	0.03±0.004 <sup>b</sup>	0.03±0.002 <sup>bc</sup>	0.03±0.005
Ortanca	3	2.22±0.10	1.76±0.53 <sup>b</sup>	1.76±0.20 <sup>b</sup>	0.03±0.008 <sup>b</sup>	0.02±0.004 <sup>c</sup>	0.03±0.004
Yalınağaç	2	2.56±0.41	2.06±0.26 <sup>ab</sup>	1.95±0.55 <sup>ab</sup>	0.02±0.005 <sup>b</sup>	0.03±0.002 <sup>bc</sup>	0.03±0.008
Yukarıgüneyce	3	2.32±0.11	2.18±0.30 <sup>ab</sup>	1.65±0.20 <sup>b</sup>	0.02±0.002 <sup>b</sup>	0.03±0.006 <sup>bc</sup>	0.03±0.003
<b>Mg</b>							
			Biçim	Tarlada		Depoda	
Ağzıkara	5		0.28±0.03	0.22±0.44 <sup>ab</sup>		0.24±0.03	
Erçek	3		0.22±0.06	0.27±0.07 <sup>a</sup>		0.24±0.04	
Gövelek	4		0.26±0.03 <sup>A</sup>	0.22±0.02 <sup>ABab</sup>		0.15±0.03 <sup>B</sup>	
Karagündüz	5		0.23±0.03	0.22±0.04 <sup>ab</sup>		0.18±0.22	
Karakoç	5		0.25±0.02	0.17±0.02 <sup>ab</sup>		0.19±0.03	
Ortanca	3		0.21±0.02 <sup>A</sup>	0.10±0.007 <sup>Bb</sup>		0.20±0.004 <sup>A</sup>	
Yalınağaç	2		0.20±0.02	0.23±0.07 <sup>ab</sup>		0.22±0.05	
Yukarıgüneyce	3		0.18±0.02	0.25±0.03 <sup>a</sup>		0.21±0.02	

A,B: Aynı satırda dönemler arasında farklı harfleri taşıyan değerler önemlidir (P<0.05)

a, b, c: Aynı sütün köyler arasında farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)



Çizelge 4.12 incelendiğinde, Ağzıkara Köyü'nden alınan yonca örneklerinde hasat anında % 64.47 olan Tokoferol konsantrasyonu tarlada kurutmadan sonraki dönemde % 78.08'e, depolamadan 4 ay sonraki dönemde ise % 88.64'e çıkmıştır ( $P<0.05$ ). Ca değeri hasat anında % 1.84 iken en son depolama sürecinde alınan örnekte % 1.40'a; Na içeriği ise hasat anında % 0.11'den depodan alınan örnekte % 0.05'e düşmüştür ( $P<0.05$ ).

Erçek köyünden alınan yonca kuru otu örnekleri için ele alınan tüm parametreler (T.Karoten, Tokoferol, Retinol, Ca, K, Na ve Mg) bakımından dönemler arasında herhangi bir farklılık görülmemiştir.

Gövelek köyünden alınan yonca örneklerinde retinol içeriği hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depolama anında sıra ile % 0.30, % 0.89 ve % 1.24 olarak tespit edilmiştir. Tarladan depoya doğru retinol değeri yükselme eğilimi göstermiştir ( $P<0.05$ ). Na düzeyi hasat anında ve tarlada kurutma sonrasında % 0.11 iken, depolandıktan 4 ay sonrasında alınan örnekte bu değer % 0.05'e düşmüştür ( $P<0.05$ ). Mg içeriği ise hasat anında % 0.26 olurken, depolandıktan sonra alınan örneklerde % 0.15'e kadar azalmıştır ( $P<0.05$ ).

Karagündüz Köyü'nde çalışmaya dahil olan üreticilerden alınan yonca örneklerinde toplam karoten, tokoferol, retinol, Ca, K, Na ve Mg içerikleri incelendiğinde, sadece Ca değeri bakımından hasat anı ve kurutma sonrası verilerin benzer, depolamadan 4 ay sonrasında alınan örneklerde ise Ca değerinin, % 0.98 olduğu görülmektedir. Ca değeri bakımından dönemler arasında ise önemli bir fark gözlenmektedir ( $P<0.05$ ; Çizelge 4.12).

Karakoç Köyündeki yonca örneklerinde Tokoferol düzeyi hasat anında (% 84.70) ve tarlada kurutma sonrasında (% 91.65) benzerlik sergilerken depolama sürecinde alınan örneklerde azalma (% 69.83) eğilimi göstermiştir ( $P<0.05$ ). Hasat anında % 0.25 olan retinol içeriği tarlada kurutma sonrası (% 1.82) ve depodan alınan örneklerde (% 1.53) yüksek konsantrasyonda belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Ortanca köyünden alınan yonca örneklerindeki retinol içerikleri hasat anında % 0.20 ile diğer dönemlerden (% 1.06 ve % 1.12) daha düşük belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Mg içeriği ise hasat, tarlada kurutma sonrası ve depolamadan sonraki zaman diliminde sırasıyla % 0.21, % 0.10 ve % 0.20 olarak belirlenmiştir. Tarlada Mg konsantrasyonu azalmıştır ( $P<0.05$ ).

Yalınağaç Köyü'nden alınan kuru otların toplam karoten düzeyi hasat anında % 131.68 iken, tarlada % 53.40'a ve depolamadan sonraki zamanda alınan örneklerde ise % 52.38'e düşmüştür ( $P<0.05$ ). Aynı şekilde tokoferol içeriği ve Ca içeriği hasat anında yüksek bulunurken tarlada kurutma sonrasında ve depolamadan sonraki zaman diliminde azalmıştır ( $P<0.05$ ).

