



**TOKAT-KAZOVA EKOLOJİK KOŞULLARINDA
FARKLI SIRA ARASI VE TOHURLUK
MİKTARLARININ YONCA (*Medicago sativa* L.)'DA
OT VERİMİ VE KALİTE KARAKTERLERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

MAHİR ÖZKURT

**DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI
Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ
Ağustos - 2018
Her hakkı saklıdır**

T.C.
TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

TOKAT-KAZOVA EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI SIRA
ARASI VE TOHUMLUK MİKTARLARININ YONCA (*Medicago sativa*
L.)'DA OT VERİMİ VE KALİTE KARAKTERLERİ ÜZERİNE
ETKİLERİ

MAHİR ÖZKURT

TOKAT
Ağustos - 2018

Her hakkı saklıdır



Bu tez çalışması;

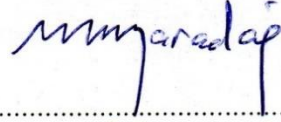
Tokat Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından 2014/101 nolu proje ile desteklenmiştir.

MAHİR ÖZKURT tarafından hazırlanan “Tokat-Kazova Ekolojik Koşullarında Farklı Sıra Arası ve Tohumluk Miktarlarının Yonca (*Medicago sativa* L.)’da Ot Verimi ve Kalite Karakterleri Üzerine Etkileri” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 27 AĞUSTOS 2018 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI’nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

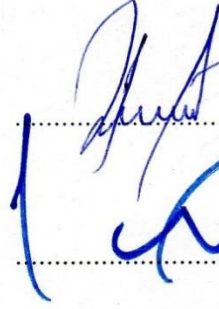
Jüri Üyeleri

İmza

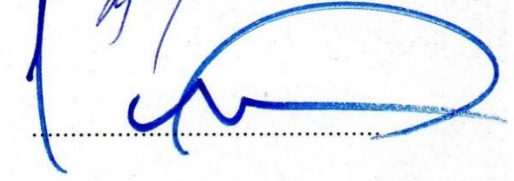
Danışman
Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ
Muş Alparslan Üniversitesi



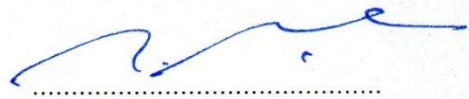
Üye
Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU
Çukurova Üniversitesi



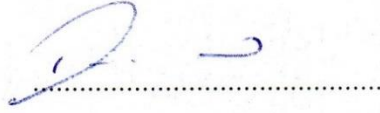
Üye
Prof. Dr. Güngör YILMAZ
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi



Üye
Doç. Dr. Selahattin ÇINAR
Kilis 7 Aralık Üniversitesi



Üye
Dr. Öğr. Üyesi Numan KILIÇALP
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi



Prof. Dr. Emine ALTUNTAŞ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
25/8/2018

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

MAHİR ÖZKURT

27 Ağustos 2018

ÖZET

DOKTORA TEZİ

TOKAT-KAZOVA EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI SIRA ARASI VE TOHURLUK MİKTARLARININ YONCA (*Medicago sativa* L.)'DA OT VERİM İLE KALİTE KARAKTERLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

MAHİR ÖZKURT

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. YAŞAR KARADAĞ

ÖZET

Bu araştırma Tokat-Kazova ekolojik koşullarında farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarının yoncada ot verim ve ot kalitesinin belirlenmesi amacıyla 2014-2016 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmada Bilensoy-80 yonca çeşidi dört farklı sıra aralığında (15, 30, 45 ve 60 cm) ve altı farklı tohumluk miktarında (0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 ve 3.0 kg/da) ekilmiştir. Deneme tesadüf bloklarından bölünmüş parseller deneme deseninde dört tekerrürlü olarak yürütülmüş, sıra aralığı ana parsellere, tohumluk miktarları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen iki yıllık ortalama sonuçlara göre, en yüksek yeşil ot verimi (9 456.1 kg/da), kuru madde verimi (2 691.0 kg/da), yeşil otta kuru madde oranı (%32.7) ve sindirilebilir kuru madde verimi (1 704.3 kg/da) 15 cm sıra arası ve 2.5 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından, en yüksek ham protein (%20.8), sindirilebilir kuru madde oranları (% 63.7) ile nispi yem değeri (147.8) ve ana sap çapı (3.20 mm) 15 cm sıra arası ve 0.5 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek ana sapta yan dal sayısı (10.2 adet/bitki) 30 cm sıra arası 1.5 kg/da tohumluk miktarından, ham protein verimi (631.0 kg/da) 15 cm sıra arası mesafesi ve 1.0 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde edilirken, en yüksek bitki boyu (80.4 cm) 30 cm sıra arası ve 0.5 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, Tokat- Kazova ekolojik koşullarında yoncadan yüksek verim ve kalite için 15 cm sıra arası mesafesi ve 2.5 kg/da tohumluk miktarı ile yetiştirilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

2018, 141 SAYFA

ANAHTAR KELİMELER: Kuru Madde, Yonca, Yeşil Ot, Tohumluk Miktarı, Sıra Arası, Sindirilebilir Kuru Madde

ABSTRACT

DOCTORATE THESIS

THE EFFECTS OF DIFFERENT ROW SPACINGS AND SEED RATES ON HAY YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF ALFALFA (*Medicago sativa* L.) UNDER TOKAT-KAZOVA ECOLOGICAL CONDITIONS

MAHİR ÖZKURT

TOKAT GAZIOSMANPASA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

DEPARTMENT OF FIELD CROPS

SUPERVISOR: PROF. DR. YAŞAR KARADAĞ

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effects of different row spacings and sowing rates on the hay yield and quality characteristics under Tokat-Kazova ecological conditions during the years of 2014-2016. In the study, cultivars alfalfa Bilensoy-80 was sown at four different row spacings (15, 30, 45 and 60 cm) and six different sowing rates (0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 and 3.0 kg/da) The experimental design was completely randomized design in split plots with four replications. Main plots were row spacings and sub-plots were seeding rates. According to the results of the research, the highest yields of green herbage hay (9 456.1 kg/da), dry matter (2 691.0 kg/da) and digestible dry matter (1 704.3 kg/da), and dry matter ratio of herbage hay (%32.7) were obtained from application of 2.5 kg/da seeding rate at 15 cm row spacing. The highest ratios of crude protein (% 20.8), digestible dry matter (% 63.7) and relative feed value (147.8), main stem diameter (3.20 mm) were obtained from application of 0.5 kg/da seeding rate at 15 cm row spacing. The highest number of main stems (10.2 number/plant) were obtained from 1.0 kg/da seeding rate at 15 cm a row spacing, and the highest crude protein (631.0 kg/da) yield was obtained from application of 1.0 kg/da seeding rate at 30 cm row spacing, and the highest plant height (80.4 cm) was obtained from application of 0.5 kg/da seeding rate at 30 cm row spacing. From the results of this study, it was concluded that, cultivar alfalfa must be sown at 15 cm row spacings and 2.5 kg /da seeding rate for high yield and hay quality under in Tokat-Kazova ecological conditions.

2018, 141 PAGE

KEYWORDS: Dry Matter, Alfalfa, Herbage Hay, Seeding Rate, Row Spacing, Digestible Dry Matter

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Doktora ve akademik eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, tez çalışmamın her aşamasında büyük katkısı olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ'a, tezimin tüm aşamasında her türlü tecrübesinden faydalandığım, yardımlarını bir an olsun esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Selahattin ÇINAR'a, tezimin özellikle yazım aşamasında her türlü yardımı sağlayan, tezimin tamamlanmasında büyük katkısı olan ve hayatımda her zaman örnek aldığım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU'na, gerek lisans gerekse yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım birbirinden değerli Tarla Bitkileri Bölümü tüm hocalarıma, tez çalışmamın gerek arazi aşamasında, gerekse yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. İbrahim SAYGILI'ya, Dr. Öğr. Üyesi Ahmet KINAY'a, Tarla Bitkileri Bölümü lisans öğrencilerine ve bugün bulunmuş olduğum konuma gelmemde her türlü fedakarlığı bir an olsun esirgemeyen ve bana her an güvenen aileme, tez çalışmalarım sırasında beni anlayışla karşılayan, her aşamasında yardımını esirgemeyen ve beni her zaman destekleyen eşim Merve ÖZKURT'a en içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

MAHİR ÖZKURT

27 Ağustos 2018

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGE VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL VE METOT	27
3. 1. Materyal	27
3. 1. 1. Araştırma Yılı ve Yeri	27
3. 1. 2. Araştırma Alanının İklim Özellikleri.....	28
3. 1. 3. Araştırma Alanının Toprak Özellikleri.....	31
3. 1. 4. Araştırmada İncelenen Bitki Materyali.....	32
3. 2. Metot.....	32
3. 2. 1. Deneme Deseni	32
3. 2. 2. Ekim ve Bakım İşlemleri	32
3. 2. 3. Araştırmada İncelenen Özellikler	36
3. 2. 4. Verilerin Değerlendirilmesi	39
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	40
4. 1. Fide Sayısı (adet/m ²).....	40
4. 2. Bitki Boyu (cm)	42
4. 3. Ana Saptan Yan Dal Sayısı (adet)	46
4. 4. Ana Sap Kalınlığı (mm).....	50
4. 5. Yeşil Ot Verimi (kg/da)	54
4. 6. Yeşil Otta Kuru Madde Oranı (%).....	60
4. 7. Kuru Madde Verimi (kg/da)	65
4. 8. Ham Kül Oranı (%).....	71
4. 9. Ham Protein Oranı (%).....	74

4. 10. Ham Protein Verimi (kg/da)	81
4. 11. Asit Deterjan Lif (ADF) Oranı (%)	87
4. 12. Nötral Deterjan Lif (NDF) Oranı (%).....	91
4. 13. Asit Deterjan Lignin (ADL) Oranı (%.....	95
4. 14. Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%).....	100
4. 15. Sindirilebilir Kuru Madde Verimi (kg/da).....	103
4. 16. Nispi Yem Değeri	109
5. SONUÇ	114
6. KAYNAKLAR.....	118
7. ÖZGEÇMİŞ.....	125



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Açıklama

°C	Santigrad Derece
kg	Kilogram
mm	Milimetre
cm	Santimetre
m ²	Metrekare
da	Dekar

Kısaltmalar

Açıklama

pH	Hidrojen konsantrasyonunun eksi logaritması
ADF	Asit deterjan lif
ADL	Asit deterjan lignin
EC	Elektriksel İletkenlik
NDF	Nötral deterjan lif
KMO	Kuru madde Oranı
SKMO	Sindirilebilir Kuru Madde Oranı
SKMV	Sindirilebilir Kuru Madde Verimi
NYD	Nispi Yem Değeri
BBHB	Büyük Baş Hayvan Birimi

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Deneme Alanının Uydu Görüntüsü	27
Şekil 3.2. Ekimden Önce Ön Çimlendirme Testi.	33
Şekil 3.3. El İle Ekim İşlemi.....	33
Şekil 3.4. Yağmurlama Sulama Sistemi İle İlk Sulama.....	34
Şekil 3.5. Fide Döneminde Yapılan Yabancı Ot Mücadelesi	35
Şekil 3.6. Pülverizatör İle Hortumlu Böcek Mücadelesi İçin İlaçlama	35
Şekil 3.7. Hasat İşlemi	36
Şekil 4.1. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Bitki Boyu Ortalamaları	44
Şekil 4.2. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Ana Sapta Yan Dal Sayısı Ortalamaları.....	48
Şekil 4.3. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Ana Sapta Yan Dal Sayısı Ortalamaları	49
Şekil 4.4. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Ana Sap Kalınlığı Ortalamaları	53
Şekil 4.5. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Elde Edilen Yeşil Ot Verimi Ortalamaları	57
Şekil 4.6. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Yeşil Ot Verimi Ortalamaları	58
Şekil 4.7. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Kuru Otta Kuru Madde Oranı Ortalamaları...	63
Şekil 4.8. Farklı Sıra Aralıkları İle Yetiştirilen Yoncada Farklı Yıllardaki Kuru Madde Verimi Ortalamaları	67
Şekil 4.9. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Elde Edilen Kuru Madde Verimi Ortalamaları	69
Şekil 4.10. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Kuru Madde Verimi Ortalamaları	70
Şekil 4.11. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Elde Edilen Ham Kül Oranı Ortalamaları.....	73
Şekil 4.12. Farklı Sıra Aralıklarında Yetiştirilen Yoncada Farklı İki Yılda Ham Protein Oranı Ortalamaları	76
Şekil 4.13. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Elde Edilen Ham Protein Oranı Ortalamaları	78
Şekil 4.14. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Ham Protein Oranı Ortalamaları	79

Şekil 4.15. Farklı Sıra Aralıklarında Yetiştirilen Yoncada Farklı İki Yılda Ham Protein Verimi Ortalamaları.....	83
Şekil 4.16. Farklı Tohumluk Miktarında Farklı İki Yılda Elde Edilen Ham Protein Verimi Ortalamaları.....	84
Şekil 4.17. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Ham Protein Verimi Ortalamaları	85
Şekil 4.18. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Asit Deterjan Lif Oranı Ortalamaları	89
Şekil 4.19. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Nötral Deterjan Lif Oranı Ortalamaları.....	94
Şekil 4.20. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Elde Edilen Asit Deterjan Lignin Oranı Ortalamaları	97
Şekil 4.21. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Asit Deterjan Lignin Oranı Ortalamaları.....	98
Şekil 4.22. Farklı Sıra Aralıklarında Yetiştirilen Yoncada Farklı İki Yılda Sindirilebilir Kuru Madde Verimi Ortalamaları	105
Şekil 4.23. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Elde Edilen Sindirilebilir Kuru Madde Verimi Ortalamaları	106
Şekil 4.24. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Sindirilebilir Kuru Madde Verimi Ortalamaları	108
Şekil 4.25. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Nispi Yem Değeri Ortalamaları.....	112

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1. Deneme Alanı 2014, 2015 ve 2016 yılı ve Uzun yıllar Minimum, Ortalama ve Maksimum Sıcaklık Değerleri	29
Çizelge 3.2. Deneme Alanı 2014, 2015 ve 2016 yılı ve Uzun yıllar Toplam Yağış ve Nispi Nem Aylık Değerleri	30
Çizelge 3.3. Araştırma Alanı Topraklarının Kimyasal Analiz Sonuçları	31
Çizelge 3.4. Yoncanın Biçim Tarihleri	36
Çizelge 4.1. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Fide Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	40
Çizelge 4.2. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Fide Sayıları Ortalamaları (adet/m ²)	41
Çizelge 4.3. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Bitki Boylarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	42
Çizelge 4.4. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Bitki Boyu Ortalamaları (cm)	43
Çizelge 4.5. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Ana Sapta Yan Dal Sayısı Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	46
Çizelge 4.6. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Ana Sapta Yan Dal Sayısı Ortalamaları (adet/bitki)	47
Çizelge 4.7. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarında Yetiştirilen Yoncada Ana Sap Kalınlığı Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	50
Çizelge 4.8. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Ana Sap Kalınlığı Ortalamaları (mm)	51
Çizelge 4.9. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarında Yetiştirilen Yoncada Yeşil Ot Verimi Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	54
Çizelge 4.10. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Yeşil Ot Verimleri Ortalamaları (kg/da)	55
Çizelge 4.11. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarında Yetiştirilen Yoncada Yeşil Otta Kuru Madde Oranı Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	60

Çizelge 4.12. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Yeşil Otta Kuru Madde Oranları Ortalamaları (%).....	61
Çizelge 4.13. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarında Yetiştirilen Yoncada Kuru Madde Verimi Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	65
Çizelge 4.14. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Kuru Madde Verimi Ortalamaları (kg/da)	66
Çizelge 4.15. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarında Yetiştirilen Yoncada Ham Kül Oranı Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	71
Çizelge 4.16. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Ham Kül Oranı Ortalamaları (%)	72
Çizelge 4.17. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarında Yetiştirilen Yoncada Ham Protein Oranları Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	74
Çizelge 4.18. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Ham Protein Oranı Ortalamaları (%).....	75
Çizelge 4.19. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarında Yetiştirilen Yoncada Ham Protein Verimi Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	81
Çizelge 4.20. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Ham Protein Verimi Ortalamaları (kg/da)	82
Çizelge 4.21. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada ADF Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları	87
Çizelge 4.22. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen ADF Oranları Ortalamaları (%).....	88
Çizelge 4.23. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada NDF Oranları Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	91
Çizelge 4.24. (%) Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen NDF Oranı Ortalamaları	92
Çizelge 4.25. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada ADL Oranı Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	95
Çizelge 4.26. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen ADL Oranı Ortalamaları (%).....	96
Çizelge 4.27. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Sindirilebilir Kuru Madde Oranı Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	100

Çizelge 4.28. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Sindirilebilir Kuru Madde Oranı Ortalamaları (%)	101
Çizelge 4.29. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Sindirilebilir Kuru Madde Verimi Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	103
Çizelge 4.30. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Sindirilebilir Kuru Madde Verimi Ortalamaları (kg/da)	104
Çizelge 4.31. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Nispi Yem Değeri Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları.....	109
Çizelge 4.32. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Nispi Yem Değeri Ortalamaları	110



1. GİRİŞ

Günümüzde insanların yaşam kalitesini etkileyen en önemli faktörlerin başında dengeli ve düzenli beslenme gelmektedir. Yetişkin bir kişinin ortalama 90 g olan günlük protein ihtiyacının 2/3'sinin hayvansal, 1/3'ünün de bitkisel kaynaklı olması gerekmektedir (Cankurt, 2010). Türkiye'de kişi başına günlük hayvansal protein tüketimi 25 g, kişi başına kırmızı et tüketimi ise yıllık 29 kg olup bu miktar Avrupa Birliği ülkelerinin (70 kg), ABD'nin (98 kg) ve Rusya'nın (57.4 kg) oldukça altındadır (Anonim, 2017).

Türkiye'de kırmızı et tüketiminin düşük olmasının temel nedeni gelir yetersizliği, et fiyatlarının yüksek olması, sektördeki fiyat istikrarsızlıklarının yanı sıra kaliteli kaba yem yetersizliğidir (Ayyıldız, 2017). Kaliteli kaba yem yetersizliği kırmızı et üretiminin düşük olmasına neden olmakta ve fiyatların yüksek olmasını da beraberinde getirmektedir.

Türkiye hayvan varlığı yaklaşık olarak 44.3 milyon küçükbaş, 16.1 milyon büyükbaş hayvandır (Anonim, 2018). Türkiye'de halihazırda bulunan 15.8 milyon büyükbaş hayvan birimine (BBHB) denk olan hayvan varlığının toplam kaliteli kaba yem ihtiyacı 72 milyon tondur (Anonim, 2018). Kaliteli kaba üretiminin yaklaşık olarak 15 milyon tonu çayır mera alanlarından, 6 milyon tonu yem bitkileri tarımından, 7 milyon tonu ise mısır silajından elde edilmektedir. Geriye kalan kısım olan 44 milyon ton kaliteli kaba yem ihtiyacı sap, saman, bahçe ve bitki artıklarından karşılanmaktadır (Avcıoğlu ve ark., 2009; Anonim, 2017). Bu da et ve süt üretiminin düşüklüğüne yol açabilmektedir.

Kaliteli kaba yem üretimi artışı, mera alanlarının ıslahı ve yem bitkileri üretiminin artırılması ile mümkündür. Kaliteli kaba yem ihtiyacını karşılamada en önemli kaynaklardan biri olan çayır-mera alanlarının bilinçsizce zamansız ve aşırı otlatılması vejetasyonlarının bozulmasına ve verimlerinin de oldukça düşmesine neden olmuştur. Meraların ıslahının uzun zaman alması ve büyük yatırımlar gerektirmesi nedeniyle ihtiyaç duyulan kaliteli kaba yemi kısa zamanda sağlamanın en kolay yolu yem bitkilerinin ekim nöbetine sokulmasıdır (Çınar, 2012).

Gelişmiş tarım ülkeleri yem bitkileri üretimine büyük önem vermektedir. Toplam tarla tarımı yapılan alanlar içerisindeki yem bitkileri üretilen alanlarının oranı ABD'de %23, Hollanda'da %31, Almanya'da %37 ve İtalya'da %30'dur (Avcıoğlu ve ark., 2009). Türkiye ise bu oranların oldukça gerisinde kalmış ve toplam tarla tarımı içerisinde yem

bitkileri ekim alanı yaklaşık olarak %9'dur (Anonim, 2018). Söz konusu ekim alanı ve bunun yanında üretim miktarı hayvan beslenmede kullanılan ve mevcut kaliteli kaba yem açığının kapatılmasından oldukça uzaktır. Gerek meralarda olan baskıyı azaltmak gerekse kaliteli kaba yem açığını kapatmak için yem bitkilerinin ekim alanı ve birim alan verimlerinin artırılması elzemdir.

Yem bitkileri ekolojik istekler açısından çok seçici olmayan, protein ve karbonhidrat içerikleri dengeli kaliteli ve ucuz kaba yem kaynaklarıdır. Yem bitkileri içerisinde kraliçe olarak vasıflandırılan yonca (*Medicago sativa* L.) dünyanın hemen hemen her yerinde yetişme alanı bulabilen, Dünya'da ve Türkiye'de yem bitkileri içerisinde en fazla yetiştiriciliği yapılan uzun ömürlü çok yıllık bir bitkidir. Adaptasyon yeteneği yüksek, çok farklı iklim koşullarına adapte olan, Sibiryaya ve Alaska gibi çok soğuk bölgelerden, Afrika sıcaklarının hâkim olduğu kuzey Afrika ve Arap yarımadası gibi oldukça sıcak bölgelere kadar yetişme imkânı bulmaktadır (Avcıoğlu ve ark. 2009). Pek çok baklagil ve buğdaygil yem bitkisinden bir vejetasyon dönemi boyunca birden çok biçim alınabilir. Ancak hiçbir yem bitkisi yoncadan alınan biçim sayısına ve verime ulaşamaz. Biçim sayısının fazla olmasından dolayı da yoncanın verimi oldukça yüksektir. Ülkemizde yoncanın bölgelere ve bakım işlemlerine göre değişmesi ile birlikte ortalama verimi 1000 kg/da kuru ottur. Özellikle vejetasyon süresinin uzun olduğu bölgelerde sulama ve bakım işlemleri iyi yapıldığı takdirde verimi 2500 kg/da kuru ota kadar çıkmaktadır (Tosun, 1974; Avcıoğlu ve ark., 2009). Geniş adaptasyon yeteneği ve sulamaya verdiği bu denli olumlu tepkisi, yonca üretiminin oldukça geniş alanlarda yüksek potansiyele sahip olabileceğinin iyi bir göstergesidir.

Yonca üretiminde bitkilerin gölge yapısını, tutulan ışığı, radyasyon kullanım etkinliğini ve sonuç olarak da biyomas üretimini belirlemede en önemli agronomik uygulama sıra arası ve üzeri mesafesinin ayarlanmasıdır. Yonca tohumlarının çok küçük olması nedeniyle bitkilerin sıra üzeri mesafesini ayarlamaktan çok sıra arası mesafesinin ayarlanması daha kolaydır. Bu da aynı bitki yoğunluğunda sıra arası mesafesinin azaltılması, aynı sırada bulunan bitkiler arasındaki sıra üzeri mesafenin artmasına ve ekilen tüm sıralarda bulunan tohumların daha eşit şekilde bir dağılım göstermesine neden olur. Sıra arası bitkilerde verim ve kaliteyi oldukça fazla etkileyen ve uygulaması çok kolay olan bir agronomik uygulamadır (Mattera ve ark., 2013).

Yoncanın birim alan verimi, birim alandaki bitki sayısı, bitkideki sap (sürgün) sayısı ve sürgün (sap) verimi olmak üzere üç verim komponenti tarafından belirlenir. Yoncanın

tesisinde bu verim komponentlerini ayarlamak oldukça güçtür. Çünkü birim alandaki bitki sayısını anlamak ve bu verim komponentlerini ayarlayabilmek için yoncanın kök ve kök boğazını kazmak gerekmektedir ki bu da oldukça güçtür. Kök ve kök boğazının kazılması da alandaki bitkilere zarar ile sonuçlanabilir. Ancak tesis yılındaki fidelerin verim komponentlerinin analizinden elde edilen bilgi verim bileşenleri üzerine yonca tohumluk miktarının oranlarını belirlemede yardımcı olabilir ve yoncanın bitki popülasyonu büyümesine ilişkin yanıtların iç yüzünü anlamayı sağlayabilir (Rumbaugh, 1963; Kephart ve ark., 1992). Tesis yılında yaş ot verimi ile tohumluk miktarı arasında olumlu ve pozitif bir ilişki vardır. Ancak tohumluk miktarı ve yaş ot verimi arasındaki bu pozitif ilişki bitki kayıplarından dolayı pek sabit kalmaz. Gereğinden fazla tohum kullanılarak yapılan ekimlerde tesis yılındaki bitki kayıpları, düşük miktarda tohum kullanılarak yapılan ekimlerdeki tesis yılındaki bitki kayıplarından daha yüksektir. Bu yüzden hayatta kalan bitki ve diğer kontrol edilemeyen faktörlerle bitki popülasyonunun şaşırtıcı derecede olan etkilerini önlemek için tesis yılındaki ekimlerden elde edilecek fide sayısına dikkat etmek ve bu bilgiyi iyi yorumlamak gerekir (Volenc ve ark., 1987).

Yoncada farklı bölgelere uygun çeşitlerin olmasına rağmen yonca yetiştiriciliğinin üreticiler tarafından çok iyi bilinmiyor olması ve yetiştiriciler tarafından yapılan kültürel uygulamalardaki yanlışlıklar verim ve kalite üzerinde oldukça olumsuz etkiler meydana getirmektedir. Üreticilerin yetiştiricilik konusunda yeterli teknik bilgiye sahip olmaması, yoncada dormantlık özelliklerinin, yoncanın tohumluk miktarının, sıra arası ekim mesafesinin tohum, ot verim ve kalitesini önemli ölçüde etkilemesi bu konuda araştırma yapılması ve öncelikle bölgeye sonrasında ise Türkiye'ye uygun çeşitlerin optimum sıra arası ve tohumluk miktarlarının belirlenmesi gerekliliği ortaya çıkarmıştır. Özellikle yonca tohumunun pahalı ve kısmen üretiminin yetersiz olduğu ve pratik uygulamada dekara atılacak tohumluk miktarı daha da önem arz etmektedir. Tüm bunların sonucu olarak kültürel uygulamalardan tohumluk miktarı ve sıra arasının verim ve kalite için ne kadar önemli bir bileşen olduğu görülmektedir.

Bu araştırma, Tokat-Kazova ekolojik koşullarında farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarının yoncada ot verimi ve kaliteye etkilerinin saptanması amacı ile yürütülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Jack (1955), Missisipi deltasında yaptığı yoncada ekim zamanı ve tohumluk miktarı araştırmasında Mart, Haziran ve Eylül aylarında yaptığı ekimlerde 1.11, 1.68, 2.68, 2.77, 3.33 ve 4.44 kg/da tohumluk miktarlarını karşılaştırmıştır. Araştırmacı ilk sayımda en düşük tohumluk miktarı kullanılan ekimde (1.11 kg/da) 141.3 bitki/m² bitki sayısı elde ederken, en yüksek (4.44 kg/da) tohumluk miktarı uygulamasında ise 334.8 bitki/m² olarak elde etmiş ve diğer tohumluk miktarı uygulamalarında elde edilen bitki sayılarının da bu iki değer arasında olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı ikinci bitki sayımında 1.11 kg/da tohumluk miktarı uygulamasının üzerindeki uygulamalar arasında bir farklılık olmadığını, en yüksek tohumluk miktarı uygulaması olan 4.44 kg/da tohumluk miktarı uygulamasında ilk yıl boyunca %25-30 arasında bitki kaybı olduğunu, 1.68-2.68 kg/da tohumluk miktarı uygulamalarındaki kaybın ise %12 olduğunu ve en düşük tohumluk miktarı uygulamasındaki bitki kaybı oranının ise sadece %2 olduğunu vurgulamıştır. Araştırma sonucunda araştırmacı maksimum verim için gerekli olan bitki popülasyonunun 217.4 bitki/m² olduğunu ve olumsuz şartlardan kaynaklanan bitki kayıpları da göz önünde bulundurulduğunda bu popülasyonu sağlayan tohumluk miktarının 1.68 kg/da olduğunu bildirmiştir.

Carmer ve Jackobs (1963), İllinois’de 1, 2 ve 3 kg/da ekim normu ile 10 cm ve 20 cm sıra arası mesafelerinin yoncada verim özelliklerine etkilerini inceledikleri çalışmanın iki yıllık sonuçlarına göre en yüksek kuru ot verimini (1 675 kg/da) 2 kg/da ekim normu ve 10 cm sıra arası mesafesi uygulamasından elde etmişlerdir. Araştırmacılar birim alandaki bitki sayısını ise 45-319 adet/m² olarak belirlemişlerdir ve birim alandaki bitki sayısı arttıkça bitki başına sap sayısının azaldığını belirtmişlerdir.

Al-Hassani (1965), Oregon’da iki yonca çeşidinde (DuPuits ve Vernal) buğdaygil karışımını, sıra arası ve tohumluk miktarının etkilerini incelediği araştırmasında üç farklı sıra arası (7.62, 15.24 ve 30.48 cm) ve saf ekimlerde aralarında bölgede kullanılan 1.68 kg/da tohumluk miktarının da bulunduğu üç farklı tohumluk miktarını (1.11, 1.68 ve 2.68 kg/da) test etmiştir. Araştırmacı toplamda her iki çeşitte de dört biçim yapmış ve elde ettiği sonuçlara göre en yüksek kuru madde verimini, 15.24 cm sıra arası mesafesi 1.68 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından her iki çeşitte de ilk biçimden (Vernal çeşidinde 1085.1 kg/da, DuPuits çeşidinde 916.6 kg/da) elde etmiştir. Araştırmacı birim alandaki ortalama bitki sayısını Vernal çeşidinde 233.6 adet/m² ile 499.1 adet/m² arasında, DuPuits

çeşidinde ise 159.0 adet/m² ile 372.2 adet/m² arasında tespit etmiştir. Araştırmacı ham protein oranları bakımından Vernal çeşidinde en yüksek ham protein oranını ikinci, en düşük ise birinci biçimden elde etmiş ve ortalama ham protein değerlerinin % 15.93 ile % 22.80 arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmacı araştırma sonucunda kuru madde veriminin sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamasından etkilenmediğini, artan tohumluk miktarında ve daha dar sıra aralıkları mesafesinde her iki çeşitte de bitki popülasyonunun arttığını ve sap boyutu ve ağırlığı, yaprak oranı ve protein oranı gibi parametrelerin sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarından etkilenmediğini bildirmiştir. Araştırmacı birim alandaki sap ve bitki sayısı ile birim alandaki sapların kuru ağırlığı ve boyutu arasında oldukça önemli bir korelasyon olduğunu belirtmiştir.

Hansen ve Krueger (1973), kuru ve sulu şartlarda farklı ekim yöntemleri, çeşit ve tohumluk miktarının yoncada verim ve kaliteye etkilerini incelemişlerdir. İlk yıl kuru lokasyonlardan biri olan Norbeck lokasyonundan veri alınmadığını bildiren araştırmacılar, araştırma sonucunda kuru madde verimini ilk yıl sulu koşul olan Brookings lokasyonunda 4.5 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasında 8.07 ton/ha, 17.9 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasında 10.05 ton/ha, kuru şartlar olan Gayville lokasyonunda 4.5 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasından 5.74 ton /ha, 17.9 kg/ha uygulamasında 6.83 ton/ha olarak elde etmişlerdir. İkinci yıl ise 4.5 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasında 7.62 ton/ha ile 16.48 ton/ha arasında, 17.9 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasında ise 8.49 ton/ha ile 17.20 ton/ha arasında kuru madde verimi elde etmişlerdir. Araştırmacılar ilk yıl üç, ikinci yıl ise dört biçim yapmış, ortalama ham protein oranlarını ilk yıl en yüksek değer olarak ikinci biçim 4.5 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasından %20.6 olarak, ikinci yıl ise dördüncü biçimde 13.5 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasından elde etmişlerdir.

Palmer ve Williams (1976), Lincoln'de yaptıkları araştırmalarında Wairau ve Caliverde yonca çeşitlerini kullanarak birbirinden farklı toplamda yedi ayrı deneme kurmuş ve sonuçlarını incelemişlerdir. Araştırmacılar farklı tohumluk miktarlarını, farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafesini, sulamalı ve susuz koşullarda araştırmışlardır. Beş yıl süren araştırma sonucunda 5.6 kg/ha, 11.2 kg/ha ve 16.8 kg/ha tohumluk miktarı kullanılan ikinci denemede en yüksek toplam ortalama yaş ot verimi ilk üç yıl sırası ile 16 680 kg/ha, 9 510 kg/ha ve 2 520 kg/ha ile diğer tohumluk miktarları ile aynı grupta yer alan 16.8 kg/ha tohumluk miktarından, dördüncü yıl ise en yüksek yaş ot verimi 2 010 kg/ha ile 11.2 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasından elde edilmiştir. 2.9 kg/ha, 3.8 kg/ha ve 5.8 kg/ha tohumluk miktarı kullanılan üçüncü denemede araştırmacılar toplam ortalama en

yüksek yeşil ot verimini 6 570 kg/ha ile 3.8 kg/ha ekim normu uygulamasından elde etmişler ve diğer uygulamalar arasında istatistiki, olarak bir fark olmadığını belirtmişlerdir. 2.25 kg/ha, 9.0 kg/ha ve 36.0 kg/ha tohumluk miktarlarını denedikleri dördüncü denemede en yüksek yeşil ot verimini tüm biçimlerde 36.0 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasından elde etmişler ve beşinci biçim hariç diğer tüm biçimlerde 9.0 kg/ha ile 36.0 kg/ha uygulamaları arasında istatistiki olarak bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar araştırma sonucunda ekilen tohumlardan neredeyse yarısının canlı kalabildiği ve fide ürettiği, Lincoln şartlarında 2 kg/ha tohumluk miktarının m² de 80-100 tohuma denk geldiği ve bu birim alandaki tohum miktarının da maksimum verim için yeterli olacağı sonucuna varmışlardır.

Cooper ve ark. (1979), Montana'da 1975 ve 1976 yıllarında yürüttükleri araştırmada, Ladak 65 yonca çeşidinde dört farklı tohumluk miktarı (1.1, 2.2, 4.5 ve 9.0 kg/ha) ve 3 farklı tohum büyüklüğünün (160, 210 ve 256 mg/100 tohum) verime etkisini incelemişlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara göre bir metre sıradaki tohumların sayısı tohum büyüklüğüne göre; 49-79 adet arasında, tohumluk miktarına göre ise 17-135 adet arasında değişmiş, tohumluk miktarı arttıkça bir metre mesafedeki tohum sayısı da artmış ve aynı durum tohumluk boyutunda ise tam tersi olmuştur. Araştırmacılar ekilen tohumlardan %46-70 oranında çıkış olduğunu, %30-80 arasında ise bu ekilen bitkilerin ikinci yılda yaşamlarını devam ettirdiğini bildirmişlerdir. Elde edilen veriler ışığında araştırmacılar toplam ortalama yeşil ot verimlerinin ilk yıl 8.22-8.79 t/ha, ikinci yıl ise 9.93-10.58 t/ha arasında değiştiğini ve bu değişimin istatistiki olarak önemli olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar benzer bir denemeyi de Kalispell Montana yakınlarında 1976-1977 yıllarında Thor yonca çeşidini kullanarak yürütmüşler ve toplamda 13 adet canlı tohum miktarını (0.6, 1.1, 2.2, 4.5, 6.7, 7.8, 9.0, 11.2, 13.4, 15.7, 17.9, 20.2 ve 22.4 kg/ha) kullanmışlar ve araştırma sonucunda verim ve çıkışı incelemişlerdir. Araştırmacılar ilk yıl ortalama toplam yeşil ot veriminin 4.82-8.31 t/ha, ikinci yıl ise 11.34-14.39 t/ha arasında değiştiğini bildirmiş ve ayrıca artan tohumluk miktarı ile çıkış yapan bitki sayısının arttığını ve çimlenmeyen tohum miktarının azaldığı sonucunda varmışlardır.

Sheaffer ve Swanson (1982), Minesota'da yürüttükleri çalışmada yoncada 0.44, 0.88, 1.32 ve 1.76 kg/da ekim normunun üç lokasyonda ot verimine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar tesis yılında 1.32 ve 1.76 kg/da ekim normlarında diğer tohumluk miktarlarındakine göre daha yüksek ot verimi (250 kg/da) saptamışlardır.

Volenec ve ark. (1987), üç yonca çeşidini (Vernal, Hi-Phy ve BIC) mart ayı başında çimlendirmiş, saksıya şaşırtmış, bitki popülasyonunun verim komponentleri, bitki morfolojisi ve ot kalitesine etkisini incelemek amacıyla m²'de 11, 22, 43, 97 ve 172 bitki olacak şekilde her iki yılda da (1984 ve 1985) mart ayı sonunda tarlaya dikmişlerdir. Araştırmacılar 11 adet/m² ve 172 adet/m² bitki yoğunluğunda toplam verimi sırasıyla 459 g/m² ve 531 g/m², bitki başına verimini 43 g/bitki ve 3 g/bitki, bitkideki sap sayısını 29 adet ve 4 adet, sap uzunluğunu 68 cm ve 61 cm, sap başına nod sayısını 13.9 adet ve 12.7 adet, sap çapını 3.3 mm ve 2.8 mm, sindirilebilirliği 581 g/kg ve 624 g/kg ve lignin miktarını ise 135 g/kg ile 126 g/kg olarak saptamışlardır. Aynı araştırmada araştırmacılar bitki popülasyonunun artması ile yoncada sap kalınlığının ve lignin oranının azaldığını ve in vitro denemelerinde bu sapların hazmolunabilirliğinin arttığını belirtmişlerdir.

Altın ve Gökkuş (1988), Erzurum şartlarında yoncayı 15, 30 ve 45 cm sıra aralıklarında beş yıl süre ile denedikleri araştırmada, ortalama kuru ot verimini araştırmanın birinci hasat yılında 1 144.3 kg/da olarak, beşinci yılında ise 321.4 kg/da olarak saptamışlardır. Araştırmacılar araştırma sonunda en yüksek kuru ot verimini 724.2 kg/da ile 30 cm sıra arası mesafesinden elde etmişler ve yoncunun ot üretimi için yalın ekiminde 30 cm sıra arası mesafesinde ekilmesi gerektiğini tavsiye etmişlerdir.

Hatipoğlu ve ark. (1989), Çukurova kıraç koşullarında 1985-1988 yılları arasında yürüttükleri araştırmalarında sıcak bölge yonca çeşidi olan Peru çeşidinde farklı tohumluk miktarlarının (0.4, 0.5, 0.7, 1.0, 1.3, 1.5, 1.6 ve 2.0 kg/da) bazı önemli özellikler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar araştırmayı Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanlarının kıraç alanlarında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak 35 cm sıra arası sabit olacak şekilde yürütmüşlerdir. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara göre ilk yıl birinci ve ikinci biçim toplamı olarak ortalama toplam yeşil ot verimi 1 477.2-1 978 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek ortalama toplam yeşil ot verimi 1.3 kg/da tohumluk miktarından elde edilirken, ortalama toplam kuru ot verimi 290.5-422.0 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek ortalama, toplam kuru ot verimi 0.7 kg/da tohumluk miktarından elde edilmiştir. Araştırmanın iki yıl birleştirilmiş sonuçlarına göre ise ortalama bitki boyu 91.7-95.0 cm arasında, ortalama yeşil ot verimi 1 106.0-1 364.3 kg/da arasında, ortalama kuru ot verimi 246.3-324.7 kg/da arasında değişmiş ve en yüksek ortalama bitki boyu, en yüksek ortalama yeşil ot verimi ve en yüksek ortalama kuru ot verimi 1.3 kg/da tohumluk miktarından elde edilmiştir. Araştırmacılar sonuç olarak benzeri ekolojik koşullarda 1.3 kg/da tohumluk miktarından

daha fazla tohum kullanılmasının yeşil ot veriminde yarar sağlamayacağını bildirmişlerdir.

Sarraj (1989), Suriye’de farklı ülkelerden elde edilen beş farklı yonca çeşidini [CUF-101 (ABD), Moapa-69 (ABD), Paravivo (Avustralya), Lebanon Local (Lübnan) ve Aleppo (Suriye)] 16 cm sıra arası mesafesinde 12, 16 ve 20 kg/ha olmak üzere üç farklı ekim normunda bölünmüş parseller deneme deseni tertibinde ana parsellere tohumluk miktarlarını, alt parsellere ise çeşitler gelecek şekilde üç tekrarlamalı olarak ekmişlerdir. Araştırma sonucuna göre en yüksek yeşil ot verimi iki yıllık toplamlara göre 159.7 ton/ha ile non-dormant bir çeşit olan CUF-101 çeşidinin 12 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasından, en yüksek kuru madde verimi de yine aynı çeşit ve tohumluk miktarı uygulamasından (37.0 t/ha) elde edilmiştir. Araştırmada çeşitlerin bitki boyu ortalamaları 25-42 cm arasında değişmiş, ilk yıl 16 ve 20 kg/ha tohumluk miktarı uygulaması en yüksek bitki yoğunluğunu verirken, ikinci yıl bitki yoğunluğu tohumluk miktarından etkilenmemiştir. Araştırmada bitki ölümünün iki yıl boyunca yüksek tohumluk oranında daha fazla olduğunu, düşük tohumluk miktarındaki bitki ölümlerinin ise daha az olduğunu bildirmiştir.

Suzuki (1991), Kanada’da yaptığı araştırmada yoncada tesis yılında büyük miktarda fide kaybının söz konusu olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı mayısta çıkıştan sonra m²’de 600 olan fide sayısının sonbahar sonunda 300’e, iki yıl sonra ise 40’a düştüğünü ve daha sonraki dört yıl boyunca değişmediğini tespit etmiştir.