Yukarıgüneyce Köyü'ndeki işletmelerden alınan yonca örneklerinde retinol içeriği hasat anında % 0.30 iken tarlada kurutma sonrasında % 1.07 ve depolamadan 4 ay sonraki dönemde % 1.13'e yükselmiştir ( $P<0.05$ ). Toplam karoten, tokoferol, Ca, K, Na ve Mg konsantrasyonları bakımından oluşan farklılık önemli bulunmamıştır.

Köyler arasında hasat anındaki toplam karoten değişimi incelendiğinde, Karakoç Köyü'nden alınan örnekler % 171.69 ile en yüksek toplam karoten içeriğine sahip olurken, % 111.43 ile en düşük toplam karoten içeriği Karagündüz'deki işletmelerde belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Aynı şekilde tarlada kurutma sonrası ve depolamadan sonra alınan örneklerde toplam karoten içeriği en yüksek Karakoç Köyü işletmelerinde olurken (sırasıyla % 164.07 ve % 150.08), en düşük değer Yalınağaç Köyü'ndeki işletmelerde (sırasıyla % 53.40 ve % 52.38) tespit edilmiştir. Tokoferol içerikleri incelendiğinde; hasat anında % 85.35 ile en yüksek değere Yalınağaç Köyü sahip olmuş, bunu % 84.70 ile Karakoç köyü kuru ot örnekleri izlemiştir. Hasat anında Tokoferol içeriği Ağzıkara Köyü'nde üretilen yoncalarda en düşük düzeyde kalmıştır ( $P<0.05$ ). Tarlada kurutma sonrasında Tokoferol içeriği Karakoç, Ağzıkara, Gövelek ve Ortanca Köyü işletmelerinde % 72.48 ile % 91.95 arasında değişim göstermiş olmasına rağmen aralarında farklılık önemli bulunmamıştır. Yukarıgüneyce (% 43.21), Yalınağaç (% 43.27) ve Erçek (% 46.94) köylerinde üretilen yoncanın tarlada kurutulduktan sonra tokoferol içeriği düşmüştür. Depolamadan sonraki zaman diliminde alınan örneklerin tokoferol içeriği ise % 91.32 ile en yüksek Gövelek Köyü'nde üretilen yoncalarda belirlenmiş olup bunu Ağzıkara ve Karakoç köylerine ait yoncalar takip etmiştir. Retinol konsantrasyonları bakımından aynı dönemin köyleri arasında herhangi bir farklılık belirlenmemiştir.

Ca ve K içerikleri bakımından hasat anında köyler arasında farklılık bulunmamış ve Ca ve K değerleri sırasıyla % 1.54-% 1.94 ve % 1.93-% 2.74 arasında değişim göstermiştir. Tarlada kurutma sonrası ve depolama döneminde önemli düzeyde

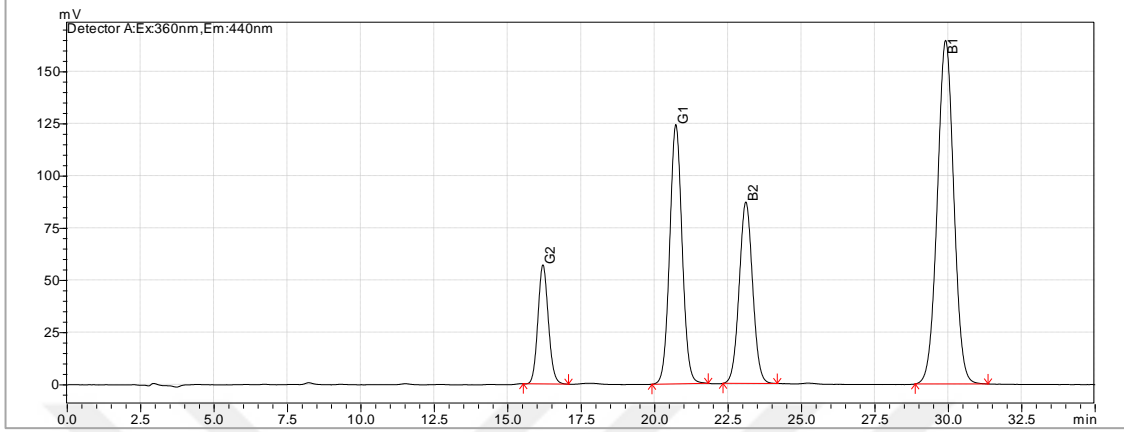
farklılıklar belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Tarlada kurutma sonrasında Erçek, Karagündüz, Karakoç ve Yukarıgüneyce köyünde üretilen yoncaların Ca içerikleri diğer köylere göre daha yüksek düzeyde bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tarlada kurutma sonrasında (% 2.65) ve depolanmış yoncalardan alınan örneklerde en yüksek K değeri (% 2.71) Gövelek Köyü'ndeki işletmeler sahip olmuştur. Hasat anında ve tarlada kurutma sonrası alınan örneklerin Na içeriği incelendiğinde, en yüksek değere Ağzıkara, Erçek ve Gövelek köylerine ait işletmeler sahip olurken diğerleri söz konusu işletmeleri takip etmiştir. ( $P<0.05$ ). Köyler arasında Mg içerikleri bakımından hasat anında ve depolanmış yoncalarda farklılık gözlenmezken, tarlada kurutma sonrasında yalnızca Ortanca Köyü'nde üretilen yonca örneklerinde en düşük düzeyde Mg belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Vitamin A ve Toplam karoten içerikleri ile Ca, K, Na ve Mg içerikleri değerlendirildiğinde, güneş altında ve yağmurlu havalarda kurutmanın alkali metallerde ve vitamin konsantrasyonlarında kayıplara neden olabileceği bildirilmiştir (Park ve ark., 1983; Oktay ve ark., 1984). Ayrıca yemlere uygulanan kurutma işlemi yemlerin karotenoid içeriğini etkilediği, dehidrasyon ve güneş altında uzun süre kurutma, sıcaklık ve süresi arttıkça vitamin kayıplarının arttığı Çayiroğlu ve ark. (2014), tarafından da bildirilmektedir.