Kephart ve ark. (1992), ekimden birkaç yıl sonra tohum oranlarının yoncanın verim komponentleri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında Pioneer 532 ve Big-10 çeşitlerini beş yıl süre ile (1985-1989) iki lokasyonda (Brookings ve Highmore) incelemişlerdir. Araştırmacılar araştırmalarında 2.2 kg/ha tohumluk miktarından başlamak üzere ve 2.2 kg/ha tohumluk miktarı artışı ile 33.6 kg/ha tohumluk miktarına kadar toplamda 15 adet (2.2, 4.5, 6.7, 9.0, 11.2, 13.4, 15.7, 17.9, 20.2, 22.4, 24.6, 26.9, 31.4, 33.6 kg/ha tohum miktarı) tohumluk miktarını incelemişlerdir. Araştırmacılar her iki lokasyonda da tesis yılında tohumluk miktarı arttıkça birim alandaki kuru madde miktarının da arttığını gözlemlemişlerdir. Aynı zamanda araştırmacılar ekimden 6 hafta sonra birim alandaki bitki sayılarının 2.2 kg/ha tohumluk miktarından 33.6 kg/ha tohumluk miktarına kadar artış gösterdiğini ve Brooking lokasyonunda 45 ile 487 bitki/m², Highmore lokasyonunda ise 58 ile 504 bitki/m² arasında değiştiğini tespit

etmişlerdir. Ancak 4 yıl sonunda bu bitki yoğunluğu Brooking lokasyonunda 47-179 bitki/m²'ye, Highmore lokasyonunda ise 59-230 bitki/m²'ye düşmüştür. Araştırma sonucunda araştırmacılar tohumluk miktarının sadece tesis yılında yoncanın büyümesini etkilemediğini, aynı zamanda birkaç yıl sonrasını da etkilediğini, benzer sıcak ve yarı kurak ekolojik şartlarda 11.2 ve 13.4 kg/ha tohumluk miktarının etkili ve ekonomik bir üretim sağlayacağını bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar kuraklığa daha az maruz kalan alanlarda sap veriminin bitki rekabetinden etkilendiğini ve bu etkilenmenin daha fazla tohumluk miktarı kullanılarak telafi edilebileceğini bildirmişlerdir.

Başbağ (1994), 1991 ve 1992 yıllarında GAP koşullarında farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin yoncanın tohum verimine etkilerini incelediği çalışmasında, en yüksek yeşil ot (1 198 kg/da) ve kuru ot verimini (250.6 kg/da) 30 cm sıra arasından, en düşük yeşil ot (596 kg/da) ve kuru ot verimini (131.2 kg/da) ise 110 cm sıra arasından elde etmiştir.

Iwaasa ve ark. (1996), Kanada Guelph Üniversitesinde yürüttükleri araştırmalarında 1990 yılında 8 adet yonca çeşidini (120, OAC Minto, Saranac, Vernal, Vertus, WL320, Legend ve Multiking 1) tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak üç farklı tohumluk miktarı (6, 12 ve 24 kg/ha) kullanarak yoncanın biçmeye karşı olan direncinin tohum miktarı ile değişimini incelemek amacı ile bitkilerin ana gövdelerini her biri 16 cm olarak üst, orta ve alt şeklinde üç farklı segmente ayırmış gövde kalınlığı ve ağırlığını hesaplamışlardır. Araştırmacılar toplam yaş ot veriminde bu tohumluk miktarlarına ek olarak bir de 18 kg/ha tohumluk miktarı kullanmış ve ilk yıl (1991) ve ikinci yıl (1992) en yüksek yaş ot verimini Legend çeşidinde 18 kg/ha tohumluk miktarı (sırasıyla 16.166, 11.719 kg/ha) uygulamasından elde etmişlerdir. Araştırmacılar araştırma sonucunda ortalama üst segment kalınlığını ilk yıl 0.71-0.92 mm, ikinci yıl 1.07-1.37 mm arasında, ortalama kuru ağırlığını ise ilk yıl 0.11-0.14 g, ikinci yıl 0.12-0.17 g arasında tespit etmiş ve değişen tohumluk miktarlarının gerek kuru ağırlığında gerekse üst segment çapında istatistiki olarak bir farklılık oluşturmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar ortalama orta segment kalınlığını ilk yıl 1.85-2.12 mm arasında, ikinci yıl 2.15-2.48 mm arasında, ilk yıl ortalama kuru ağırlığını 0.26-0.32 g, ikinci yıl 0.30-0.38 g arasında, ortalama alt segment kalınlığını ilk yıl 1.85-2.29 mm, ikinci yıl 2.26-2.53 mm arasında, ortalama kuru ağırlıklarının ilk yıl 0.32-0.42 g arasında, ikinci yıl ise 0.37-0.47 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda elde ettikleri sap örneklerinin hücre duvarı kimyasal kompozisyonunu da incelemiş ve ilk yıl ortalama NDF oranını %69.41-74.71 arasında, ortalama ADF oranını % 55.48-59.05 arasında, ortalama ADL oranını %9.58-

11.04 arasında, ikinci yıl ise ortalama NDF oranını %65.04-67.24 arasında, ortalama ADF oranını % 48.72-52.01 arasında, ortalama ADL oranını % 13.41-14.99 arasında tespit etmişlerdir.

Stout (1998), Kanada’da dört yıl boyunca (1986-1989) sürdürdüğü araştırmada iki yonca çeşidini (Apollo II ve Peace), iki sıra arası mesafesi (15 ve 30 cm) ve altı tohumluk miktarında (5.6, 11.2, 16.8, 22.4, 33.6 ve 50.4 kg/ha) yetiştirmiş ve her yıl toplamda altı sulama yapmıştır. Araştırma sonucunda araştırmacı 1988 yılında ekildikten yaklaşık beş hafta sonra saptadığı birim alandaki bitki sayısını 15 cm sıra arası uygulamasında 672 bitki/m², 30 cm sıra arası uygulamasında 557 bitki/m² olarak belirlemiş ve 1989 yılında bu sayının 15 cm sıra arası mesafesi uygulamasında 41 adet/m², 30 cm sıra arası mesafesi uygulamasında ise 42 adet/m² olarak sabitlemiş olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı 5.6 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasındaki 254 bitki/m² olan bitki yoğunluğunu 1989 yılı sonunda ise 30 bitki/m² olarak, 50.4 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasında 1 330 bitki/m² olan bitki yoğunluğunu ise 1989 yılı sonunda 45 bitki/m² olarak belirlemiştir. Sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarının ortalama toplam kuru madde verimlerine etkilerini de inceleyen araştırmacı 1988 yılında alınan verimler haricinde toplamda dört yılda da en yüksek kuru madde veriminin 15 cm sıra arası mesafesi uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. 15 cm sıra arası mesafesi uygulamasından alınan toplam kuru madde verimlerini ilk yıldan itibaren (1986) sırasıyla 5.13, 14.68, 15.73 ve 10.08 t/ha olarak bildirilmiştir. İlk yıl ve üçüncü yıl en yüksek kuru madde verimi değerleri sırasıyla 5.10 t/ha ve 16.23 t/ha ile 33.6 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasından elde edilirken, ikinci ve dördüncü yılda ise en yüksek kuru madde verimi sırasıyla 14.70 t/ha ve 10.42 t/ha ile 22.4 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama ham protein oranı ikinci yıl her iki sıra arası mesafesi uygulamasında da benzer (%19.8) olarak elde edilmiş, en yüksek ham protein oranı %20.6 ile 22.4 kg/ha tohumluk uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama ADF oranı 15 ve 30 cm sıra arası mesafesi uygulamalarında sırasıyla %30.9 ve %30.5 olarak saptanmış ve en düşük ADF oranı ise %29.8 ile 22.4 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmacı araştırma sonucunda iyi bir tesis yılı verimi de gerekiyorsa yaklaşık olarak 17 kg/ha tohumluk miktarı kullanmanın yeterli olacağını bildirmiştir.

Min ve ark. (2000) Kanada’da bitki yoğunluğunun yoncada ot verim ve kalitesine etkisini incelemek amacıyla yaptıkları araştırmada yaygın olarak yetiştirilen yonca çeşitlerini (Vernal ve Algonquin) 5 farklı bitki yoğunluğunda (16, 45, 100, 278 ve 492 bitki/m²)

incelemişlerdir. Araştırma sonucunda ortalama yeşil ot verimi ilk biçimde 5.3 t/ha kuru madde ile 9.1 t/ha kuru madde arasında değişmiş ve en yüksek yeşil ot verimi Vernal çeşidinden 45 bitki/m² bitki yoğunluğunda, ikinci biçimde ortalama yeşil ot verimi 4.2-5.6 ton/ha kuru madde arasında değişmiş ve en yüksek yeşil ot verimi yine aynı çeşitten 16 bitki/m² bitki yoğunluğunda elde edilmiştir. Araştırmada en yüksek toplam yeşil ot verimi biçimlere paralel olarak 45 bitki/m² bitki yoğunluğunda Vernal çeşidinden (13.8 t/ha kuru madde) elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, birinci biçim en yüksek ham protein oranı %16.9 ile Algonquin çeşidinden 278 bitki/m² bitki yoğunluğunda, ikinci biçimde ise en yüksek ham protein oranı yine aynı çeşitten 100 bitki/m² bitki yoğunluğunda, birinci ve ikinci biçim en düşük ADF ve NDF oranı (sırasıyla ADF %37.5 ve %34.4 ve NDF %46.2 ve %41.3) Algonquin çeşidinden 278 bitki/m² bitki yoğunluğunda elde edilmiştir. Araştırmacılar araştırma sonucunda 100 bitki/m² ve daha az bitki yoğunlukları ile karşılaştırıldığında, 278 bitki/m² bitki yoğunluğu ve daha fazla bitki yoğunluğunun ot verim ve kalitesini arttırmadığını, düşük miktarlarda tohumluk oranı kullanılmasının üreticilerin hem maliyetlerini azalttığını hem de üründen elde edilen marjinal faydanın daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Şeker (2002), Van ilinde 37 adet köyden toplamış olduğu yerli yonca tohumu örneklerini Kayseri ve Bilensoy çeşitlerinin tohumlarını Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün merkez ilçede bulunan merkez istasyonunda ekmiş ve iki verim yılında değişik agronomik gözlem ve ölçümler yapmıştır. Araştırmada tesis yılında alınan biçimlerin sonuçları ortalamalara dahil edilmemiş olup, her yıl üçer biçim alındığını belirten araştırmacı hat ve çeşitlerden birinci biçimin ortalama yaş ot verimini 1 928.5 kg/da, ortalama kuru ot verimini 549.7 kg/da, ikinci biçimin ortalama yeşil ot verimini 1 439.5 kg/da ortalama kuru ot verimini 380.8 kg/da ve üçüncü biçimin ortalama yeşil ot verimini 402.6 kg/da, ortalama kuru ot verimini 96.7 kg/da olarak tespit etmiştir. Elde edilen üç yıllık ortalama sonuçlara göre araştırmacı doğu ekotipinden elde edilen hatların yaş ve kuru ot verimlerinin Bilensoy-80 ve Kayseri kontrol çeşitlerinden daha yüksek olduğunu, özellikle ekotiplerin ilkbaharda daha erken hasada geldiklerini, ancak son biçimlerin eylül ayının sonlarına rastlamasının Doğu Anadolu ve benzeri ekolojilerde riskli olduğunu, ikinci biçimin biraz daha geciktirilerek (yaklaşık 1 hafta) yapılmasının kaliteden biraz fedakarlık edilerek yeşil ot veriminde bir artış sağlanacağını bildirmiştir.

Lamb ve ark. (2003), Minnesota'da iki lokasyonda (Becker ve Rosemount) iki yıl süre ile (1997-1998) dört farklı yonca çeşidini (MP2000, MWNC-4, New Europa ve ORCA-

WTS), dört bitki yoğunluğunda (16, 50, 180 ve 450 bitki/m²), iki farklı hasat zamanında (%10-33 erken tomurcuklanma ve yeşil baklalar %10'un altında iken) test etmişlerdir. Araştırmada ilk yıl sadece Becker lokasyonunda hasat yapıldığını belirten araştırmacılar, toplam yeşil ot verimini 847 g/m² olarak, ikinci yıl 1 206 g/m², Rosemount lokasyonunda ikinci yıl 1 228 g/m² olarak saptamışlardır. Araştırmacılar araştırmada ilk yıl Becker lokasyonunda en fazla yaprak ve sap verimini 180 bitki/m² bitki yoğunluğunda elde edildiğini ve bunu sırasıyla 450 bitki/m², 50 bitki/m² ve 16 bitki/m² bitki yoğunluklarının izlediğini ve aynı durumun ikinci yıl her iki lokasyonda gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda araştırmacılar yaprak, sap ve yeşil ot verimi bakımından en yüksek verimin 180 bitki/m² bitki yoğunluğunda %10-33 çiçeklenme zamanında yapılan hasattan elde edildiğini bildirmişleridir.

Şengül ve ark. (2003), Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Pasinlerdeki deneme alanlarında iki yıl süre ile (1990-1991) farklı kaynaklardan temin edilen kontrol çeşidi olarak Kayseri-1969 ve Bilensoy-80 çeşidinin kullanıldığı toplam 19 adet yonca çeşidini (1312, 484, 1313, Apollo, Bilensoy-80, Kayseri-1969, Cody, Vanguard, Ranger, W1 202, Apex, Uinta, Ladak, Vernel, Diploverde, Washoe, Sonora, Maxidor ve Moapa) 30 cm sıra arası mesafesi ile ekerek incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre toplam ortalama kuru ot verimleri ilk yıl 1 473-2 000 kg/da arasında, ikinci yıl 1 373-1 800 kg/da arasında değişmiştir. İki yıllık ortalama ham protein oranları ilk biçimde ortalama %16.98, ikinci biçimde ortalama %17.28 ve üçüncü biçimde ise ortalama %16.74 olarak tespit edilmiştir. Ham protein verimleri bakımından ortalama ham protein verimi ilk yıl 263.2-348.5 kg/da arasında, ikinci yıl 218.6-299.0 kg/da arasında değişmiştir. Sonuç olarak, araştırmacılar verim ve verim unsurları bakımından 1 313, 484 ve 1 312 numaralı hatların ön plana çıktığını bildirmişlerdir.

Şeker (2003), yurt dışı orjinli CW-3567 ve Planet çeşitleri ile kontrol çeşidi olarak da Kayseri çeşidinin Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonunu ve verimini incelemek amacıyla yürüttüğü araştırmada ortalama yeşil ot veriminin birinci yılda 672.2- 1 133.3 kg/da arasında, ikinci yıl 5 022.2-5 089.8 kg/da arasında, üçüncü yıl 4 627.8-5 825.2 kg/da arasında, dördüncü yıl 4 551.8-6 581.7 kg/da arasında değiştiğini, ortalama kuru ot veriminin ise ilk yıl 209.6-317.2 kg/da arasında, ikinci yıl 1 063.1-1 139.3 kg/da arasında, üçüncü yıl 1 081.6-1 340.3 kg/da arasında ve dördüncü yıl ise 1 108.8-1 521.0 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada, birinci biçimde ortalama bitki boyu 79.1-91.5 cm arasında, ortalama sap kalınlığı 3.74-4.18 mm arasında, ortalama sap sayısı

500.9-601.9 adet/m² arasında, bitki başına ortalama sap sayısı 3.30-4.38 adet/bitki arasında, ortalama yaprakçık uzunluğu 20.58-22.07 mm arasında, ortalama yaprakçık eni 9.14-9.68 mm arasında, ikinci biçimde ortalama bitki boyu 73.9-94.7 cm arasında, ortalama sap kalınlığı 3.45-4.10 mm arasında, ortalama sap sayısı 299.8-325.5 adet/m² arasında, ortalama bitkideki sap sayısı 5.83-6.49 sap sayısı/bitki arasında, ortalama yaprakçık uzunluğu 23.16-25.42 mm arasında, ortalama yaprakçık eni 8.58-10.02 mm arasında, üçüncü biçimde bitki boyu 47.8-66.5 cm arasında, ortalama sap kalınlığı 2.78-2.89 mm arasında, ortalama sap sayısı 598.9-738.5 adet/m² arasında, ortalama bitkideki sap sayısı 4.70-5.21 sap sayısı/bitki arasında, ortalama yaprakçık uzunluğu 26.52-28.54 mm arasında, ortalama yaprakçık eni 12.18-15.09 mm arasında değişmiştir.

Avcı ve ark. (2007), 2000-2004 yılları arasında farklı yonca çeşitlerinin ot verim ve kalitelerini incelemek amacıyla Çukurova koşullarında yürüttükleri araştırmalarında 6 farklı yonca çeşidini (Kayseri, Prista, Elçi, Eagle, Kalender ve Calyon) incelemişlerdir. Araştırmada ilk yıl yapılan toplam 6 hasadın ilk ikisi ilkbahar döneminde, 3., 4., 5. biçimler yaz döneminde ve 6. biçim ise sonbahar döneminde, ikinci yıl yapılan toplam 8 hasattan ilk üç biçimi ilkbaharda, 4., 5., 6., 7. biçimler yaz döneminde ve 8. biçim ise sonbahar döneminde yapılmıştır. Geriye kalan yıllarda (2002-2004) ise yoncanın toplamda 7 biçiminden ilk üçünü ilkbahar döneminde, 4., 5., 6. biçimler yaz döneminde ve son biçim de son bahar döneminde yapılmıştır. Araştırma sonucunda ikinci yıl çeşitlerin verimlerinin en yüksek seviyeye ulaştığı ve en yüksek kuru ot veriminin 2847.3 kg/da ile Elçi çeşidinden elde edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre çeşitlerin ortalama ADF, NDF, NYD değerleri sırasıyla %37.5, %45.4 ve 123.2 olarak saptanmıştır. Araştırmacılar Kayseri, Eagle ve Prista gibi dormant çeşitlerin sahil bölgelerinde verimlerinin düşük olmasına karşın kalitelerinin nispeten daha iyi olduğunu, verimleri daha yüksek olan dormant olmayan çeşitlerden Calyon, Elçi ve Kalender çeşitlerinin düşük olan kalitelerinin de biçimlerin çiçeklenme başlangıcı değil birkaç gün erken yapılması ile yükseltilebileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar araştırma sonucunda Çukurova bölgesinde sulu alanlarda Calyon, Elçi ve Kalender çeşitlerinin tatminkâr bir verim verdiğini ve ekim nöbeti içerisinde düşünülmesi gereken çeşitler olduğunu saptamışlardır.

İptaş ve ark. (2007), Tokat-Kazova ekolojik koşullarında 2000-2003 yıllarında bazı yonca çeşitlerinin ot verim ve kalitesinin belirlenmesi amacı ile yapmış oldukları çalışmada, 20 tanesi dış kaynaklı 4 tanesi de Türkiye'den toplamda 22 çeşit ve 2 de popülasyonu

incelemişler ve toplam yeşil ot veriminin 9 256.8-12 086.7 kg/da, kuru ot veriminin 1 935.1-2 682.0 kg/da, ham protein veriminin 336.7-479.8 kg/da ve ham kül veriminin ise 207.17-308.45 kg/da arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır.

Llovers ve ark. (2008), İspanya’da beş yıl (1998-2002) süre ile 7 ve 8 dormansi grubuna sahip Aragon ve Artal yonca çeşitlerini kullanarak dört farklı tohumluk miktarının (10, 20, 30 ve 40 kg/ha) etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada, 10 kg/ha tohumluk miktarının kullanılması ile Aragon çeşidinde metrekareye 342 adet tohum, Artal çeşidi için ise 312 adet tohum atıldığını belirten araştırmacılar 1998, 1999 ve 2000 yıllarında her deneme tekrar kurulmak koşulu (deneme 1, deneme 2 ve deneme 3) ile toplamda 3 farklı deneme yürütmüşlerdir. Araştırmacıların buldukları sonuçlara göre; birinci denemede ilk yıl ortalama 179 bitki/m² olan bitki yoğunluğu ikinci yıl 134 bitki/m² ‘ye, üçüncü yıl 92 bitki m²’ye en sonunda da dördüncü yılda 57 bitki/m² ye düşmüştür ve bu durum diğer denemelerde de gözlemlenmiştir. Araştırmacılar bu bitki yoğunluğundaki düşüşün yıl ilerledikçe azaldığını ve bu azalışın en yüksek tohumluk miktarında en fazla gerçekleştiğini (40 kg/ha) bildirmişler ve ikinci denemede ilk yıl 570 adet/m² olan bitki yoğunluğunun dördüncü yılın sonunda 74 bitki /m² bitki yoğunluğuna kadar düştüğünü saptamışlardır. Yıl içindeki yağışa ve iklim şartlarına bağlı olarak ilk yıl hariç toplamda beş ya da altı biçim yapıldığını ve verilerin toplam biçimler üzerinden analiz edildiğini belirten araştırmacılar toplamda birinci denemeden ortalama 58.9-63.2 t/ha, ikinci denemeden ortalama 53.9-55.3 t/ha ve son olarak üçüncü denemeden ortalama 48.6-51.9 t/ha arasında yeşil ot elde etmişler ve 10 kg/ha tohumluk miktarının hastalık ve/veya zararlı olmadıkça makul bir verim sağladığını bildirmişlerdir. Birim alandaki sap sayılarını da inceleyen araştırmacılar ilk yıl ikinci denemede 10 kg/ha tohumluk miktarında 475 adet sap/m² olan sap sayısının üçüncü yıl sonunda 436 adet sap/m², yine aynı denemede 40 kg/ha tohum miktarında ilk yıl 577 adet sap/m² olan sap yoğunluğunun üçüncü yıl sonunda 485 adet sap/m² olarak belirlendiğini ve artan tohumluk miktarları ile birim alandaki sap sayıları arasında istatistiki olarak bir farklılık olmamasına rağmen, artan tohumluk miktarı ile birim alandaki sap sayısının az da olsa bir artma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir.

Demiroğlu ve ark. (2008), Ege bölgesi koşullarına farklı yonca çeşitlerinin adaptasyonunu belirlemek amacıyla 2002-2004 yılları arasında Bornova’da Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanlarında ve Ödemiş’te beş adet yonca çeşidini (FG8R612, Bacana, Tru-test, Pioneer-5683 ve Elçi) incelemişlerdir. Araştırmacılar

araştırmanın yürütüldüğü ilk yıl her iki lokasyonda da altı biçim, ikinci yıl ise Bornova lokasyonunda yedi, Ödemiş lokasyonunda ise sekiz biçim elde etmişlerdir. Araştırmacılar araştırma sonucunda, ilk yıl ortalama çiçeklenme gün sayısının Bornova lokasyonunda 35.8-37.5 gün arasında, Ödemiş lokasyonunda 32.7-34.0 gün arasında, ortalama ana sap uzunluklarının Bornova lokasyonunda 59.73 cm ile 65.98 cm arasında, Ödemiş lokasyonunda 69.88cm ile 80.24 cm arasında, ortalama ana sap kalınlığının Bornova lokasyonunda 2.78 mm ile 3.08 mm arasında, Ödemiş lokasyonunda 1.59 mm ile 1.93 mm arasında, ortalama ana sap sayılarının Bornova lokasyonunda 11.72 adet/bitki ile 12.26 adet/bitki arasında, Ödemiş lokasyonunda 11.47 adet/bitki ile 12.08 adet/bitki arasında, ortalama kuru ot verimlerinin Bornova lokasyonunda 1 721 kg/da ile 2 114 kg/da arasında, Ödemiş lokasyonunda ise 1 610 kg/da ile 2 082 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ikinci yıl ise ortalama çiçeklenme gün sayısının Bornova lokasyonunda 29.7-30.3 gün arasında, ödemiş lokasyonunda 27.6-28.1 gün arasında, ortalama ana sap uzunluklarının Bornova lokasyonunda 72.94 cm ile 76.86 cm arasında, Ödemiş lokasyonunda 68.70 cm ile 74.72 cm arasında, ortalama ana sap kalınlığının Bornova lokasyonunda 2.69 mm ile 3.06 mm arasında, Ödemiş lokasyonunda 3.29 mm ile 3.47 mm arasında, ortalama ana sap sayılarının Bornova lokasyonunda 11.24 adet/bitki ile 11.99 adet/bitki arasında, Ödemiş lokasyonunda 11.06 adet/bitki ile 11.76 adet/bitki arasında, ortalama kuru ot verimlerinin Bornova lokasyonunda 1978 kg/da ile 2417 kg/da arasında, Ödemiş lokasyonunda ise 2 260 kg/da ile 2 983 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar araştırma sonucu olarak Bacana çeşidinin pek çok özellik yönünden üstünlük gösterdiğini, bölgeye uyum sağladığını ve bölge çiftçisi tarafından uzun yıllardır yetiştirilen Elçi çeşidinden de üstün özelliklere sahip olması nedeniyle hem bölge çiftçisi için hem de Akdeniz iklim kuşağına sahip yerler için önerilebileceğini ve ileride yapılacak olan ıslah çalışmaları için değerlendirilebileceğini bildirmişlerdir.

Stanisavljevic ve ark. (2008), farklı ekim sıklıklarında ekilen yonca çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini inceledikleri araştırmalarında dört farklı yonca çeşidini iki farklı tohumluk miktarında (9 ve 18 kg/ha) ekmişlerdir. En yüksek kuru madde verimi ortalaması 18 kg/ha tohumluk miktarında NS-H-11 çeşidinden (14,61 t/ha) en düşük ise 9 kg/ha tohumluk miktarında (10.51 t/ha) Europe çeşidinden, en yüksek yaprak oranı %42.26 ile 18 kg/ha tohumluk miktarında Slavija çeşidinden, en düşük 9 kg/ha tohumluk miktarında %39.05 ile Europe çeşidinden elde edilmiştir. Araştırmada ortalama ham protein oranı 18 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasında 194.74 g/kg, 9 kg/ha tohumluk

miktarı uygulamasında 193.42 g/kg olarak saptanmış ve en yüksek ham protein oranı 198.21 g/kg ile 18 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasında Slavija çeşidinde, en düşük ise 9 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasında Europa çeşidinden elde edilmiştir. Araştırma sonucunda araştırmacılar her iki bitki yoğunluğunda da yerel çeşitlerin kuru madde verimi, yaprak oranı ve ham protein oranı bakımından daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Avcı ve ark. (2009), farklı yonca çeşitlerinin Çukurova taban koşullarında ot verim ve kalitesini araştırmak amacıyla 4 yonca çeşidi (Kayseri, NS- Banat, Elçi, P-5888 Artal) ile 3 yıl sürdürdükleri araştırmada en yüksek ortalama yeşil ot verimini (8 791 kg/da) ve en yüksek kuru madde verimini (2 039 kg/da) Elçi çeşidinden elde etmişlerdir. En yüksek ham protein oranını %19.0 ile 2004 yılında Kayseri çeşidinden, en yüksek ham protein verimini 376 kg/da ile 2003 yılında P-5888/Artal çeşidinden, en düşük ADF oranını %39.0 ile 2003 yılında NS-Banat çeşidinden, en düşük NDF oranını %46.5 ile yine aynı çeşitten elde etmişlerdir. Araştırmacılar en yüksek sindirilebilir kuru madde oranını 2004 yılında Kayseri çeşidinden (%58.6), en yüksek sindirilebilir kuru madde verimini 2003 yılında P-5888/Artal çeşidinden elde etmişlerdir. Araştırma sonucunda araştırmacılar Adana taban koşullarında Elçi ve P-5888/Artal çeşitlerinin yetiştirilebileceği sonucuna varmışlardır.

Tan ve ark. (2009), Erzurum'da ekim zamanı ve tohumluk miktarının yoncada ot verimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, tohum miktarı artırılarak ekilmesinin ekim yılındaki kuru ot verimine önemli bir etki yapmadığını (en yüksek 263,8 kg/da ile 1,5 kg/da tohumluk miktarından), ikinci yıl ise yüksek ekim oranında (1.5 kg/da) kuru ot veriminde bir artış sağlandığını, ancak bu artışın istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Scholtz ve ark. (2009), Güney Afrika'da 2004-2005 yılı sezonunda 300 farklı çiftlikten farklı zamanlarda toplanan 168 adet yonca örneğinde yapılan kalite analizlerinde ortalama protein oranının % 13.9-27.8 arasında, ortalama kuru madde oranının % 86.4-94.4 arasında, ortalama ham kül oranının %7.2-29.5 arasında, ortalama ADF oranının %21.2-47.2 arasında, ortalama NDF oranının %28.8-65.9 arasında ve ortalama ADL oranının %4.3-16.2 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Karadağ ve ark. (2011) bazı yonca çeşitlerinin Tokat-Kazova ekolojik koşullarında verim ve kalite özelliklerini inceledikleri araştırmada altı adet yonca çeşidini (Bilensoy, Derby, MA 414, Prosementi, Sunter ve Victoria) üç yıl süre ile Tokat Gaziosmanpaşa

Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazilerinde araştırmışlardır. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara göre; ortalama yeşil ot verimi 6 633.9 kg/da olup, en yüksek yeşil ot verimi 6 859.1 kg/da ile Bilensoy çeşidinden, ortalama kuru ot verimi 1 910.1 kg/da olup, en yüksek kuru ot verimi de yaş ot verimine paralel olarak Bilensoy çeşidinden (2024.3 kg/da), ortalama ham protein oranı %16.21 olup, en yüksek ham protein oranı %17.78 ile MA 414 çeşidinden, ortalama ADF oranı %42.55 olup, en düşük ADF oranı %39.95 ile Prosementi çeşidinden, ortalama NDF değeri %46.43 olup, en düşük NDF değeri %45.21 ile Sunter çeşidinden elde edilmiştir. Araştırmacılar 3 yıl boyunca yürüttükleri araştırmada Tokat-Kazova ve benzeri ekolojik koşullarında hem yaş ve kuru ot verimleri hem de ham protein oranı bakımından Bilensoy, MA 414 ve Victoria çeşitlerinin öne çıktığını ve bu çeşitlerin ekim nöbeti sistemlerine girmesi ile oldukça tatminkâr bir verim elde edileceği sonucuna varmışlardır.

Saruhan ve Kuşvuran (2011), Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında 4 adet yonca çeşidi (Kayseri, yerel popülasyon, Elçi, Bilensoy) ve 1 adet de SYN-1 hattının verim ve performansını incelemek amacıyla 2 yıl yürüttükleri araştırmada; ilk yıl beş biçim, ikinci yıl ise altı biçim almışlar ve biçimleri %10 çiçeklenme döneminde yapmışlardır. Araştırma bulgularına göre ortalama yeşil ot verimi 4 376 kg/da olmuş ve en yüksek yeşil ot verimini 4 896 kg/da ile Elçi çeşidi, ortalama toplam kuru ot verimi 1 145 kg/da olmuş ve en yüksek kuru ot verimini 1 266 kg/da ile Elçi çeşidi vermiştir. Ortalama bitki boyu 59.26 cm, en yüksek bitki boyu 63.47 cm ile SYN-1 hattında ve ortalama ham protein oranı %20.31, en yüksek ham protein oranı %22.67 ile Bilensoy çeşidinde saptanmıştır. Araştırmacılar araştırma sonucunda yerel popülasyonun benzer ekolojilerde gerek yeşil ot verimi gerekse protein oranı bakımından iyi sonuçlar verdiğini ve bu popülasyonun hem bölge yetiştiriciliğinde hem de ıslah çalışmalarında ilerleyen zamanlarda kullanılmasının önem arz ettiğini vurgulamışlardır.

Yavuz (2011), Karadeniz Bölgesi Geçit İklim Kuşağı kıraç alanlarında yapay mera karışımlarını belirlemek amacıyla aralarında yoncanın da bulunduğu yalın ve karışım halinde toplam 25 kombinasyonu iki lokasyonda (Amasya ve Tokat lokasyonu) incelemiştir. Yoncanın Altiva çeşidini kullanan araştırmacı 2009-2010 yıllarında yürüttüğü araştırmasında yoncanın yalın ekiminde; ortalama bitki boyunu Amasya lokasyonunda 73.00 cm, Tokat lokasyonunda 96.75 cm, ortalama kuru madde verimini Amasya lokasyonunda 733.8 kg/da, Tokat lokasyonunda 765.0 kg/da, ortalama ham protein oranını Amasya lokasyonunda %18.82, Tokat lokasyonunda %19.74, ortalama ham

protein verimini Amasya lokasyonunda 138.3 kg/da, Tokat lokasyonunda 151.4 kg/da, ortalama ADF oranını Amasya lokasyonunda %34.71, Tokat lokasyonunda %37.35, ortalama ADL oranını Amasya lokasyonunda %11.64, Tokat lokasyonunda %10.40, ortalama NDF oranını Amasya lokasyonunda %46.81, Tokat lokasyonunda %45.42, ortalama nispi yem değerini Amasya lokasyonunda 123.10, Tokat lokasyonunda 122.70 olarak saptamıştır. Araştırmacı araştırma sonucunda Tokat ve benzeri iklim ve toprak şartlarına sahip geçit iklim kuşağında yapılacak yapay mera karışımlarında kullanılacak ikili ve üçlü karışımlarda yonca ile olan karışımları tavsiye etmiştir.

Abdel-Rahman ve Suwar (2012), Sudan’da Hegazi ve Siriver yonca çeşitlerinde dört tohumluk miktarını (10, 15, 20 ve 25 kg/ha) araştırmışlardır. Araştırmacılar birim alandaki bitki sayılarını incelemiş ve erken zamanda elde edilen veriler ışığında 3, 5 ve 6. hasatlarda elde edilen bitki yoğunluğunun haricinde toplamda alınan 6 biçim içinde tohumluk miktarı ile birim alandaki bitki sayısı arasında önemli bir istatistiki fark olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar 5. ve 6. hasattaki birim alandaki bitki yoğunluğunun istatistiki olarak önemli olmamasının nedeninin hasatlar ilerledikçe bitkilerin daha iyi bir şekilde ortama yerleştiğini ve tohumluk miktarları arasındaki birim alandaki bitki sayısının da ölüm oranı ve kardeşlenme oranı ile dengelendiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar 2, 3, 5 ve 6. hasatlarda elde edilen ortalama bitki boyları dışında kalan bitki boylarının istatistiki olarak önemli olduğunu ve 10 kg/ha ve 15 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasından elde edilen bitki boylarının diğer tohumluk miktarlarındakinden istatistiki olarak daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Artan tohumluk miktarı ile birlikte yaprak alan indeksinin de arttığını bildiren araştırmacılar aynı durumun gerek yeşil ot verimi gerekse kuru madde verimi bakımından da benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Moot ve ark. (2012), Yeni Zelenda’da Lincoln Üniversitesinde sonbaharda dört farklı ekim oranı kullanarak ekilen yoncanın verim, bitki popülasyonu ve su kullanımını araştırmışlardır “Grassland Kaituna” yonca çeşidinin kaplanmış tohumlarını kullanan araştırmacılar; ekilen tohumların yaklaşık %50’sinin fide oluşturduğunu, fidelerin bahar ayları boyunca hayatta kaldığını ve ikinci yılın başlarında ise popülasyonun %20-50 arasında azalarak 80-160 bitki/m²’ye gerilediğini bildirmişlerdir. İzleyen yıllarda birim alandaki popülasyon en düşük tohumluk miktarında stabil kalmış, ancak 10, 13 ve 16 kg/ha tohumluk miktarları için yıllık %6-12 arasında azalmıştır. Araştırmada altıncı yılın başlaması ile birlikte 7, 10, 13 ve 16 kg/ha tohumluk miktarı için popülasyonun 70, 73,

79 ve 81 adet bitki/m² olduğu ve bu sayıların ekilen tohumların sırası ile %28, 21,17 ve 15'ini temsil ettiği bildirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, ekim oranlarının yıllık kuru madde veriminde istatistiki olarak bir etkide bulunmadığı, ilk yıl 7 kg/ha tohumluk miktarında 9.6 t/ha kuru madde elde edilirken, 16 kg/ha tohumluk miktarında ise 9.9 t/ha elde edildiği bildirilmiştir.

Çınar (2012), Çukurova taban koşullarında bazı sıcak mevsim buğdaygil yem bitkilerinin yonca ile uygun karışımlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada yoncanın yalın, ikili ve üçlü olarak toplamda 26 kombinasyonu 3 yıl süre ile incelemiştir. Yoncanın Magnum V çeşidini kullanan araştırmacı çimlendirme testinin sonucunu %94.5 olarak tespit etmiş ve birim alana atılacak tohumluk miktarını bu çimlendirme testine göre ayarlamıştır. Araştırmacı saf ekili olan türlerde ilk yıl 4 biçim, 2. yıl 6 biçim ve 3. yıl ise 5 biçim elde etmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre saf ekili olan yoncanın ortalama bitki boyu 65.7 cm, ortalama yaş ot verimi 4 443.0 kg/da, ortalama kuru ot verimi 1 139.3 kg/da, ortalama kuru madde verimi 1 038.6 kg/da, ortalama ham protein oranı %20.6, ortalama ham protein verimi 214.0 kg/da, ortalama ADF oranı %26.7, ortalama NDF oranı %38.5, ortalama sindirilebilir kuru madde oranı %68.1, ortalama sindirilebilir kuru madde verimi ise 711.9 kg/da ve nispi yem değeri de 164.8 olarak saptanmıştır. Araştırma sonucuna göre araştırmacı yoncanın çalışmada kullanılan rodos otu, köpekdişi ayrığı ve adi yalancısı yazlık buğdaygil yem bitkileri ile iyi bir karışım oluşturduğunu ve ilerleyen yıllarda yoncanın tesisin botanik kompozisyonundaki oranının artmasından dolayı karışımda kullanılacak tohumluk miktarının araştırılması gerektiğini bildirmiştir.

Albayrak ve Türk (2013), Isparta koşullarında bir vejetasyon periyodu boyunca baklagil-buğdaygil karışımlarının verim ve kalitelerinin değişimini inceledikleri çalışmalarında yoncanın saf olarak incelendiği konularda her iki yılda da (2009-2010) dörder biçim almışlar ve 2009 yılında toplam kuru madde verimini 16.10 t/da, 2010 yılında ise 14.80 t/ha olarak saptamışlardır. Araştırmada yoncanın saf olarak incelendiği konularda elde edilen sonuçlara göre ilk yıl ortalama ham protein oranı %18.0, ikinci yıl %18.2, ilk yıl ortalama ADF değeri %27.5, ikinci yıl %29.5 ilk yıl ortalama NDF oranı %39.3 ikinci yıl %40.6, ilk yıl ortalama nispi yem değeri 159.0, ikinci yıl 151 olarak saptanmıştır. Araştırma sonucunda özellikle yoncanın olduğu ikili karışımların baklagil-buğdaygil karışımlarını daha değerli kıldığı görülmüştür.

Gündel ve ark. (2014), Adana’da koşullarında bazı sıcak mevsim yem bitkilerinin verim ve kalite değerlerini kıyaslamak amacı ile yürüttükleri araştırmada yonca ortalama bitki boyunu 69.2 cm, yeşil ot verimini 5 094.5 kg/da, ortalama kuru madde verimini 1 135.0 kg/da, ortalama ham protein oranını %17.8, ortalama ADF oranını %34.3, ortalama NDF oranını %46.5 ve ortalama nispi yem değerini ise 124.5 olarak saptamışlardır.

Kavut ve ark. (2014), bazı yonca çeşitlerinin (Pioneer-5683, Elçi, TT-2008 ve TT-2009) İzmir-Bornova ve İzmir-Ödemiş lokasyonlarında verim ve verim özelliklerini 2 yıl incelemişler ve her iki lokasyonda da ilk yıl 6 biçim, ikinci yıl 8 biçim almışlardır. Araştırmacılar çeşitlerin ortalama bitki boylarını Bornova lokasyonunda 73.36 cm, Ödemiş lokasyonunda 81.39 cm, ortalama ana sap çapını Bornova lokasyonunda 3.03 mm, Ödemiş lokasyonunda 3.82 mm, bitki başına ortalama ana sap sayısını Bornova lokasyonunda 13.49 adet, Ödemiş lokasyonunda 14.35 adet, ortalama yaş ot verimlerini Bornova lokasyonunda 10 594 kg/da, Ödemiş lokasyonunda 11 041 kg/da, kuru madde oranını Bornova lokasyonunda %21.77, Ödemiş lokasyonunda %22.52 ve kuru ot verimini Bornova lokasyonunda 2 314 kg/da, Ödemiş lokasyonunda 2 505 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Araştırma sonucuna göre, araştırmada incelenen çeşitlerin Ödemiş lokasyonunda daha iyi performans gösterdiği ve bunun da Ödemiş lokasyonundaki toprak tekstürünün daha hafif olmasından kaynaklanmış olabileceğini bildirmişlerdir.

Ünalp (2014), farklı gelişme dönemleri ve biçim sıralarında yonca kuru otunun ham protein, selüloz ve bazı mikrobiyolojik özelliklerini belirlemek amacı ile yaptığı araştırmasında, özel bir işletmeye ait üretim parsellerinden elde ettiği yonca örneklerini farklı gelişme dönemlerinde (çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve meyve bağlama dönemlerinde) kimyasal analizlere tabi tutmuş ve kimyasal kompozisyonlarını belirlemiştir. Araştırmacı araştırma sonucunda ortalama yeşil otta kuru madde oranlarının %20.17 ile %27.98 arasında, ortalama kuru otta kuru madde oranlarının %91.87 ile %92.32 arasında, ortalama ham protein oranlarının %10.68 ile %18.05 arasında, ortalama ham kül oranlarının % 7.84 ile % 10.06 arasında, ortalama NDF değerlerinin %48.34 ile %59.77 arasında, ortalama ADF değerlerinin %37.31 ile %46.98 arasında, ortalama ADL değerlerinin %8.38 ile %10.96 arasında değiştiğini belirtmiştir. Araştırmacı araştırma sonucunda yüksek verimli süt sığırlarının beslenmesi açısından önemli bir sorun olarak karşımızda duran kaliteli yem elde edilmesi için yoncanın çiçeklenme başlangıcında hasat elde edilmesi gerektiği sonucuna varmıştır.

Chocarro ve Lloveras (2015), farklı sıra arası mesafelerinin Akdeniz iklimi koşullarında yoncanın tohum ve ot verimi üzerine etkisini saptamak amacıyla iki yonca çeşidi ile 4 yıl sürdürdükleri araştırmada 20, 40 ve 60 cm sıra arası mesafesindeki bitki yoğunluklarının sırası ile 70, 45 ve 33 bitki/m² olduğunu, bu bitki yoğunluklarının başlangıçtaki bitki yoğunluğuna göre oldukça farklılık gösterdiğini ve bu bitki yoğunluklarının bölge şartlarına göre de normal olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar 2004, 2005, 2006 ve yılların ortalamasında toplam ortalama kuru madde verimlerini 20 cm sıra arası mesafesi uygulamasında sırasıyla 18.8, 19.9, 21.5 ve 20.5 t/ha, 40 cm sıra arası uygulamasında 17.3, 18.1, 20.0 ve 18.5 t/ha, 60 cm sıra arası uygulamasında ise 17.9, 18.5, 20.2 ve 17.9 t/ha olarak saptamışlar ve bu sonuçlara göre daha dar sıra arası uygulamasının daha yüksek kuru madde verimi sağladığını bildirmişlerdir.

Georgieva ve Nikolova (2015), Bulgaristan Pleven’de yaptıkları araştırmalarında 2006-2009 yılları arasında üç yıl süre ile 9 adet yonca çeşidinin (Europe, Prista 2, Prista 3, Prista 4, Obnova 10, Pleven 6, Dara, Multifoliate ve Dama) ilkbahar, yaz ve sonbahar hasatlarındaki bitki yoğunluğunu incelemişler ve ilk yıl ekimden sonra ortalama bitki yoğunluğunu 1313 bitki/m², en düşük Obnova 10 çeşidinde (734 bitki/m²), en yüksek Dara çeşidinde (1730 bitki/m²) tespit etmişlerdir. Araştırmacılar 2006 yılındaki fide sayılarının 2007 yılına gelindiğinde ortalama olarak %58,3 oranında azaldığını ve 2006 yılında 1 313 bitki/m² olan bitki yoğunluğunun 2007 yılına gelindiğinde 547 bitki/m² bitki yoğunluğuna düştüğünü, 2008 yılında azalışın devam ederek ortalama azalış miktarının %51.1 olduğunu ve ortalama bitki yoğunluğunun 268 bitki/m²’ye düştüğünü bildirmişlerdir. Araştırmacılar 2006 yılından 2009 yılına kadar geçen sürede birim alandaki ortalama azalış oranının %81.8 olduğunu ve en yüksek azalma oranının %85.7 ile Dara çeşidinde, en düşük azalma oranının %%68.6 ile Obnova 10 çeşidinde saptandığını belirtmişlerdir.