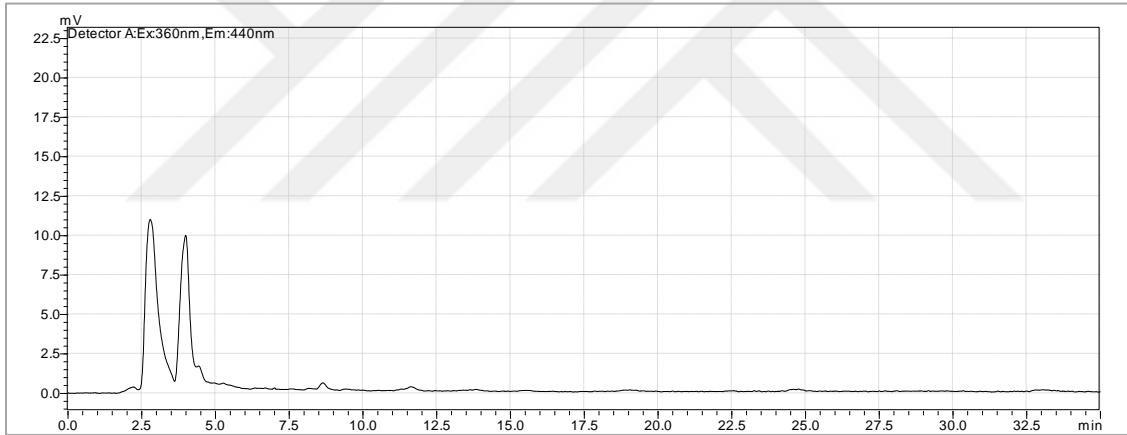
Farklı vejetatif dönemlerde hasat edilen yoncalarda karoten içeriklerinin 150 mg/gKM ile 432 mg/gKM arasında değişim gösterdiği ve vejetatif dönem ilerledikçe karoten içeriklerinin düştüğü Synder ve Moore (1940) tarafından bildirilmiştir.

Van İli Gürpınar İlçesi'nde yonca kuru otunun mineral konsantrasyonları ile ilgili yapılan bir çalışmada elde edilen değerler mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlarla uyum içerisindedir (Turan, 2010). Farklı vejetatif dönemlerde hasat edilen yoncanın mineral içeriklerini inceleyen Adıyaman ve Ayhan (2016), tomurcuklanma, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve tohum bağlama döneminde Ca içeriğinin % 0.88, % 1.03, % 1.04 ve % 1.08; Na içeriğinin ise tüm hasat dönemlerinde % 0.04 olduğu bildirilmiştir.

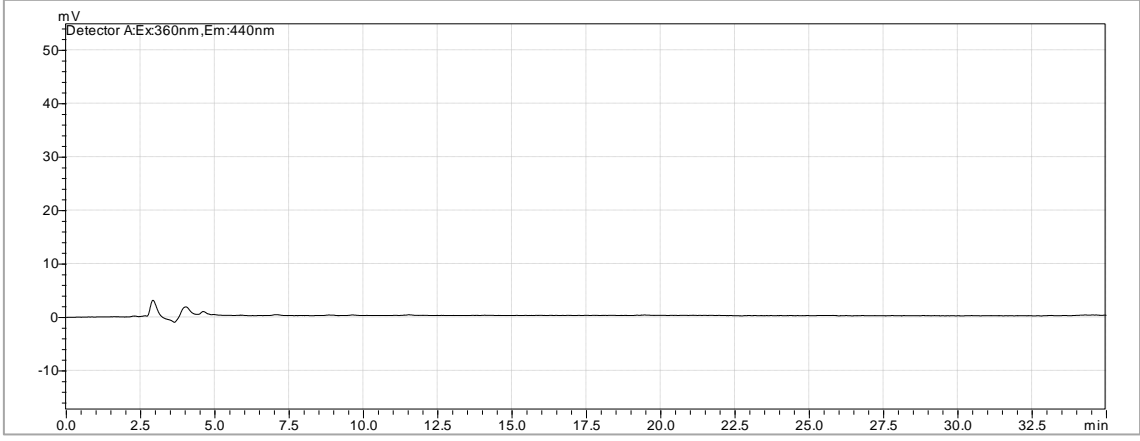
### 4.3. Hasat Anı, Kurutma Sonrası ve Depolama Anındaki Yonca Kuru Otunun Aflatoksin çerikleri



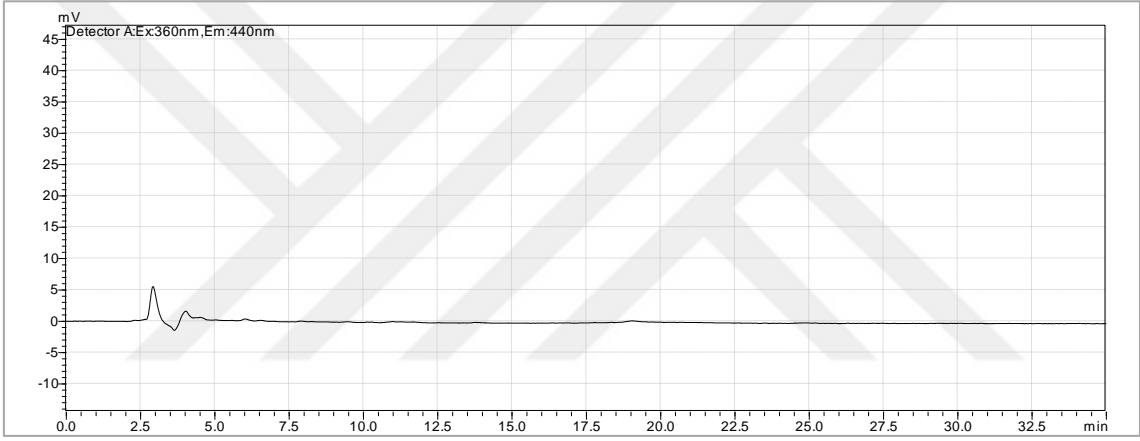
Şekil 4.1. Aflatoksin standartlarının (B1, B2, G1 ve G2) HPLC kromotografisinde gelişleri ve zamanı.