İnal (2015), Kırşehir koşullarında 10 adet yonca çeşidinin (Bilensoy, Elçi, Emiliano, Gea, Kayseri, Magnum 8, Plato, Prosementi, Sunter ve Victoria) verim ve kalite özelliklerini incelediği araştırmada, bitki boyu, yaş ot verimi, kuru madde verimi ve ham protein oranının çeşitlere göre önemli farklılık göstermediğini, elde edilen ortalama değerlerin sırasıyla 40.1-49.7 cm, 1310.99-1650.92 kg/da, 453.61-574.41 kg/da ve 88.19-112.93 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmada bitki başına en yüksek ana sap sayısı (10.80 adet) ve en yüksek ham protein oranı (%20.45) Magnum çeşidinden, en düşük ADF oranı % 33.50 ile Elçi çeşidinden, en düşük NDF oranı (% 45.73), en yüksek ana

sap kalınlığı (2.63 mm) ve en yüksek nispi yem değeri (125.30) Sunter çeşidinden elde edilmiştir.

Kavut ve Avcıoğlu (2015), Akdeniz ikliminde farklı toprak tekstürlerinde yoncanın verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla dört yonca çeşidini (Pioneer-5683, Elçi, TT-2008 ve TT-2009) incelemişler ve yaş ot verimlerinin 8 587 kg/da ile 14 100 kg/da arasında, kuru madde veriminin 1 791 kg/da ile 3 371 kg/da, ham protein veriminin 364 kg/da ile 674 kg/da arasında, kuru madde oranının % 20.75 ile % 24.45 arasında, ham kül oranının % 8.49 ile % 9.63 arasında, ADF oranının % 34.24 ile % 39.05 arasında, NDF oranının % 44.47 ile % 48.79 arasında değiştiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, hafif bünyeli topraklarda yetiştirilen yoncanın ağır bünyeli topraklarda yetiştirilen yoncadan daha avantajlı olduğunu bildirmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2015), Kahramanmaraş şartlarında farklı ekim sıklıklarının yoncada ot ve tohum verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında Nimet yonca çeşidini 4 farklı ekim sıklığında (25, 50, 75 ve 100 cm sıra arası mesafesi) incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre en yüksek yeşil ot (1 771.26 kg/da), kuru ot (370.35 kg/da) ve tohum (66.50 kg/da) verimi 25 cm sıra arası mesafesinden, en yüksek kuru madde oranı (%22.65) 50 cm sıra arası mesafesinden ve en yüksek bitki boyu (76.26 cm) ile en yüksek bin dane ağırlığı (2.50 g) ise 100 cm sıra arası mesafesinden elde edilmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar ot ve tohum veriminde dar sıra aralıklarının daha avantajlı olduğunu ve ayrıca geniş sıra aralıklarında da yabancı ot sorunu olabileceğini düşündüklerinden dolayı en karlı üretimin dar sıra aralıklarında yapılabileceğini bildirmişlerdir.

Engin (2016), Yozgat ili Yerköy ilçesinde 2 yıl süre ile (2013-2015) farklı dormansi gruplarına ait 10 yonca çeşidi (Bilensoy, Kayseri, Verko, Gea, Plato, Victoria, Emiliana, Sünter, Nimet, Başbağ) ile sürdürdüğü araştırmada, araştırmacının ilk yılında (tesis yılı) Bilensoy, Kayseri, Verko ve Gea yonca çeşitlerinden 4, diğer yonca çeşitlerinden (Plato, Victoria, Emiliana, Sünter, Nimet ve Başbağ) 5 biçim, ikinci verim yılında ise tüm çeşitlerden 5 biçim almıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre ortalama bitki boyunu ilk yıl 70.4 cm, ikinci yıl 51.0 cm olarak tespit etmiş, ilk yıl ortalama en yüksek bitki boyunu 1. biçimde (89.1 cm), ikinci yıl ise 4. biçimde (91.2) ve en düşük ortalama bitki boyunu her iki yılda da 5. biçimde (sırasıyla 52.7 cm ve 66.8 cm) tespit etmiştir. İlk yıl toplam ortalama kuru ot verimi 1 499.2 kg/da, ikinci yıl 1761.5 kg/da olarak saptanmış ve en yüksek kuru ot verimi ilk yıl 4. biçim (387.7 kg/da), ikinci yıl ise 2. biçimde (497.6

kg/da) elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen ortalama ham protein değerleri ilk yıl %22.7, ikinci yıl %25.0 olmuş, ilk yıl en yüksek ham protein oranı Kayseri çeşidinden alınan 4. biçimde (%25.3), ikinci yıl ise Verko çeşidinden alınan 5. biçimde (%29.4) saptanmıştır. Ortalama ham protein verimi ilk yıl 342.9 kg/da, ikinci yıl 428.7 kg/da olarak belirlenmiş ve en yüksek ham protein verimi ilk yıl 5.b biçimde (93.8 kg/da), ikinci yıl 2.b biçimde (110.8 kg/da) elde edilmiştir. İlk yıl ortalama ADF değeri %30.3 olarak saptanmış ve en düşük ADF oranı (%20.7) Plato çeşidinden 5.b biçimde, ikinci yıl ortalama ADF oranı değeri %28.8 olarak saptanmış ve en düşük ADF oranı (%21.0) Verko çeşidinden 5.b biçimde elde edilmiştir. İlk yıl ortalama NDF %43.5 olarak saptanmış ve en düşük NDF oranı Plato çeşidinden 5.b biçimde (%35.2) elde edilmiş, ikinci yıl ortalama NDF oranı %41.7 olarak saptanmış ve en düşük NDF oranı (%32.7) Başbağ çeşidinden 5. biçimde elde edilmiştir. Araştırmada ortalama nispi yem değeri ilk yıl 142.4, ikinci yıl 152.2 olarak saptanmış ve her iki yılda da en yüksek ortalama nispi yem değeri son biçimlerden (sırasıyla 177.0 ve 180.9) elde edilmiştir.

Yüksel ve ark. (2016), iki farklı lokasyonda (Ankara ve Isparta) bazı yonca çeşitlerinin (Daisy, Prosementi, Savaş, Bilensoy, Gea ve Aday Çeşit) kuru madde verimleri ile kalite özelliklerini incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre en yüksek ortalama bitki boyu Ankara lokasyonunda 73.78 cm, Isparta lokasyonunda 75.75 cm ile çeşit adayında, ortalama en yüksek ana sap kalınlığı Ankara lokasyonunda 2.71 mm ile Gea çeşidinde, Isparta lokasyonunda ise 3.19 mm ile Savaş çeşidinde, bitki başına en yüksek ortalama dal sayısı Ankara lokasyonunda 20.00 adet/bitki ile aday çeşitte, Isparta lokasyonunda 18.50 adet/bitki ile Prosementi çeşidinde saptanmıştır. En düşük ortalama ham protein oranı Ankara lokasyonunda %15.14, Isparta lokasyonunda %16.28 ile Savaş çeşidinde, en yüksek ortalama ham protein oranı Ankara lokasyonunda %18.56 ile aday çeşitte, Isparta lokasyonunda %19.13 ile Daisy çeşidinde, en düşük ortalama NDF oranı Ankara lokasyonunda %43.46, Isparta lokasyonunda ise %42.08 ile çeşit adayında, en düşük ortalama ADF oranı Ankara lokasyonunda %33.16, Isparta lokasyonunda %31.33 ile çeşit adayında saptanmıştır. En yüksek kuru madde veriminin Ankara lokasyonunda 3 339 kg/da, Isparta lokasyonunda 2 617 kg/da ile çeşit adayından elde edildiğini bildiren araştırmacılar, elde ettikleri iki yıllık araştırma sonuçlarına göre Ankara ve benzeri ekolojik koşullarda çeşit adayının Isparta koşullarında ise çeşit adayı ve Daisy çeşitlerinin yüksek kuru madde verimi ve kalitesi açısından tercih edilebileceği sonucuna varmışlardır.

Yılmaz ve Albayrak (2016), bazı yonca çeşitlerinin Isparta ekolojik koşullarında ot verim ve kalitelerinin belirlenmesi amacıyla bir tanesi aday çeşit olmak üzere toplamda 5 yonca çeşidini (Bilensoy, Aday Çeşit, Gea, Verko, Prosementi) araştırmışlardır. Araştırmanın her iki yılında da 5 biçim yapılmış ve ilk yıl toplam ortalama kuru ot verimi 2 331 kg/da olarak saptanmış, en yüksek toplam ortalama kuru ot verimi Bilensoy (2 556 kg/da) çeşidi ile aynı istatistiki grupta yer alan aday çeşitten (2 567 kg/da) elde edilmiştir. İkinci yıl ortalama kuru ot verimi 1 991 kg/da olarak saptanmış, en yüksek kuru ot verimi yine çeşit adayından (2 169 kg/da) elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen ham protein oranı değerleri ise ilk yıl %16.23-%17.53 arasında, ikinci yıl ise %15.65-%17.20 arasında değişmiş olup, her iki yılda da en yüksek ham protein oranı değeri aday çeşitten, ortalama ham protein verimi değerleri ilk yıl 383.79 kg/da, ikinci yıl 317.36 kg/da olup en yüksek ham protein verimi değeri ilk yıl 449.73 kg/da ve ikinci yıl 370.27 kg/da ile çeşit adayından elde edilmiştir. Araştırma sonucunda ortalama ADF değerleri ilk yıl %30.26 ile %33.44 arasında ikinci yıl ise %34.67 ile %35.73 arasında, ortalama NDF değerleri ilk yıl %42.27 ile %44.98 arasında ikinci yıl %42.13 ile %44.80 arasında değişmiştir. Araştırmacılar araştırma sonucunda Isparta ve benzeri ekolojik koşullarda incelenen özellikler bakımından çeşit adayı ve Bilensoy yonca çeşidinin öne çıktığını bildirmişlerdir.

Erdel (2017), farklı dormansi gruplarına ait 6 adet yonca çeşidinin (Bilensoy-80, Özpınar, İside, Prosementi, Alsancak ve Diane) Bursa ekolojik koşullarında ot verim ve kalitelerini belirlemek amacıyla 2015-2016 yıllarında yürüttüğü araştırmada, araştırmanın ilk yılında (2015) 3 biçim, ikinci yılında ise (2016) 6 biçim almıştır. Araştırma sonucuna göre ortalama bitki boyu ilk yıl 52.26-59.20 cm arasında, ikinci yıl 49.71-61.36 cm arasında değişmiş ve her iki yılda da en yüksek bitki boyu Bilensoy-80 çeşidinden elde edilmiştir. Ortalama ana sap kalınlığı ilk yıl 2.38 ile 2.82 mm arasında, ikinci yıl 2.90 ile 3.40 mm arasında, toplam yeşil ot verimi ilk yıl 2 401.4 kg/da ile 3 202.1 kg/da arasında, ikinci yıl 5 512.6 kg/da ile 7 626.5 kg/da arasında, toplam kuru ot verimi ilk yıl 596.4 kg/da ile 878.3 kg/da arasında, ikinci yıl 1382.2 kg/da ile 1830.6 kg/da arasında değişmiştir. Araştırmacı ortalama ham protein oranının ilk yıl %20.55- 22.74 arasında, ikinci yıl %20.32-21.06 arasında, ortalama ham protein veriminin ilk yıl 126.6-206.4 kg/da arasında, ikinci yıl 269.4-367.3 kg/da arasında, ortalama ADF değerinin ilk yıl %21.55 ile %25.87 arasında, ikinci yıl %26.81 ile %30.12 arasında, ortalama NDF oranının ilk yıl %36.69- %40.64 arasında, ikinci yıl %38.07-41.87 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Araştırma sonucuna göre araştırmacı Bursa ve benzeri ekolojik koşullarda yüksek yeşil ot verimi ve ham protein verimi dikkate alındığında Bilensoy-80, İside ve Alsancak çeşitlerinin ekim nöbeti sistemlerinde yer alması ile tatminkâr bir verim elde edilebileceği sonucuna varmıştır.

Açıkbaş ve ark. (2017), doğal vejetasyondan toplanan ve üstün özellik gösteren yonca genotiplerinden 15 tanesini iki kontrol çeşidi (Bilensoy ve Gea) ile birlikte Süleyman Demirel Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama merkezi deneme alanlarında incelemişler ve toplamda 5 biçim almışlardır. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre araştırmacılar ortalama bitki boyunu 68.78 cm, ortalama ana sap kalınlığını 3.00 mm, ana sap sayısını 20.47 adet/bitki, toplam yeşil ot verimini 7 017 kg/da ve ortalama toplam kuru ot verimini 1 708 kg/da olarak saptamışlardır. Ortalama ham protein oranı %19.6, ortalama ham protein verimi 324.3 kg/da, ortalama ADF değeri %31.6, ortalama NDF değeri %41.2, sindirilebilir kuru madde oranı %64.31, kuru madde tüketimi %2.92, ortalama nispi yem değeri 145.4 olarak tespit edilmiştir. Araştırmacılar araştırma sonucunda verim bakımından Hüyük-1, Sandıklı-3 ve Yenişarbademli-2 genotipleri, ot verimi ve kalite özellikleri açısından ise Hüyük-1 genotiplerinin ön plana çıktığını bildirmişlerdir.

Gökalp ve ark. (2017), Tokat-Kazova ekolojik koşullarında bir tanesi aday çeşit olmak üzere toplamda beş adet yonca çeşidini (Magnum, Emiliana, Prosementi, Gea ve Aday Çeşit) araştırmışlardır. Araştırmacılar iki yıl süren (2015-2016) araştırmalarında her iki yılda da 5 biçim almışlardır. Araştırmacılar ilk yıl ortalama bitki boyunu 92.59 cm, ikinci yıl ortalama bitki boyunu 69.30 cm olarak, ortalama ana sap sayısını ilk yıl 8.88 adet/bitki, ikinci yıl 8.57 adet/bitki olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ortalama ana sap kalınlığını ilk yıl 3.07 mm, ikinci yıl 3.45 mm ve iki yıllık birleştirilmiş sonuçlara göre 3.26 mm olarak belirlenmişlerdir. İlk yıl toplam yaş ot verimi değerleri 12 600 kg/da ile 13 905 kg/da arasında, ikinci yıl ise 11 150 kg/da ile 12 641 kg/da arasında değişmiş ve her iki yılda da en yüksek yeşil ot verimi değeri çeşit adayından, en düşük yeşil ot verimi ise Emiliana çeşidinden elde edilmiştir. Elde edilen ortalama ham protein oranı değerleri ilk yıl %18.00, ikinci yıl %17.51 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Strbanovic ve ark. (2017), farklı orijinlere sahip yonca çeşitlerinin verim ve ot kalitelerindeki değişimleri inceledikleri araştırmalarında 9'u ABD orijinli olmak üzere toplamda 15 yonca çeşidini kullanmışlardır. Araştırmacılar 2 yıl sürdürdükleri araştırmalarında her iki yılda da dörder biçim almış, ilk yıl en yüksek kuru madde verimi

Vali çeşidinden ilk biçimde (8.99 t/ha), en düşük kuru madde verimi K-28 çeşidinden dördüncü biçimde (1.01 t/ha), ikinci yıl en yüksek kuru madde verimi, Pop. Uzice çeşidinden ikinci biçimde (7.49 t/ha), en düşük kuru madde verimi ise K-28 çeşidinden dördüncü biçimde (1.36 t/ha) elde etmişlerdir. Araştırmacılar aynı araştırmada ortalama mineral madde oranının 82.8-104.6 g/kg arasında, ortalama protein oranının 174-215 g/kg arasında, ortalama ham yağ oranının 19.2-26.7 g/kg arasında, ortalama serbest azot ekstrakt oranının ise 362-458 g/kg arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçlar neticesinde incelenen tüm çeşitlerin kuru madde verimi ve ot kalite parametreleri bakımından iyi sonuçlar verdiğini ortaya koymuşlardır.

Caddel ve ark. (2017), tohum yatağına atılan her yonca tohumunun çimlenip fide oluşturacağı düşünülürse yaklaşık olarak 1 dekar alan için 650 g tohumun yeterli olacağını belirtmişlerdir. Araştırmacılar 1 kg iyi bir yonca tohumunun ekilmesinin m²'de 466.6 adet tohuma denk geldiğini, ancak ilk yıl boyunca doğal şekilde m²'deki bitki sayısının yaklaşık olarak 166-222 adet tohuma kadar düşebileceğini ve bitki yoğunluğunun giderek azalmaya devam edeceğini ve en sonunda bitki yoğunluğunun yaklaşık olarak 80-100 adet/m² bitki yoğunluğunda sabit kalabileceğini belirtmişlerdir. Yonca yetiştiriciliğinde maliyeti birbiri ile yakın şekilde ilişkili olan "çeşit seçimi", "tohum kalitesi" ve "tohumluk miktarı"nın oluşturduğunu belirten araştırmacılar bu hususların ayrı ayrı düşünülmemesi gerektiğini bildirmektedir. Araştırmacılar sıradan bir yonca tesisi kurulurken maliyet listesi yapılırsa ve eğer gübre, pestisit ve/veya kireç uygulanmamışsa ve en düşük kaliteli tohumluk kullanılırsa tohum maliyetinin toplam maliyetin %40'ından fazlasını oluşturduğunu, gübreleme, pestisit ve/veya kireç uygulanır ve en yüksek kalitede tohumluk kullanılırsa tohumluk maliyetinin toplam maliyetinin yaklaşık olarak % 15'ine denk geldiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yılı ve yeri:

Araştırma, denizden 595 m yükseklikte, 40° 19` Kuzey enlemi ile 36°28` Doğu boylamları arasında yer alan Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nin taban koşullardaki deneme alanında 2014-2016 yılları arasında yürütülmüştür. Deneme alanının uydu görüntüsü Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme Alanının Uydu Görüntüsü

3. 1. 2. Araştırma alanının iklim özellikleri

Araştırma alanının 2014, 2015 ve 2016 yılları ile uzun yıllar ortalaması aylık iklim değerleri Çizelge 3.1 ve 3.2’de verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi araştırmanın yürütüldüğü yıllarda minimum sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasından düşük gerçekteşmiştir. Özellikle denemenin yürütüldüğü 2016 yılında ortalama minimum sıcaklık değerleri (0.6 °C) gerek uzun yıllar (7.1 °C) gerekse 2014 ve 2015 yıllarından (2.8 ve 1.7 °C) oldukça daha düşük gerçekteşmiştir.



Çizelge 3.1. Deneme Alanı 2014, 2015 ve 2016 yılı ve Uzun yıllar Minimum, Ortalama ve Maksimum Sıcaklık Değerleri

Aylar	Minimum sıcaklık (°C)				Ortalama Sıcaklık (°C)				Maksimum Sıcaklık (°C)			
	Uzun yıllar	2014	2015	2016	Uzun yıllar	2014	2015	2016	Uzun yıllar	2014	2015	2016
Ocak	-1.7	-5.5	-15.3	-14.3	1.9	4.1	2.4	1.6	6.1	17.1	15.0	15.4
Şubat	-0.7	-6.0	-7.2	-4.6	3.5	8.0	5.2	7.3	8.2	21.4	18.8	20.7
Mart	2.4	-4.4	-1.1	-2.9	7.4	11.1	8.1	9.4	13.0	24.9	22.6	25.4
Nisan	6.6	-0.3	-1.0	0.3	12.5	16.2	10.0	15.0	19.0	29.2	26.9	31.2
Mayıs	10.1	8.2	4.4	5.3	16.5	17.5	16.9	16.2	23.5	34.2	36.4	30.1
Haziran	13.1	10.6	9.6	7.2	19.9	20.3	19.9	21.1	26.8	34.4	30.9	36.0
Temmuz	15.4	13.3	10.7	11.4	22.3	24.2	22.1	22.6	29.0	40.6	37.4	37.8
Ağustos	15.6	15.7	10.9	15.7	22.4	25.2	24.3	24.9	29.7	40.5	36.4	36.3
Eylül	12.1	5.8	10.9	5.4	18.8	20.2	22.9	18.5	26.5	37.3	37.2	32.6
Ekim	8.1	0.8	5.9	0.3	13.7	14.1	15.1	14.1	20.7	24.5	28.4	30.8
Kasım	3.4	-2.0	-2.2	-7.0	7.9	7.1	8.6	7.3	13.7	22.1	21.7	26.2
Aralık	0.2	-2.1	-5.4	-9.3	3.8	7.0	1.0	1.2	7.8	18.2	10.1	10.7
Ortalama	7.1	2.8	1.7	0.6	12.6	14.6	13.0	13.3	18.7	28.7	26.8	27.8

Kaynak: Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Tokat

Çizelge 3.2. Deneme Alanı 2014, 2015 ve 2016 yılı ve Uzun Yıllar Toplam Yağış ve Ortalama Nispi Nem Aylık Değerleri

Aylar	Toplam Yağış (mm)				Nispi Nem (%)			
	Uzun yıllar	2014	2015	2016	Uzun yıllar	2014	2015	2016
Ocak	41.4	14.5	38.4	104.6	69.5	68.6	69.0	74.8
Şubat	34.0	12.6	25.8	42.6	64.7	49.6	62.5	65.0
Mart	40.7	55.1	57.0	49.4	60.7	50.7	65.6	54.8
Nisan	55.4	12.7	34.5	23.4	59.3	43.0	58.3	47.8
Mayıs	58.5	29.2	34.8	89.5	61.3	57.4	57.1	62.4
Haziran	38.3	61.5	35.6	33.1	59.7	57.0	63.7	59.6
Temmuz	12.2	7.3	0.2	13.7	57.6	49.4	55.0	55.4
Ağustos	6.8	1.1	7.6	0.1	57.8	47.8	54.4	54.2
Eylül	18.5	39.0	0.2	8.5	59.8	54.2	49.6	56.2
Ekim	38.8	51.6	55.6	1.2	65.4	68.5	69.2	58.6
Kasım	44.1	63.1	15.8	4.5	70.1	73.1	65.6	52.2
Aralık	46.6	39.4	35.5	28.8	71.7	75.6	81.6	70.1
Toplam/Ort.	435.0	387.1	341.0	399.4	63.1	57.9	62.6	59.3

Kaynak: Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Tokat

Denemenin yürütüldüğü yıllardaki ortalama sıcaklık değerleri (sırasıyla 14.6, 13.0 ve 13.3 °C) uzun yıllar ortalama sıcaklık değerlerinin (12.6 °C) üzerinde gerçekleşmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllardaki maksimum sıcaklık değerleri (sırasıyla 28.7, 26.8 ve 27.8 °C) uzun yıllar maksimum sıcaklık değerlerinin (18.7 °C) üzerinde seyretmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllardaki toplam yağış miktarları (sırasıyla 387.1, 341.0 ve 399.4 mm) uzun yıllar toplam yağış değerlerinin (435.0) altında gerçekleşmiş olup, araştırma yıllarının normale göre daha kurak geçtiği anlaşılmaktadır. Araştırma yıllarında gerçekleşen yağış miktarları incelendiğinde 2015 yılının (341.0 mm) diğer yıllar (387.1 ve 341.0 mm) ve uzun yıllar ortalamasına (435.0 mm) göre kurak geçtiği görülmektedir. 2015 yılı Temmuz ve Eylül aylarında diğer yıllar ve uzun yıllar ortalama yağış değerlerine göre oldukça kurak geçmesine karşılık, 2014 yılı Haziran ve Eylül aylarında gerçekleşen yağış miktarları gerek diğer yıllar gerekse uzun yıllar ortalamasına göre daha yağışlı geçmiştir. 2014 ve 2016 yılı Ağustos aylarında gerçekleşen yağış miktarları uzun yıllar ve 2015 yılı yağış değerlerine göre daha düşük gerçekleşmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü yıllardaki ortalama nispi nem değerleri (sırasıyla %57.9, 62.2 ve 59.3) uzun yıllar ortalama nispi nem değerlerinden (%63.1) daha düşük gerçekleşmiştir.

3. 1. 3. Araştırma alanının toprak özellikleri

Araştırma alanı topraklarının kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.3’de görülmektedir. Araştırma alanı topraklarının kimyasal analizleri Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Laboratuvarında yapılmıştır.

Çizelge 3.3. Araştırma Alanı Topraklarının Analiz Sonuçları

Toprak Derinliği (cm)	Organik Madde (%)	EC (μ S/cm)	pH	Kil (%)	Kum (%)	Silt (%)	CACO ₃ (%)	P (ppm)
0-20	1.29	271	8.25	35.2	35.7	29.1	13.22	11.47
20-40	1.33	123	8.47	37.7	37.7	26.6	13.22	11.60

Çizelge 3.3’de görüldüğü üzere deneme alanı topraklarının organik madde bakımından zayıf, kireç yönünden zengin olduğu killi-tın, alkali, potasyum yönünden ise zengin bir toprak özeliğine sahip olduğu belirlenmiştir (Aydeniz ve Brohi, 1991).

3. 1. 4. Araştırmada incelenen bitki materyali

Araştırmada materyal olarak, bölgeye adapte olmuş, yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan, 4-5 dormansi grubunda, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde geliştirilmiş ve 1984 yılında tescil ettirilmiş olan Bilensoy-80 yonca çeşidi kullanılmıştır.

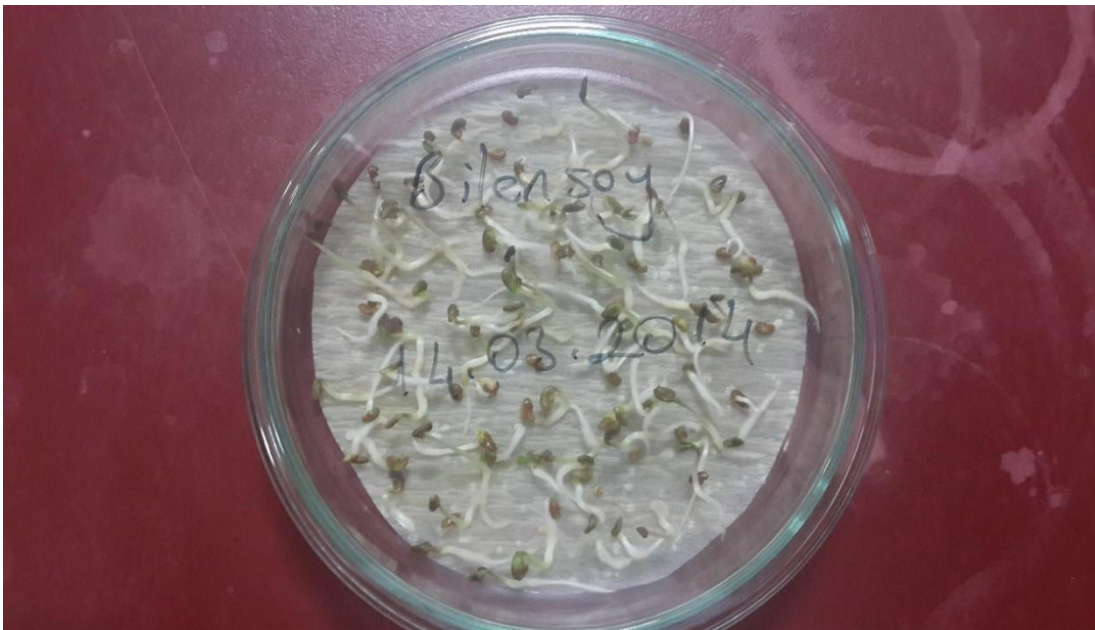
3. 2. Metot

3. 2. 1. Deneme deseni

Araştırma ile ilgili tarla denemeleri tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olacak şekilde planlanmıştır. Denemede, 6 farklı tohumluk miktarı (500, 1000, 1500, 2000, 2500 ve 3000 g/da) ve 4 farklı sıra aralığı mesafesi (15, 30, 45 ve 60 cm) incelenmiştir. Ana parselleri sıra aralığı mesafeleri, alt parselleri ise tohum miktarları oluşturmuştur. Denemede parsel uzunluğu 5 m olarak alınmış ve her alt parsel 6 sıradan oluşmuştur. Bu nedenle, sıra aralığına bağlı olarak alt parsel alanı; $0.15 \times 6 \times 5 = 4.5 \text{ m}^2$, $0.30 \times 6 \times 5 = 9 \text{ m}^2$, $0.45 \times 6 \times 5 = 13.50 \text{ m}^2$, $0.6 \times 6 \times 5 = 18 \text{ m}^2$ olarak değişmiştir.

3. 2. 2. Ekim ve bakım işlemleri

Araştırmada kullanılacak olan tohumlar ekilmeden önce çimlenme testine tabi tutulmuş (şekil 3.2) ve çimlenme oranları belirlenerek (yaklaşık %95-98) birim alana atılacak tohumluk miktarları hesaplanmıştır.



şekil 3.2. Ekimden önce n çimlendirme testi

Deneme alanına toprak analizi sonucuna göre toprakta saf olarak 4 kg/da azot, 10 kg/da fosfor olacak Şekilde diamonyum fosfat (DAP) gübresi ekimle birlikte uygulanmıştır. Denemede ekim işlemi, 28.03.2014 tarihinde markörle açılan sıralara tohumların el ile ekilmesi ve daha sonra ekilen tohumların üzerinin el ile toprak dökülerek kapatılması ve bastırılması Şeklinde yapılmıştır (Şekil 3.3). Ekim işlemi tamamlandıktan sonra havanın kurak gitmesinden dolayı ekilen tohumların çimlenme ve çıkıŐının sağlanması amacıyla deneme alanı yağmurlama sulama ile sulanmıŐtır (Şekil 3.4).



Şekil 3.3. El ile ekim işlemi



Şekil 3.4. Yağmurlama sulama sistemi ile ilk sulama

Deneme süresinde, büyüme mevsiminde bitkinin gelişme dönemine ve bölgenin yağış durumuna bağlı olarak denemede sulama yapılmıştır. Genellikle sulama hasattan bir hafta önce ve hasattan bir hafta sonra olmak üzere her biçim döneminde 2 defa yapılmıştır (Anonim 2001). Ancak bazı aylarda yağış ve iklim durumuna göre sulama sıklığı arttırılmıştır. Yabancı ot kontrolü özellikle ilk yıl bitkiler fide döneminde ve biçimlerden sonra ihtiyaç duyulduğu takdirde yapılmıştır. (Şekil 3.5). Denemenin ikinci yılında ilk biçime gelmeden denemede yonca hortumlu böceği görülmüş ve Malathion 190 g/l ilacı kullanılarak hortumlu pülverizatör ile ilaçlama yapılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.5. Fide döneminde yapılan yabancı ot mücadelesi



Şekil 3.6. Pülverizatör ile hortumlu böcek mücadelesi için ilaçlama

Bitkiler %10 çiçeklenme dönemine eriştiğinde, her parselin kenarındaki iki sıra ve ortadaki dört sıranın her iki ucundan 50 cm'lik kısımları kenar tesiri olarak deneme dışı bırakılarak hasat yapılmıştır (Avcıoğlu ve ark. 2009) (Şekil 3.7).

Çok yıllık yem bitkilerinde, ekim yılı (2014) tesis yılı olduğundan ilk yıl gözlem ve ölçüm alınmamıştır. Gözlem ve ölçümler, yoncanın 2. (2015) ve 3. (2016) yıllarında yapılmıştır (Anonim 2001).

Deneme yıllarında yapılan biçimlerin tarihleri Çizelge 3.4’de verilmiştir.



Şekil 3.7. Hasat işlemi

Çizelge 3. 4. Yoncannın Biçim Tarihleri

Biçim Numarası	2015 Yılı Biçim Tarihleri	2016 Yılı Biçim Tarihleri
1. Biçim	13.05.2015	02.05.2016
2. Biçim	16.06.2015	20.06.2016
3. Biçim	27.07.2015	20.07.2016
4. Biçim	21.08.2015	24.08.2016
5. Biçim	05.10.2015	13.10.2016

3. 2. 3. Araştırmada incelenen özellikler

Araştırmada alınan gözlem ve ölçümler aşağıda açıklanan yöntemlere göre yapılmıştır.

Birim alandaki fide sayısı (adet/m²): Metrekaredeki fide sayısı denemenin tesis yılında, ekimden 8 hafta sonra her parselde 3 farklı yere rastgele konulan 1 m² çerçeve içerisindeki fidelerin sayılması ile tespit edilmiştir.

Çiçeklenme gün sayısı (gün): Ekim tarihi ile parseldeki bitkilerin %10 çiçeklendiği döneme kadar geçen gün sayısı olarak hesaplanmıştır (Anonim, 2001).

Ana sap uzunluğu (cm): İkinci biçim öncesinde her parselde on adet bitkiden toprak yüzeyinden itibaren ilk tomurcuk arasının uzunluğa kadar olan kısmı cetvelle ölçülerek hesaplanmıştır (Anonim, 2001).

Ana sap kalınlığı (mm): İkinci biçimde her parselde on adet çiçek tomurcuğu oluşturan ilk bitkilerinin sap kalınlığı 2. ve 3. boğum arası 0.1 mm bölmeli kumpasla ölçülerek hesaplanmıştır (Anonim, 2001).

Ana saptan yan dal sayısı (adet): Her parselde on bitkide ana sap üzerindeki dal sayısı sayılmıştır (Anonim, 2001).

Biçim sayısı (adet): Yılda kaç kez biçim yapıldığı belirtilmiştir (Anonim, 2001).

Yeşil ot verimi (kg/da): Her parselin kenarlarından 1'er sıra, üst ve alt kısmından 0.5 m biçilerek parselden uzaklaştırılmıştır. Geriye kalan alan biçilerek hasat edilmiştir. Her parselden elde edilen yeşil ot tartılmış ve elde edilen değerler dekara çevrilerek yeşil ot verimi hesaplanmıştır.

Yeşil otta kuru madde oranı (%): Hasat edilen bitkilerden 0,5 kg'lık örnekler önce dış ortamda gölgede 2-3 gün kurutulduktan sonra 60 °C'ye ayarlanmış etüvde 48 saat süreyle sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulduktan sonra tartılacak ve belirlenen kuru ağırlıklarda gerekli dönüşümler hesaplanarak % yeşil otta kuru ot oranları belirlenecektir.

Kuru madde verimi (kg/da): Biçilen her parselden yaklaşık olarak 500 g yaş ot örneği alınarak en az üç gün süre ile önce gölgede daha sonra 60 °C'ye ayarlanmış etüvde sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Kurutulan örnekler 1 mm elekten geçebilecek büyüklükte değirmende öğütülmüş ve kalite analizleri için hazırlanmıştır. Kalite analizleri için hazırlanan bu ot örneklerinden 2'şer gram örnek alınmış ve 105 °C'ye ayarlı etüvde 24 saat sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulduktan sonra desikatörde soğutulularak hassas terazide tartılmış, daha sonra da kuru madde içerikleri belirlenmiştir. Bu değerler kuru ot örneklerine oranlanarak dekara kuru madde verimleri hesaplanmıştır (Sleugh ve ark., 2000).

Ham protein oranı (%): Kuru madde verimini belirlemek amacıyla alınan örnekler 1 mm'lik elekten geçecek şekilde laboratuvar değirmeninde öğütülerek analize hazır hale getirilmiş ve örneklerin toplam azot içeriği Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir. Toplam

azot içerikleri 6,25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları hesaplanmıştır (Bulgurlu ve Ergül, 1978).

Ham protein verimi (kg/da): Ham protein oranları belirlenen parsellerde, kuru madde verimleri ile ham protein oranı çarpılarak parsel ham protein verimleri belirlenmiştir. Bu değerlerden daha sonra dekara ham protein verimleri hesaplanmıştır.

Ham kül oranı (%): Öğütülmüş örnekler, ısıya dayanıklı porselen kaplar (kroze) içine (1 g) tartılıp, elektrikli otomatik kül fırında 550 °C' da beyazımsı-grimsi renge dönünceye kadar yaklaşık 3,5-4 saat kadar yakılmış ve yanmadan sonraki ağırlık kayıpları belirlenerek % ham kül oranları hesaplanmıştır (Sarıçiçek, 1995).

Asit deterjan lif (ADF) oranı (%): Öğütülmüş örnekler, F57 torbalarına 0.5 gr tartılıp hot seilor ile kapatılmış, fiber analiz cihazında 60 dakika ADF solüsyonuyla işlem gördükten sonra 2 sıcak saf su + 1 kez soğuk saf su ile her seferinde 5'er dakika olmak üzere 3 kez yıkanmıştır. Preslenen keseler 3 dakika asetonda bekletildikten sonra 105 °C'de 4-5 saat kurutulmuş ve tartılarak asit deterjan lif oranı belirlenmiştir (Cherney ve ark., 1985; Van Soest ve ark., 1991; Sheaffer ve ark., 1995; Ankom, 2008).

Asit deterjan lignin (ADL) oranı (%): Asit deterjan lif oranı belirlenen özel örnekler F57 torbaları %72 sülfirik asit içerisinde 30 dakika çalkalama ve 3 saat bekletmeden sonra çeşme suyu ile pH nötr oluncaya kadar yıkanmıştır. pH'ı nötr olan örnekler 3 dakika asetonda bekletildikten sonra 105 °C'de 4-5 saat kurutulup, tartılarak asit deterjan lignin oranı belirlenmiştir (Cherney ve ark., 1985; Van Soest ve ark., 1991; Sheaffer ve ark., 1995; Ankom, 2008;).

Nötral deterjan lif (NDF) oranı (%): Öğütülmüş örnekler, F57 keselerine 0,5 gr. tartılıp hot seilor ile kapatılmış, fiber analiz cihazında 75 dakika NDF solüsyonuyla işlem gördükten sonra 3 kez saf suyla yıkama- 2 sıcak su (sıcak suda 4 ml alfa amilaz enzimi kullanılmış) sonra 1 kez soğuk su (5'er dak.) işlemi yapılmıştır. Preslenen keseler 3 dakika asetonda bekletildikten sonra 105 °C'de 4-5 saat kurutulup tartılarak nötral deterjan lif oranı belirlenmiştir (Cherney ve ark., 1985; Van Soest ve ark., 1991; Ankom, 2008).

Sindirilebilir kuru madde oranı (%): ADF değerleri kullanılarak açıklanan aşağıdaki eşitlikten yararlanarak hesaplanmıştır (Sheaffer ve ark., 1995).

Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO) = $88.9 - (0.779 \times \% \text{ADF})$

Sindirilebilir kuru madde verimi (kg/da): Sindirilebilir kuru madde oranı, kuru madde verimleri ile çarpılarak sindirilebilir kuru madde verimi elde edilmiştir (Sheaffer ve ark., 1995).

Nispi yem değeri (NYD): Yem bitkilerinde yaygın olarak kullanılan kalite ölçüsüdür. ADF ve NDF analiz sonuçları kullanılarak, aşağıdaki eşitliklerden yararlanarak hesaplanmıştır (Sheaffer ve ark., 1995).

Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKMO) = $88.9 - (0.779 \times \% \text{ADF})$

Kuru Madde Tüketimi (KMT) = $120 / (\% \text{NDF})$

Nispi Yem Değeri = $(\text{SKMO} \times \text{KMT}) / 1.29$

3. 2. 4. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen verilere tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine uygun olarak MSTATC istatistik programından yararlanılarak varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizi sonucu önemli çıkan ortalama değerler arasındaki karşılaştırmalar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır (Yurtsever, 2011).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada farklı sıra arası mesafesi ve tohumluk miktarlarının bölgeye uygun olan Bilensoy-80 yonca çeşidinde ot ve tohum verim ile kalite karakterleri üzerine etkilerini incelemek amaçlanmıştır. Bundan dolayı gerek ot verim ve kalitesini gerekse tohum verimi ve kalitelerini araştırmak amacıyla farklı iki deneme kurulmuştur. Ot denemesinde herhangi bir sorun meydana gelmemiş, biçimler ve ölçümler zamanında ve gerektiği şekilde yapılmıştır. Ancak tohumluk denemesinde veri alınamamıştır. Yonca yabancı tozlanan bir bitki olmasından dolayı tozlanmasında çevresel etmenlerden daha çok polinatör yoğunluğunun fazla ve yoğun olması tohum veriminde önemli bir faktördür. Araştırmamızda yeteri kadar polinatör yoğunluğunun olmaması tohum denemesinde çok fazla düzensiz verilerin alınmasına neden olmuştur. Polinatör yoğunluğunun yeteri kadar olmamasına ek olarak tohum olgunlaşmış olduğu dönemde sağanak yağışların olması, iklim faktörleri, eğitimdeki farklılıklar, iklim ve toprak faktörleri de tohum veriminde yeterli ve düzenli veri alınamamasına neden olmuştur. Bu nedenlerden dolayı da araştırmada incelenmesi planlanan tohumluk denemesi araştırmadan çıkarılmış, gözlem ve ölçümler sadece ot denemesinden alınmıştır. Söz konusu araştırma bulgularındaki gözlem, ölçüm ve analizlerin tamamı ot denemesinde alınmış, bu veriler değerlendirilmiş ve sunulmuştur.

4.1. Fide Sayısı (adet/m²)

Araştırmada incelenen farklı sıra arası mesafesi ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncadan ekimden 8 hafta sonra fide sayılarına uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Fide Sayısı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015		
	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	111280.137	8.7970
Sıra arası	3	141179.982	11.1607**
Hata 1	9	12649.765	
Tohumluk Miktarı	5	278120.514	32.5726**
Sıra arası x Toh. mikt.	15	12498.617	1.4638
Hata 2	60	8538.490	
Varyasyon Katsayısı (%)			26.04

***) P≤0.01 hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre araştırmanın yürütüldüğü yılda sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamaları elde edilen fide sayılarını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası mesafesi ve tohumluk miktarlarda elde edilen fide sayıları ortalamaları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Fide Sayıları Ortalamaları (adet/m²)

Yıl	Sıra Arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2014	15 cm	176.6	387.8	390.8	506.7	613.3	723.3	466.4 A*
	30 cm	178.7	241.3	308.4	405.4	472.5	458.8	344.2 B
	45 cm	125.3	231.4	345.0	323.6	435.3	375.3	306.0 B
	60 cm	142.8	182.9	305.0	349.2	474.4	363.3	302.9 B
	Ort.	155.8 D ¹	260.8 C	337.3 B	396.2 B	498.9 A	480.2 A	354.9

*) Aynı sütün içinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹) Aynı satır içinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Araştırmada sadece ilk yıl fide sayımı yapılmıştır. Varyans analizinden elde edilen sonuçlara göre sıra arası fide sayılarını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Sıra arasının 15 cm’den 30 cm’ye çıkartılması fide sayısında istatistiksel olarak önemli derecede bir azalmaya neden olmuştur. Sıra arasının 30 cm’den 60 cm’ye kadar çıkartılması ise fide sayısında istatistiksel olarak önemli derecede bir farklılık oluşturmamıştır.