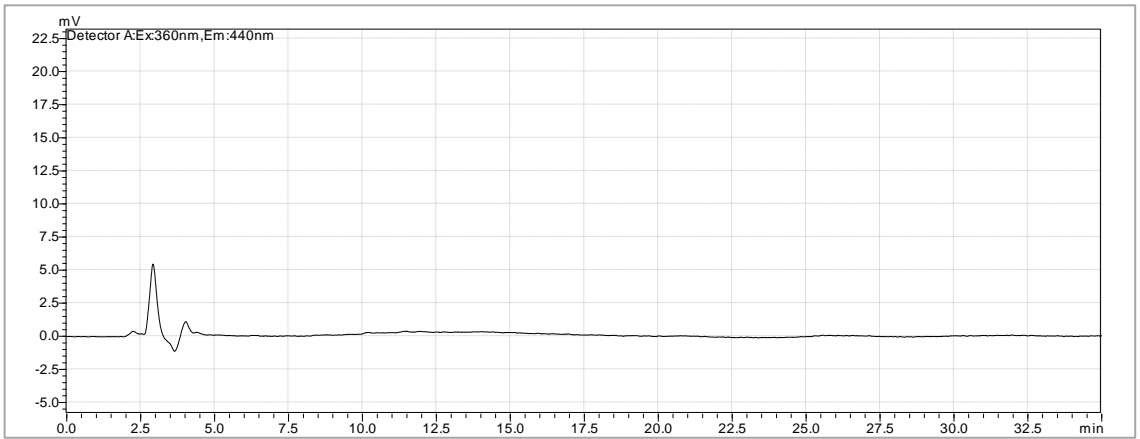
Şekil 4.2. Ağzıkara köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları.



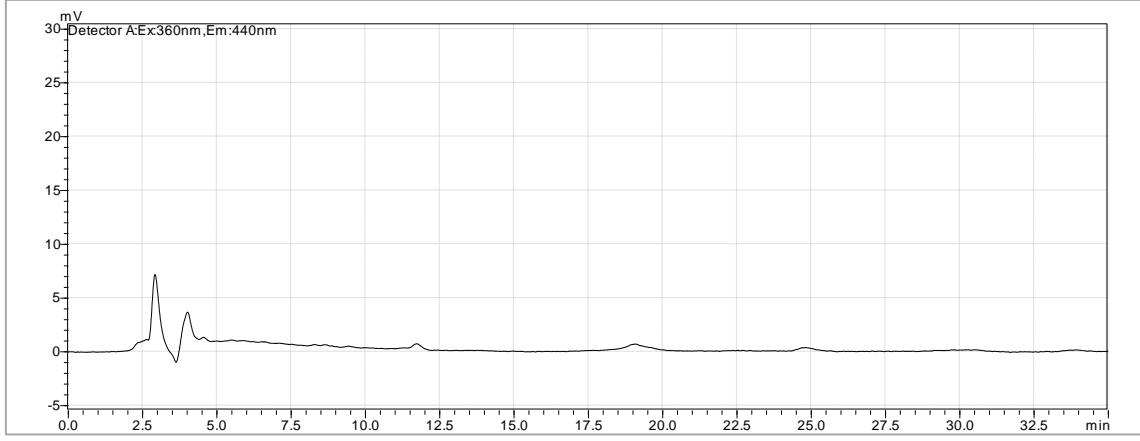
Şekil 4.3. Erçek köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları



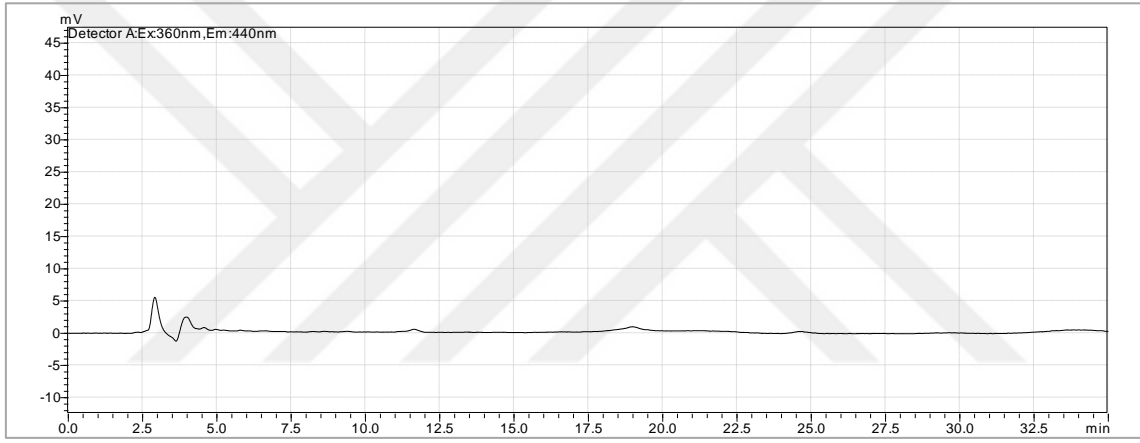
Şekil 4.4. Gövelek köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları



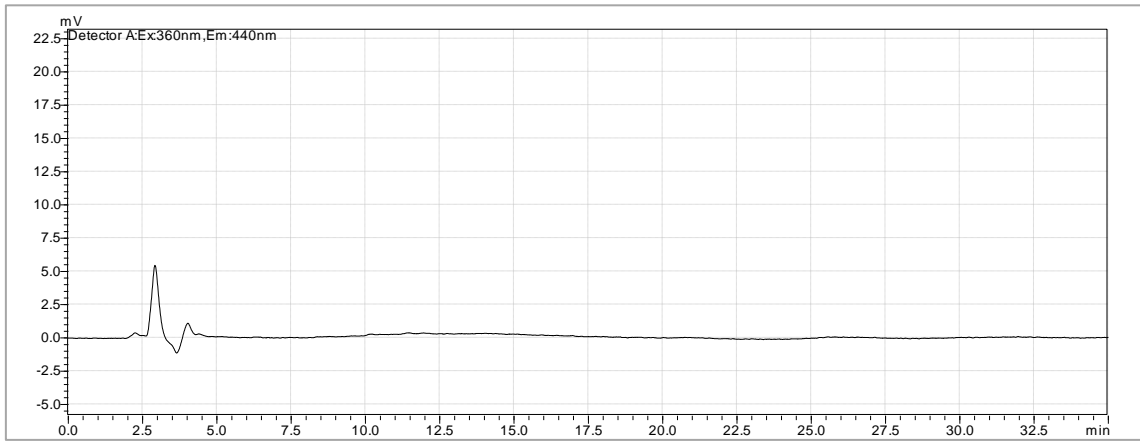
Şekil 4.5. Karagündüz köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları.



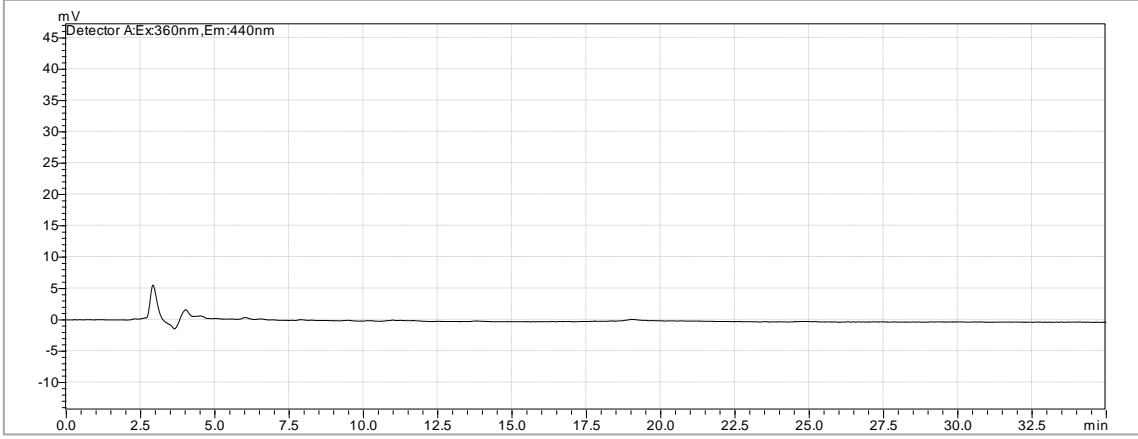
Şekil 4.6. Karakoç köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları.



Şekil 4.7. Ortanca köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları



Şekil 4.8. Yalın ağaç köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları



Şekil 4.9. Yukarıgüneyce köyündeki işletmelerden alınan yonca kuru otuna ait aflatoksin sonuçları

Van İli İpekyolu İlçesi'nde örnek alınan 8 farklı köyde toplam 30 işletmenin hasat anında, tarlada kurutma sonrasında ve depolama sürecinde alınan yonca kuru otu örneklerinde Aflatoksin B1, B2, G1 ve G2 çeşitlerine rastlanılmamıştır. Aflatoksin B1, B2, G1 ve G2 çeşitlerine rastlanılmamasına neden olarak kurutma dönemi bölgede gün ışığının süresinin ortalama 11-12 saat, sıcaklığın 21-28 °C'ler olup yoncanın iyi kurumasına bunun yanı sıra depolama dönemleri olan Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında yağışın-nem düzeylerinin düşük olması gösterilebilir. Hashemi (2016), İran'ın güneyindeki süt sığırı işletmelerinde üretilen 44 yonca örneğinde aflatoksin B1 konsantrasyonlarını minimum 0.00 µg/kg ve maksimum 66.57 µg/kg olarak belirlemiş ve İran'da yonca kuru otu örneklerinde maksimum aflatoksin B1 düzeyinin yasal sınırların üzerinde olduğunu bildirmiştir. Bilal ve ark. (2014), Türkiye'de 76 kaba yem örneğinde ortalama Aflatoksin B1 düzeyini 1.02 µg/kg, maksimum aflatoksin B1 düzeyini ise aynı örneklerde 11.37 µg/kg olarak tespit etmişlerdir.





## 5. SONUÇ

Bu çalışmayla, Van İli İpekyolu İlçesi'ndeki 8 farklı köyde 30 işletmede ( küçük aile işletmeleri) üretilen yoncanın hasat anı, tarlada kurutma sonrası ve depolamadan 4 ay sonrasında alınan örneklerinin besin madde kompozisyonu ile aflatoksin içerikleri belirlenmiştir. Söz konusu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi sırasıyla verilmiştir.

1. Ağzıkara ve Karagündüz Köyü'ne ait işletmelerde üretilen yoncanın biçimdeki KM içeriği sırasıyla % 37.50 ve % 40.90 olarak tespit edilmiştir. Biçimin söz konusu köylerde tam çiçeklenme döneminde, hatta aynı köyün bazı işletmelerinde tohum bağlama dönemine kaydığı görülmüştür.

2. Örnek alınan tüm işletmelerin genel ortalamasına bakıldığında HP açısından hasat anında yüksek olan HP içeriği (% 15.30) tarlada kurutma sonrasında % 12.67'ye, depolanmış ürünlerde ise % 11.82'ye düşmüştür. HP kayıpları özellikle tarlada kurutma döneminde güneş altında uzun süre kurutma yanı sıra depolama sürecinde de patozlanmış bir şekilde 50-60 gün açıkta bekletilmesinden dolayı Yalınağaç Köyü'ndeki işletmelerde daha fazla (% 8.53) olmuş ve aynı durum aynı köydeki 2 işletmede de görülmüştür.

3. Tüm işletmelerden alınan örneklerde ADL içeriği hasat anındaki örneklerde % 9.89 iken depodan alınan örneklerde % 11.61'e yükselmiştir. Bu durum depodan alınan örneklerde yukarıda da söylenildiği şekilde kayıplar olduğundan otlarda yaprak oranı düşmüş ve sap daha fazla kalmıştır. Bu nedenle ADL içeriği alınan örneklerde oransal olarak artış göstermiştir.

4. Hasat anında % KM üzerinden toplam karoten değeri % 140.86 ile en yüksek bulunmuş ve tarlada kurutma sonrasında ve depolama sonrasında toplam karoten içeriği düşmüştür. Ca ve Na içeriği hasat da sırasıyla % 1.66 ve % 0.07 iken, depolamadan sonra alınan örneklerde düzeyler sırasıyla % 1.38 ve % 0.04'e düşmüştür. Toplam karoten içerikleri ile Ca ve Na içerikleri değerlendirildiğinde güneş altında ve yağmurlu havalarda kurutmadan dolayı alkali metallerde, retinol ve tokoferol konsantrasyonlarında kayıplar olmuştur.

5. Van İli İpekyolu İlçesi'nde örnek alınan 8 farklı köyde toplam 30 işletmenin ( küçük aile işletmeleri) hasat anında, tarlada kurutma sonrasında ve depolama sürecinde alınan yonca kuru otu örneklerinde Aflatoksin B1, B2, G1 ve G2 çeşitlerine rastlanılmamıştır.

Sonuç olarak, günümüzde ruminant hayvanların beslenmesinde en önemli kaba yem kaynağı olan yonca kuru otunun hem nitelik hem de nicelik olarak kalitesi ortaya konmuştur. Van İli İpekyolu İlçesi'ni temsil eden bu işletmelerden alınan yonca kuru otunun HP, ADF, NDF, ADL ve aflatoksin düzeylerine bakıldığında söz konusu işletmelerde üretilen yonca, orta kaliteli kuru otu olarak nitelendirilebilir. Yonca kuru otunun kalitesini etkileyen faktörlerin başında hasat zamanı gelmektedir. Örnekleme bölgesinde olan Ağzıkara ve Karagündüz Köyü'ndeki işletmeler dışındaki diğer köylerde yonca çiçeklenme başlangıç ve çiçeklenme ortasında hasat edilmiştir. Ancak, tüm köylerde hasat anı, tarlada kurutma sonu ve depolama sırasındaki yapılan işlemler kayıpları artırmıştır. Köy koşullarında depolama süresince yağın kar, yağış ve çığın etkisiyle açıkta depolanan yonca otlarında en fazla kayıp görülmüştür.

## KAYNAKLAR

- Adıyaman, E., Ayhan, V., 2016. Investigation of feed value of alfalfa (*Medicago sativa* L.) harvested of different maturity stages. *Legume Research*, **39**(2): 237-247.
- Alçıçek, A., Karaayvaz, K., 2002. **Çiftçi Koşullarında Silo Yemi Yapımında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri**. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No:106, İzmir. 136-146.
- Arıkan, L., Çevik, D., 2012. Aflatoxinler ve süt teknolojisindeki önemi. **III. Süt ve Süt Hayvancılığı Öğrenci Kongresi**. 21 Mayıs 2012, Aksaray. 71-76.
- Anonim, 2017. **Türkiye İstatistik Kurumu Tarımsal Verileri**.
- Anonim, 2018a. **Türkiye İstatistik Kurumu Tarımsal Verileri**.
- Anonim, 2018b. **İpekyolu Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü Tarımsal Verileri**.
- AOAC, 1990. **Association of Official Analytical Chemists**. Official Methods of Analysis, 15th print. Washington, DC. 1:69-79.
- AOAC, 2005. **AOAC Official Method 2003.02. Aflatoxin B1 in Cattle Feed**. Official Methods of Analysis AOAC International, Gaithersburg, MD.
- Basmacıoğlu, H., Ergül, M., 2003. Yemlerde bulunan toksinler ve kontrol yolları. **Hayvansal Üretim**, **44**(1): 9-17.
- Baştaban, S., 1982. **Yoncada Biçim Sonrası Uygulanan Mekanizasyon İşlemleri ile Çeşitli Depolama Koşullarının Ürün Kayıplarına Etkileri Üzerinde Bir Araştırma** (doktora tezi, basılmamış). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
- Baştaban, S., Erkmén, Y., Nalbant, M., 1983. Köy koşullarında yoncanın depolanması ve depolama süresince oluşan ham protein kayıpları üzerinde bir araştırma. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, **15**(3-4):47-54.
- Bilal, T., Aksakal Hilkat, D., Sünneci, S., Keser, O., Eseceli, H., 2014. Detection of aflatoxin, zearalenone and deoxynivalenol in some feed and feedstuffs in Turkey. **Pakistan Veterinary Journal**, **34**(4):459-463.
- Buckmaster, D.R., Rotz, C.A., Mertens, D.R., 1989. A model of alfalfa hay storage. **Transactions of the ASAE**, **32**(1):30-36.
- Canbolat, Ö., Karaman, Ş., 2009. Bazı baklagil kaba yemlerinin *in vitro* gaz üretimi, organik madde sindirimi, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. **Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi**, **15**(2):188-195.
- Collins, M., Ditsch, D., Henning, J., C., Turner, L., W., Isaacs, S., Lacefield, G., D., 1997. Round Bale Hay Storage in Kentucky. <http://www2.ca.uky.edu/agcomm/pubs/agr/agr171/agr171.pdf>. University of Kentucky, Frankfort. Erişim Tarihi: 16.07.2019.
- Cruz-Monterrosa, R. G., Ramírez-Bribiesca, J. E., Guerrero Legarreta, M. J., Hernández-Mendo, O., 2011. Carotenoids digestion in African stargrass (*Cynodon plectostachyus*) determined with *in situ* techniques in cattle. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, **14**: 1011-1017.
- Çayıroğlu, H., Erener, G., Şahin, A., 2014. Süt sığırlarında mevsimsel beslemenin sütün karotenoid içeriğine etkileri. **Hayvansal Üretim**, **55**(1): 35-38.
- Çerçi, İ., H., Erişir, Z., Gündoğan, F., Seven İ., Patır, B., Dikici, A., Kılınç, Ü., Çiftçi, M., 2011. Taze ot, silaj ve kuru ot şeklinde yedirilen yoncanın kuzularda