Yine varyans analizine göre tohumluk miktarı ortalama fide sayısını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 4.1). Tohumluk miktarının 0.5 kg/da’dan 1.0 kg/da’a çıkartılması fide sayısında istatistiksel olarak önemli derecede bir artışa neden olmuştur. Tohumluk miktarının 1.0 kg/da’dan 1.5 kg/da’a çıkartılması fide sayısında 1.0 kg/da’dakine göre istatistiksel olarak önemli derecede bir artışa neden olurken, tohumluk miktarının 1.5 kg/da’dan 2.0 kg/da’a çıkartılması ortalama fide sayısında istatistiksel olarak önemli derecede bir fark oluşturmamıştır. Tohumluk miktarının 2.0 kg/da’dan 2.5 kg/da’a kadar arttırılması ortalama fide sayısında istatistiksel olarak önemli derecede bir artış sağlamıştır. Elde edilen sonuçlara göre tohumluk miktarının arttırılması ve sıra arası mesafesinin azaltılması fide sayısında artışa neden olmuştur ve bu beklenen bir durumdur. Tohumluk miktarının artması birim alana atılan tohumların artması ve sonucundan da fide sayılarının artmasına neden olmuştur. Nitekim Mermer (2000), araştırmamızda

kullanılan çeşidin de arasında bulunduğu, Erzurum koşullarında yaptığı araştırmada artan tohumluk miktarı ile fide sayılarının da arttığını belirtmiştir. Bunun yanında Kephart ve ark. (1992), artan tohumluk miktarı ile paralel olarak birim alandaki fide sayılarının da artış gösterdiğini bildirmektedir. Ayrıca Al-Hassani (1965), daha dar sıra aralıklarında bitki popülasyonunun da arttığını bildirmiş ve bu durum araştırma sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

4. 2. Bitki Boyu (cm)

Araştırmada incelenen farklı sıra arası mesafesi ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncadan iki yılda elde edilen bitki boyu değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Bitki Boylarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	5.683	0.1097	184.905	22.7119
Sıra arası	3	2.715	0.0524	1.084	0.1331
Hata 1	9	51.810		8.141	
Tohumluk Miktarı	5	18.003	2.6310**	18.613	6.0369**
Sıra arası x Toh. mikt.	15	9.707	1.4185	2.593	0.8411
Hata 2	60	6.843		3.083	
Varyasyon Katsayısı (%)	3.40			2.25	

Birleştirilmiş Yıllar			
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	113.279	3.0740
Sıra arası	3	0.835	0.0227
Hata 1	9	36.851	
Yıl	1	80.601	3.4892
Yıl x sıra arası	3	2.964	0.1283
Hata 2	9	23.100	
Tohumluk Miktarı	5	31.680	5.4605**
Sıra arası x Toh. mikt.	15	7.017	1.2095
Hata 3	60	5.802	
Yıl x Toh. mikt.	5	4.937	1.1970
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	5.283	1.2810
Hata 4	60	4.124	
Varyasyon Katsayısı (%)	2.62		

**) $P < 0.01$ hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü iki yılın ayrı ayrı analizlerinde ve iki yıllık verilerin birlikte analizinde tohumluk miktarı bitki boyunu istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarında iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen bitki boyu ortalamaları Çizelge 4.4 ve Şekil 4.1’de verilmiştir.

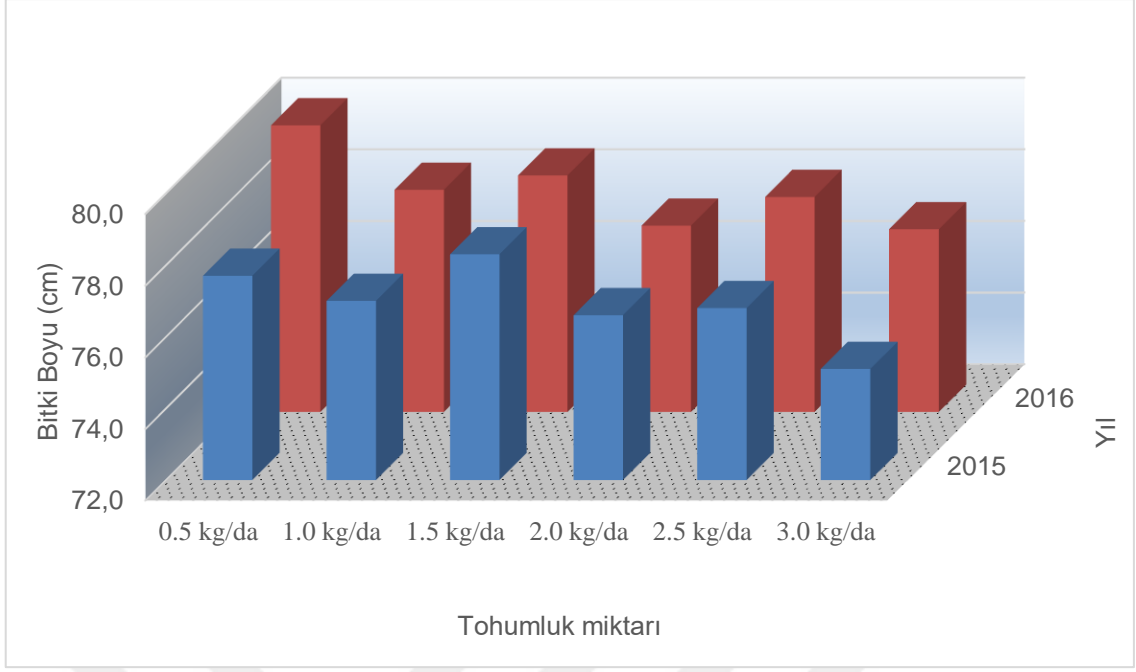
Çizelge 4.4. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Bitki Boyu Ortalamaları (cm)

Yıllar	Sıra arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	75.1	78.1	78.7	77.7	78.8	75.6	77.3
	30 cm	79.6	76.4	76.9	75.7	75.3	75.6	76.6
	45 cm	75.9	76.3	78.3	76.0	77.5	76.1	76.7
	60 cm	80.0	77.1	79.2	76.8	75.6	73.2	77.0
	Ort.	77.7 A ⁺	77.0 AB	78.3 A	76.6 AB	76.8 AB	75.1 B	76.9
2016	15 cm	79.2	77.3	78.8	77.2	77.7	77.1	77.9
	30 cm	81.2	77.4	78.5	77.4	77.5	77.0	78.2
	45 cm	80.4	79.7	78.0	75.9	78.4	77.4	78.3
	60 cm	79.3	78.4	79.2	78.1	78.3	77.0	78.4
	Ort.	80.0 A	78.2 BC	78.6 B	77.2 C	78.0 BC	77.1 C	78.2
Birleştirilmiş Yıllar	15 cm	77.2	77.7	78.8	77.5	78.3	76.4	77.6
	30 cm	80.4	76.9	77.7	76.6	76.4	76.3	77.4
	45 cm	78.2	78.0	78.2	76.0	78.0	76.8	77.5
	60 cm	79.7	77.8	79.2	77.5	77.0	75.1	77.7
	Ort.	78.8 A ¹	77.6 A-C	78.5 AB	76.9 CD	77.4 BC	76.1 D	77.5

¹⁾ Aynı satır içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁺) Benzer büyük harf ile gösterilen yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Araştırmanın birinci yılında 76.9 cm olan bitki boyu, araştırmanın ikinci yılında ise 78.2 cm olarak gerçekleşmiş ve bitki boyu ortalamasının yıllara bağlı olarak önemli bir farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.3).



Şekil 4.1. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Bitki Boyu Ortalamaları

Araştırmanın her iki yılında ve yılların birlikte analizinde tohumluk miktarı uygulamasının bitki boyunu istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.3). Diğer taraftan tohumluk miktarı x yıl interaksiyonunun önemli çıkmaması tohumluk miktarının bitki boyu üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak önemli farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır (Çizelge 4.3). İki yıllık ortalamalara göre tohumluk miktarının 0.5 kg/da'dan 1.5 kg/da'a kadar artırılması ortalama bitki boyunda istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır (Çizelge 4.4). Tohumluk miktarının 1.5 kg/da'dan 2.0 kg/da'a çıkartılması bitki boyunda istatistiksel olarak önemli azalmaya neden olmuştur. Tohumluk miktarının 2.0 kg/da'dan 2.5 kg/da'a çıkarılması bitki boyunda istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamış, ancak tohumluk miktarının 3 kg/da'a çıkartılması bitki boyunda 2 kg/da ve 2.5 kg/da'dakine göre istatistiksel olarak önemli derecede azalmaya neden olmuştur. Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullar ve benzer ekolojik koşullar için yoncada bitki boyu bakımından optimum tohumluk miktarı uygulamasının 0.5 kg/da olduğu ortaya çıkmıştır. Bu duruma neden olarak da birim alana düşen tohumluk miktarının azalması ile tür içi rekabetin azalması gösterilebilir. Birim alana düşen tohum sayısının azalmasıyla bitki başına düşen alanın daha fazla olması nedeniyle daha fazla boylanabildikleri söylenebilir.

Varyans analizi sonuçlarına göre gerek yılların ayrı ayrı gerekse yılların birleşik analizinde sıra arasının bitki boyunu istatistiksel olarak önemli derecede etkilemediği ortaya çıkmıştır. Yine aynı şekilde sıra arası mesafesi x yıl interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkmaması da sıra arası mesafesinin ortalama bitki boyu üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak önemli bir farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır. Yine yılların birleştirilmiş istatistik analizinde sıra arası x tohumluk miktarı ve sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksiyonları istatistiksel olarak önemli değildir. Sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkmaması (Çizelge 4.3), tohumluk miktarının bitki boyu üzerindeki etkisinin sıra aralığına bağlı olarak değişmediğini göstermektedir. Keza yine sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun da istatistiksel olarak önemli çıkmaması, farklı sıra arası x tohumluk miktarı kombinasyonlarının bitki boyu üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak herhangi bir değişim göstermediğini ortaya koymaktadır.

Sıra arası ve tohumluk miktarının bitki boyuna etkisi ile ilgili yukarıda açıklanan sonuçlar dikkate alındığında araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullar ile benzer ekolojik koşullarda yoncanın verim komponentlerinden biri olan bitki boyunun yüksek olması için 0.5 kg/da tohumluk miktarında ekilmesinin gerektiği ortaya çıkmaktadır. Nitekim Mermer (2000), Bilensoy-80 çeşidinin de bulunduğu aynı konuda yaptığı araştırmasında ikinci biçim dışında diğer biçimlerin tohumluk miktarının bitki boyuna istatistiksel olarak önemli derecede bir fark oluşturmadığını ve genel olarak dar sıra aralıklarında bitki boyunun daha uzun olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca Hatipoğlu ve ark. (1989) aynı konuda yaptıkları araştırmalarında en yüksek bitki boyuna 1.3 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde etmişlerdir. Söz konusu tohumluk miktarından daha fazla tohum kullanılmasının bitki boyunda olumlu bir artış meydana getirmediğini aksine 2.0 kg/da tohumluk miktarında en düşük bitki boyu değerinin elde edildiğini bildirmişlerdir. Bu bulgular araştırmadan elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

Araştırmadan elde edilen bitki boyu ortalama değerleri bazı araştırmacıların (Şeker, 2003; Bayram ve ark. 2007; Demiroğlu ve ark. 2008; Yeşil ve Şengül, 2009; Turan, 2010; Yavuz, 2011; Kavut ve ark. 2014; Yılmaz ve ark. 2015; Gökalp ve ark. 2017) elde ettikleri bulgular ile uyum içerisinde, bazı araştırmacıların (Hatipoğlu ve ark. 1989; Çöçü ve Sancak, 2007; Avcı ve ark. 2011; Yüksel, 2012) elde ettikleri bulgulardan düşük ve bazı araştırmacıların (Volenec ve ark. 1987; Saruhan ve Kuşvuran, 2011; Çınar, 2012; Gündel ve ark. 2014; Kökten ve ark. 2014; İnal, 2015; Engin, 2016; Yüksel ve ark. 2016; Açıkbaş

ve ark. 2017; Erdel, 2017) elde ettikleri değerlerden yüksektir. Araştırmalara bağlı olarak yonca bitki boyunun farklılık göstermesi araştırmalarda kullanılan çeşit, uygulama ve ekoloji farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4. 3. Ana Sapta Yan Dal Sayısı (adet/bitki)

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncada iki yılda saptanan bitki başına ana sapta yan dal sayısına uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Bitki Başına Ana Sapta Yan Dal Sayısı Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	4.826	4.3331	0.535	1.4996
Sıra arası	3	0.259	0.2325	2.177	6.1020*
Hata 1	9	1.114		0.357	
Tohumluk Miktarı	5	0.523	2.1386*	1.361	2.3568*
Sıra arası x Toh. mikt.	15	0.356	1.4576	1.713	2.9668**
Hata 2	60	0.244		0.577	
Varyasyon Katsayısı (%)	5.44			7.56	

Varyasyon Kaynakları	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	3.639	4.3543
Sıra arası	3	0.620	0.7416
Hata 1	9	0.836	
Yıl	1	44.179	69.5932**
Yıl x sıra arası	3	1.816	2.8609
Hata 2	9	0.635	
Tohumluk Miktarı	5	0.511	1.4123
Sıra arası x Toh. mikt.	15	1.155	3.1925**
Hata 3	60	0.362	
Yıl x Toh. mikt.	5	1.373	2.9832*
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	0.915	1.9818*
Hata 4	60	0.460	
Varyasyon Katsayısı (%)	7.09		

*) $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde önemli; **) $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü iki yılın ayrı ayrı analizinde tohumluk miktarı ana sapta yan dal sayısını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Araştırmanın ikinci yılında ve yılların birlikte analizinde ise sıra arası mesafesi x tohumluk miktarı interaksiyonu ana sapta yan dal sayısını istatistiksel olarak

önemli derecede etkilemiştir. Yine varyans analiz sonuçlarına göre yılların birlikte analizinde yıl x tohumluk miktarı interaksyonu ile sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksyonu istatistiksel olarak önemli derecede farklılık göstermiştir (Çizelge 4.5).

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarında iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen ana sapta yan dal sayısı ortalamaları Çizelge 4.6 ve Şekil 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Saptanan Ana Sapta Yan Dal Sayısı Ortalamaları (adet/bitki)

Yıllar	Sıra arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	9.25 h-n ²	9.37 f-n	9.10 i-n	8.60 mn	9.12 i-n	9.35 g-n	9.13
	30 cm	9.45 f-n	9.23 h-n	9.47 f-n	9.63 e-m	8.42 n	9.05 i-n	9.21
	45 cm	8.97 j-n	9.53 e-n	9.03 j-n	8.95 j-n	8.73 lmn	9.13 i-n	9.05
	60 cm	9.33 h-n	8.98 j-n	9.0 i-n	8.90 k-n	8.90 k-n	8.60 mn	8.97
	Ort.	9.25 CD ⁺	9.28 CD	9.18 CD	9.02 D	8.79 D	9.03 D	9.09 B ¹
2016	15 cm	9.60 e-n	10.10 b-j	10.65 a-e	8.95 j-n	9.52 e-n	10.35 a-h	9.86 B*
	30 cm	10.23 b-1	9.10 i-n	10.83 a-d	9.43 f-n	10.52 a-g	9.40 f-n	9.92 B
	45 cm	10.10 b-j	9.40 f-n	9.36 g-n	10.55 a-f	9.90 c-l	10.23 b-1	9.92 B
	60 cm	9.88 c-l	9.70 d-m	10.88 a-c	11.42 a	11.10 ab	10.03 b-k	10.50 A
	Ort.	9.96 AB	9.58 BC	10.43 A	10.08 AB	10.26 A	10.00 AB	10.05 A
Birleştirilmiş Yıllar	15 cm	9.43 b-e ³	9.74 a-d	9.88 a-d	8.78 e	9.33 cde	9.85 a-d	9.49
	30 cm	9.84 a-d	9.16 de	10.15 ab	9.53 a-d	9.48 a-e	9.23 de	9.56
	45 cm	9.54 a-d	9.46 a-e	9.19 de	9.75 a-d	9.31 cde	9.68 a-d	9.48
	60 cm	9.60 a-d	9.34 cde	9.99 abc	10.16 a	10.00 a-c	9.31 cde	9.73
	Ort.	9.60	9.43	9.80	9.55	9.52	9.51	9.57

*) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹) Farklı büyük harf ile gösterilen yıl ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

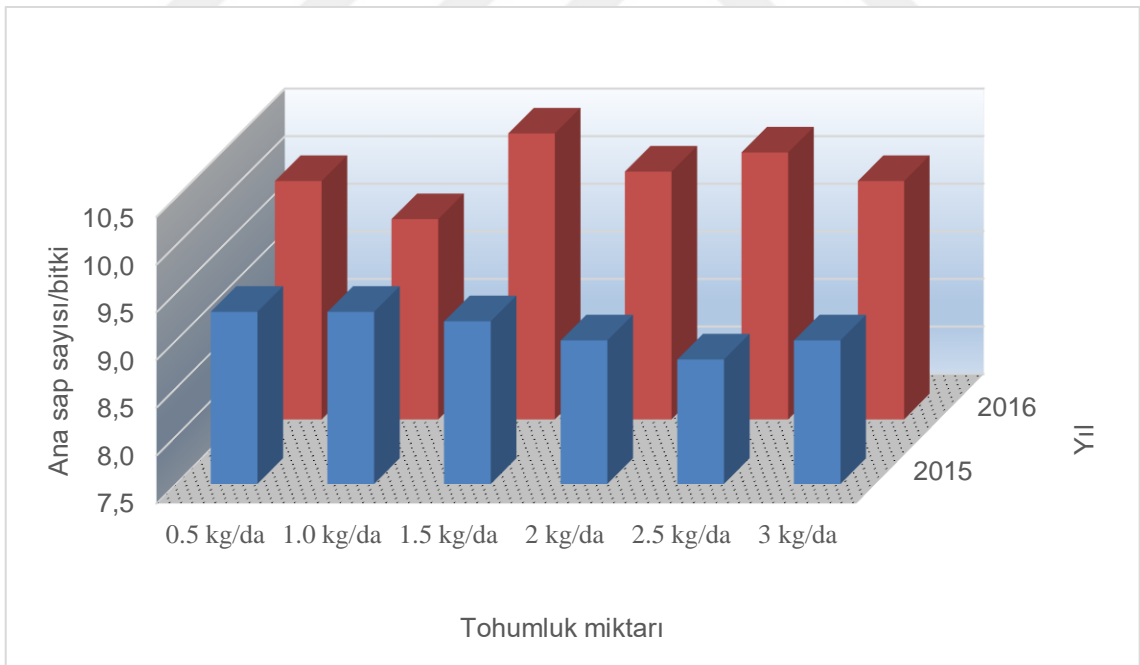
⁺) Benzer büyük harf ile gösterilen yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

³) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Araştırmanın birinci yılında 9.1 adet/bitki olan ortalama ana sapta yan dal sayısı, araştırmanın ikinci yılında 10.1 adet/bitki olarak gerçekleşmiş ve ana sapta yan dal sayısı ortalamasının yıllara bağlı olarak değişiminin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.6). Yıllar ilerledikçe bitkiler arasındaki rekabet sonucu bazı bitkilerin ölmesiyle ortaya çıkan seyrekleşme ve bunun sonucunda ortaya çıkan daha fazla yaşam alanının bitkinin daha fazla dallanmasına neden olması beklenen bir durumdur.

Araştırmanın her iki yılında tohumluk miktarı uygulamasının ana sapta yan dal sayısını istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.5). Diğer taraftan tohumluk miktarı x yıl interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması tohumluk miktarının ana sapta yan dal sayısı üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak istatistiksel olarak önemli derecede değiştiğini göstermektedir (Çizelge 4.5). Araştırmanın birinci yılında tohumluk miktarının 0.5 kg/da'dan 3.0 kg/da'a çıkartılması ana sapta yan dal sayısı ortalamasında istatistiksel olarak önemli derecede bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.2). Araştırmanın ikinci yılında ise 1.5 kg/da tohumluk miktarı ile ekilen yonca parsellerinde ana sapta yan dal sayısı ortalaması 1 kg/da tohumluk miktarı ile ekilen parsellerdekine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek, diğer tohumluk miktarlarındakinden ise istatistiksel olarak farksız olmuştur (Çizelge 4.6). Ayrıca, araştırmanın ikinci yılında 1 kg/da tohumluk miktarı ile ekilen parseller dışındaki tüm tohumluk miktarlarında ana sapta yan dal sayısı ortalaması birinci yıldakine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek olmasına karşılık, 1 kg/da tohumluk miktarı ile ekilen parsellerde ana sapta yan dal sayısı ortalaması yıllara bağlı olarak önemli derecede farklılık göstermemiştir.

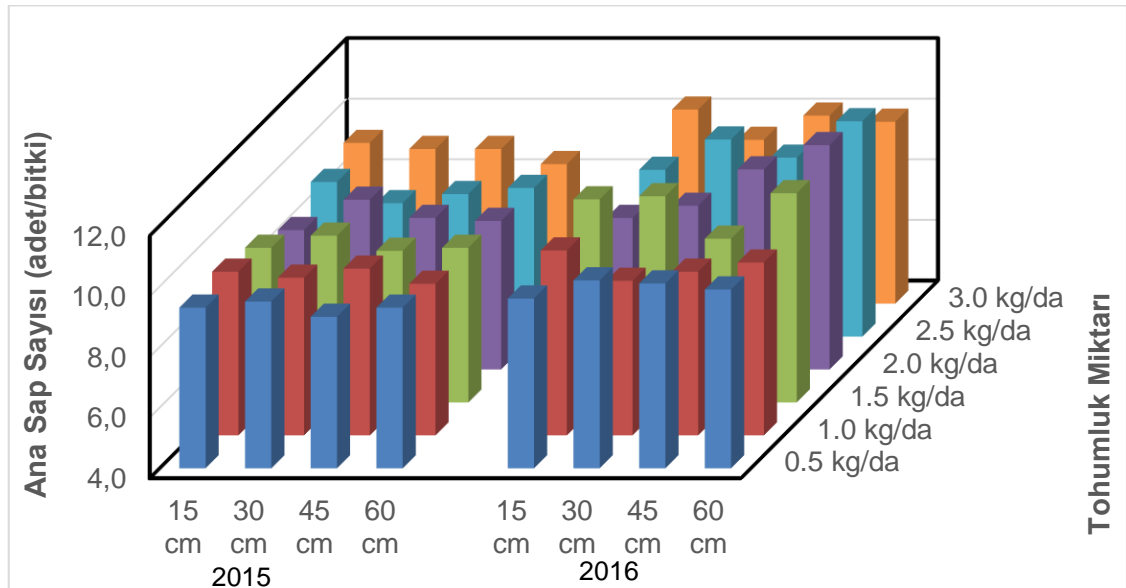


Şekil 4.2. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Ana Sapta Yan Dal Sayısı Ortalamaları

Varyans analiz sonuçlarına göre araştırmanın ikinci yılında sıra arası ana sapta yan dal sayısını önemli derecede etkilemiş ve 60 cm sıra aralığı ile ekilen parsellerde ana sapta yan dal sayısı diğer sıra aralığı ile ekilen parsellerdekine göre istatistiksel olarak önemli

derecede daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.5 ve 4.6). Diğer sıra aralıkları ana sapta yan dal sayısında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır. Sıra aralığının artması ile bitki başına yaşam alanının artmasının bitkinin daha fazla dallanmasına neden olması beklenen bir sonuçtur. Diğer taraftan hem 2. yıl hem de yılların birleşik analizinde sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.4), tohumluk miktarının ana sapta yan dal sayısı üzerindeki etkisinin sıra arası mesafesine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Yine varyans analiz sonuçlarına göre sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olması, farklı sıra arası mesafesi – tohumluk miktarı kombinasyonlarının ana sapta yan dal sayısı üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim araştırmanın birinci yılında sıra arası-tohumluk miktarı kombinasyonları arasında ana sapta yan dal sayısı açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. İkinci yılda ve iki yılın birleşik analizinde 60 cm sıra aralığı ve 2 kg/da tohumluk miktarı ile ekilen parsellerde en yüksek ana sapta yan dal sayısı ortalaması saptanmıştır (Çizelge 4.6 ve Şekil 4.2).

Sıra arası ve tohumluk miktarının ana sapta yan dal sayısına etkisi ile ilgili olarak yukarıda açıklanan sonuçlar dikkate alındığında, araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullarda yoncada önemli bir verim bileşeni olan ana sapta yan dal sayısının yüksek olması için 60 cm sıra arası mesafesinde 1.5 kg/da tohumluk miktarı ile ekilmesinin uygun olacağı ortaya çıkmaktadır.



Şekil 4.3. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Ana Sapta Yan Dal Sayısı Ortalamaları

Araştırmada sıra arası ve tohumluk miktarlarının ana sapta yan dal sayısına etkisi ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar, bazı araştırmacıların (Volenc ve ark. 1987; Yeşil ve Şengül, 2009; İnal, 2015; Gökalp ve ark. 2017) bulguları ile uyum içerisinde iken, bazı araştırmacıların (Şeker, 2003) bulgularından yüksek ve bazı araştırmacıların (Demiroğlu ve ark. 2008; Turan, 2010; Avcı ve ark. 2011; Kavut ve ark. 2014; Yüksel ve ark. 2016; Açıkbaş ve ark. 2017) bulgularından daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeninin kullanılan çeşit, ekoloji ve uygulama farklılığı olabileceği söylenebilir.

4. 4. Ana Sap Kalınlığı (mm)

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncada iki yılda saptanan ana sap kalınlığı değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Ana Sap Kalınlığı Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	0.950	3.8340	0.281	0.8029
Sıra arası	3	0.058	0.2357	0.291	0.8314
Hata 1	9	0.248		0.350	
Tohumluk Miktarı	5	0.181	2.7887*	0.094	1.0992
Sıra arası x Toh. mikt.	15	0.062	0.9387	0.156	1.8195*
Hata 2	60	0.066		0.086	
Varyasyon Katsayısı (%)	8.51			10.46	

Birleştirilmiş Yıllar			
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	0.332	1.7460
Sıra arası	3	0.287	1.5086
Hata 1	9	0.190	
Yıl	1	2.521	6.1840*
Yıl x sıra arası	3	0.062	0.1533
Hata 2	9	0.408	
Tohumluk Miktarı	5	0.185	2.7305*
Sıra arası x Toh. mikt.	15	0.134	1.9772*
Hata 3	60	0.068	
Yıl x Toh. mikt.	5	0.090	1.0683
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	0.085	1.0013
Hata 4	60	0.085	
Varyasyon Katsayısı (%)	9.97		

*) $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü iki yılın ayrı ayrı analizinde ilk yıl ve yılların birlikte analizinde tohumluk miktarı ana sap kalınlığını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Araştırmanın ikinci yılında ve yılların birlikte analizinde ise sıra arası mesafesi x tohumluk miktarı interaksyonu ana sap kalınlığını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarında iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak saptanan ana sap kalınlığı değeri ortalamaları Çizelge 4.8 ve Şekil 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Saptanan Ana Sap Kalınlığı Ortalamaları (mm)

Yıllar	Sıra arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	3.10	3.25	3.15	3.07	3.07	2.95	3.10
	30 cm	3.07	3.05	3.15	2.85	2.95	2.95	3.00
	45 cm	2.97	2.92	3.15	2.77	3.07	3.15	3.00
	60 cm	3.27	3.12	3.20	2.82	2.87	2.72	3.00
	Ort.	3.10	3.08	3.16	2.88	2.99	2.95	3.03 A*
2016	15 cm	3.30	2.95	3.02	2.87	2.65	2.87	2.94
	30 cm	2.95	2.85	2.77	2.52	2.70	2.65	2.74
	45 cm	2.67	2.42	2.47	2.65	3.10	2.82	2.69
	60 cm	2.85	2.75	2.85	2.97	2.80	2.70	2.82
	Ort.	2.95	2.74	2.78	2.75	2.81	2.76	2.80 B
Birleştirilmiş Yıllar	15 cm	3.20 a ²	3.10 ab	3.08 ab	2.97 a-d	2.86 bcd	2.92 a-d	3.02
	30 cm	3.02 abc	2.95 a-d	2.96 a-d	2.68 d	2.83 bcd	2.80 bcd	2.87
	45 cm	2.82 bcd	2.67 d	2.81 bcd	2.71 cd	3.08 ab	2.98 a-d	2.85
	60 cm	3.06 ab	2.93 a-d	3.02 abc	2.90 a-d	2.83 bcd	2.71 cd	2.91
	Ort.	3.02 A ¹	2.91 ABC	2.97 AB	2.81 C	2.90 ABC	2.85 BC	2.91

*) Farklı büyük harf ile gösterilen yıl ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹) Aynı satır içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farksızdır.

²) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farksızdır.

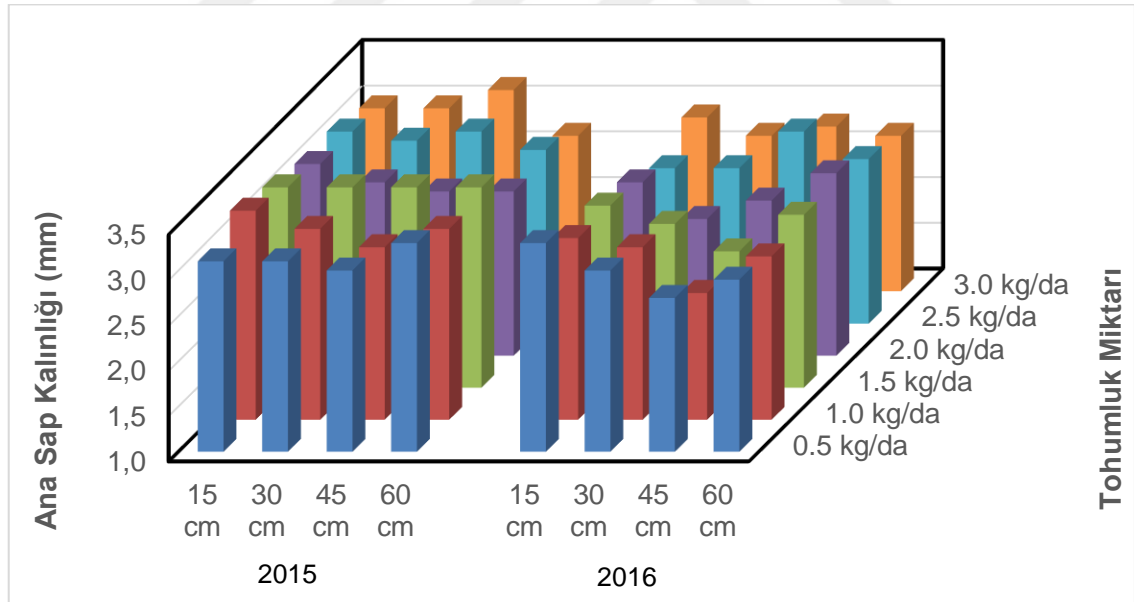
Araştırmanın birinci yılında ortalama 3.1 mm olan ana sap kalınlığı, araştırmanın ikinci yılında ortalama 2.8 mm olarak gerçekleşmiş ve araştırmada ana sap kalınlığı ortalamasının yıllara bağlı olarak istatistiksel olarak önemli bir farklılık olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.8). Araştırmanın ikinci yılında birinci yıla göre bitki başına ana saptan dal sayısının fazlalığının ana sap kalınlığının birinci yıla göre daha düşük olmasına neden olduğu söylenebilir.

Araştırmanın birinci yılında ve yılların birlikte analizinde tohumluk miktarı ana sap kalınlığını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. İki yıllık ortalama sonuçlar dikkate alındığında tohumluk miktarının 0.5 kg/da tohumluk miktarından 1.5 kg/da tohumluk miktarına kadar çıkartılması ana sap kalınlığı ortalamasında istatistiksel olarak önemli derecede bir farklılık oluşturmamıştır. Tohumluk miktarının 1.5 kg/da tohumluk miktarından 2.0 kg/da tohumluk miktarına çıkartılması 0.5 kg/da ve 1.5 kg/da tohumluk miktarlarında elde edilen ana sap kalınlığı ortalamasından istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük ana sap kalınlığı değeri verirken, diğer tohumluk miktarlarında elde edilen ana sap kalınlığı değerlerinden istatistiksel olarak farklı olmayan ana sap kalınlığı ortalaması değeri vermiştir. Tohumluk miktarının 2.0 kg/da'dan 3.0 kg/da'a kadar çıkartılması ana sap kalınlığı ortalamasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır.

Varyans analiz sonuçlarına göre araştırmanın ikinci yılında ve yılların birlikte analizinde tohumluk miktarı x sıra arası mesafesi interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması tohumluk miktarının ana sap kalınlığı ortalaması üzerindeki etkisinin sıra arası mesafesine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. İki yıllık ana sap kalınlığı ortalama değerlerine göre; 15 cm sıra arası mesafesinde tohumluk miktarının 0.5 kg/da tohumluk miktarından 2.0 kg/da tohumluk miktarına kadar artırılması ana sap kalınlığında istatistiksel olarak önemli derecede bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.4). Tohumluk miktarının 2.0 kg/da tohumluk miktarından 2.5 kg/da tohumluk miktarına çıkartılması söz konusu sıra arası mesafesinde diğer tohumluk miktarı uygulamalarında elde edilen ana sap kalınlığı ortalamalarından istatistiksel olarak önemli derecede farklı olmayan, ancak 0.5 kg/da tohumluk miktarında elde edilen ana sap kalınlığından istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük ana sap kalınlığına neden olmuştur. Tohumluk miktarının 2.5 kg/da'dan 3.0 kg/da'a çıkartılması ana sap kalınlığında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.4). 30 cm sıra arası mesafesinde 0.5 kg/da tohumluk miktarında aynı sıra aralığında 2 kg/da tohumluk miktarındakine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek ana sap kalınlığı ortalaması saptanmıştır. Diğer tohumluk miktarlarında elde edilen ana sap kalınlığı ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık ortaya çıkmamıştır 45 cm sıra arası mesafesinde ise 2.5 kg/da tohumluk miktarında ana sap kalınlığı ortalaması 1 ve 2 kg/da tohumluk miktarlarında saptanan ana sap kalınlığı ortalamalarından istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek, diğer tohumluk miktarlarında saptanan

ana sap kalınlığı ortalamalarından ise istatistiksel olarak farksız olmuştur. Son olarak 60 cm sıra arası mesafesinde 0.5 kg/da tohumluk miktarında ana sap kalınlığı ortalaması 3 kg/da tohumluk miktarındakine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek, diğer tohumluk miktarlarındaki ile ise istatistiksel olarak benzer olmuştur.

Sıra arası ve tohumluk miktarının ana sap kalınlığı ortalama değerlerine etkisi ile ilgili olarak yukarıda açıklanan sonuçlar dikkate alındığında, araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullar ve benzer ekolojik koşullar dikkate alındığında, 15 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarı ile ekilen yoncanın daha kalın ana saplı yonca elde edildiği ortaya çıkmaktadır. Nitekim Volenec ve ark. (1987), farklı bitki yoğunlukları ile yaptıkları araştırmalarında da bitki popülasyonunun 11 m²/bitki yoğunluğundan 172 m²/bitki yoğunluğuna çıkartılmasının ana sap kalınlığı değerlerinde istatistiksel olarak önemli derecede bir azalma (3.3 mm'den 2.8 mm'ye) yarattığını bildirmişlerdir. Ayrıca Hensen ve Kreuger (1973), de yaptıkları araştırmalarında yüksek tohumluk miktarlarında bitki yoğunluğunun daha fazla ve sap kalınlığının daha ince olduğunu bildirmişlerdir. Bu veriler araştırmadan elde edilen sonuçları desteklemektedir.



Şekil 4.4. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Ana Sap Kalınlığı Ortalamaları

Araştırma konusu sıra arası ve tohumluk miktarlarının ortalama ana sap kalınlığı ile ilgili sonuçlar bazı araştırmacılar (Volenec ve ark. 1987; Demiroğlu ve ark. 2008; Yeşil ve Şengül, 2009; Kavut ve ark., 2014; İnal, 2015; Yüksel ve ark. 2016; Açıkbaş ve ark. 2017; Erdel, 2017; Gökalp ve ark. 2017) ile uyum içerisinde iken, Şeker (2003)'ün elde ettiği

sonuçlardan daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeninin kullanılan çeşit, ekoloji ve uygulama farklılığı olabileceği söylenebilir.

4. 5. Yeşil Ot Verimi

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncadan iki yılda elde edilen yeşil ot verimi değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4. 9. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Yeşil Ot Verimine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	707544.328	1.2443	203613.729	3.4345
Sıra arası	3	32867051.012	57.7994**	43464211.397	733.1528**
Hata 1	9	568639.598		59283.973	
Tohumluk Miktarı	5	529912.226	8.5791**	189059.899	2.7597*
Sıra arası x Toh. mikt.	15	311723.873	5.0467**	1173959.223	17.1365**
Hata 2	60	61767.991		68506.444	
Varyasyon Katsayısı (%)		3.40		3.57	

Varyasyon Kaynakları	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	544524.730	1.7880
Sıra arası	3	75960011.220	249.4249**
Hata 1	9	304540.633	
Yıl	1	27693.734	0.0855
Yıl x sıra arası	3	376851.547	1.1637
Hata 2	9	323844.132	
Tohumluk Miktarı	5	222828.635	3.0477*
Sıra arası x Toh. mikt.	15	864741.256	11.8274**
Hata 3	60	73113.402	
Yıl x Toh. mikt.	5	496552.263	8.6823**
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	620811.477	10.8550**
Hata 4	60	57191.440	
Varyasyon Katsayısı (%)		9.50	

*) $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde önemli; **) $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü iki yılın ayrı ayrı analizlerinde ve iki yıllık verilerin birlikte analizinde sıra arası ve tohumluk miktarı yeşil ot verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Ayrıca, her iki yılda ve yılların birlikte analizinde sıra arası x tohumluk miktarı etkileşimini ile yılların birlikte analizinde yıl x tohumluk miktarı ve sıra arası x yıl x tohumluk miktarı etkileşimlerinin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarda iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen yeşil ot verimi ortalamaları Çizelge 4.10, Şekil 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Yeşil Ot Verimi Ortalamaları (kg/da)

Yıl	Sıra Arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	9000.8 de ²	9478.2 c	9118.1 de	8536.6 fg	8950.9 de	8864.0 ef	8991.2 A ⁴
	30 cm	7648.7 h	6879.7 l-p	7343.8 hj	7116.1 i-m	6930.5 k-p	6716.4 m-s	7105.9 B
	45 cm	6679.2 n-s	7019.1 j-o	7080.6 i-n	6401.1 r-v	7039.9 j-o	6901.0 l-p	6853.5 B
	60 cm	6734.4 m-r	5948.9 w	6406.6 r-v	6228.0 t-w	6420.7 q-u	6026.9 vw	6294.2 C
	Ort.	7515.8 A ⁺	7331.5 A-D	7487.3 AB	7070.4 F	7335.5 A-D	7127.1 EF	7311.2
2016	15 cm	8254.2 g	8775.5 ef	8976.3 de	9315.0 cd	9961.2 b	10375.1 a	9276.2 A
	30 cm	7450.6 hi	7307.3 h-k	7312.7 h-k	6668.6 o-s	6706.1 n-s	6907.3 l-p	7058.8 B
	45 cm	6570.0 p-t	6927.6 k-p	6636.2 o-s	6791.5 m-r	7196.7 i-l	6813.4 l-q	6822.6 C
	60 cm	6468.8 q-u	6107.9 uvw	6314.3 s-w	6565.0 p-t	6164.9 uvw	5480.0 x	6183.5 D
	Ort.	7185.9 DEF	7279.6 C-E	7309.9 B-E	7335.0 A-D	7507.2 A	7394.0 A-C	7335.3
Birleştirilmiş Yıllar	15 cm	8627.5 c ³	9126.9 b	9047.2 b	8925.8 b	9456.1 a	9619.6 a	9133.7 A*
	30 cm	7549.7 d	7093.5 ef	7328.3 de	6892.4 fg	6818.3 fg	6811.9 fg	7082.3 B
	45 cm	6624.6 gh	6973.4 f	6858.4 fg	6596.3 gh	7118.3 ef	6857.2 fg	6838.0 B
	60 cm	6601.6 gh	6028.4 j	6360.5 hi	6396.5 hi	6292.8 ij	5753.5 k	6238.8 C
	Ort.	7350.9 AB ¹	7305.5 A-C	7398.6 AB	7202.7 C	7421.4 A	7260.5 BC	7323.2

^{*}) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁺) Benzer büyük harf ile gösterilen yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹) Aynı satır içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

³) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁴) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

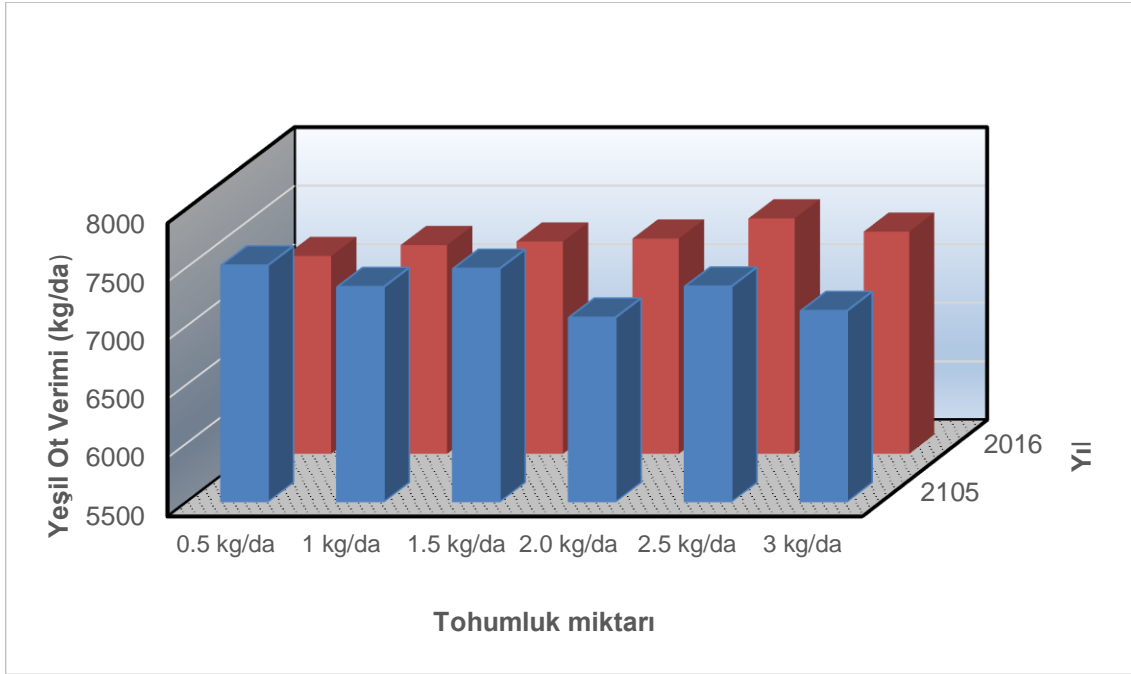
Araştırmanın birinci yılında 7311.2 kg/da olan ortalama yeşil ot verimi, ikinci yılda 7335.3 kg/da olarak gerçekleşmiş ve araştırmada yeşil ot verimi ortalamasının yıllara bağlı olarak önemli bir farklılık göstermediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.10).