- performans, karkas ve etin duyuşal özellikler üzerine etkisi. *Kafkas Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, **17**(1): 107-112.
- Demirel, M., Yıldırım, A., 2000. Van yöresinde yetiştirici şartlarında depolanan kaba yemlerde aflatoksin oluşumunun saptanması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, **10**(1):77-83.
- Deniz, S., Denek, N., Karşlı, M.A., Yumak, H., Nursoy, H., 2000. Farklı batözlerle öğütmenin kaba yemlerin besin madde içeriğı ile yem tüketimi ve sindirilme derecesine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **11**(2):82-86.
- Dumlu Gül, Z., Tan, M., Fayetörbay Kaynar, D., Kharazmi, K., 2015. Effects of some additives, harvest stage and wilting on quality characteristics of alfalfa silage. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **46** (2): 113-118.
- Engin, B., Mut, H., 2018. Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin nispi yem değerleri ile kimi mineral madde içeriklerinin biçim sıralarına göre değışimi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, **15**(2):119-127.
- Erkan, O., O., Orhan, F., Budak, H. Şengül, 1991. Aşağı Mardin-Ceylanpınar ovalarındaki tarım işletmelerinin ekonomik analizi ve ileriye dönük planlaması, *Doğa Tr. Journal of Agriculture and Forestry*, **15**:58-67.
- Fan, W., Ge, G., Liu, Y., Liu, W., W. L., Jia, Y., 2018. Proteomics integrated with metabolomics: analysis of the internal causes of nutrient changes in alfalfa at different growth stages. *BMC Plant Biology*, **18**(78):1-15.
- Güngör, T., Başalan, M., Aydoğan, İ., 2008. Kırıkkale yöresinde üretilen bazı kaba yemlerde besin madde miktarları ve metabolize olabilir enerji düzeylerinin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **55**:111-115.
- Hashemi, M., 2016. Aflatoxin B1 levels in feedstuffs from dairy cow farms in south of Iran. *Food and Agricultural Immunology*, **27**(2):251-258.
- Idowu, J., Grover, K., Marsalis, M., Lauriault, L., 2013. Reducing harvest and post-harvest losses of alfalfa and other hay. *Circular*, **668**:1-8.
- Kamalak, A., Canbolat, Ö., Şahin, M., Gürbüz, Y., Özköse, E., Özkan, C.O., 2005. The effect of polyethylene glycol (PEG 8000) supplementation on *in vitro* gas production kinetics of leaves from tannin containing trees. *South African Journal of Animal Science*, **35**(4):229-237.
- Karakaya, Y., Atasever, M., 2010. Mısır silajında aflatoksin B1 varlığının ve süte geçme durumunun araştırılması. *Kafkas Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, **16**:123-127.
- Kim, J. D., Kwon, C. H., Kim, H. J., Kim, M. G., 2004. Effect of species and tedding frequency on the quality of annual legume hay in spring. *J. Anim. Sci. and Technol.*, **46**(3): 451-458.
- Kocabatmaz, M., Durgun, Z., Eksen, M., 1987. Kuru yoncanın rumendeki silialiprotozoonlar üzerindeki etkisi. *Selçuk Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, **3**(1):259-270.
- Köknaroğlu, H., 2007. Beslemenin sığır eti konjugelinoleik asit miktarına etkisi. *Hayvansal Üretim*, **48**(1): 1-7.
- Martin, N. P. 1980. Harvesting and storage of quality hay. *Proceedings of the American Forage and Grassland Council Conference*. Şubat 1980. Lexington, KY. 177.
- Mcdonald, A. D., Clark. A., 1987. Water and quality loss during field drying of hay. *Advances in Agronomy*, **41**: 407-437.

- Min, D., 2016 Effects of cutting interval between harvests on dry matter yield and nutritive value in alfalfa. *American Journal of Plant Sciences*, 7:1226-1231.
- Moser, L. E., 1980. Quality of forage as affected by post-harvest storage and processing, Chap 3. *Crop Quality, Storage, and Utilization* (Editör:C.S. Hoveland). American Society of Agronomy. Madison, WI. 261.
- Nascimento. J. M., Costa, C., Silveira, A. C., Mário Arrigoni, B., 2000. Haying method and storage length effects on chemical composition and mold. *Rev. Bras. Zootecnia*, 29(3):669-677.
- Neres, M., Castagnara, D., Mesquita, E. E., Zambom, M. A., 2010. Production of alfalfa hay under different drying methods. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39(8):1676-1683.
- Oktaç, E., Olgun, H., Ünal, S., 1984. Çeşitli koşullarda kurutulan yoncanın besin değerleri kaybı üzerinde bir araştırma. *Lalahan Zootekni Araştırma Enst. Derg.*, 24(1-4): 3-14.
- Orloff, S.B., Putnam, D.H., 2008. Harvesting Strategies for Alfalfa. *Irrigated Alfalfa Management for Mediterranean and Desert Zones*(Editör:C. G. Summers, D.H. Putnam).Oakland: University of California Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3512. 207
- Özkan, Ş., 2013. Türkiye’de hayvancılık kaynaklı sera gazı üretimi ve azaltma. *Erciyes Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 3(10):185-192.
- Öztürk, D., Kamalak, A., Işık, S.Ş., 2001. Rumende uçucu yağ asitleri ile protein üretimi ve ölçülmesi. *Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(1):158-168.
- Özyiğit, Y., Bilgen, M., 2006. Bazı baklagiller yem bitkilerinde farklı biçim dönemlerinin bazı kalite faktörleri üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(1): 29-43.
- Park, Y. W., Anderson, M. J., Walters, J. L., Mahoney, A. W., 1983. Effects of processing methods and agronomic variables on carotene contents in forages and predicting carotene in alfalfa hay with near-infrared-reflectance spectroscopy. *Journal of Dairy Science*, 66:235-245.
- Patil, R. T., Sokhansanj, S., Arinze, E. A., Scherlau, G. J., 1992. Thin layer drying of components of fresh alfalfa. *Canadian Agricultural Engineering*, 34(4):343-346.
- Patil, R.T., Sokhansanj, S., 1998. Drying rates of alfalfa component parts. *Drying '98*. (Editor A.S. Mujumdar). Elsevier Science Publishers. 1857.
- Polat, C., Yurtman, İ.Y., Koç, F., Coşkuntuna, L., Özdüven, M.L. 1998. Mikrobiyal Katkı Maddesi Kullanımının I. ve II. Ürün Mısır, Fiğ Tahıl Karışımı, Ayçiçeği Silajlarında Fermantasyon Gelişimi ve Aerobik Stabilité Üzerindeki Etkileri. *Proje No: VHAG - 1238*, 79.
- SAS, 2014. *SAS/STAT User' Guide: Statistics*. Hangen and Enhanced, Version 9.4, SAS, Inst. Inc. Cary, N.C. USA.
- Stancher, B., Zonta. F., 1982. High-performance liquid chromatographic determination of carotene and vitamin A and its geometric isomers in foods : Applications of cheese analysis. *Journal of Chromatography A*, 238: 217-225.
- Stavarache, M., Samuil, C., 2015. The productivity and quality of alfalfa (Medicago sativa L.) in Romanian forest steppe . *Not Bot Horti Agrobi*, 43(1):179-185.
- Synder, W.W., Moore, L. A., 1940. The carotene content of several herbages during the growing season. *Journal of Dairy Science*, 23(5):363-371.
- Tan M., Serin Y., 1997. Kaba Yem Olarak Kullanılan Tahılların Besleme Değerine Yaklaşımlar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 28(1):130-137.

- Turan, N., 2010. *Bazı Yonca (Medicago Sativa L.) Çeşitlerinin Farklı Ekim Zamanlarında Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma* (doktora tezi- basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ünalp, A, E., 2014. *Farklı Gelişme Dönemleri ve Biçim Sıralarında Yonca (Medicago Sativa L.) Kuru Otunun Ham Protein, Selüloz ve Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Yavuz, T., Büyükburç, U., Karadağ, Y., 2008. Gübreleme ve dinlendirme ile yapay mera tesisi yöntemlerinin doğal meraların verim ve kalitesi üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, **1**(1): 37-42.
- Van Soest, P., J., Robertson, J., B., Lewis. B., A., 1991 Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, **74**(10):3583-3597.
- Wu, H., 2004. Alfalfa drying properties and technologies. *Nature and Science*, **2**(4):65-67.
- Zheng, X., Jiang, Y., Pan, Z., 2005. Drying and quality characteristics of different components of alfalfa. *ASAE Annual International Meeting*. 17-20 July 2005, Tampa, Florida.101-118.



## ÖZ GEÇMİŞ

Gaziantep İli Şahinbey İlçesi'nde 1975 yılında doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini, Şahinbey/Gaziantep'te tamamladı. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nden 2001 yılında Ziraat Mühendisi ünvanıyla mezun oldu. 2001-2005 yılları arasında özel bir yem fabrikasının sorumlu yöneticilik görevinde bulunmuştur. 2007 yılında Batman Tarım, Orman İl Müdürlüğü'nde Ziraat Mühendisi olarak göreve başladı. 2011 yılında Van Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'ne tayin oldu. 2013 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.



T.C  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 19/08/2019

Tez Başlığı / Konusu

‘Van İli İpekyolu İlçesinde Üretilen Yonca Kuru Otunun Besin Madde Kompozisyonu ve Aflatoksin Düzeyindeki Değişimin İncelenmesi ‘

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 187 sayfalık kısmına ilişkin, 19/08/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından TURNİTİN intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 6(altı) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimededen daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Emine AÇIKGÖZ

Öğrenci No:139101072

Anabilim Dalı: Zootekni

Programı: Yemler ve Hayvan Beslenme.

Statüsü: Y. Lisans  Doktora

DANIŞMAN ONAYI  
UYGUNDUR

(Unvan, Ad Soyad, İmza) *Y.*

ENSTİTÜ ONAYI  
UYGUNDUR

(Unvan, Ad Soyad, İmza)