Araştırmanın her iki yılında ve yılların birlikte analizinde sıra aralığının yeşil ot verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.9). Diğer taraftan, sıra aralığı x yıl interaksyonunun istatistiksel olarak önemli çıkmaması sıra aralığının yeşil ot verimi üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak önemli farklılık

göstermediğini ortaya koymaktadır (Çizelge 4.9). İki yıllık ortalamalara göre, sıra aralığının 15 cm'den 30 cm'ye çıkartılması yeşil ot veriminde istatistiksel olarak önemli derecede azalmaya neden olmuştur (Çizelge 4.10). Sıra aralığının 30 cm'den 45 cm'ye çıkartılması yeşil veriminde 30 cm'ye göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır. Ancak, sıra aralığının 60 cm'ye çıkartılması yeşil ot veriminde 45 cm sıra aralığına göre istatistiksel olarak önemli derecede azalmaya neden olmuştur. Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullar için yoncada yeşil ot verimi açısından optimum sıra aralığının 15 cm olduğu ortaya çıkmıştır. Nitekim Başbağ (1994) yürüttüğü araştırmasında en yüksek yaş ot verimini kullandıkları en düşük sıra arası olan 30 cm sıra arasında elde etmişlerdir. Bu da yoncadan yüksek yeşil ot verimi elde etmek için dar sıra aralıklarının kullanılmasını gerektiğini göstermektedir.

Araştırmanın her iki yılında ve iki yılın birlikte analizinde tohumluk miktarının yeşil ot verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.9). Diğer taraftan yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.9) tohumluk miktarının yeşil ot verimi üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır. Nitekim, araştırmanın birinci yılında tohumluk miktarının 0.5 kg/da'dan 1.5 kg/da'a kadar artırılması yeşil ot veriminde istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır (Çizelge 4.10 ve Şekil 4.5). Tohumluk miktarının 2 kg/da'a artırılması yeşil ot veriminde 0.5 kg/da'a göre istatistiksel olarak önemli derecede azalmaya neden olmuştur. 2.5 kg/da tohum miktarında ise 2 kg/da tohumluk miktarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek, ancak 0.5 kg/da tohumluk miktarında elde edilen yeşil ot verimi ortalamasından istatistiksel olarak farklı olmayan yeşil ot verimi ortalaması elde edilmiştir. Tohumluk miktarının 2.5 kg/da'dan 3 kg/da'a çıkartılması ise yeşil ot veriminde 2.5 kg/da'a göre istatistiksel olarak önemli derecede azalmaya neden olmuştur. Araştırmanın ikinci yılında ise, 2.5 kg/da tohumluk miktarında 0.5-1.5 kg/da arasındaki tohumluk miktarlarındakine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek, ancak 2 kg/da ve 3 kg/da'da elde edilen yeşil ot veriminden istatistiksel olarak önemli derecede farklı olmayan yeşil ot verimi ortalaması elde edilmiştir. Yani, araştırmanın birinci yılında 0.5 kg/da tohumluk miktarı yeşil ot verimi açısından optimum tohumluk miktarı olarak ortaya çıkmasına karşılık, ikinci yılda 2.5 kg/da tohumluk miktarı optimum tohumluk miktarı olarak ortaya çıkmıştır. Bu duruma neden olarak, çok yıllık bir bitki olan yoncada tür içi rekabetin yıllara bağlı olarak değişmesi gösterilebilir. Birinci yılda çok fazla toprak üstü organ

oluşturmayan bitkiler arasındaki rekabetin azlığına karşılık, ikinci yılda daha fazla vejetatif organ oluşturma potansiyeline sahip olan bireysel bitkiler arasındaki rekabet yanında, birinci yıl sonunda kış döneminde bazı bitkilerin ölmeleri nedeniyle birim alandaki bitki sayısındaki değişimin düşük tohumluk miktarlarında yeşil ot verimi üzerine etkisinin daha fazla olması ve bu nedenle ikinci yılda optimum yeşil ot verimine daha yüksek tohumluk miktarlarında erişildiğini söylemek olasıdır.

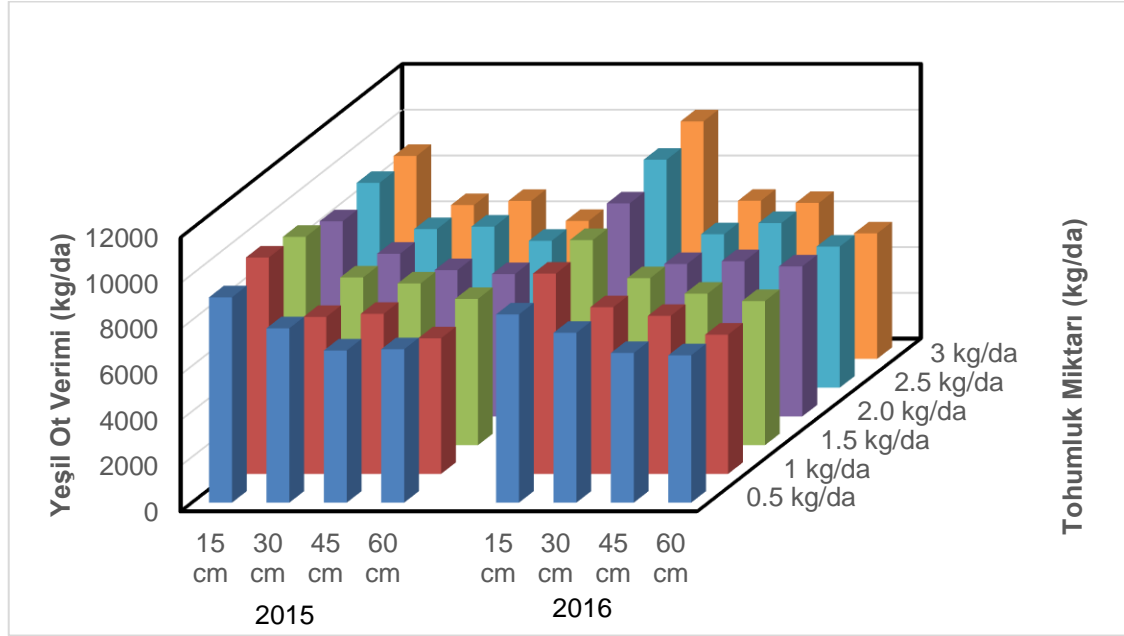


Şekil 4.5. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Elde Edilen Yeşil Ot Verimi Ortalamaları

İki yıllık yeşil ot verimi ortalamaları dikkate alındığında, tohumluk miktarının 0.5 kg/da tohumluk miktarından 1.5 kg/da tohumluk miktarına kadar artırılmasının yeşil ot veriminde istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmadığı, 2 kg/da tohumluk miktarında ise yeşil ot veriminin 0.5 kg/da ve 1.5 kg/da tohumluk miktarındakine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük olduğu, 2.5 kg/da tohumluk miktarında ise 2 kg/da ve 3 kg/da tohumluk miktarlarındakine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek yeşil ot verimi elde edildiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.10).

Varyans analizi sonuçlarına göre her iki yılda ve yılların birleşik analizinde sıra aralığı x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.9), tohumluk miktarının yeşil ot verimi üzerindeki etkisinin sıra aralığına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Yine varyans analizi sonuçlarına göre, sıra aralığı x yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olması, farklı sıra arası x tohumluk miktarı kombinasyonlarının yeşil ot verimi üzerindeki etkisinin yıllara bağlı

olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim, araştırmanın birinci yılında 15 cm sıra aralığında 1 kg/da tohumluk miktarı ile yetiştirilen yoncadan diğer sıra aralığı-tohumluk miktarı kombinasyonlarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek yeşil ot verimi elde edilmesine karşılık, ikinci yılda 15 cm sıra aralığında 3 kg/da tohumluk miktarı diğer sıra aralığı-tohumluk miktarı kombinasyonlarındakine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek yeşil ot verimi ortalaması sağlamıştır (izelge 4.10 ve Şekil 4.6)



Şekil 4.6. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Yeşil Ot Verimi Ortalamaları

İki yıllık yeşil ot verimi ortalamalarına göre, 15 cm sıra aralığında 2.5 kg/da tohumluk miktarı 3 kg/da dışındaki tohumluk miktarlarındakine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek yeşil ot verimi ortalaması sağlamıştır. 30 cm sıra aralığında ise tohumluk miktarının 0.5 kg/da tohumluk miktarından daha fazla olması yeşil ot veriminde herhangi bir artış sağlamamış, aksine 1.5 kg/da dışındaki tohumluk miktarlarında yeşil ot verimi 0.5 kg/da tohumluk miktarındakine göre istatistiksel olarak önemli derecede azalmıştır. 45 cm sıra aralığında ise, 1 kg/da tohumluk miktarı yeşil ot verimi aından optimum olarak ortaya çıkmıştır. 60 cm sıra aralığında tohumluk miktarının 0.5 kg/da tohumluk miktarının üzerine çıkartılması yeşil ot veriminde önemli bir artış sağlamamıştır. Tohumluk miktarının yeşil ot verimi üzerindeki etkisinin sıra aralığına bağlı olarak önemli derecede değişmesine neden olarak, sıra aralığındaki artışa bağlı olarak birim alandaki sıra sayısının azalması ve sıra sayısındaki azalmaya bağlı olarak

sıra üzerindeki bitki sayısının artması ve bu durumun bitkiler arasındaki rekabeti etkilemesi gösterilebilir.

Sıra arası mesafesi ve tohumluk miktarının yeşil ot verimine etkisi ile ilgili olarak yukarıda açıklanan sonuçlar dikkate alındığında, denemenin yürütüldüğü ekolojik koşullarda yoncadan yüksek yeşil ot verimi sağlamak için 15 cm sıra aralığı ve 2.5 kg/da tohum miktarı ile ekilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Nitekim Yılmaz ve ark. (2015), araştırmalarında en yüksek yaş ot verimini 25 cm sıra arasından elde etmiş ve yeşil ot verimi bakımından dar sıra aralıklarında ekimin daha avantajlı olacağını bildirmiştir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar da bunu destekler niteliktedir. Ayrıca Carmer ve Jackobs (1963), en yüksek yeşil ot verimini 2 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde etmiştir ve bu durum araştırmamızdan en yüksek yeşil ot verimi elde edilen tohumluk miktarından düşük olmuştur. Bu farklılığa ekolojinin ve çeşidin neden olabileceği söylenebilir. Cooper ve ark. (1979), farklı tohumluk miktarlarında (1.1, 2.2, 4.5 ve 9.0 kg/ha) tohumluk miktarının 1.1 kg/ha'dan daha fazla olmasının yeşil ot verimi bakımından istatistiksel olarak önemli derecede bir fark oluşturmadığını bildirmiştir.

Araştırmada farklı sıra arası- tohumluk miktarı kombinasyonlarında elde edilen ortalama yaş ot verimleri bazı araştırmacıların (Şeker 2002; Lambs ve ark. 2003; Şeker, 2003; Çöçü ve Sancak, 2007; İptaş ve ark. 2007; Llovers ve ark. 2008; Gültekin ve ark. 2011; Karadağ ve ark. 2011; Kızılaydemir ve ark. 2011; Yücel ve ark. 2011; Yüksel, 2012; Gündel ve ark. 2014; Kavut ve Ark. 2014; Açıkbaş ve ark. 2017; Erdel, 2017) bulguları ile uyum içerisinde iken, bazı araştırmacıların (Avcı ve ark. 2009; Kavut ve Avcıoğlu, 2015; Gökalp ve ark. 2017) bulgularından düşük ve bazı araştırmacıların (Hansen ve Kreuger, 1973; Palmer ve Williams, 1976; Cooper ve ark. 1979; Hatipoğlu ve ark. 1989; Başbağ ve ark. 1994; Iwaasa ve ark. 1997; Min ve ark. 2000; Turan, 2010; Saruhan ve Kuşvuran, 2011; Abdel Rahman ve Abu Sawar, 2012; Çınar, 2012; İnal, 2015; Yılmaz ve ark. 2015) bulgularından daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeninin kullanılan çeşit, ekoloji ve uygulama farklılığı olabileceği söylenebilir.

4. 6. Yeşil Otta Kuru Madde Oranı

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncadan iki yılda elde edilen yeşil otta kuru madde oranı değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarında Yetiştirilen Yoncada Yeşil Otta Kuru Madde Oranına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	3.731	0.8303	1.675	2.1556
Sıra arası	3	4.158	0.9252	2.654	3.4158*
Hata 1	9	4.494		0.777	
Tohumluk Miktarı	5	0.271	0.2883	1.270	3.6611**
Sıra arası x Toh. mikt.	15	3.447	3.6605**	1.151	3.3180**
Hata 2	60	0.942		0.347	
Varyasyon Katsayısı (%)		3.32			1.85

Varyasyon Kaynakları	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	1.557	0.4410
Sıra arası	3	1.275	0.3613
Hata 1	9	3.530	
Yıl	1	336.285	193.1539**
Yıl x sıra arası	3	5.537	3.1802*
Hata 2	9	1.741	
Tohumluk Miktarı	5	1.068	1.4040
Sıra arası x Toh. mikt.	15	3.011	3.9573**
Hata 3	60	0.761	
Yıl x Toh. mikt.	5	0.474	0.8972
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	1.588	3.0076**
Hata 4	60	0.528	
Varyasyon Katsayısı (%)			2.38

*) $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde önemli; **) $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü ilk yıl sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonu, ikinci ise sıra arası, tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonu yeşil otta kuru madde oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Ayrıca yılların birlikte analizinde yıl, yıl x sıra arası ve sıra arası x tohumluk miktarı ile sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksiyonlarının istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen yeşil otta kuru madde oranları ortalamaları Çizelge 4.12 ve Şekil 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Yeşil Otta Kuru Madde Oranları Ortalamaları (%)

Yıllar	Sıra arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	29.9 ı-l ⁺	28.9 l-o	28.5 mno	28.8 l-o	28.2 no	28.6 mno	28.8
	30 cm	28.7 l-o	29.2 k-n	29.9 ı-l	28.4 mno	29.4 j-n	27.8 o	28.9
	45 cm	29.5 j-m	29.6 j-m	28.4 mno	30.9 e-ı	29.4 k-n	29.2 l-o	29.4
	60 cm	29.0 k-n	29.4 j-n	29.1 k-n	28.9 l-o	30.2 h-k	31.5 a-g	29.7
	Ort.	29.3	29.3	29.0	29.3	29.3	29.2	29.2 B ¹
2016	15 cm	32.0 a-f	31.9 a-f	31.4 b-h	32.3 a-d	32.7 a	31.1 d-ı	31.9 AB*
	30 cm	31.3 c-h	32.6 ab	32.7 ab	31.5 a-g	32.5 abc	32.1 a-e	32.1 A
	45 cm	31.8 a-g	31.6 a-g	31.6 a-g	32.4 abc	32.6 abc	32.4 abc	32.1 A
	60 cm	31.6 a-g	30.6 g-j	30.8 f-ı	31.9 a-f	31.7 a-g	31.8 a-g	31.4 B
	Ort.	31.7 B ²	31.7 B	31.6 B	32.0 AB	32.4 A	31.8 B	31.9 A
Birleştilmiş Yıllar	15 cm	31.0 abc	30.4 bcd	30.0 cd	30.6 bcd	30.5 bcd	29.8 d	30.4
	30 cm	30.0 cd	30.9 abc	31.3 ab	29.9 cd	31.0 abc	29.9 cd	30.5
	45 cm	30.7 a-d	30.6 bcd	30.0 cd	31.6 a	31.1 abc	30.7 a-d	30.7
	60 cm	30.3 bcd	30.0 cd	29.9 cd	30.4 bcd	30.9 abc	31.6 a	30.5
	Ort.	30.5	30.5	30.3	30.6	30.8	30.5	30.6

*) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁺) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹) Farklı büyük harf ile gösterilen yıl ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Benzer büyük harf ile gösterilen tohumluk miktarı ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

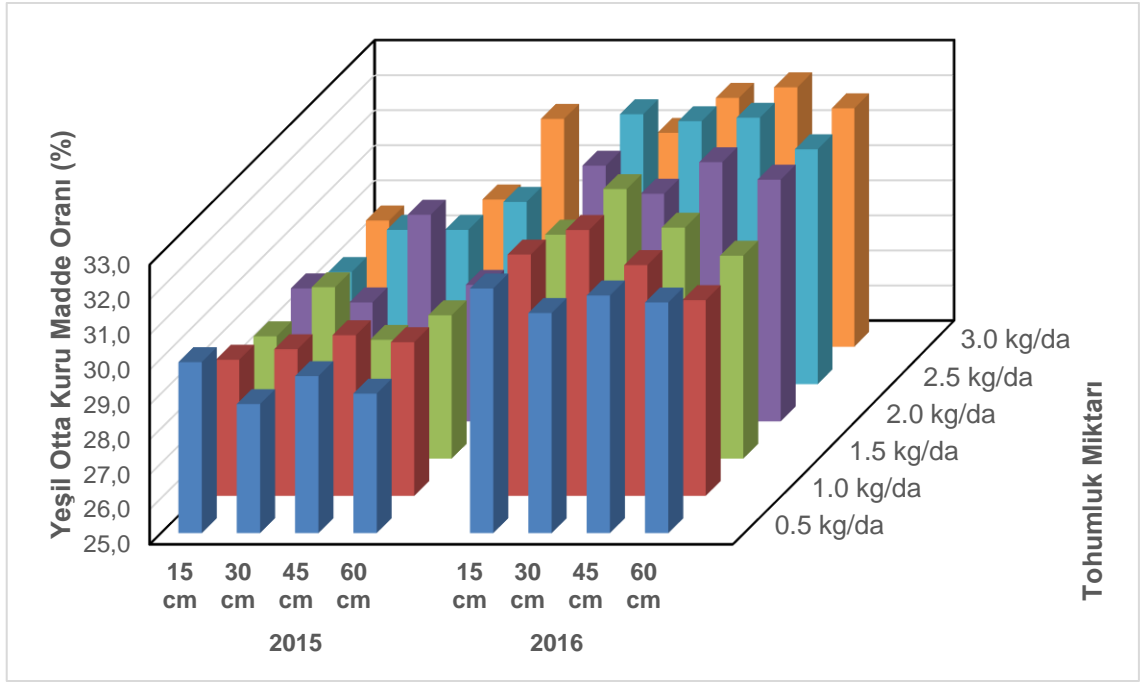
Araştırmanın birinci yılında %29.2 olan ortalama yeşil otta kuru madde oranı, araştırmanın ikinci yılında %31.9 olarak gerçekleşmiş ve araştırmada yeşil otta kuru madde oranı ortalamasının yıllara bağlı olarak değişiminin istatistiki olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.12).

Araştırmanın birinci yılında sıra arası yeşil otta kuru madde oranında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık yaratmamıştır (Çizelge 4.11). Ancak ikinci yılda sıra arası mesafesi yeşil otta kuru madde oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Bu durum, yıl x sıra arası interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkmasına neden olmuştur. Araştırmanın ikinci yılında sıra arasının 15 cm’den 60 cm sıra arasına kadar çıkartılması 15 cm sıra arasından elde edile ortalama yeşil otta kuru madde oranına göre istatistiksel

olarak önemli derecede farklı olmayan yeşil otta kuru madde oranı ortalaması değeri vermiştir. Ancak sıra arasının 30 cm'den 60 cm'ye çıkartılmasından 30 ve 45 cm sıra arasından elde edilen ortalama yeşil otta kuru madde oranı değerlerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük yeşil otta kuru madde oranı ortalama değeri elde edilmiştir. Nitekim Türk (2011), yaptığı araştırmada sıra arasının kuru madde oranında istatistiksel olarak önemli derecede etkilemediği bildirmiştir ve bu bulgular araştırmamızdan elde edilen iki yıllık birleştirilmiş varyans analiz sonuçlarını desteklemektedir.

Araştırmanın ikinci yılında tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonu yeşil otta kuru madde oranı ortalamasını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 4.11). Araştırmanın ikinci yılında tohumluk miktarının 0.5 kg/da'dan 2.5 kg/da'a kadar arttırılması 0.5-1.5 kg/da tohumluk miktarlarından elde edilen yeşil otta kuru madde oranı ortalamalarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek, ancak 2.0 kg/da tohumluk miktarından elde edilen yeşil otta kuru madde oranı ortalamasından istatistiksel olarak önemli derecede farklı olmayan yeşil otta kuru madde oranı ortalama değeri vermiştir. Tohumluk miktarının 2.5 kg/da'dan 3.0 kg/da'a çıkartılması 2.5 kg/da'dan elde edilen ortalama yeşil otta kuru madde oranı değerine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük yeşil otta kuru madde oranı ortalaması vermiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre her iki yılda ve yılların birleşik analizinde sıra aralığı x tohumluk miktarı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.11), tohumluk miktarının yeşil otta kuru madde oranı üzerindeki etkisinin sıra aralığına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Yine varyans analiz sonuçlarına göre sıra aralığı x yıl x tohumluk miktarı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olması, farklı sıra arası-tohumluk miktarı kombinasyonlarının yeşil otta kuru madde verimi üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini göstermektedir (Çizelge 4.12). Nitekim araştırmanın birinci yılında 60 cm sıra arası 3.0 kg/da tohumluk miktarı ile yetiştirilen yoncadan diğer sıra arası-tohumluk miktarı kombinasyonlarına göre önemli derecede daha yüksek yeşil otta kuru madde oranı elde edilmesine karşılık, araştırmanın ikinci yılında ise 15 cm sıra aralığında 2.5 kg/da tohumluk miktarı ile 30 cm sıra aralığında 1.0 kg/da tohumluk miktarı ile yetiştirilen yoncadan diğer tüm sıra aralığı-tohumluk miktarı kombinasyonlarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek yeşil otta kuru madde oranı ortalaması sağlanmıştır (Çizelge 4.12 ve Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Yeşil Otta Kuru Madde Oranı Ortalamaları

İki yıllık yeşil otta kuru madde oranı ortalamalarına göre; 15 cm sıra aralığında tohumluk miktarının 0.5 kg/da üzerine çıkartılmasının yeşil otta kuru madde oranı ortalamalarında istatistiksel olarak önemli derecede bir artış sağlamamış aksine 3.0 kg/da tohumluk miktarında aynı sıra aralığında yeşil otta kuru madde oranı ortalamalarının istatistiksel olarak önemli derecede azalmaya neden olmuştur. 30 cm sıra aralığında 1.5 kg/da tohumluk miktarı yeşil otta kuru madde oranı açısından optimumu olarak ortaya çıkmıştır. 45 cm sıra aralığında 2.0 kg/da tohumluk miktarı söz konusu sıra aralığında diğer tohumluk miktarı uygulamalarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek yeşil otta kuru madde oranı ortalaması değeri vermiştir. 60 cm sıra aralığında ise yeşil otta kuru madde oranı ortalaması bakımından optimum tohumluk miktarı 3.0 kg/da olmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçların yıldan yıla farklılık göstermesinin nedeni olarak; birinci yıl toprak üstü aksamdan çok toprak altı aksamı oluşturan çok yıllık bir bitki olan yoncanın, birinci yıldan sonra gerek sıra arası mesafesinde gerekse tohumluk miktarı uygulamalarında bitkilerin seyrekleşerek optimum bitki yoğunluğunu ikinci yılda sağlaması ve bu azalan bitki yoğunluğu ile ikinci yılda birim alandan bitkilerin daha fazla yararlanmasının dar sıra aralıklarında ve daha düşük tohumluk miktarı uygulamalarında yeşil otta kuru madde birikiminin artmasına neden olduğu düşünülebilir.

Sıra arası ve tohumluk miktarının yeşil otta kuru madde oranına etkisi ile ilgili olarak yukarıda açıklanan sonuçlar dikkate alındığında, denemenin yürütüldüğü ekolojik koşullarda yoncadan yüksek yeşil otta kuru madde oranı sağlamak için 30 cm sıra aralığı ve 1.5 kg/da tohumluk miktarı ile ekilmesinin gerektiği ortaya çıkmıştır. Nitekim Yılmaz ve ark. (2015), Kahramanmaraş şartlarında farklı ekim sıklıkları ile yaptıkları araştırmalarında kullandıkları bitki sıklıkları içinden düşük bitki sıklığında (50 cm sıra arası 0.5 kg/da tohumluk miktarı) yeşil otta kuru madde oranının optimum olduğu sonucuna varmışlardır. Araştırma sonucunda ortalama yeşil otta kuru madde oranı ile ilgili elde edilen sonuçlar bazı araştırmacıların (Kavut ve ark. 2014; Ünalp, 2014; Kavut ve Avcıoğlu, 2015) elde ettikleri bulgulardan daha yüksektir. Bu farklılığa araştırmada kullanılan çeşit, iklim ve uygulama farklılığının neden olduğunu söylemek mümkündür.



4. 7. Kuru Madde Verimi

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncadan iki yılda elde edilen kuru madde verimi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı Sıra Arası Mesafesi Ve Tohumluk Miktarında Yetiştirilen Yoncada Kuru Madde Verimi Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	63401.980	3.6969	2033.329	0.5038
Sıra arası	3	1896312.782	110.5717**	3975789.530	985.0196**
Hata 1	9	17150.071		4036.254	
Tohumluk Miktarı	5	34953.796	5.8017**	42554.978	5.2295**
Sıra arası x Toh. mikt.	15	23098.901	3.8340**	109560.373	13.4637**
Hata 2	60	6024.744		8137.492	
Varyasyon Katsayısı (%)		3.96			4.15

Varyasyon Kaynakları	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	40060.638	2.9070
Sıra arası	3	5675955.549	411.8716**
Hata 1	9	13780.886	
Yıl	1	2169838.000	293.0060
Yıl x sıra arası	3	196146.763	26.4869**
Hata 2	9	7405.439	
Tohumluk Miktarı	5	27192.725	3.8230**
Sıra arası x Toh. mikt.	15	63662.943	8.9503**
Hata 3	60	7112.966	
Yıl x Toh. mikt.	5	50316.049	7.1378**
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	68996.332	9.7877**
Hata 4	60	7049.269	
Varyasyon Katsayısı (%)			4.07

**) P≤0.01 hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü iki yılın ayrı ayrı analizlerinde ve iki yıllık verilerin birlikte analizinde sıra arası ve tohumluk miktarı kuru madde verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Ayrıca her iki yılda ve yılların birlikte analizinde sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonu ile yılların birlikte analizinde yıl x tohumluk miktarı, yıl x sıra arası ve sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksyonlarının istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen kuru madde oranları ortalamaları Çizelge 4.14, Şekil 4.8, 4.9 ve 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.14. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Kuru Madde Verimleri Ortalamaları (kg/da)

Yıllar	Sıra arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	2434.4 efg ²	2486.7 de	2371.3 e-h	2261.6 hij	2325.5 f-ı	2309.6 g-j	2364.9 B*
	30 cm	2031.1 lm	1837.6 o-u	2032.1 lm	1865.2 o-t	1863.6 o-t	1761.6 s-v	1898.5 E
	45 cm	1802.2 q-u	1896.3 m-s	1860.5 o-t	1814.9 p-u	1888.1 n-s	1836.7 o-u	1849.8 EF
	60 cm	1810.2p-u	1619.6 wx	1717.4 u-x	1651.5 vwx	1786.2 stu	1740.0 t-w	1720.8 G
	Ortl.	2019.5 C ⁺	1960.1 CDE	1995.3 C	1898.3 E	1965.9 CD	1912.0 DE	1958.5
2016	15 cm	2452.9 ef	2592.1 cd	2620.7 c	2783.6 b	3056.4 a	2986.6 a	2748.7 A
	30 cm	2180.3 jk	2220.1 ij	2208.4 ij	1940.9 l-q	2011.3 lmn	2032.2 lm	2098.9 C
	45 cm	1963.6 l-o	2019.0 lmn	1950.6 l-p	2048.1 l	2207.4 ij	2061.9 kl	2041.8 D
	60 cm	1895.0 m-s	1732.8 t-x	1803.0 q-u	1937.2 l-r	1797.0 r-u	1605.6 x	1795.1 F
	Ortl.	2123.0 B	2141.0 B	2145.7 B	2177.5 B	2268.0 A	2171.6 B	2171.1
Birleştirilmiş Yıllar	15 cm	2443.7 c ³	2539.4 b	2496.0 bc	2522.6 bc	2691.0 a	2648.1 a	2556.8 A ⁴
	30 cm	2105.7 d	2028.9 de	2120.3 d	1903.1 fg	1937.5 efg	1896.9 fg	1998.7 B
	45 cm	1882.9 fgh	1957.7 ef	1905.6 fg	1931.5 fg	2047.8 d	1949.3 efg	1945.8 B
	60 cm	1852.6 gh	1676.2 j	1760.2 ij	1794.4 hı	1791.6 hı	1672.8 j	1758.0 C
	Ortl.	2071.2 B ¹	2050.5 B	2070.5 B	2037.9 B	2116.9 A	2041.8 B	2064.8

*) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁺) Benzer büyük harf ile gösterilen yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹) Aynı satır içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

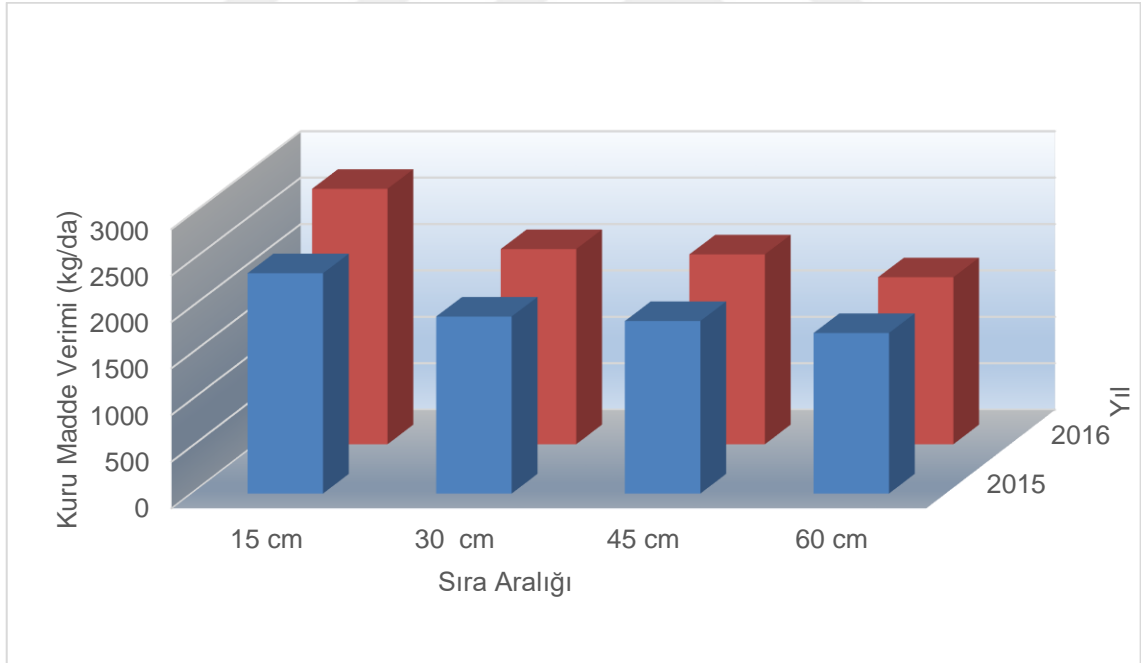
³) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁴) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Araştırmanın birinci yılında 1958.5 kg/da olan ortalama kuru madde verimi, ikinci yıl 2171.1 kg/da olarak elde edilmiş ve kuru madde verimi ortalamasının yıllara bağlı olarak göstermiş olduğu farklılığın istatistiksel olarak önemli olmadığı ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.14).

Araştırmanın her iki yıl ayrı ayrı analizinde ve yılların birlikte analizinde sıra aralığının kuru madde verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.13). Öte yandan, sıra aralığı x yıl interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli

çıkması sıra aralığının kuru madde verimi üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak önemli farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır (Çizelge 4.13). Araştırmanın birinci yılında sıra arasının 15 cm'den 30 cm'ye çıkartılması kuru madde verimi ortalamasını istatistiksel olarak önemli derecede bir azalmaya neden olurken, sıra aralığının 30 cm'den 45 cm'ye çıkartılması ise kuru madde veriminde istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.8). Sıra aralığının 60 cm'ye çıkartılması ise ortalama kuru madde veriminde 45 cm sıra aralığına göre istatistiksel olarak önemli derecede azalmaya neden olmuştur. Araştırmanın ikinci yılında ise sıra aralığındaki artış kuru madde veriminde istatistiksel olarak önemli derecede azalmaya neden olmuştur. Stout (1998) araştırmasında toplam yıllık kuru madde veriminin 15 sıra arası mesafesinde en yüksek olduğunu, dar sıra aralıklarında ekimlerde yüksek kuru madde verimi sağlanacağını bildirmiştir. Diğer taraftan Chocarro ve Lloveras (2015) de dar sıra aralıklarında yetiştirilen yoncadan daha fazla kuru madde verimi elde edileceğini bildirmiştir. Araştırmacıların elde ettiği bulgular araştırma sonuçlarımızı destekler niteliktedir.



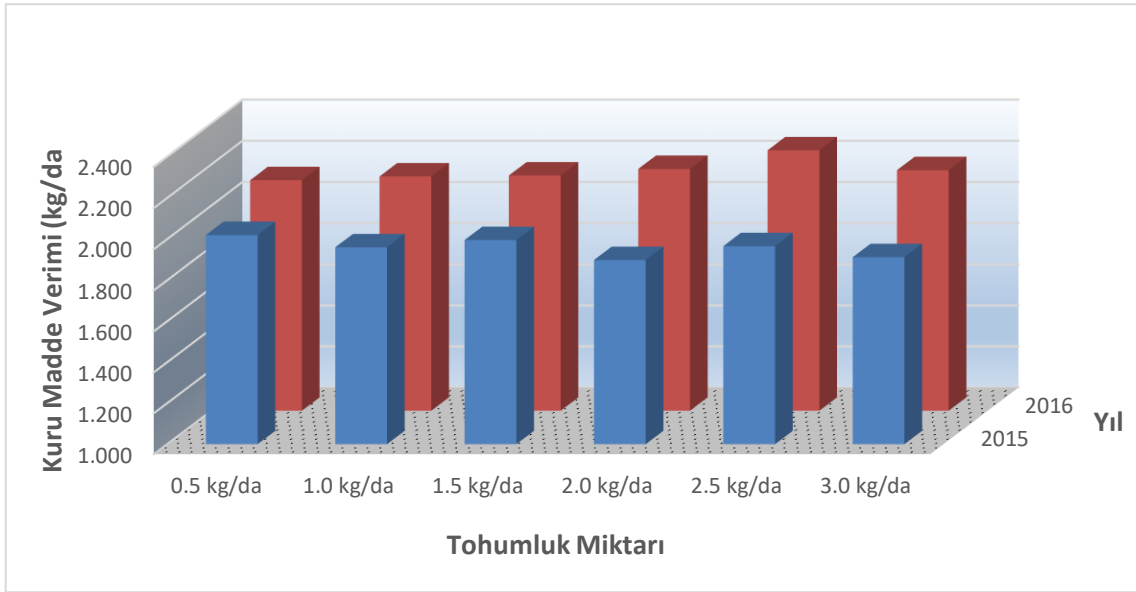
Şekil 4.8. Farklı Sıra Aralıkları İle Yetiştirilen Yoncada Farklı Yıllardaki Kuru Madde Verimi Ortalamaları

İki yıllık ortalama sonuçlarına göre, sıra aralığının 15 cm'den 30 cm'ye çıkarılması kuru madde veriminde istatistiksel olarak önemli bir azalmaya neden olmuştur (Çizelge 4.14). Sıra aralığı mesafesinin 30 cm'den 45 cm'ye çıkartılması kuru madde veriminde 30 cm'dekine göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmamıştır. Ancak sıra arası

mesafesinin 60 cm'ye çıkarılması kuru madde veriminde 30 ve 45 cm'dekine göre istatistiki olarak önemli derecede azalmaya neden olmuştur. Bu sonuçlara göre araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullar için yoncada kuru madde verimi bakımından optimum sıra aralığının yeşil ot veriminde olduğu gibi 15 cm sıra arası olduğu ortaya çıkmaktadır.

Araştırmanın her iki yılında ve yılların birlikte analizinde tohumluk miktarının kuru madde verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.13). Diğer taraftan yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.13) tohumluk miktarının kuru madde verimi üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini ortaya çıkarmaktadır. Nitekim, araştırmanın yürütüldüğü birinci yılda tohumluk miktarının 0.5 kg/da'dan 1.5 kg/da'a kadar arttırılması kuru madde veriminde istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.9). Tohumluk miktarının 1.5 kg/da'dan 2 kg/da'a çıkartılması kuru madde veriminde 0.5 kg/da ve 1.5 kg/da tohumluk miktarlarındakilere göre istatistiksel olarak önemli derecede azalmaya neden olmuştur. Tohumluk miktarının 2.5 kg/da'a çıkarılması 2.0 kg/da tohumluk miktarına göre istatistiksel olarak önemli derecede yüksek, fakat 0.5, 1.0 ve 1.5 kg/da tohumluk miktarlarından elde edilen kuru madde verimi ortalamalarından istatistiksel olarak farklı olmayan kuru madde verimi ortalaması elde edilmiş ve istatistiksel olarak aynı istatistiki grupta yer almıştır. Tohumluk miktarının 2.5 kg/da'dan 3.0 kg/da'a çıkarılması ise kuru madde veriminde istatistiksel olarak önemli derecede bir farklılık oluşturmamış ve 0.5 kg/da ve 1.0 kg/da dışındaki diğer tohumluk miktarlarında elde edilen kuru madde verimi ortalamaları ile aynı istatistiki grupta yer almıştır. Araştırmanın ikinci yılında ise 2.5 kg/da tohumluk miktarı diğer tohumluk miktarlarında elde edilen kuru madde verimi ortalamalarından istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek kuru madde verimi ortalaması sağlamıştır. Kısacası araştırmanın birinci yılında 0.5 kg/da tohumluk miktarı kuru madde verimi açısından optimum tohumluk miktarı olarak ortaya çıkmasına karşılık, ikinci yılda ise 2.5 kg/da tohumluk miktarı ile ekilen parsellerde en yüksek kuru madde verimi ortalaması elde edilmiştir. Bu duruma neden olarak, yıllar ilerledikçe bitkiler arasındaki rekabet sonucu bitki sıklığının azalması ve bu nedenle bitki sıklığı stabilleşinceye kadar optimum bitki sıklığının yıldan yıla değişmesi gösterilebilir. Ayrıca, birinci yıl sonunda kış döneminde meydana gelen bitki ölümleri nedeni ile birim alandaki bitki popülasyonunun değişiklik göstermesi ve optimum kuru

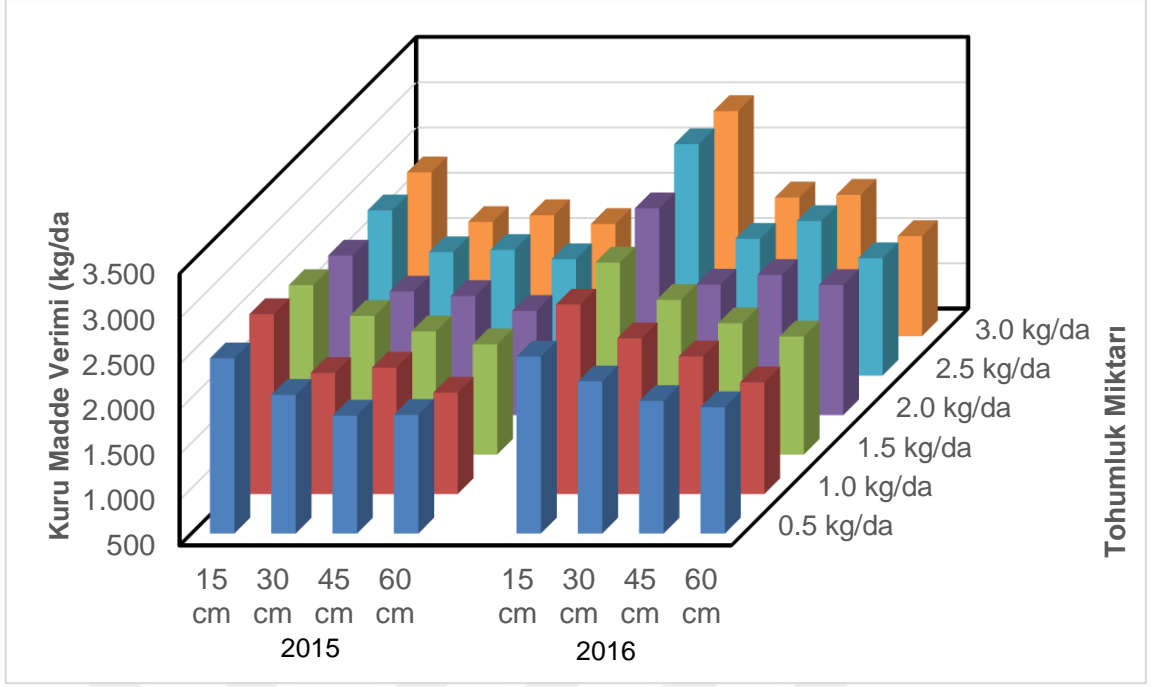
madde verimine daha yüksek tohumluk miktarı uygulamasında erişildiğini söylemek mümkündür.



Şekil 4.9. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Elde Edilen Kuru Madde Verimi Ortalamaları

İki yıllık kuru madde verimi ortalamaları dikkate alındığında, 2.5 kg/da tohumluk miktarı dışındaki diğer tohumluk miktarlarından elde edilen kuru madde verimi ortalama değerleri, 2.5 kg/da tohumluk miktarında elde edilen kuru madde verimi değerlerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük olmuştur (Çizelge 4.14).

Varyans analizi sonuçlarına göre her iki yılda ve yılların birleşik analizinde sıra aralığı x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.13), tohumluk miktarının kuru madde verimi üzerindeki etkisinin sıra aralığına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Yine varyans analizi sonuçlarına göre, sıra aralığı x yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olması, farklı sıra aralığı x tohumluk miktarı kombinasyonlarının kuru madde verimi üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim, araştırmanın birinci yılında 15 cm sıra aralığı ve 0.5 kg/da tohumluk miktarı kuru madde verimi açısından optimum kombinasyon olmasına karşılık, ikinci yılda 15 cm sıra aralığı ve 2.5 kg/da tohumluk miktarı kuru madde verimi açısından optimum kombinasyon olmuştur (Çizelge 4.14 ve Şekil 4.10)



Şekil 4.10. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Kuru Madde Verimi Ortalamaları

İki yıllık kuru madde verimi ortalamalarına göre, 15 cm sıra aralığı ve 2.5 kg/da tohumluk miktarı kuru madde verimi açısından optimum kombinasyon olmuştur. Tohumluk miktarının kuru madde verimi üzerindeki etkisinin sıra aralığına bağlı olarak önemli derecede değişmesine neden olarak, sıra aralığındaki artışa bağlı olarak birim alandaki sıra sayısının azalması ve sıra sayısındaki azalmaya bağlı olarak sıra üzerindeki bitki sayısının artması ve bu durumun bitkiler arasındaki rekabeti etkilemesi gösterilebilir.

Sıra arası ve tohumluk miktarının kuru madde verimine etkisi ile ilgili olarak yukarıda açıklanan sonuçlar dikkate alındığında, denemenin yürütüldüğü ekolojik koşullarda yoncadan yüksek kuru madde sağlamak için 15 cm sıra aralığı ve 2.5 kg/da tohum miktarı ile ekilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Sarraj (1989), en yüksek kuru madde verimini en düşük tohumluk miktarı olan 12 kg/ha tohumluk miktarı uygulamasından elde etmiştir. Benzer şekilde Abdel-Rahman ve Suwar (2012) ise artan tohumluk miktarı ile kuru madde veriminin de arttığını bildirmiştir. Buna karşın Moot ve ark. (2012) ise ekim oranının yıllık kuru madde veriminde istatistiksel olarak önemli derecede bir farklılık yaratmadığını bildirmiştir. Bu farklılığın nedeninin kullanılan çeşitlerden ve farklı ekolojiden kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Araştırma sonucunda ortalama kuru madde verimi ile ilgili elde edilen sonuçlar bazı araştırmacıların (Chocarro ve Llovers, 2014; Kavut ve Avcioğlu, 2014; Yüksel ve ark.

2016) elde ettikleri bulgular ile uyum içerisinde ve bazı araştırmacıların (Al-Hassani Madhat 1965; Stout 1998; Stanisavlevic ve ark. 2008; Turan 2010; Yavuz 2011; Çınar 2012; Gündel ve ark. 2014; İnal 2015; Stranovij ve ark. 2017) elde ettikleri bulgulardan ise daha yüksektir. Bunun nedeni olarak kullanılan çeşit, uygulama farklılığı, araştırmanın yürütüldüğü iklim ve çevre şartlarının farklılığı gösterilebilir.

4. 8. Ham Kül Oranı (%)

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncadan iki yılda saptanan ham kül oranı değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı Sıra Arası Mesafesi Ve Tohumluk Miktarında Yetiştirilen Yoncada Ham Kül Oranı Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	2.567	8.4832	1.829	8.8800
Sıra arası	3	0.175	0.5796	0.375	1.8197
Hata 1	9	0.303		0.206	
Tohumluk Miktarı	5	0.258	1.8787	0.153	1.1286
Sıra arası x Toh. mikt.	15	0.281	2.0470*	0.114	0.8372
Hata 2	60	0.137		0.136	
Varyasyon Katsayısı (%)	3.23			3.33	

Birleştirilmiş Yıllar			
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	4.277	13.4977
Sıra arası	3	0.266	0.8396
Hata 1	9	0.317	
Yıl	1	7.800	40.6969**
Yıl x sıra arası	3	0.284	1.4821
Hata 2	9	0.192	
Tohumluk Miktarı	5	0.162	1.0657
Sıra arası x Toh. mikt.	15	0.194	1.2787
Hata 3	60	0.152	
Yıl x Toh. mikt.	5	0.249	2.0575*
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	0.201	1.6543
Hata 4	60	0.121	
Varyasyon Katsayısı (%)	3.09		

*) P≤0.05 hata sınırları içinde önemli; **) P≤0.01 hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü ilk yılda sıra arası x tohumluk miktarı etkisiyle iki yıllık verilerin birlikte analizinde yıl ve yıl x tohumluk

miktarı interaksyonu ham kül oranı ortalamalarını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen ham kül oranları ortalamaları Çizelge 4.16 ve Şekil 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Ham Kül Oranları Ortalamaları (%)

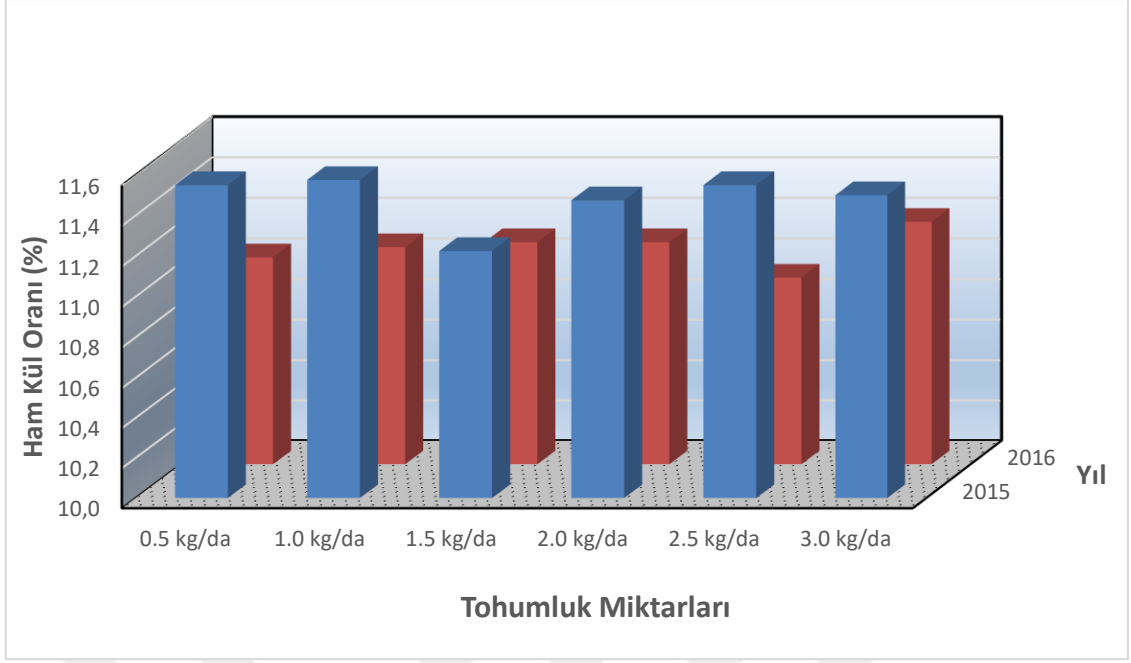
Yıllar	Sıra arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	11.5	11.5	11.6	11.7	11.7	11.5	11.6
	30 cm	11.5	11.8	10.9	11.5	11.4	11.3	11.4
	45 cm	11.5	11.8	11.4	11.6	11.4	11.3	11.5
	60 cm	11.7	11.2	11.0	11.1	11.7	11.9	11.4
	Ort.	11.6 A ⁺	11.6 A	11.2 BC	11.5 AB	11.6 A	11.5 A	11.5 A ¹
2016	15 cm	11.1	11.1	11.0	11.4	11.0	11.3	11.2
	30 cm	11.1	11.0	11.3	11.1	11.3	11.4	11.2
	45 cm	11.0	11.1	11.2	11.0	10.5	11.0	11.0
	60 cm	10.9	11.1	10.9	10.9	10.9	11.1	11.0
	Ort.	11.0 CD	11.1 CD	11.1 CD	11.1 CD	10.9 D	11.2 BC	11.1 B
Birleştirilmiş Yıllar	15 cm	11.3	11.3	11.3	11.6	11.4	11.4	11.4
	30 cm	11.3	11.4	11.1	11.3	11.4	11.4	11.3
	45 cm	11.3	11.5	11.3	11.3	11.0	11.2	11.2
	60 cm	11.3	11.2	11.0	11.0	11.3	11.5	11.2
	Ort.	11.3	11.3	11.2	11.3	11.2	11.4	11.3

⁺) Benzer büyük harf ile gösterilen yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre P ≤0.05 hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹)Farklı harf ile gösterilen yıl ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Araştırmanın birinci yılında %11.5 olan ortalama ham kül oranı, ikinci yılında %11.1 olarak gerçekleşmiş ve araştırmada ortalama ham kül oranı ortalamasının yıllara bağlı olarak değişiminin istatistiki açıdan önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.16).

Araştırmanın birinci yılında, 1.5 kg/da tohumluk miktarında 2 kg/da tohumluk miktarı dışındaki tüm tohumluk miktarlarındakine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük ham kül oranı elde edilmiştir (Çizelge 4.16 ve Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Elde Edilen Ham Kül Oranı Ortalamaları

Araştırmanın ikinci yılında ise, 2.5 kg/da tohumluk miktarı 3 kg/da tohumluk miktarındakine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük, diğer tohumluk miktarlarındakinden istatistiksel olarak farklı olmayan ham kül oranı ortalamasına neden olmuştur. Turan (2010), Van'da aralarında Bilensoy-80'in de bulunduğu çeşitler ile yapmış olduğu araştırmasında söz konusu çeşidin iki yıl ortalama ham kül oranını %8.9 olarak elde etmiştir ve bu oran araştırmamızdan elde edilen ham kül oranından düşüktür. Bu farklılığa neden olarak iklim ve uygulama gösterilebilir. Ayrıca araştırmamız ile aynı ekolojik koşullarda aralarında araştırmamızda kullanılan Bilensoy-80 çeşidinin de yer aldığı farklı yonca çeşitlerini araştıran Acar (2002), ortalama ham kül oranı değerlerini % 10.86- 12.02 arasında tespit etmiştir ve bu sonuçlar araştırmamızdan elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen ham kül oranı ortalama değerleri bazı araştırmacıların (Scholtz, 2009 ve Ünalp, 2014) elde ettikleri değerler ile uyum içerisinde bulunurken, bazı araştırmacıların (İptaş ve ark. 2007; Turan, 2010; Kavut ve Avcıoğlu, 2014) elde ettikleri değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni olarak araştırmada kullanılan çeşit, uygulama ve ekoloji farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4. 9. Ham Protein Oranı

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncadan iki yılda elde edilen ham protein oranı değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Farklı Sıra Arası Mesafesi Ve Tohumluk Miktarında Yetiştirilen Yoncada Ham Protein Oranı Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	0.578	3.0280	0.161	0.4422
Sıra arası	3	1.480	7.7451**	1.474	4.0445
Hata 1	9	0.191		0.364	
Tohumluk Miktarı	5	0.732	2.8133*	0.712	3.2080*
Sıra arası x Toh. mikt.	15	0.911	3.5047**	1.177	5.3058**
Hata 2	60	0.260		0.222	
Varyasyon Katsayısı (%)	2.56			2.25	

Varyasyon Kaynakları	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	0.547	1.3933
Sıra arası	3	0.971	2.4733
Hata 1	9	0.393	
Yıl	1	51.150	314.2213**
Yıl x sıra arası	3	1.982	12.1765**
Hata 2	9	0.163	
Tohumluk Miktarı	5	0.187	0.7723
Sıra arası x Toh. mikt.	15	1.108	4.5663**
Hata 3	60	0.243	
Yıl x Toh. mikt.	5	1.256	5.2508**
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	0.980	4.0977**
Hata 4	60	0.239	
Varyasyon Katsayısı (%)	2.40		

*) $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde önemli; **) $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü ilk yılda sıra arası mesafesi, tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonu, ikinci yılda tohumluk miktarı ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonu ile iki yıllık verilerin birlikte analizinde yıl, yıl x sıra arası mesafesi interaksyonu, sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonu, yıl x tohumluk miktarı interaksyonu ve sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksyonu ham protein oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen ham protein oranı ortalamaları Çizelge 4.18, Şekil 4.12, 4.13 ve 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Ham Protein Oranları Ortalamaları (%)

Yıllar	Sıra arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	20.4 f-n ²	20.3 g-p	20.5 d-m	19.5 o-t	20.2 h-p	19.2 q-t	20.0 D*
	30 cm	20.1 l-q	19.2 rst	19.7 m-t	19.4 p-t	19.7 m-t	19.0 t	19.5 E
	45 cm	19.9 k-s	20.8 b-k	19.6 n-t	20.4 f-n	19.9 l-s	19.5 o-t	20.0 D
	60 cm	20.0 j-r	19.1 st	20.1 ı-q	20.6 c-l	20.2 g-o	20.1 ı-p	20.0 D
	Ort.	20.1 C ⁺	19.8 CD	20.0 C	20.0 C	20.0 C	19.5 D	19.9 B ¹
2016	15 cm	21.3 b-e	21.4 bc	21.3 bcd	21.1 b-g	20.6 c-l	21.5 ab	21.2 A
	30 cm	20.7 c-l	20.2 h-p	21.3 bcd	20.4 e-m	21.6 ab	22.2 a	21.1 AB
	45 cm	19.7 m-t	20.6 c-l	21.3 bcd	21.0 b-h	20.8 b-k	20.4 e-m	20.6 C
	60 cm	21.2 b-f	20.8 b-k	20.3 g-o	20.9 b-ı	20.8 b-j	20.9 b-ı	20.8 BC
	Ort.	20.7 B	20.7 B	21.1 AB	20.9 B	20.9 AB	21.3 A	20.9 A
Birleştirilmiş Yıllar	15 cm	20.8 ab ³	20.8 ab	20.9 a	20.3 b-f	20.4 a-f	20.4 a-f	20.6
	30 cm	20.4 a-f	19.7 g	20.5 a-e	19.9 efg	20.6 abc	20.6 abc	20.3
	45 cm	19.8 fg	20.7 abc	20.5 a-e	20.7 abc	20.3 a-f	20.0 d-g	20.3
	60 cm	20.6 abc	19.9 efg	20.2 c-g	20.8 abc	20.5 a-d	20.6 a-d	20.4
	Ort.	20.4	20.3	20.5	20.4	20.5	20.4	20.4

*) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁺) Benzer büyük harf ile gösterilen yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹)Farklı harf ile gösterilen yıl ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

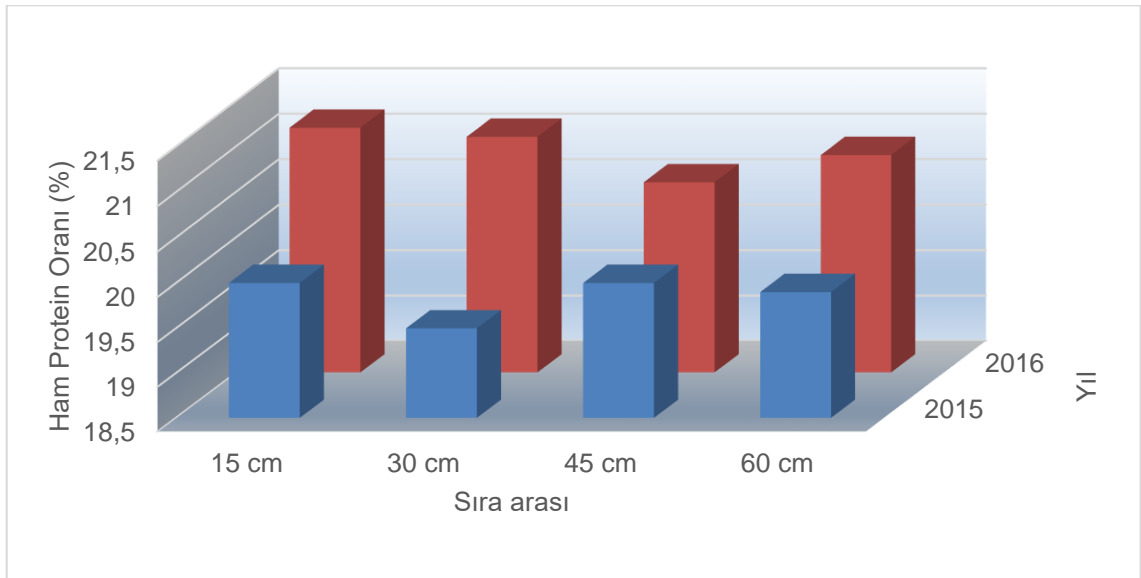
²) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

³) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Araştırmanın birinci yılında %19.9 olan ortalama ham protein oranı, araştırmanın ikinci yılında %20.9 olarak saptanmış ve araştırmada ham protein oranı ortalamasının yıllara bağlı olarak istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.18).

Araştırmanın birinci yılında sıra arasının ham protein oranı ortalamasını istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.17). Diğer yandan sıra arası x yıl interaksyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması sıra aralığının ham protein oranı ortalaması üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak önemli farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır (Çizelge 4.17). Araştırmanın birinci yılında sıra aralığının 15 cm’den 30

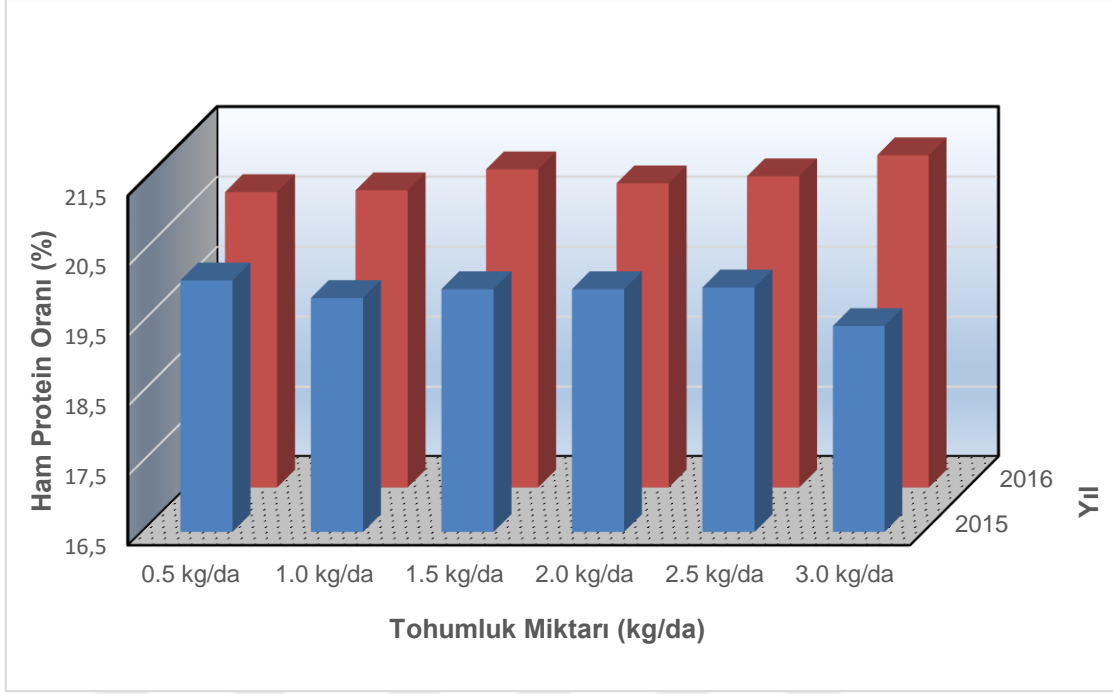
cm'ye çıkarılması ham protein oranı ortalamasında istatistiki olarak önemli düşüşe neden olmuştur (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.12). Sıra arası mesafesinin 30 cm sıra arasından 45 cm sıra arasına çıkartılması ham protein oranı ortalamasında 30 cm sıra aralığındakine göre istatistiksel olarak önemli bir artış sağlamış, fakat 15 cm sıra arasında saptanan ham protein oranı ortalamasından farklı olmayan ham protein oranı ortalaması elde edilmiştir. Sıra arası mesafesinin 45 cm'den 60 cm'ye çıkarılması ham protein oranı ortalamasında istatistiksel olarak önemli bir fark oluşturmamış ve 15, 45 ve 60 cm sıra arası mesafeleri istatistiksel olarak aynı istatistiki grubu oluşturmuş, 30 cm sıra arası mesafesi ise diğer sıra arası mesafelerinden daha düşük olan istatistiki grubu oluşturmuştur. Araştırmanın ikinci yılında ise sıra arası mesafesinin 15 cm'den 30'ye çıkarılması ham protein oranı ortalamasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamış, sıra arası mesafesinin 45 cm'ye çıkarılması gerek 15 cm gerekse 30 cm'de elde edilen ham protein oranı ortalamalarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük ham protein oranı ortalamasına neden olmuştur. Sıra arası mesafesinin 45 cm'den 60 cm'ye çıkarılması ham protein oranı ortalamasında 45 cm sıra arasındakine göre istatistiksel olarak önemli bir fark oluşturmamıştır. Araştırmadan elde edilen bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullar için yoncada ham protein oranı açısından optimum sıra aralığının 15 cm olduğu ortaya çıkmıştır.



Şekil 4.12. Farklı Sıra Aralıklarında Yetiştirilen Yoncada Farklı İki Yılda Ham Protein Oranı Ortalamaları

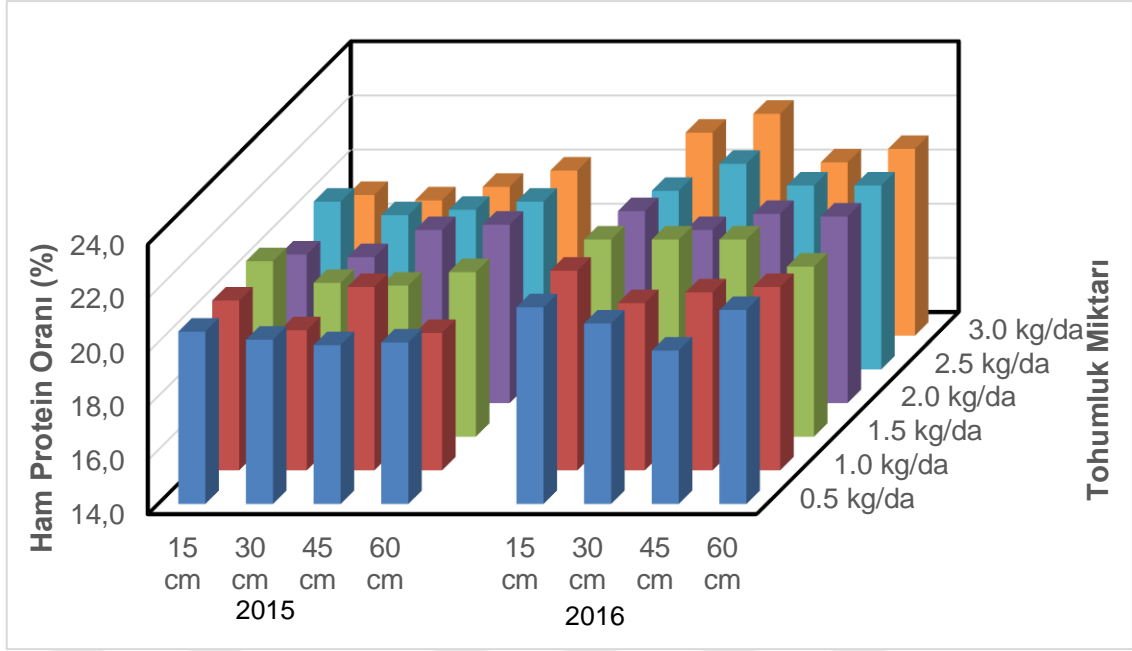
Araştırmanın her iki yılının ayrı ayrı analizinde tohumluk miktarının ham protein oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.17). Diğer

tarafından yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.17), tohumluk miktarının ham protein oranı üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır. Araştırmanın birinci yılında tohumluk miktarının 0.5 kg/da'dan 2.5 kg/da'a kadar yükseltilmesi ham protein oranı ortalamasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır. Tohumluk miktarının 2.5 kg/da'dan 3.0 kg/da'a çıkarılması ham protein oranında 2.5 kg/da tohumluk miktarındakine göre istatistiksel olarak önemli derecede bir azalmaya neden olmuştur (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.13). Araştırmanın ikinci yılında tohumluk miktarının 0.5 kg/da'dan 2.5 kg/da'a kadar artırılması ham protein oranında istatistiksel olarak önemli bir fark oluşturmamıştır. Tohumluk miktarının 3.0 kg/da'a çıkarılması 1.5 kg/da ve 2.5 kg/da tohumluk miktarlarında elde edilen ham protein oranı ortalamalarından istatistiksel olarak önemli derecede farklı olmayan, ancak diğer tohumluk miktarlarında elde edilen ham protein oranı ortalamalarından istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek ham protein oranına neden olmuştur (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.13). Araştırmanın birinci yılında 0.5 kg/da tohumluk miktarı ham protein oranı bakımından optimum tohumluk miktarı olarak ortaya çıkarken, araştırmanın ikinci yılında ise 1.5 kg/da tohumluk miktarı uygulaması optimum tohumluk miktarı olarak ortaya çıkmıştır. Bu duruma neden olarak, araştırmanın birinci yılında diğer tohumluk miktarlarına göre daha düşük bitki popülasyonuna neden olan ve bu nedenle bitki başına daha fazla yaşam alanı sonucu daha fazla dallanmaya neden olan 0.5 kg/da tohumluk miktarında oluşan çok sayıda dalın yüksek ham protein içeriği sağlaması, buna karşılık ikinci yılda ortaya çıkan popülasyon değişiklikleri nedeniyle 1.5 kg/da tohumluk miktarında daha yüksek ham protein oranının ortaya çıkması gösterilebilir. Nitekim Hansen ve Krueger (1973), ilk yıl düşük tohumluk miktarından (4.5 kg/ha) en yüksek ham protein oranını elde ederken, ikinci yıl ise daha yüksek tohumluk miktarı uygulamasından (13.5 kg/ha) en yüksek ham protein oranını elde etmiştir. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlar araştırmamızdan elde edilen ortalama en yüksek ham protein oranlarının yıllar arasında farklı tohumluk miktarlarından elde edilmesini açıklamaktadır.



Şekil 4.13. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Elde Edilen Ham Protein Oranı Ortalamaları

Varyans analiz sonuçlarına göre her iki yılda ve yılların birleşik analizinde sıra aralığı x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.17), tohumluk miktarının ham protein oranı üzerindeki etkisinin sıra arası mesafesine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Yine varyans analiz sonuçlarına göre, sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olması, farklı sıra arası x tohumluk miktarı kombinasyonlarının ham protein oranı ortalamaları üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim, araştırmanın birinci yılında 15 cm sıra arası mesafesi ve 0.5 kg/da tohumluk miktarı ham protein oranı açısından optimum kombinasyon olmasına karşılık, araştırmanın ikinci yılında 30 cm sıra arasında 3.0 kg/da tohumluk miktarı optimum kombinasyon olmuştur (Çizelge 4.18 ve Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Ham Protein Oranı Ortalamaları

İki yıllık ham protein oranı ortalamalarına göre, 15 cm sıra arasında tohumluk miktarının 0.5 kg/da'dan daha fazla yükseltilmesi ortalama ham protein oranı değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 4.18). 30 cm sıra arasında 1.0 kg/da ve 2.0 kg/da tohumluk miktarı dışında kalan tohumluk miktarlarında elde edilen ham protein oranı ortalamaları 1.0 kg/da ve 2.0 kg/da tohumluk miktarlarında elde edilen ham protein oranı ortalamalarından istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek olmuştur. 45 cm sıra arası mesafesinde ise tohumluk miktarının 0.5 kg/da'dan 1.0 kg/da tohumluk miktarına çıkartılması 0.5 kg/da tohumluk miktarında elde edilen ham protein oranı ortalamasından istatistiki olarak daha yüksek, ancak 3.0 kg/da tohumluk miktarı uygulamasında elde edilen ham protein oranı ortalamasından istatistiksel olarak farklı olmayan ham protein oranı değeri vermiştir. 60 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarı ortalama ham protein oranı açısından optimum olarak ortaya çıkmıştır.

Sıra arası ve tohumluk miktarının ham protein oranı ortalamaları üzerine etkisi ile ilgili olarak yukarıda açıklanan iki yıllık sonuçlar dikkate alındığında, denemenin yürütüldüğü ekolojik koşullarda yoncadan yüksek ham protein oranı sağlamak için 15 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarı ile ekilmesinin uygun olacağı ortaya çıkmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü ekolojide, aralarında Bilensoy-80 çeşidinin de olduğu farklı yonca çeşitlerini inceleyen Karadağ ve ark. (2011), denememizde kullanılan söz konusu çeşidin ham protein oranı bakımından öne çıktığını bildirmiştir. Ayrıca Stout (1998) farklı sıra

aralıklarında yoncada ham protein oranının istatistiksel olarak önemli derecede farklılık oluşturmadığını bildirmiştir. Bu bulgu da araştırmamızdan elde edilen iki yıllık ham protein oranı ortalama değerlerine göre sıra arasının istatistiksel olarak önemli derecede bir fark oluşturmadığını desteklemektedir.

Araştırmadan elde edilen ham protein oranı ortalama değerleri bazı araştırcıların (Al-Hassani Madhat, 1965; Hansen ve Kreuger, 1973; Stout, 1998; Stanisavljevic ve ark. 2008; Avcı ve ark. 2009; Scholtz, 2009; Kızılaydemir ve ark. 2011; Saruhan ve Kuşvuran, 2011; Yavuz, 2011; ınar, 2012; İnal 2015; Açıkbaş ve ark. 2017; Erdel, 2017; Stranovij ve ark. 2017) elde ettikleri değerler ile uyum içerisinde iken, bazı araştırcıların (Min ve ark. 2000; Şengül ve ark. 2003; İptaş ve ark. 2007; Turan, 2010; Avcı ve ark. 2011; Karadağ ve ark. 2011; Kökten ve ark. 2011; Yücel ve ark. 2011; Yüksel, 2012; Albayrak ve Türk, 2013; Gündel ve ark. 2014; nalp, 2014; Yılmaz ve Albayrak, 2016; Yüksel ve ark. 2016; ve Gökalp ve ark. 2017) elde ettikleri bulgulardan yüksek ve bazı araştırcıların (Bayram ve ark. 2007; Engin, 2016) elde ettikleri değerlerden daha düşük bulunmuştur. Bu farklılığın nedeni olarak araştırmada kullanılan çeşit, uygulama ve ekoloji farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4. 10. Ham Protein Verimi

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncadan iki yılda elde edilen ham protein verimi değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı Sıra Arası Mesafesi Ve Tohumluk Miktarında Yetiştirilen Yoncada Ham Protein Verimi Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	2424.564	2.9759	262.616	1.0951
Sıra arası	3	78154.411	95.9274**	192890.257	804.3778**
Hata 1	9	814.725		239.801	
Tohumluk Miktarı	5	2543.417	7.2408**	2449.350	4.4945**
Sıra arası x Toh. mikt.	15	1859.605	5.2940**	4609.716	8.4588**
Hata 2	60	351.264		544.964	
Varyasyon Katsayısı (%)		4.81			5.13

Varyasyon Kaynakları	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	1600.973	2.9705
Sıra arası	3	257244.143	477.2916**
Hata 1	9	538.966	
Yıl	1	203105.622	393.9523**
Yıl x sıra arası	3	13800.525	26.7681**
Hata 2	9	515.559	
Tohumluk Miktarı	5	1436.376	3.1760*
Sıra arası x Toh. mikt.	15	2907.019	6.4277**
Hata 3	60	452.266	
Yıl x Toh. mikt.	5	3556.392	8.0106**
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	3562.302	8.0239**
Hata 4	60	443.962	
Varyasyon Katsayısı (%)			4.99

*) P≤0.05 hata sınırları içinde önemli; **) P≤0.01 hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü iki yılın ayrı ayrı analizlerinde ve iki yıllık verilerin birlikte analizinde sıra arası ve tohumluk miktarı ham protein verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Ayrıca, her iki yılda ve yılların birlikte analizinde sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonu ile yılların birlikte analizinde yıl x tohumluk miktarı ve sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksiyonlarının istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarda iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen ham protein verimi ortalamaları Çizelge 4.20, Şekil 4.15, 4.16 ve 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Ham Protein Verimleri Ortalamaları (kg/da)

Yıllar	Sıra arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	496.7 def ²	503.4 de	486.6 efg	440.8 h-m	468.9 fgh	444.7 h-l	473.5 B*
	30 cm	407.7 m-q	353.6 uvw	399.8 n-r	362.8 s-w	367.1 r-w	334.7 wx	371.0 E
	45 cm	358.9 t-w	393.1 p-t	364.3 s-w	369.5 r-w	375.3 q-v	359.0 t-w	370.0 E
	60 cm	361.6 t-w	309.4 x	344.7 uw	339.9 uwx	362.1 s-w	351.8 uvw	344.9 F
	Ort.	406.2 D ⁺	389.9 EF	398.9 DE	378.3 FG	393.4 DEF	372.6 G	389.9 B ¹
2016	15 cm	521.6 d	553.7 c	558.0 bc	587.2 b	631.0 a	642.3 a	582.3 A
	30 cm	450.4 h-k	448.1 h-l	471.2 e-h	397.2 o-s	433.2 i-n	451.8 hij	442.0 C
	45 cm	387.5 p-u	416.5 k-p	415.2 l-p	431.1 i-o	458.4 ghi	421.2 j-p	421.7 D
	60 cm	401.0 n-r	359.1 t-w	367.0 r-w	404.9 n-q	374.0 q-v	335.6 wx	373.6 E
	Ort.	440.1 C	444.4 C	452.9 BC	455.1 BC	474.2 A	462.7 AB	454.9 A
Birleştirilmiş Yıllar	15 cm	509.2 c ³	528.6 abc	522.3 bc	514.0 c	550.0 a	543.5 ab	527.9 A ⁴
	30 cm	429.1 d	400.9 ef	435.5 d	380.0 fgh	400.2 ef	393.3 efg	406.5 B
	45 cm	373.2 ghi	404.8 ef	389.8 fgh	400.3 ef	416.9 de	390.1 fgh	395.8 B
	60 cm	381.3 fgh	334.3 j	355.9 ij	372.4 ghi	368.1 hi	343.7 j	359.3 C
	Ort.	423.2 AB ⁵	417.1 B	425.9 AB	416.7 B	433.8 A	417.6 B	422.4

*) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁺) Benzer büyük harf ile gösterilen yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹) Farklı harf ile gösterilen yıl ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

³) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

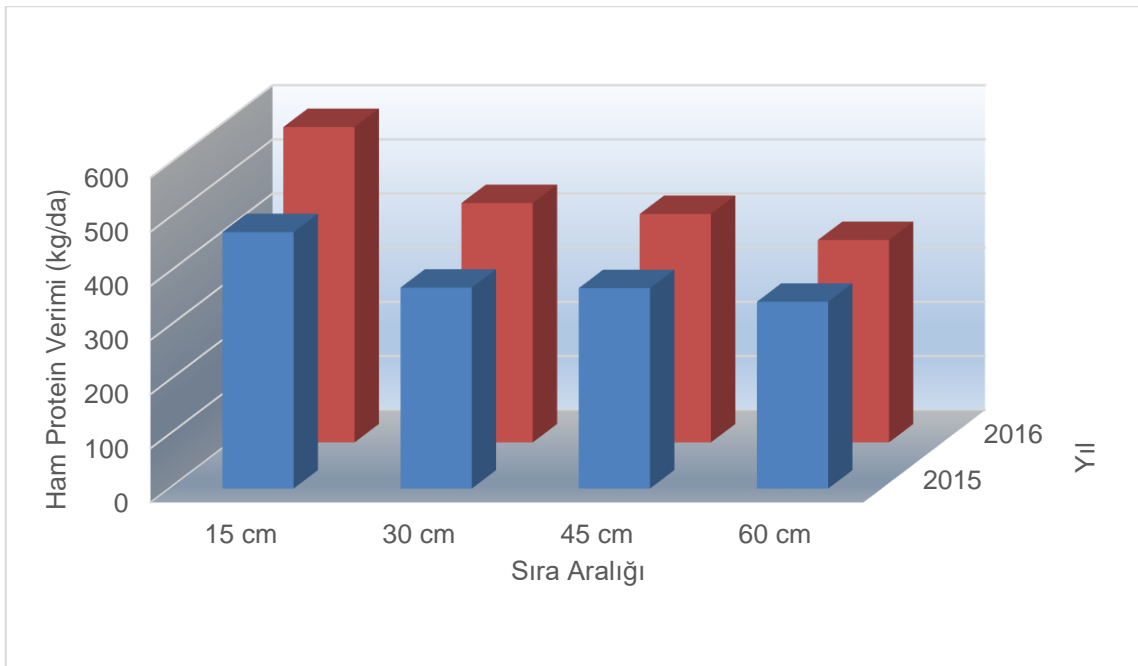
⁴) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁵) Aynı satır içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Araştırmanın birinci yılında 389.9 kg/da olan ortalama ham protein verimi, ikinci yılda 454.9 kg/da olarak gerçekleşmiş ve araştırmada ham protein verimi ortalamasının yıllara bağlı olarak değişiminin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.20). Araştırmanın ikinci yılında birinci yıldakine göre kuru madde verimi ortalamasının istatistiksel olarak önemli olmasa da daha yüksek (Çizelge 4.14), ham proteinin oranı

ortalamasının ise istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek olmasının (Çizelge 4.18) ikinci yıldaki yüksek ham protein veriminin nedeni olarak görülebilir.

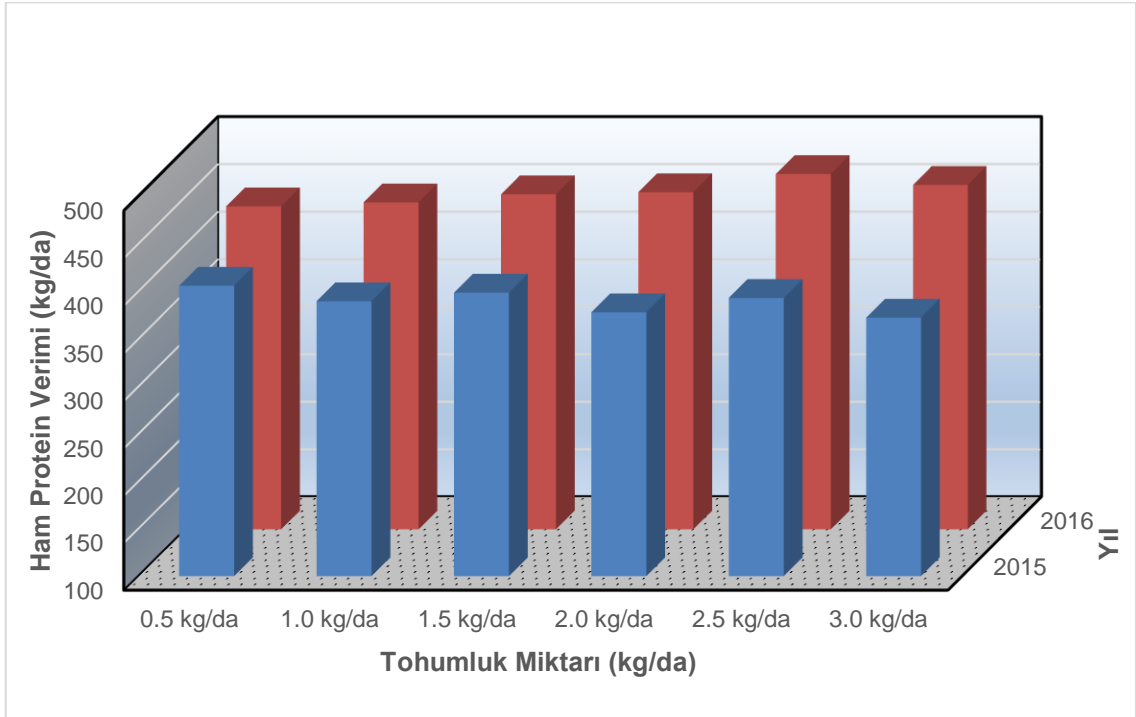
Araştırmanın her iki yılında ve yılların birlikte analizinde sıra aralığının ham protein verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.19). Diğer taraftan sıra arası x yıl interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması sıra arası mesafesinin ham protein verimi üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır (Çizelge 4.19). Araştırmanın birinci yılında sıra arasının 15 cm'den 30 cm'ye çıkartılması ham protein veriminde istatistiksel olarak önemli derecede bir düşüşe neden olmuştur (Çizelge 4.20 ve Şekli 4.15).



Şekil 4.15. Farklı Sıra Aralıklarında Yetiştirilen Yoncada Farklı İki Yılda Ham Protein Verimi Ortalamaları

Sıra arasının 30 cm'den 45 cm'ye çıkartılması ham protein veriminde 30 cm sıra aralığındakine göre ham protein veriminde önemli bir farklılık yaratmamıştır. Sıra aralığının 45 cm'den 60 cm'ye yükseltilmesi ise ham protein veriminde 45 cm'ye göre istatistiksel olarak önemli derecede bir azalmaya neden olmuştur. Araştırmanın ikinci yılında sıra arasının 15 cm'den 60 cm'ye kadar yükseltilmesi ham protein veriminde istatistiksel olarak önemli derecede bir azalmaya neden olmuştur. Bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullar için yoncada ham protein verimi açısından optimum sıra aralığının 15 cm olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın her iki yılında ve iki yılın birlikte analizinde tohumluk miktarın ham protein verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 4.19). Diğer taraftan yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.19), tohumluk miktarının ham protein verimi üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim araştırmanın birinci yılında ham protein verimi açısından 0.5 kg/da tohumluk miktarı optimum olarak ortaya çıkarken, ikinci yılda 2.5 kg/da tohumluk miktarının ham protein verimi açısından optimum olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.16).



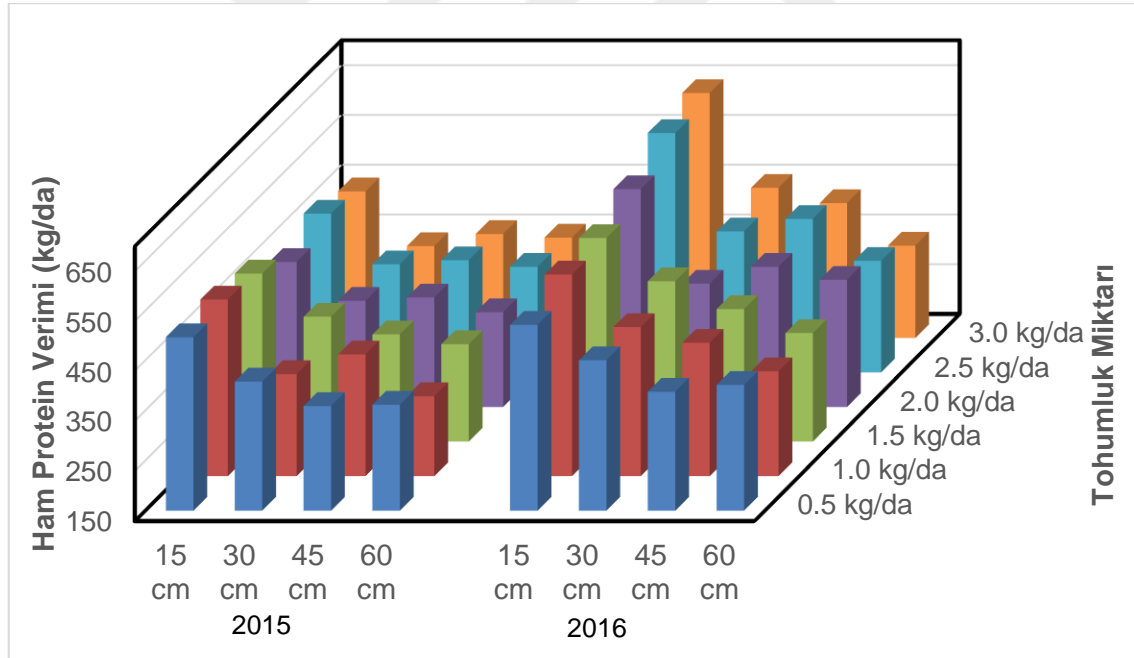
Şekil 4.16. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Elde Edilen Ham Protein Verimi Ortalamaları

Bu sonuçlar kuru madde verimi ortalama sonuçları ve ham protein oranı ortalamaları ile paralellik göstermektedir ki bu durum beklenen bir durumdur. Çünkü ham protein verimleri hesaplanırken kuru madde ortalamaları ve ham protein oranları ortalamaları kullanılmaktadır.

İki yıllık ham protein verimi ortalamaları dikkate alındığında tohumluk miktarının 0.5 kg/da tohumluk 2.0 kg/da tohumluk miktarına kadar arttırılmasının ham protein verimi ortalamasında istatistiksel olarak önemli derecede bir farklılık yaratmamıştır. Tohumluk miktarının 2.0 kg/da'dan 2.5 kg/da'a çıkarılması ham protein verimi ortalamasında istatistiksel olarak önemli derecede bir artışa neden olmuş, ancak elde edilen ham protein

verimi ortalaması 0.5 kg/da ve 1.5 kg/da tohumluk miktarlarında elde edilen ham protein verimi ortalamalarında istatistiksel olarak önemli derecede farklılık göstermemiştir. Tohumluk miktarının 2.5 kg/da'dan 3.0 kg/da'a çıkarılması ham protein verimi ortalamasında 2.5 kg/da'dakine göre istatistiksel olarak önemli derecede düşüşe neden olmuştur (Çizelge 4.20).

Varyans analiz sonuçlarına göre her iki yılda ve yılların birlikte analizinde sıra aralığı x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.19), tohumluk miktarının ham protein verimi üzerindeki etkisinin sıra arasına bağlı olarak değişim gösterdiğini açıklamaktadır. Varyans analiz sonuçlarına göre sıra arası x tohumluk miktarı x yıl interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olması, farklı sıra arası x tohumluk miktarı kombinasyonlarının ham protein verimi üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim araştırmanın yürütüldüğü birinci yılda 15 cm sıra arasında ve 0.5 kg/da tohumluk miktarı optimum kombinasyon olmuştur (Çizelge 4.20 ve Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Ham Protein Verimi Ortalamaları

İki yıllık ham protein verimi ortalamalarına göre, 15 cm sıra aralığında ve 2.5 kg/da tohumluk miktarı ham protein verimi açısından optimum kombinasyon olmuştur. Tohumluk miktarının ham protein verimi üzerindeki etkisinin sıra aralığına bağlı olarak önemli derecede değişmesine neden olarak, sıra arasındaki artışa bağlı olarak birim

alandaki sıra sayısının azalması, sıra sayısındaki azalmaya bağılı olarak sıra üzerindeki bitki sayısının artması neticesinde kardeşlenmenin artması ve sonuç olarak bitkideki yaprak oranının artmasından dolayı da ham protein verimini doğal olarak artması olarak gösterilebilir. Ayrıca ortalama ham protein verimi ile ilgili elde edilen sonuçlar ortalama kuru madde verimi ve ortalama ham protein oranı sonuçları ile benzerlik göstermektedir ki bu durum beklenen bir durumdur. Çünkü ham protein verimi hesaplanırken kuru madde verimi ile ham protein oranı kullanılmaktadır. Bu durum da sonuçların paralellik göstermesine neden olmaktadır.

Sıra arası mesafesi ve tohumluk miktarının ham protein verimine etkisi ile ilgili yukarıda açıklanan sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullarda yoncadan yüksek ham protein verimi (528.6 kg/da) elde etmek için 15 cm sıra arası mesafesinde 2.5 kg/da tohumluk miktarı ile ekilmesinin gerektiği ortaya çıkmıştır.

Araştırmadan elde edilen ham protein verimi ortalama değerleri bazı araştırmacıların (Avcı ve ark. 2009; Yüksel, 2012; Yılmaz ve Albayrak, 2016; Açıkbaş ve ark. 2017; Erdel, 2017) elde ettikleri değerler ile uyum içerisinde iken, bazı araştırmacıların (Kökten ve ark. 2011; Yavuz, 2011; Çınar, 2012; İnal, 2015) elde ettikleri değerlerden daha yüksek elde edilmiştir. Bu farklılığın nedeni olarak araştırmada kullanılan çeşit, uygulama ve ekoloji farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4. 11. Asit Deterjan Lif Oranı (%)

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncadan iki yılda elde edilen asit deterjan lif değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı Sıra Arası Mesafesi Ve Tohumluk Miktarında Yetiştirilen Yoncada Asit Deterjan Lif (ADF) Oranı Değerlerine İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	0.948	0.6116	0.463	0.3259
Sıra arası	3	2.290	1.4776	3.838	2.7043
Hata 1	9	1.549		1.419	
Tohumluk Miktarı	5	1.876	2.1970*	1.267	1.2684
Sıra arası x Toh. mikt.	15	1.213	1.4197	1.549	1.5505
Hata 2	60	0.854		0.999	
Varyasyon Katsayısı (%)	2.61			3.23	

Varyasyon Kaynakları	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	0.253	0.1253
Sıra arası	3	4.785	2.3663
Hata 1	9	2.022	
Yıl	1	984.641	1039.9100**
Yıl x sıra arası	3	1.343	1.4189
Hata 2	9	0.947	
Tohumluk Miktarı	5	0.980	1.0428
Sıra arası x Toh. mikt.	15	1.037	1.1036
Hata 3	60	0.939	
Yıl x Toh. mikt.	5	2.164	2.3683*
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	1.725	1.8877*
Hata 4	60	0.914	
Varyasyon Katsayısı (%)			2.88

*) $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde önemli; **) $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü birinci yılda tohumluk miktarı ADL oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Ayrıca, yılların birlikte analizinde yıl x tohumluk miktarı ve sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksiyonlarının istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarda iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen ham protein verimi ortalamaları Çizelge 4.22 ve Şekil 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen ADF Ortalamaları (%)

Yıllar	Sıra arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	34.5 cd ¹	34.6 cd	35.3 a-d	35.7 a-d	35.6 a-d	36.1 a-c	35.3
	30 cm	36.1 abc	35.0 bcd	35.6 a-d	35.2 a-d	35.9 a-d	36.3 ab	35.7
	45 cm	36.0 abc	35.4 a-d	36.7 a	35.9 a-d	35.2 a-d	35.5 a-d	35.8
	60 cm	34.6 cd	35.2 a-d	36.0 abc	35.2 a-d	34.3 d	35.5 a-d	35.1
	Ort.	35.3 AB ⁺	35.1 B	35.9 A	35.5 AB	35.3 AB	35.9 A	35.5 A*
2016	15 cm	30.3 fg	30.8 ef	31.1 ef	30.9 ef	30.7 ef	30.7 ef	30.8
	30 cm	31.7 ef	31.0 ef	30.6 ef	31.1 ef	30.6 ef	29.0 g	30.7
	45 cm	30.5 efg	31.5 ef	32.0 e	31.5 ef	31.9 ef	31.8 ef	31.5
	60 cm	30.8 ef	30.4 efg	30.4 efg	31.3 ef	31.5 ef	30.3 fg	30.8
	Ort.	30.8	30.9	31.0	31.2	31.2	30.5	30.9 B
Birleştirilmiş Yıllar	15 cm	32.4	32.7	33.2	33.3	33.2	33.4	33.0
	30 cm	33.9	33.0	33.1	33.2	33.3	32.7	33.2
	45 cm	33.3	33.5	34.4	33.7	33.6	33.7	33.7
	60 cm	32.7	32.8	33.2	33.3	32.9	32.9	33.0
	Ort.	33.1	33.0	33.5	33.4	33.2	33.2	33.2

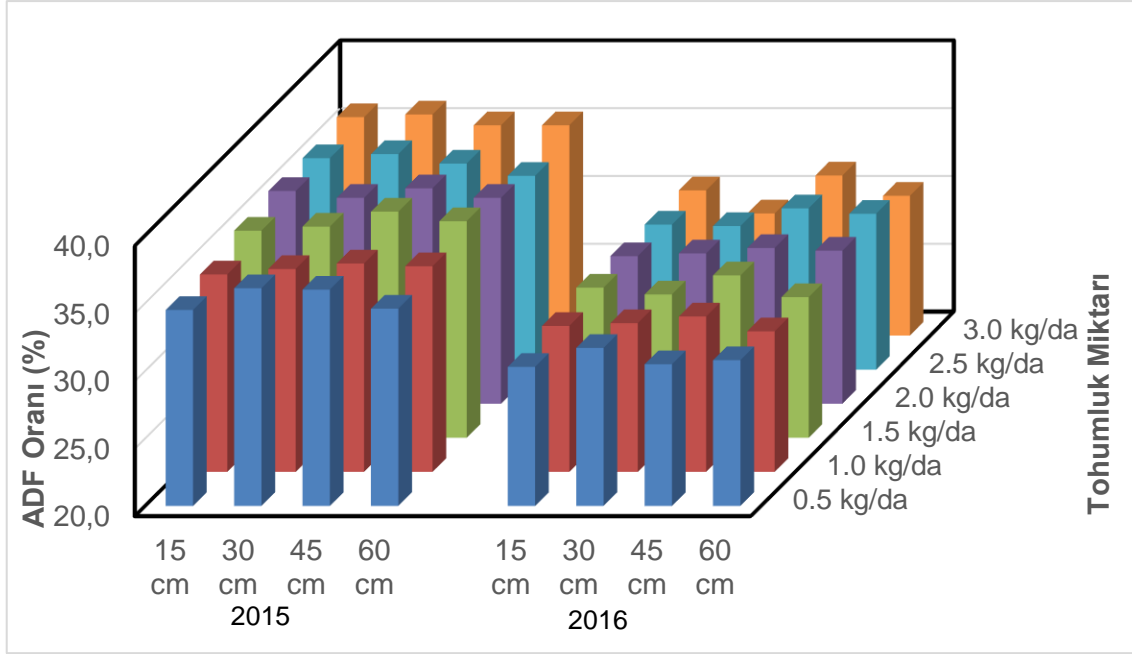
*) Farklı büyük harf ile gösterilen yıl ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

+) Benzer büyük harf ile gösterilen yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹⁾ Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Araştırmanın birinci yılında %35.5 olan ortalama ADF oranı, araştırmanın yürütüldüğü ikinci yılda ise % 30.9 olarak gerçekleşmiş ve araştırmada ADF oranı ortalamasının yıllara bağlı olarak istatistiksel olarak önemli derecede değiştiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.22).

Araştırmanın yürütüldüğü birinci yılda tohumluk miktarı ADF oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 4.21). Öte yandan yıl x tohumluk miktarı etkileşiminin istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.21) tohumluk miktarının ADF oranı ortalamaları üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini ortaya koymuştur. Nitekim araştırmanın birinci yılında tohumluk miktarının 0.5 kg/da'dan 1.0 kg/da'a çıkarılması ADF oranı ortalamasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmamıştır. Tohumluk miktarının 1.0 kg/da'dan 1.5 kg/da'a çıkarılması ADF oranı ortalamasının 1 kg/da'dakine göre istatistiksel olarak önemli derecede artmasına, ancak 0.5 kg/da'dakine göre istatistiksel olarak farklı olmayan ADF oranı ortalamasına neden olmuştur. Tohumluk miktarının 1.5 kg/da'dan 3.0 kg/da'a kadar artırılması ADF oranı ortalamasında istatistiksel olarak farklılık yaratmamıştır (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı–Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Asit Deterjan Lif Oranı Ortalamaları

Varyans analizi sonuçlarına göre yılların birleşik analizinde sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması, farklı sıra arası x tohumluk miktarı kombinasyonlarının ADF oranı ortalamaları etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim araştırmanın hem birinci yılında hem de ikinci yılında 15 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarı uygulaması ile yetiştirilen yoncadan diğer sıra arası mesafesi x tohumluk miktarı kombinasyonlarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük ADF oranı ortalaması elde edilmiştir (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.18).

Araştırmadan elde edilen verilerin iki yıllık birlikte analizinde ortalama ADF oranı değerleri istatistiksel olarak önemli çıkmamasına karşılık, araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullar dikkate alındığında yoncadan düşük bir ADF oranı ortalama değeri elde etmek için gerek birinci yılda gerekse ikinci yılda 15 cm sıra arası mesafesinde 0.5 kg/da tohumluk miktarı ile yetiştirilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Ham protein oranlarına bakıldığında yüksek ham protein oranına sahip olan uygulama konularının düşük ADF oranı ortalaması verdiği görülmektedir ki bu da beklenen bir durumdur. Çünkü yüksek ham protein oranına sahip olan yonca otunun yaprak/sap oranı fazla ve bunun neticesinde de ADF oranı düşüktür. Nitekim Stout (1998), 15 cm ve 30 cm sıra arasında ADF oranı açısından istatistiki olarak bir fark oluşmadığını ve en düşük ADF oranının 22.4 kg/ha ekim normundan elde edildiği

sonucuna varmıştır. Bunun yanında Min ve ark. (2000), 100 bitki/m² bitki yoğunluğunun yoncanın verim ve kalitesini arttırmadığını bildirmiştir.

Araştırmadan elde edilen ADF oranı ortalama değerleri bazı araştırmacıların (Scholtz, 2009; Avcı ve ark. 2011; Kızılaydemir ve ark. 2011; Yavuz, 2011; Yücel ve ark. 2011; Yüksel, 2012; Gündel ve ark. 2014; İnal, 2015; Engin, 2016; Yılmaz ve Albayrak, 2016; Açıkbaş ve ark. 2017; Erdel, 2017) elde ettikleri bulgular ile uyum içerisinde iken, bazı araştırmacıların (Avcı ve ark. 2000; Avcı ve ark. 2007; Karadağ ve ark. 2011; Kavut ve Avcıoğlu, 2014; Ünalp, 2014) elde ettikleri bulgulardan düşük ve bazı araştırmacıların (Çınar, 2012; Albayrak ve Türk, 2013) elde ettikleri değerlerden daha yüksek elde edilmiştir. Bu farklılığın nedeni olarak araştırmada kullanılan çeşit, uygulama ve ekoloji farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4. 12. Nötral Deterjan Lif Oranı (%)

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncadan iki yılda elde edilen nötral deterjan lif değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23’de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Farklı Sıra Arası Mesafesi Ve Tohumluk Miktarında Yetiştirilen Yoncada Nötral Deterjan Lif (NDF) Oranları Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	2.290	0.6514	1.715	2.5772
Sıra arası	3	3.384	0.9629	15.272	22.9461**
Hata 1	9	3.515		0.666	
Tohumluk Miktarı	5	2.386	2.1909*	1.547	1.7469
Sıra arası x Toh. mikt.	15	3.010	2.7631**	1.773	2.0019*
Hata 2	60	1.089		0.886	
Varyasyon Katsayısı (%)			2.47		2.27

Varyasyon Kaynakları	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	1.249	0.5057
Sıra arası	3	14.436	5.8426*
Hata 1	9	2.471	
Yıl	1	34.765	20.3364**
Yıl x sıra arası	3	4.220	2.4688
Hata 2	9	1.709	
Tohumluk Miktarı	5	0.636	0.8565
Sıra arası x Toh. mikt.	15	2.318	3.1226**
Hata 3	60	0.742	
Yıl x Toh. mikt.	5	3.298	2.6755*
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	2.465	1.9996*
Hata 4	60	1.233	
Varyasyon Katsayısı (%)			2.65

*) P<0.05 hata sınırları içinde önemli; **) P<0.01 hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü birinci yılda tohumluk miktarı ve tohumluk miktarı x sıra arası interaksiyonu NDF oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 4.23). Araştırmanın yürütüldüğü ikinci yılda ise sıra arası ve sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonu NDF oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Ayrıca, yılların birlikte analizinde sıra arası, yıl, sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonu ile yıl x tohumluk miktarı ve sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksiyonlarının istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.23).

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarda iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen NDF oranı ortalamaları Çizelge 4.24 ve Şekil 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.24. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen NDF Oranları Ortalamaları (%)

Yıllar	Sıra arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	41.8 b- ²	40.7 f-j	42.1 b-h	42.5 a-g	42.4 b-g	42.8 a-d	42.1
	30 cm	42.6 a-f	42.1 b-h	42.0 b-h	40.7 f-j	43.2 abc	43.4 ab	42.3
	45 cm	42.2 b-h	42.7 a-f	44.3 a	42.2 b-h	42.2 b-h	43.4 ab	42.8
	60 cm	42.4 b-g	42.3 b-g	42.7 a-e	42.5 a-g	40.6 g-j	41.5 b-j	42.0
	Ort.	42.3 AB ⁺	42.0 AB	42.8 A	42.0 B	42.1 AB	42.8 A	42.3 A ¹
2016	15 cm	40.0 ij	39.7 i	40.8 e-j	40.3 hij	40.7 f-j	40.5 g-j	40.3 C*
	30 cm	42.1 b-h	42.0 b-h	41.0 d-j	43.4 ab	42.0 b-h	41.0 d-j	41.9 AB
	45 cm	42.3 b-g	43.4 ab	42.3 b-h	42.2 b-h	41.6 b-j	41.1 d-j	42.2 A
	60 cm	41.1 d-j	41.4 c-j	41.9 b-h	41.6 b-j	41.6 b-1	41.1 d-j	41.5 B
	Ort.	41.4	41.6	41.5	41.9	41.5	40.9	41.5 B
Birleştirilmiş Yıllar	15 cm	40.9 fg ³	40.2 g	41.5 def	41.4 def	41.6 def	41.7 c-f	41.2 B ⁴
	30 cm	42.4 bcd	42.1 b-e	41.5 def	42.1 b-e	42.6 abc	42.2 bcd	42.1 A
	45 cm	42.3 bcd	43.1 ab	43.3 a	42.2 bcd	41.9 c-f	42.3 bcd	42.5 A
	60 cm	41.8 c-f	41.9 c-f	42.3 bcd	42.1 cde	41.1 efg	41.3 def	41.7 AB
	Ort.	41.8	41.8	42.1	41.9	41.8	41.9	41.9

*) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farksızdır.

¹) Farklı büyük harf ile gösterilen yıl ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁺) Benzer büyük harf ile gösterilen yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farksızdır.

²) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farksızdır.

³) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farksızdır.

⁴) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farksızdır.

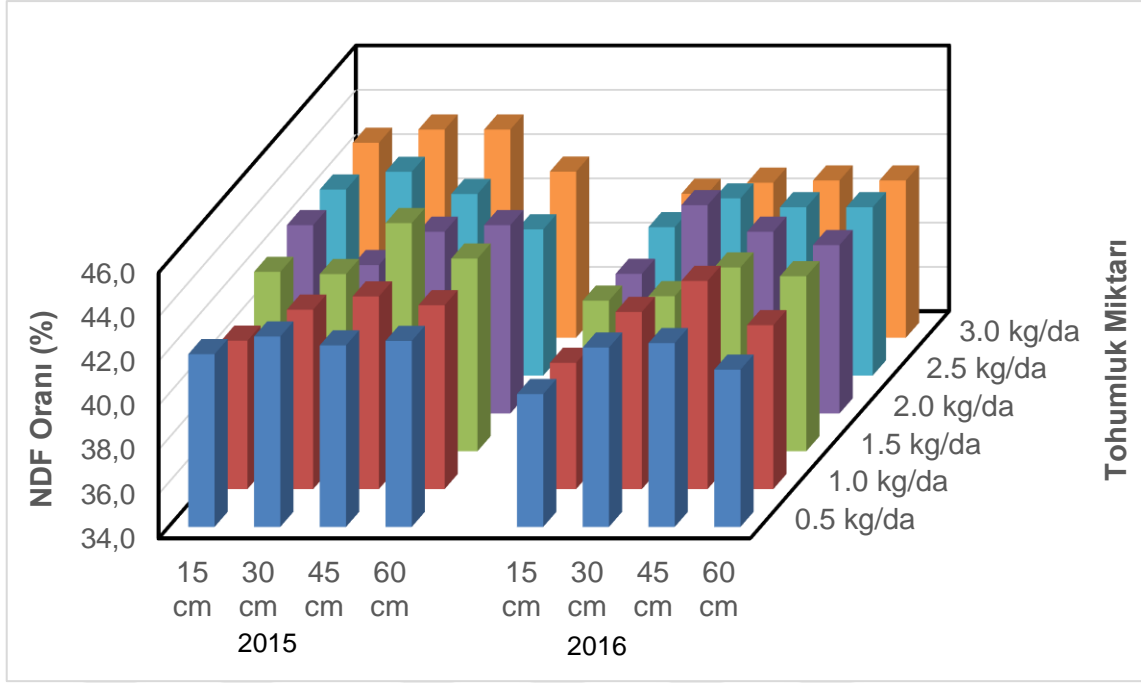
Araştırmanın birinci yılında ortalama %42.3 olan NDF oranı, araştırmanın yürütüldüğü ikinci yılda ise ortalama %41.5 olarak gerçekleşmiş ve araştırmada NDF oranı ortalamasının yıllara bağlı olarak istatistiksel olarak önemli derecede değiştiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.23).

Araştırmanın birinci yılında sıra arası NDF oranı ortalama değerleri üzerinde istatistiksel olarak önemli derecede bir farklılık oluşturmamasına karşın, araştırmanın ikinci yılında sıra arası mesafesi NDF oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya

çıkıştır (Çizelge 4.24). Ayrıca sıra arası x yıl interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmaması, sıra aralığının NDF oranı üzerindeki etkisinin yıllara bağılı olarak değişiminin önemli bir farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır (Çizelge 4.24). İki yıllık ortalamalara göre sıra arasının 15 cm'den 30 cm'ye çıkarılması NDF oranı ortalamaları üzerine istatistiksel olarak önemli derecede artmasına neden olmuştur (Çizelge 4.24). Sıra arasının 30 cm'den 60 cm'ye kadar yükseltilmesi NDF oranı ortalama değerleri üzerinde istatistiksel olarak önemli derecede bir farklılık yaratmamıştır. Sıra arasının 45 cm'den 60 cm'ye yükseltilmesi NDF oranı ortalama değerleri üzerinde 45 cm sıra arası değerlerine göre istatistiksel olarak önemli derecede bir fark oluşturmamış, ancak 15 cm sıra arasından elde edilen NDF oranı değeri ortalamalarından istatistiksel olarak farklı olmayan NDF oranı ortalaması elde edilmiştir. Bu sonuçlar neticesinde, araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullar için yoncada NDF oranı açısından optimum sıra arası mesafesinin 15 cm sıra arası olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın birinci yılında tohumluk miktarı NDF oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilediğı ortaya çıkmıştır. Öte yandan yıl x tohumluk miktarı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.23) tohumluk miktarının NDF oranı üzerindeki, etkisinin yıllara bağılı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır. Nitekim, araştırmanın hem birinci yılında hem de ikinci yılında tohumluk miktarının 0.5 kg/da'dan daha fazla yükseltilmesi NDF oranı ortalamaları üzerinde herhangi bir etki oluşturmamıştır.

Varyans analiz sonuçlarına göre her iki yılda ve yılların birleşik analizinde sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.23), tohumluk miktarının NDF oranı ortalamalarına etkisinin sıra arasına bağılı olarak değiştiğini göstermektedir. Yine varyans analiz sonuçlarına göre, sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olması farklı sıra arası-tohumluk miktarı kombinasyonlarının NDF oranı ortalamalarına etkisinin yıllara bağılı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim araştırmanın birinci yılında da ikinci yılında da 15 cm sıra arasında 1.0 kg/da tohumluk miktarı uygulamasında yetiştirilen yoncadan diğer sıra arası-tohumluk miktarı kombinasyonlarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük NDF oranı elde edilmiştir (Çizelge 4.24 ve Şekil 4.19).



Şekil 4.19. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Nötral Deterjan Lif Oranı Ortalamaları

İki yıllık NDF oranı değerlerine göre; 15 cm sıra arasında 0.5 kg/da ve 1.0 kg/da tohumluk miktarı uygulaması dışındaki diğer tohumluk miktarı uygulamaları istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek NDF oranı ortalaması vermiştir. Tohumluk miktarının NDF oranı üzerindeki etkisinin sıra aralığına bağlı olarak önemli derecede değişmesine neden olarak, dar sıra aralıklarında düşük tohumluk miktarlarında bitki popülasyonunun az olması neticesinde bitki boyu artmış ve daha uzun boylu bitkiler oluşmuştur. Bu durum da yaprak/sap oranının artmasına ve daha düşük NDF oranına sahip bitkilerin yetişmesine neden olmuştur. Iwassa ve ark. (1996), yapmış oldukları araştırmada ortalama NDF oranı değerlerinde tohumluk miktarının istatistiksel olarak bir etki yaratmadığını bildirmiştir ki bu durum araştırmamızdan elde edilen iki yıllık sonuçları destekler niteliktedir.

Araştırmadan elde edilen NDF oranı ortalama değerleri bazı araştırmacıların (Min ve ark. 2000; Scholtz, 2009; Avcı ve ark. 2011; Yücel ve ark. 2011; Albayrak ve Türk, 2013; Engin, 2016; Yılmaz ve Albayrak, 2016; Açıkbay ve ark. 2017; Erdel, 2017) elde ettikleri değerler ile uyum içerisinde iken, bazı araştırmacıların (Avcı ve ark., 2007; Avcı ve ark., 2009; Karadağ ve ark., 2011; Kızılaydemir ve ark., 2011; Yavuz, 2011; Yüksel, 2012; Gündel ve ark., 2014; İnal, 2015) elde ettikleri bulgulardan daha düşük olarak elde edilmiştir. Bu farklılığın nedeni olarak araştırmada kullanılan çeşit, uygulama ve ekoloji farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.13. Asit Deterjan Lignin Oranı (%)

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncadan iki yılda saptanan asit deterjan lignin oranı değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada ADL Oranlarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	0.285	3.3493	0.740	4.8498
Sıra arası	3	0.017	0.2057	1.596	10.4599**
Hata 1	9	0.085		0.153	
Tohumluk Miktarı	5	0.398	2.9607*	0.561	3.1962*
Sıra arası x Toh. mikt.	15	0.469	3.4846**	0.790	4.5034**
Hata 2	60	0.135		0.175	
Varyasyon Katsayısı (%)		3.56			3.92

Birleştirilmiş Yıllar			
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	0.887	5.0934
Sıra arası	3	0.825	4.7394*
Hata 1	9	0.174	
Yıl	1	7.560	119.0171**
Yıl x sıra arası	3	0.788	12.4086**
Hata 2	9	0.064	
Tohumluk Miktarı	5	0.564	3.7604**
Sıra arası x Toh. mikt.	15	0.613	4.0849**
Hata 3	60	0.150	
Yıl x Toh. mikt.	5	0.395	2.4690*
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	0.646	4.0388**
Hata 4	60	0.160	
Varyasyon Katsayısı (%)			3.81

*) P≤0.05 hata sınırları içinde önemli; **) P≤0.01 hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü yılların birlikte analizinde ve yılların ayrı ayrı analizinde tohumluk miktarı ve tohumluk miktarı x sıra arası etkileşimi ADL oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Araştırmanın yürütüldüğü ikinci yılda ise sıra arası ve sıra arası x tohumluk miktarı etkileşimi ADL oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Ayrıca, yılların birlikte analizinde sıra arası, yıl, sıra arası x tohumluk miktarı, yıl x sıra arası etkileşimleri ile yıl x tohumluk miktarı ve sıra arası x yıl x tohumluk miktarı etkileşimlerinin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarda iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen ADL ortalamaları Çizelge 4.26, Şekil 4.20 ve 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.26. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen ADL Oranları Ortalamaları (%)

Yıllar	Sıra arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	10.4 d-l ²	10.2 f-n	10.6 c-ı	10.3 e-n	10.5 d-k	10.1 h-n	10.4
	30 cm	10.9 a-e	9.8 k-n	10.3 e-n	10.0 ı-n	10.6 c-ı	10.1 g-n	10.3
	45 cm	10.5 d-k	10.3 e-n	10.7 b-ı	10.3 d-m	9.8 lmn	10.3 e-n	10.3
	60 cm	9.7 mn	10.3 d-m	10.7 a-ı	10.4 d-l	9.9 j-n	10.6 c-j	10.3
	Ort.	10.4 CDE ⁺	10.2 E	10.6 ABC	10.3 DE	10.2 E	10.3 DE	10.3 B ¹
2016	15 cm	9.6 n	10.2 e-n	10.8 a-h	10.6 c-ı	10.9 a-e	10.9 a-e	10.5 B*
	30 cm	11.4 a	10.7 a-ı	10.5 d-k	11.0 a-d	10.5 d-k	9.7 mn	10.6 B
	45 cm	10.8 a-g	10.9 a-e	11.4 a	11.2 abc	11.3 ab	10.9 a-f	11.1 A
	60 cm	10.8 a-g	10.1 h-n	10.6 c-ı	10.7 a-ı	10.8 a-f	10.4 d-l	10.6 B
	Ort.	10.6 ABC	10.5 BCD	10.8 AB	10.9 A	10.9 A	10.5 CDE	10.7 A
Birleştilmiş Yıllar	15 cm	10.0 fg ³	10.2 d-g	10.7 bcd	10.5 c-f	10.7 bcd	10.5 cde	10.4 B ⁵
	30 cm	11.2 a	10.3 d-g	10.4 c-f	10.5 cde	10.6 cde	9.9 g	10.5 B
	45 cm	10.7 b-e	10.6 b-e	11.0 ab	10.8 abc	10.5 cde	10.6 b-e	10.7 A
	60 cm	10.3 d-g	10.2 efg	10.7 b-e	10.6 b-e	10.4 c-f	10.5 c-f	10.4 B
	Ort.	10.5 AB ⁴	10.3 B	10.7 A	10.6 A	10.5 AB	10.4 B	10.5

*) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

+) Benzer büyük harf ile gösterilen yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹) Farklı büyük harf ile gösterilen yıl ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

³) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

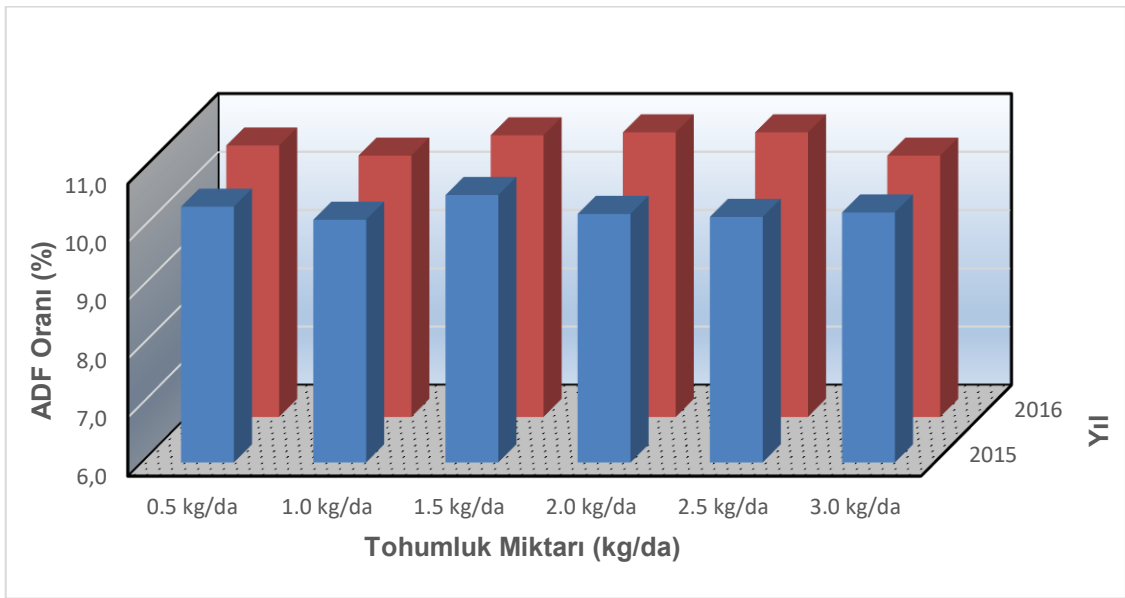
⁴) Aynı satır içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁵) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Araştırmanın birinci yılında %10.3 olan ortalama ADL oranı, araştırmanın ikinci yılında ise %10.7 olarak gerçekleşmiş ve araştırmada ADL oranı ortalamasının yıllara bağlı olarak istatistiksel olarak önemli derecede değiştiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.26).

Araştırmanın ikinci yılında ve yılların birlikte analizinde sıra arasının ADL oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.25). Diğer taraftan, sıra arası x yıl interaksyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması sıra arası

ADL oranı ortalamaları üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak önemli farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır (Çizelge 4.25). Araştırmanın ikinci yılında sıra arasının 15 cm'den daha fazla yükseltilmesi ADL oranı ortalamaları üzerinde herhangi bir etki oluşturmamış, aksine 45 cm sıra arası ADL oranı ortalamalarının artmasına neden olmuştur. Araştırmanın iki yıllık ortalamalara göre ikinci yılında olduğu gibi sıra arasının 15 cm'den daha fazla yükseltilmesi ADL oranı ortalamaları üzerinde herhangi bir etki oluşturmamıştır. (Çizelge 4.26). Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullar ve benzer ekolojik koşullar için yoncada ADL oranı değerleri açısından optimum sıra aralığının 15 cm olduğu ortaya çıkmıştır.

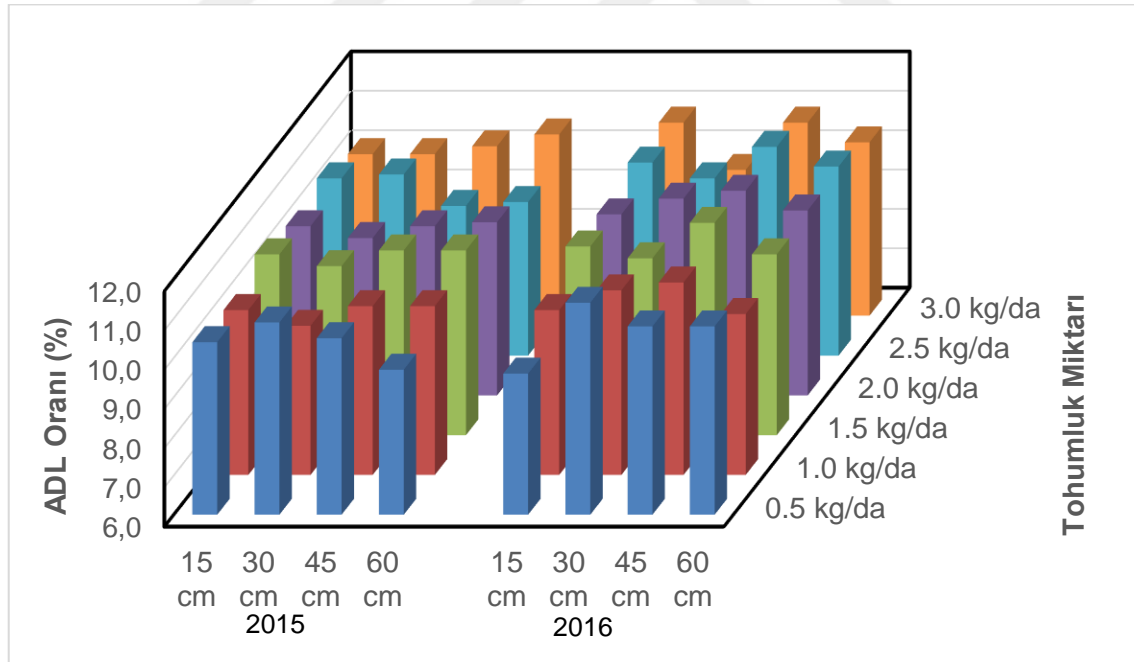


Şekil 4.20. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Elde Edilen Asit Deterjan Lignin Oranı Ortalamaları

Araştırmanın her iki yılında ve iki yılın birlikte analizinde tohumluk miktarının ADL oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.25). Öte yandan yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.25) tohumluk miktarının ADL oranı üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır. Nitekim araştırmanın birinci yılında tohumluk miktarı uygulamasının 0.5 kg/da tohumluk miktarından 1.5 kg/da tohumluk miktarına kadar artırılması ADL oranı üzerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık meydana getirmemiştir (Çizelge 4.26 ve Şekil 4.20). Tohumluk miktarı uygulamasının 1.0 kg/da tohumluk miktarından 1.5 kg/da tohumluk miktarına artırılması 1.0 kg/da'dakine göre ADL oranı ortalamalarında istatistiksel olarak önemli derecede bir artışa neden olmuştur.

Araştırmanın ikinci yılında ise tohumluk miktarı uygulamasının 0.5 kg/da tohumluk miktarından daha fazla artırılması ADL oranı ortalamalarında istatistiksel olarak önemli derecede bir farklılık oluşturmamıştır. Yani araştırmanın gerek birinci yılında gerekse ikinci yılında tohumluk miktarının 0.5 kg/da'dan daha fazla olması ortalama ADL oranı değerlerinde istatistiksel olarak önemli derecede bir fark oluşturmamıştır.

İki yıllık ADL oranı ortalamaları dikkate alındığında, tohumluk miktarı uygulamasının 0.5 kg/da tohumluk miktarından 1.0 kg/da tohumluk miktarına çıkarılması ADL oranı ortalama değerleri üzerinde istatistiksel olarak önemli derecede bir fark oluşturmamıştır. Ancak tohumluk miktarının 1.0 kg/da tohumluk miktarından 2.0 kg/da'a kadar çıkarılması ADL oranı ortalama değerleri üzerinde istatistiksel olarak önemli derecede bir artışa neden olmuştur. Tohumluk miktarı uygulamasının 1.5 kg/da'dan 2.5 kg/da tohumluk miktarına kadar yükseltilmesi ADL oranı ortalamaları üzerine istatistiksel olarak önemli derecede bir fark oluşturmazken, tohumluk miktarının 3.0 kg/da tohumluk miktarına çıkarılması 1.5 kg/da ve 2.0 kg/da'dakilere göre ADL oranı ortalama değerleri üzerinde istatistiksel olarak önemli derecede bir azalışa neden olmuştur.



Şekil 4.21. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Asit Deterjan Lignin Oranı Ortalamaları

Varyans analizi sonuçlarına göre her iki yılda ve yılların birlikte analizinde sıra arası x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.25) tohumluk miktarı uygulamasının ADL oranı ortalamaları üzerindeki etkisinin sıra arasına

bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Yine varyans analizi sonuçlarına göre, sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması, farklı sıra arası x tohumluk miktarı kombinasyonlarının ADL oranı ortalama değerleri üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim araştırmanın birinci yılında 60 cm sıra arası 0.5 kg/da tohumluk miktarından diğer sıra arası-tohumluk miktarı kombinasyonlarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük ADL oranı ortalamaları elde edilmesine karşılık, araştırmanın ikinci yılında ise 15 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilen ADL oranı ortalaması diğer sıra arası-tohumluk miktarı kombinasyonlarına göre istatistiksel olarak daha düşük ADL oranı ortalaması elde edilmiştir (izelge 4.26 ve şekil 4.21).

Sıra arası ve tohumluk miktarının ADL oranı ortalama değerleri üzerine etkisi ile olarak yukarıda açıklanan sonuçlar dikkate alındığında, araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullarda yoncadan düşük ADL oranı değerini sağlamak için 15 cm sıra arasında ve 0.5 kg/da tohumluk miktarı ile ekilmesinin gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Araştırmadan elde edilen ADL oranı ortalama bazı araştırmacıların (Scholtz ve ark. 2009; Yavuz, 2011; nalp, 2014) elde ettikleri değerler ile uyum içerisinde dir.

4. 14. Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (%)

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncadan iki yılda elde edilen sindirilebilir kuru madde oranı değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Sindirilebilir Kuru Madde Oranı Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	0.549	0.5804	0.310	0.3436
Sıra arası	3	1.414	1.4943	2.227	2.4679
Hata 1	9	0.946		0.902	
Tohumluk Miktarı	5	1.173	2.2404*	0.758	1.2354
Sıra arası x Toh. mikt.	15	0.721	1.3775	0.949	1.5454
Hata 2	60	0.524		0.614	
Varyasyon Katsayısı (%)		1.18		1.21	

Varyasyon Kaynakları	Birleştirilmiş Yıllar		
	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	0.138	0.1096
Sıra arası	3	2.842	2.2629
Hata 1	9	1.256	
Yıl	1	597.488	1008.0139**
Yıl x sıra arası	3	0.799	1.3479
Hata 2	9	0.593	
Tohumluk Miktarı	5	0.590	1.0328
Sıra arası x Toh. mikt.	15	0.614	1.0752
Hata 3	60	0.571	
Yıl x Toh. mikt.	5	1.342	2.3686
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	1.056	1.8642*
Hata 4	60	0.566	
Varyasyon Katsayısı (%)		1.19	

*) $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde önemli; **) $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü ilk yılı tohumluk miktarı sindirilebilir kuru madde oranını istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. İki yıllık verilerin birlikte analizinde sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksyonu sindirilebilir kuru madde oranı ortalama değerlerini istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarında iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen sindirilebilir kuru madde oranı ortalamaları Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.28. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Sindirilebilir Kuru Madde Oranı Ortalamaları (%)

Yıllar	Sıra arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	62.0 de ¹	62.0 de	61.5 d-g	61.0 d-g	61.2 d-g	60.8 efg	61.4
	30 cm	60.8 efg	61.7 def	61.2 d-g	61.5 d-g	61.0 d-g	60.6 fg	61.1
	45 cm	60.9 efg	61.3 d-g	60.4 g	60.9 efg	61.5 d-g	61.3 d-g	61.1
	60 cm	62.0 de	61.5 d-g	60.9 efg	61.5 d-g	62.3 d	61.3 d-g	61.6
	Ort.	61.4 AB	61.6 A	61.0 B	61.2 AB	61.5 AB	61.0 AB	61.3 B*
2016	15 cm	65.3 ab	64.9 bc	64.7 bc	64.8 bc	65.0 bc	65.0 bc	65.0
	30 cm	64.2 bc	64.8 bc	65.1 abc	64.7 bc	65.1 abc	66.3 a	65.0
	45 cm	65.2 abc	64.4 bc	64.0 c	64.4 bc	64.1 bc	64.2 bc	64.4
	60 cm	64.9 bc	65.2 abc	65.3 abc	64.5 bc	64.4 bc	65.3 ab	64.9
	Ort.	64.9	64.8	64.8	64.6	64.7	65.2	64.8 A
Birleştirilmiş Yıllar	15 cm	63.7	63.5	63.1	62.9	63.1	62.9	63.2
	30 cm	62.5	63.3	63.2	63.1	63.1	63.5	63.1
	45 cm	63.1	62.9	62.2	62.7	62.8	62.8	62.7
	60 cm	63.5	63.4	63.1	63.0	63.4	63.3	63.3
	Ort.	63.2	63.2	62.9	62.9	63.1	63.1	63.1

*) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹⁾ Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Araştırmanın birinci yılında % 61.3 olan ortalama sindirilebilir kuru madde oranı, ikinci yılda ise % 64.8 olarak gerçekleşmiş ve araştırmada sindirilebilir kuru madde oranı ortalamasının yıllara göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermiştir.

Araştırmada yılların gerek ayrı ayrı analizinde ve gerekse birleşik analizinde sıra arası sindirilebilir kuru madde oranı üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etki oluşturmamıştır. Araştırmanın birinci yılında tohumluk miktarı uygulaması sindirilebilir kuru madde oranı ortalama değerlerini istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Araştırmanın birinci yılında tohumluk miktarının 0.5 kg/da’dan daha fazla artırılması sindirilebilir kuru madde oranı ortalamalarında istatistiksel olarak önemli derecede bir artış sağlamamış, aksine 1.5 kg/da tohumluk miktarı uygulaması 1.0 kg/da tohumluk miktarına göre istatistiksel olarak önemli derecede bir azalışa neden olmuştur (Çizelge

4.28). Araştırmanın ikinci yılında ve yılların birlikte analizinde ise tohumluk miktarı uygulaması sindirilebilir kuru madde oranı ortalamaları üzerine istatistiksel olarak önemli bir etki oluşturmamıştır. Yılların birleştirilmiş analizinde yıl x sıra arasının istatistiksel olarak önemli olmaması sıra arası uygulamasının sindirilebilir kuru madde oranı üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak istatistiksel olarak önemli bir değişim göstermediğinin sonucudur (Çizelge 4.27). Aynı şekilde tohumluk miktarı x yıl interaksyonunun da istatistiksel olarak önemli olmaması tohumluk miktarı uygulamasının sindirilebilir kuru madde oranı üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak istatistiksel olarak önemli bir değişim olmadığını göstermektedir. Sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonunun da istatistiksel olarak önemli olmaması tohumluk miktarının sindirilebilir kuru madde oranı üzerindeki etkisinin sıra arası mesafesine bağlı olarak değişmediğini göstermektedir.

Varyans analiz tablosu incelendiğinde sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması farklı sıra arası-tohumluk miktarı kombinasyonlarının sindirilebilir kuru madde oranı üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini göstermektedir (Çizelge 4.27). Nitekim araştırmanın birinci yılında 15 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarında yetiştirilen yoncadan diğer sıra arası-tohumluk miktarı kombinasyonlarından elde edilen sindirilebilir kuru madde oranlarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek sindirilebilir kuru madde oranı elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise 30 cm sıra arasında 3.0 kg/da tohumluk miktarı ile aynı istatistiksel grubu oluşturan 15 cm sıra arası 1.5 kg/da tohumluk miktarı uygulaması diğer sıra arası-tohumluk miktarı kombinasyonlarından elde edilen sindirilebilir kuru madde oranlarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek sindirilebilir kuru madde oranı elde edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar neticesinde araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullar dikkate alındığında gerek birinci yılda gerekse ikinci yılda yoncadan yüksek bir sindirilebilir kuru madde oranı elde edebilmek için 15 cm sıra arası mesafesinde 0.5 kg/da tohumluk miktarından yetiştirilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir. Sindirilebilir kuru madde oranı hesaplanırken ADF oranı ortalamaları kullanılmaktadır. Sindirilebilir kuru madde oranı ile ADF oranı arasında ters orantı vardır ve araştırma sonuçları da bunu destekler niteliktedir.

Araştırma konusu sıra arası ve tohumluk miktarlarının sindirilebilir kuru madde oranı ile ilgili sonuçlar bazı araştırmacılar (Volenc ve ark. 1987; Avcı ve ark. 2009; Açıkbaş ve ark. 2017) ile uyum içerisinde iken, Çınar (2012)'ın bulgularından daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeninin kullanılan çeşit, ekoloji ve uygulama farklılığı olabileceği söylenebilir.

4. 15. Sindirilebilir Kuru Madde Verimi (kg/da)

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncadan iki yılda elde edilen sindirilebilir kuru madde verimi değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Sindirilebilir Kuru Madde Verimi Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	19495.994	2.7415	1525.697	0.82028
Sıra arası	3	720490.465	101.3129**	1596541.462	892.6669*
Hata 1	9	7111.536		1900.531	
Tohumluk Miktarı	5	15107.092	6.3705**	16518.199	3.8238**
Sıra arası x Toh. mikt.	15	10565.098	4.4935**	44294.743	10.2538**
Hata 2	60	2371.427		4319.846	
Varyasyon Katsayısı (%)		4.06		4.67	

Birleştirilmiş Yıllar			
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	14118.093	2.3515
Sıra arası	3	2310702.756	384.8717**
Hata 1	9	6003.825	
Yıl	1	2054227.246	682.8664**
Yıl x sıra arası	3	106329.171	35.3460**
Hata 2	9	3008.242	
Tohumluk Miktarı	5	11018.168	3.0864*
Sıra arası x Toh. mikt.	15	24026.409	6.7302**
Hata 3	60	3569.960	
Yıl x Toh. mikt.	5	20607.123	6.6021**
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	30924.431	9.9075**
Hata 4	60	3121.313	
Varyasyon Katsayısı (%)		4.29	

*) P<0.05 hata sınırları içinde önemli; **) P<0.01 hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü iki yılın ayrı ayrı analizlerinde ve iki yıllık verilerin birlikte analizinde sıra arası ve tohumluk miktarı sindirilebilir kuru madde verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Ayrıca, her iki yılda ve yılların birlikte analizinde sıra arası x tohumluk miktarı etkileşimi ile yılların birlikte

analizinde yıl x tohumluk miktarı ve sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksiyonlarının istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarda iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen sindirilebilir kuru madde verimi ortalamaları Çizelge 4.30, Şekil 4.22, 4.23 ve 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.30. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Sindirilebilir Kuru Madde Verimi Ortalamaları (kg/da)

Yıllar	Sıra arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	1510.7 ef ²	1540.2 de	1457.2 efg	1380.1 g-j	1422.5 gh	1403.4 ghi	1452.4 B ⁴
	30 cm	1235.8 l-o	1133.1 pqr	1243.6 lmn	1147.8 opq	1136.2 pqr	1067.4 q-t	1160.7 E
	45 cm	1097.3 p-s	1162.9 nop	1122.5 pqr	1106.0 p-s	1160.9 n-q	1125.2 pqr	1129.1 E
	60 cm	1121.1 pqr	996.5 t	1044.7 rst	1015.4 st	1111.6 pqr	1066.2 q-t	1059.3 F
	Ort.	1241.2 C ⁺	1208.2 C	1217.0 C	1162.3 D	1207.8 C	1165.6 D	1200.3 B ⁵
2016	15 cm	1602.3 d	1682.2 c	1694.8 c	1804.6 b	1986.0 a	1941.9 a	1785.3 A
	30 cm	1399.8 ghi	1438.3 fgh	1437.2 fgh	1255.8 lm	1308.3 jkl	1347.5 h-k	1364.5 C
	45 cm	1278.8 kl	1299.2 jkl	1247.9 lmn	1319.9 i-l	1414.2 gh	1323.0 i-l	1313.8 D
	60 cm	1230.0 l-o	1129.7 pqr	1177.0 m-p	1248.1 lmn	1157.2 n-q	1049.0 rst	1165.2 E
	Ort.	1377.7 B	1387.4 B	1389.2 B	1407.1 B	1466.4 A	1415.4 B	1407.2 A
Birleştirilmiş Yıllar	15 cm	1556.5 b ³	1611.2 b	1576.0 b	1592.4 b	1704.3 a	1672.7 a	1618.8 A [*]
	30 cm	1317.8 c	1285.7 cd	1340.4 c	1201.8 e	1222.3 de	1207.5 e	1262.6 B
	45 cm	1188.1 ef	1231.1 de	1185.2 ef	1213.0 e	1287.6 cd	1224.1 de	1221.5 C
	60 cm	1175.6 efg	1063.1 h	1110.9 gh	1131.8 fg	1134.4 fg	1057.6 h	1112.2 D
	Ort.	1309.5 AB ¹	1297.8 B	1303.1 B	1284.7 B	1337.1 A	1290.5 B	1303.8

^{*}) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁺) Benzer büyük harf ile gösterilen yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹) Aynı satır içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

²) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

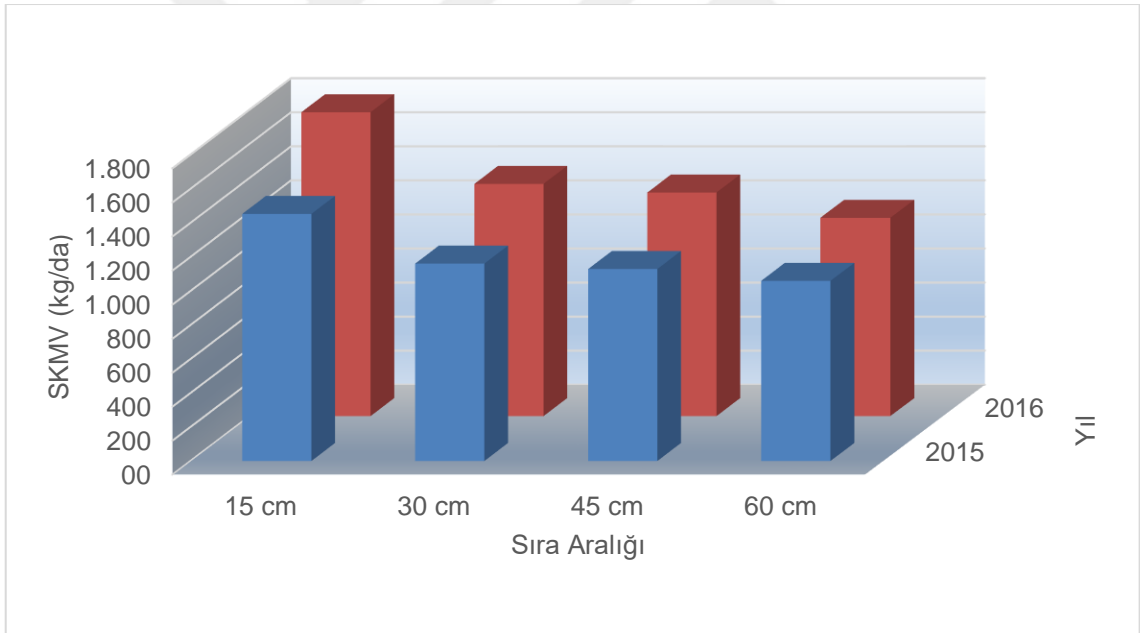
³) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁴) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

⁵) Farklı harf ile gösterilen yıl ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Araştırmanın birinci yılında 1200.3 kg/da olan sindirilebilir kuru madde verimi ortalaması, araştırmanın ikinci yılında 1407.2 kg/da olarak gerçekleşmiş ve araştırmada sindirilebilir kuru madde verimi ortalamasının yıllara bağlı olarak istatistiksel olarak önemli derecede farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.30).

Araştırmanın her iki yılında ve yılların birlikte analizinde sıra arasının sindirilebilir kuru madde verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.29). Diğer taraftan sıra arası x yıl interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması sıra arasının sindirilebilir kuru madde verimi üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır (Çizelge 4.29). Araştırmanın gerek birinci yılında gerekse ikinci yılında sıra arasının 15 cm'den daha fazla artırılması sindirilebilir kuru madde verimi ortalamalarında istatistiksel olarak önemli derecede bir azalmaya neden olmuştur. İki yıllık ortalama sonuçlara göre; yüksek sindirilebilir kuru madde verimi ortalaması elde edebilmek için optimum sıra arası 15 cm olarak ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.30 ve Şekil 4.22). Bu sonuçlara göre araştırmanın yürütüldüğü ve benzer ekolojilerde yoncada sindirilebilir kuru madde verimi açısından optimum sıra aralığının 15 cm sıra arası mesafesi olduğu ortaya çıkmıştır.

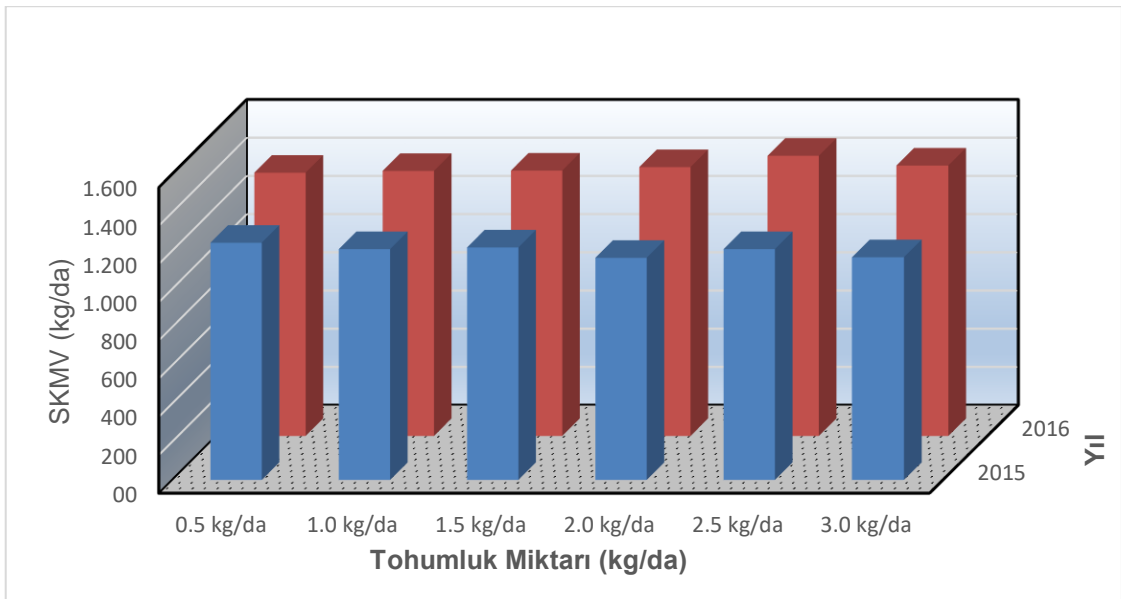


Şekil 4.22. Farklı Sıra Aralıklarında Yetiştirilen Yoncada Farklı İki Yılda Sindirilebilir Kuru Madde Verimi Ortalamaları

Araştırmanın her iki yılında ve iki yılın birlikte analizinde tohumluk miktarının sindirilebilir kuru madde verimini istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.29). Diğer taraftan yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.29) tohumluk miktarının sindirilebilir kuru madde verimi üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır. Nitekim araştırmanın birinci yılında tohumluk miktarının 0.5 kg/da'dan daha fazla olması

sindirilebilir kuru madde verimi ortalamalarından istatistiksel olarak önemli derecede bir artış meydana getirmemiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise 2.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilen sindirilebilir kuru madde verimi ortalaması diğer tohumluk miktarı uygulamalarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksektir. Yani araştırmanın birinci yılında 0.5 kg/da tohumluk miktarı sindirilebilir kuru madde verimi bakımından optimum tohumluk miktarı olarak ortaya çıkarken, araştırmanın ikinci yılında ise 2.5 kg/da tohumluk miktarı optimum tohumluk miktarı olarak ortaya çıkmıştır. Sindirilebilir kuru madde verimi kuru madde verimi ile sindirilebilir kuru madde oranının çarpımının bir sonucu olmasından dolayı sonuçların kuru madde verimi sonuçları keza aynı şekilde yeşil ot verimi sonuçları ile de paralellik göstermesi beklenen bir durumdur. Araştırma sonucundan elde edilen sindirilebilir kuru madde verimi ortalama değerleri de bu sonucu destekler niteliktedir.

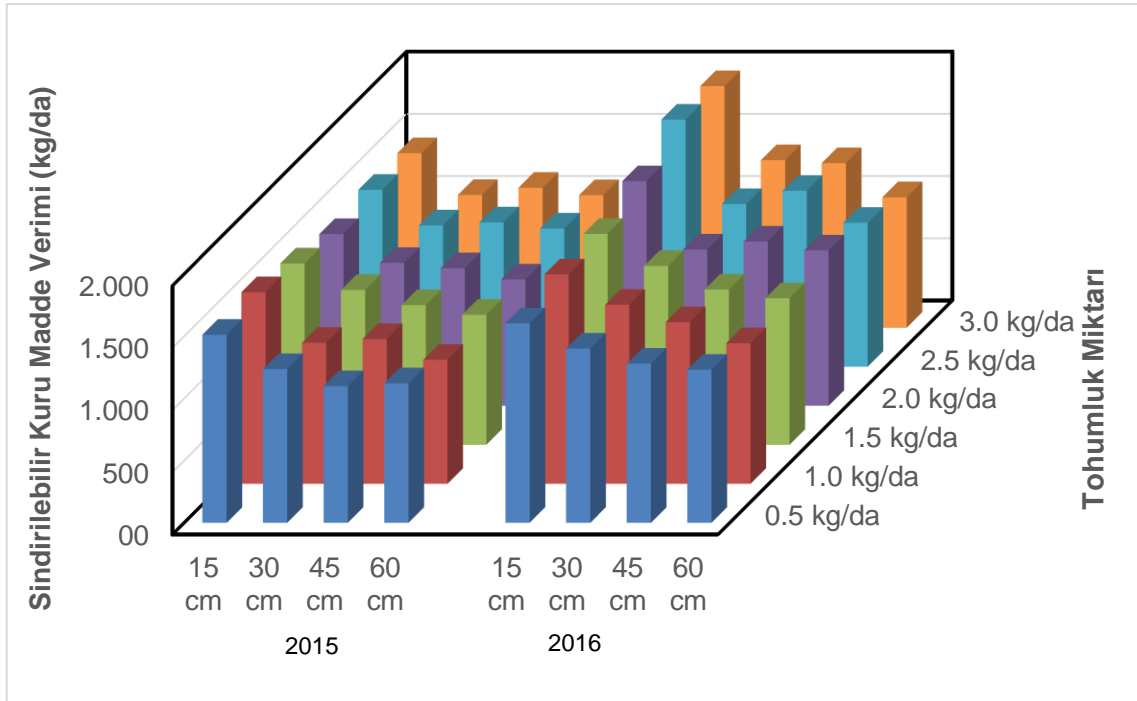
İki yıllık sindirilebilir kuru madde verimi ortalamaları dikkate alındığında, 2.5 kg/da dışındaki diğer tohumluk miktarlarından elde edilen sindirilebilir kuru madde verimi ortalamalarında istatistiksel olarak önemli derecede bir fark oluşmamıştır. 0.5 kg/da ve 2.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilen sindirilebilir kuru madde verimi ortalamaları diğer tohumluk miktarlarından elde edilen sindirilebilir kuru madde verimi ortalaması değerlerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bir sindirilebilir kuru madde verimi değeri vermiştir.



Şekil 4.23. Farklı Tohumluk Miktarlarında Farklı İki Yılda Elde Edilen Sindirilebilir Kuru Madde Verimi Ortalamaları

İki yıllık sindirilebilir kuru madde verimi ortalamalarına göre, 15 cm sıra aralığında 2.5 kg/da tohumluk miktarı ile 3 kg/da tohumluk miktarı diğer sıra arası-tohumluk miktarı kombinasyonlarına göre istatistiksel olarak daha yüksek sindirilebilir kuru madde verimi ortalaması vermiştir (Çizelge 4.30 ve Şekil 4.23. Tohumluk miktarının sindirilebilir kuru madde verimi üzerindeki etkisinin sıra aralığına bağlı olarak önemli derecede değişmesine neden olarak, sıra aralığındaki aratışa bağlı olarak birim alandaki sıra sayısının azalması ve sıra sayısındaki azalmaya bağlı olarak sıra üzerindeki bitki sayısının artması ve bu durumun bitkiler arasındaki rekabeti etkilemesi gösterilebilir.

Varyans analiz sonuçlarına göre her iki yılda ve yılların birleşik analizinde sıra aralığı x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistikse olarak önemli çıkması (Çizelge 4.29), tohumluk miktarının sindirilebilir kuru madde verimi üzerindeki etkisinin sıra aralığına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Yine varyans analiz sonuçlarına göre, sıra aralığı x yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olması, farklı sıra arası-tohumluk miktarı kombinasyonlarının sindirilebilir kuru madde verimi üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim araştırmanın 15 cm sıra aralığında 0.5 kg/da tohumluk miktarı ile yetiştirilen yoncadan diğer sıra arası-tohumluk miktarı kombinasyonlarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek sindirilebilir kuru madde verimi elde edilmesine karşılık, araştırmanın ikinci yılında 15 cm sıra aralığında 2.5 kg/da ve 3.0 kg/da tohumluk miktarı aynı sıra aralığında 2.0 kg/da tohumluk miktarı dışındaki tüm sıra aralığı-tohumluk miktarı kombinasyonlarındakine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek sindirilebilir kuru madde verimi ortalaması sağlamıştır (Çizelge 4.30 ve Şekil 4. 23)



Şekil 4.24. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Sindirilebilir Kuru Madde Verimi Ortalamaları

Sıra arası mesafesi ve tohumluk miktarının sindirilebilir kuru madde verimine etkisi ile ilgili olarak yukarıda açıklanan sonuçlar dikkate alındığında, denemenin yürütüldüğü ekolojik koşullarda yoncadan yüksek sindirilebilir kuru madde verimi sağlamak için 15 cm sıra aralığı ve 2.5 kg/da tohum miktarı ile ekilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Nitekim Volenec ve ark. (1987), artan bitki popülasyonu ile yoncada lignin oranının azaldığını ve bunun neticesinde de in vitro denemelerde bu lignin oranı az olan sapların hazmolunabilirliğinin arttığını bildirmiştir. Araştırmamızdan elde edilen verilerde de artan bitki popülasyonunun sindirilebilir kuru madde verimini arttırdığı görülmekte ve söz konusu araştırmacı elde edilen bulgularımızı desteklemektedir.

Araştırma konusu sıra arası ve tohumluk miktarlarının ortalama sindirilebilir kuru madde verimleri ile ilgili sonuçlar Çınar (2012)'nin elde ettiği bulgulardan yüksek bulunmuştur. Bunun nedeninin kullanılan çeşit, ekoloji ve uygulama farklılığı olabileceği söylenebilir.

4. 16. Nispi Yem Değeri

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarında yetiştirilen yoncadan iki yılda saptanan nispi yem değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları izelge 4.31’de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Farklı Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Yetiştirilen Yoncada Nispi Yem Değeri Ortalamalarına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	2015			2016	
	SD	KO	F Değeri	KO	F Değeri
Bloklar	3	17.340	0.2286	45.601	0.8645
Sıra arası	3	50.847	0.6704	492.009	9.3279**
Hata 1	9	75.843		158.238	
Tohumluk Miktarı	5	77.174	3.5166**	110.173	1.4488
Sıra arası x Toh. mikt.	15	51.066	2.3270*	413.567	1.8129*
Hata 2	60	21.945		912.508	
Varyasyon Katsayısı (%)	3.40			2.62	

Birleştirilmiş Yıllar			
Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F Değeri
Bloklar	3	6.896	0.1275
Sıra arası	3	184.352	3.4075*
Hata 1	9	54.103	
Yıl	1	5649.595	143.6755**
Yıl x sıra arası	3	30.499	0.7756
Hata 2	9	39.322	
Tohumluk Miktarı	5	19.457	1.5105
Sıra arası x Toh. mikt.	15	43.569	3.3824**
Hata 3	60	12.881	
Yıl x Toh. mikt.	5	79.752	3.2856*
Sıra arası x yıl x toh. mikt.	15	35.068	1.4448
Hata 4	60	24.273	
Varyasyon Katsayısı (%)			3.44

*) $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde önemli; **) $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde önemli

Varyans analiz sonuçlarına göre; araştırmanın yürütüldüğü ilk yıl tohumluk miktarı nispi yem değeri istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Araştırmanın ikinci yılında ve yılların birlikte analizinde ise sıra arası nispi yem değerini istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir. Yine varyans analiz sonuçlarına göre her iki yılda ve yılların birlikte analizinde sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonu ile yıl x tohumluk miktarı interaksyonu istatistiksel olarak önemli derecede farklılık göstermiştir.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarında iki yılda ve iki yılın ortalaması olarak elde edilen sindirilebilir kuru madde oranı ortalamaları Çizelge 4.32 ve Şekil 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Araştırmada İncelenen Sıra Arası Mesafesi ve Tohumluk Miktarlarında Elde Edilen Nispi Yem Değeri Ortalamaları

Yıllar	Sıra arası	Tohumluk Miktarları						Ortalama
		0.5 kg/da	1.0 kg/da	1.5 kg/da	2.0 kg/da	2.5 kg/da	3.0 kg/da	
2015	15 cm	141.6	144.2	138.7	137.4	137.5	136.0	139.2
	30 cm	135.0	141.7	138.8	143.1	134.8	131.3	137.5
	45 cm	136.9	136.3	128.9	138.7	139.8	135.1	136.0
	60 cm	137.4	139.7	135.0	136.6	145.2	138.1	138.7
	Ort.	137.7 BCD ⁺	140.5 B	135.4 CD	139.0 BC	139.3 B	135.1 D	137.8 B*
2016	15 cm	154.0	154.2	150.6	152.0	151.5	151.5	152.3 A
	30 cm	145.4	148.4	152.3	142.7	147.9	152.8	148.3 B
	45 cm	147.3	141.5	144.9	147.1	147.3	148.4	146.1 B
	60 cm	150.0	148.2	147.1	146.9	146.4	149.8	148.1 B
	Ort.	149.2	148.1	148.7	147.2	148.3	150.6	148.7 A
Birleştirilmiş Yıllar	15 cm	147.8 ab ¹	149.2 a	144.7 b-e	144.7 b-e	144.5 b-f	143.8 b-f	145.8 A ²
	30 cm	140.2 fgh	145.1 b-e	145.6 a-d	142.9 c-g	141.4 d-g	142.1 c-g	142.9 AB
	45 cm	142.1 c-g	138.9 gh	136.9 h	142.9 c-g	143.6 b-f	141.8 c-g	141.0 B
	60 cm	143.7 b-f	144.0 b-f	141.1 efg	141.8 c-g	145.8 abc	144.0 b-f	143.4 AB
	Ort.	143.5	144.3	142.0	143.1	143.8	142.9	143.3

*) Farklı harf ile gösterilen yıl ortalamaları istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

+*) Benzer büyük harf ile gösterilen yıl-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.05$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

¹) Benzer küçük harf ile gösterilen sıra aralığı-tohumluk miktarı kombinasyon ortalamaları Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

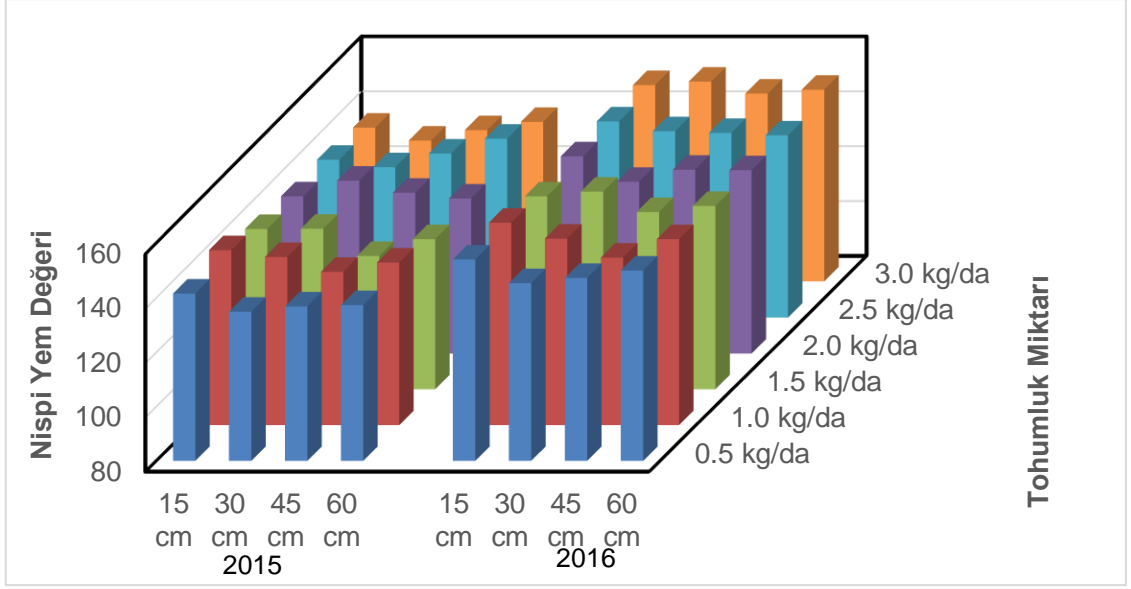
²) Aynı sütün içinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar Duncan testine göre $P \leq 0.01$ hata sınırları içinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Araştırmanın birinci yılında 137.8 olan ortalama nispi yem değeri, araştırmanın ikinci yılında ise 148.7 olarak gerçekleşmiş ve araştırmada nispi yem değeri ortalamasının yıllara bağlı olarak değişimini istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.31).

Araştırmanın ikinci yılında ve yılların birlikte analizinde sıra arası nispi yem değerini istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir (Çizelge 4.31). Diğer taraftan sıra arası x yıl interaksyonunun istatistiksel olarak önemli çıkmaması sıra arası mesafesinin nispi yem değeri üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak önemli farklılık göstermediğini ortaya koymaktadır. Araştırmanın ikinci yılında sıra arasının 15 cm’den fazla olması nispi yem

değeri ortalamalarında istatistiksel olarak önemli derecede bir azalmaya neden olmuştur. İki yıllık ortalama sonuçlara göre; sıra arasının 15 cm'den 30 cm'ye çıkartılması nispi yem değeri üzerinde istatistiksel olarak önemli derecede bir fark oluşturmamıştır. Sıra arasının 30 cm'den 45 cm'ye çıkartılması 30 cm sıra arasından elde edilen nispi yem değerinden istatistiksel olarak farklı olmayan nispi yem değeri elde edilirken 15 cm sıra arasından elde edilen nispi yem değerinden istatistiksel olarak önemli derecede düşük nispi yem değeri elde edilmiştir. Sıra arasının 45 cm'den 60 cm'ye çıkartılması 45 cm sıra arasından elde edilen nispi yem değerinden istatistiksel olarak önemli derecede farklı olmayan nispi yem değeri ortalaması elde edilmiştir (Çizelge 4.32).

Araştırmanın birinci yılında tohumluk miktarının nispi yem değerini istatistiksel olarak önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.31). Diğer taraftan yıl x tohumluk miktarı interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.31) tohumluk miktarının nispi yem değeri üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır. Nitekim araştırmanın birinci yılında tohumluk miktarının 0.5 kg/da tohumluk miktarından 1.0 kg/da tohumluk miktarına çıkartılması istatistiksel olarak önemli derecede farklılık oluşturmamıştır. Tohumluk miktarının 1.0 kg/da tohumluk miktarından 1.5 kg/da tohumluk miktarına çıkartılması nispi yem değeri üzerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük nispi yem değeri ortalaması elde edilmiştir. Tohumluk miktarının 1.5 kg/da tohumluk miktarından 2.0 kg/da tohumluk miktarına çıkartılması 1.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilen nispi yem değerinden istatistiksel olarak farklı olmayan nispi yem değeri ortalaması elde edilmiştir. Tohumluk miktarı uygulamasının 2.0 kg/da tohumluk miktarından 2.5 kg/da tohumluk miktarına çıkartılması nispi yem değeri üzerinde istatistiksel olarak önemli derecede bir fark oluşturmamıştır. Ancak tohumluk miktarının 2.5 kg/da tohumluk miktarından 3.0 kg/da tohumluk miktarına çıkartılması nispi yem değeri üzerinde 2.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilen nispi yem değerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük, ancak 0.5 kg/da ve 1.5 kg/da tohumluk miktarı uygulamalarından elde edilen nispi yem değerlerinden istatistiksel olarak farklı olmayan nispi yem değeri elde edilmiştir (Çizelge 4.32).



Şekil 4.25. Farklı Yıllarda Farklı Sıra Aralığı –Tohumluk Miktarı Kombinasyonlarında Nispi Yem Değeri Ortalamaları

Yılların istatistiksel olarak farklı olması ve bu farklılığın geniş bir aralıkta olması araştırmanın ikinci yılında elde edilen nispi yem değerlerinin söz konusu yıl içindeki farklılığının oluşmamasına ve iki yılın birlikte ortalamalarına göre de en yüksek istatistiksel grubun oluşmasına neden olmuştur.

Varyans analiz sonuçları incelendiğinde her iki yılda ve yılların birlikte analizinde sıra arası x tohumluk miktarı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması (Çizelge 4.31), tohumluk miktarının nispi yem değeri üzerindeki etkisinin sıra aralığına bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Öte yandan sıra arası x yıl x tohumluk miktarı interaksyonunun istatistiksel olarak önemli olmaması farklı sıra arası-tohumluk miktarı kombinasyonlarının nispi yem değeri üzerindeki etkisinin yıllara bağlı olarak değişmediğini göstermektedir. Araştırmanın iki yıllık sonuçlarına bakılacak olursa 15 cm sıra arasında 0.5 kg/da ve 1.0 kg/da tohumluk miktarları aynı sıra arası mesafesindeki diğer tohumluk miktarı uygulamalarından elde edilen nispi yem değerlerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek nispi yem değeri elde edilmiştir. 30 cm sıra arasında 1.5 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde edilen nispi yem değeri ortalaması diğer tohumluk miktarlarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. 45 cm sıra arası uygulamasında 0.5 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde edilen nispi yem değeri diğer aynı sıra arasında diğer tohumluk miktarı uygulamalarından elde edilen nispi yem değerlerinden istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksektir. Söz konusu sıra arasında 1.5 kg/da tohumluk miktarı dışında

kalan tohumluk miktarlarından elde edilen ortalama nispi yem değerleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark bulunmazken 1.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilen ortalama nispi yem değeri aynı sıra arası mesafesinde en düşük nispi yem değerini vermiş ve en düşük istatistiki grubu oluşturmuştur. 60 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilen nispi yem değeri ortalamaları diğer tohumluk miktarlarından elde edilen nispi yem değeri ortalamalarına göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek nispi yem değeri elde edilmiştir. Aynı sıra arasında 2.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilen ortalama nispi yem değeri ile 1.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilen ortalama nispi yem değeri arasındaki fark istatistiki olarak önemli derecede daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.32 ve Şekil 4.25). Tohumluk miktarının nispi yem değeri üzerindeki etkisinin sıra arası mesafesine bağlı olarak önemli değişim göstermesine neden olarak, nispi yem değeri hesaplamasında NDF ve ADF değerleri hesaplanarak bulunan bir değer olmasından dolayı ADF ve NDF ortalamalarına benzer sonuçların elde edilmesi beklenen bir durumdur ve araştırmamızdan elde edilen sonuçlar da bu durumu destekler niteliktedir. Nitekim ADF ve NDF oranları düşük olan uygulamalardan elde edilen nispi yem değeri yüksek bulunmuştur ve ADF, NDF oranları ile nispi yem değeri arasında negatif bir ilişki olduğu bilinmektedir.

Sıra arası ve tohumluk miktarının nispi yem değerine etkisi ile ilgili olarak yukarıda açıklanan sonuçlar dikkate alındığında, araştırmamızın yürütüldüğü ekolojik koşullar ve benzer ekolojik koşullarda yüksek nispi yem değerine sahip yonca yetiştirmek için 15 cm sıra arası mesafesinde 0.5 kg/da tohumluk miktarı uygulaması ile ekilmesinin gerektiği ortaya çıkmıştır.

Araştırma konusu sıra arası ve tohumluk miktarlarının ortalama nispi yem değeri ile ilgili sonuçlar bazı araştırmacılar (Albayrak ve Türk, 2013; Engin, 2016; Açıkbay ve ark. 2017) ile uyum içerisinde iken, Çınar (2012)'ın elde ettiği bulgulardan düşük ve bazı araştırmacıların (Avcı ve ark. 2007; Yavuz, 2011; Gündel ve ark. 2014; İnal, 2015) bulgularından daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeninin kullanılan çeşit, ekoloji ve uygulama farklılığı olabileceği söylenebilir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Tokat-Kazova ekolojik koşullarında farklı sıra arası ve tohumluk miktarlarının yoncada ot verim ile kalite karakterleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla 2014-2016 yılları arasında yürütülen bu araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

1. İlk yıl yapılan fide sayımları neticesinde sıra arasının artması ile fide sayılarının azaldığı sonucuna varılmıştır. Ortalama fide sayılarında en yüksek fide sayısı 15 cm sıra arasında elde edilmiştir. Tohumluk miktarının artması da fide sayılarının artmasına neden olmuş ve en yüksek fide sayısı 2.5 kg/da ve 3.0 kg/da tohumluk miktarlarından elde edilmiştir.
2. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlara göre bitki boyu 73.2 cm ile 81.2 cm arasında değişmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre en yüksek bitki boyunu 30 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarı verirken, en düşük bitki boyunu 60 cm sıra arası 3.0 kg/da tohumluk miktarı uygulaması vermiştir.
3. Elde edilen sonuçlara göre ana sapta yan dal sayısı değeri 8.4 adet ile 11.4 adet arasında değişmiştir. İki yıllık elde edilen sonuçlara göre en yüksek ana sapta yan dal sayısı 15 cm sıra arası mesafesinde 1.0 kg/da tohumluk miktarından elde edilen ana sapta yan dal sayısı ile aynı istatistiki grupta olan 60 cm sıra arası mesafesinde 2.0 kg/da tohumluk miktarından elde edilmiştir. En düşük ana sapta yan dal sayısı ise 15 cm sıra arası mesafesinde 2.0 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde edilmiştir.
4. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlara göre, ana sap kalınlığı 2.4 mm ile 3.3 mm arasında değişmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre en büyük ana sap kalınlığı 15 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilirken en küçük ana sap kalınlığı ise 45 cm sıra arasında 1.0 kg/da tohumluk miktarından elde edilmiştir.
5. Farklı sıra arası ve tohumluk miktarından elde edilen yaş ot verimleri 5480.0 kg/da ve 10375.1 kg/da arasında değişmiştir. İki yıllık sonuçlara göre en yüksek yaş ot verimi 15 cm sıra arasında 2.5 kg/da ve 3.0 kg/da tohumluk miktarı uygulamalarından, en düşük yaş ot verimi ise 60 cm sıra arası 3.0 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde edilmiştir.
6. Araştırma konularından elde edilen yeşil otta kuru madde oranı değerleri %27.8 ile %32.7 arasında değişmiştir. Araştırmanın birinci yılında en yüksek yeşil otta kuru madde oranı 60 cm sıra arasında 3.0 kg/da tohumluk miktarından elde

edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ise en yüksek yeşil otta kuru madde oranı 30 cm sıra arasında 1.0 kg/da tohumluk miktarından istatistiksel olarak önemli derecede farklı olmayan 15 cm sıra aralığında 2.5 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde edilmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre ise en yüksek yeşil otta kuru madde oranı 45 cm sıra arasında 2.0 kg/da tohumluk miktarından, en düşük ise 15 cm sıra arasında 3.0 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde edilmiştir.

7. Araştırmadan elde edilen kuru madde verimi değerleri 1605.6 kg/da ile 3056.4 kg/da arasında değişmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre en yüksek kuru madde verimi 15 cm sıra arasında 2.5 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından, en düşük ise 60 cm sıra arasında 1.0 kg/da tohumluk miktarından elde edilen kuru madde verimi değeri ile istatistiksel olarak önemli derecede farklı olmayan 3.0 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde edilmiştir.
8. Araştırmadan elde edilen ham kül oranı değerleri %10.5 ile %11.9 arasındadır. Araştırmanın birinci yılında elde edilen ortalama ham kül oranı değeri (%11.5), araştırmanın ikinci yılında elde edilen ortalama ham kül oranından (%11.1) istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bir sonuç vermiştir.
9. Araştırma sonucunda elde edilen ham protein oranı değerleri %19.0 ile %22.2 arasında değişmiştir. Araştırmanın birinci yılındaki ortalama ham protein oranı (%19.9) araştırmanın ikinci yılındaki ortalama ham protein oranından (%20.9), istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük gerçekleşmiştir. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre en yüksek ham protein oranı 15 cm sıra arasında 0.5 kg/da ve 1.0 kg/da ile aynı istatistiki grubu oluşturan 1.5 kg/da tohumluk miktarı (%20.9) uygulamasından, en düşük ortalama ham protein oranı ise, 45 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından istatistiksel olarak farklı olmayan sonucu veren 30 cm sıra arasında 1.0 kg/da tohumluk miktarı (%19.7) uygulamasından elde edilmiştir.
10. Araştırmada elde edilen ham protein verimi değerleri 309.4 kg/da ile 642.3 kg/da arasında değişmiştir. İki yıllık araştırma sonuçlarına göre en yüksek ortalama ham protein verimi 15 cm sıra arasında 1.0 kg/da tohumluk miktarı ile istatistiksel olarak önemli derecede farklı olmayan 2.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilmiştir. En düşük ortalama ham protein oranı ise 60 cm sıra arasında 3.0 kg/da tohumluk miktarı ile aynı istatistiki grubu oluşturan 1.0 kg/da tohumluk miktarından elde edilmiştir.

11. Araştırmada elde edilen ADF oranı değerleri %29.0 ile %36.7 arasında değişmiştir. Araştırmada birinci yılda elde edilen ortalama ADF oranı (%35.5) ikinci yıl elde edilen ortalama ADF oranından (%30.9) istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Birinci yıl da ikinci yıl da en düşük ADF oranları 15 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilmiştir.
12. Elde edilen sonuçlara göre NDF oranı değerleri %39.7 ile %44.3 arasında değişmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre en düşük NDF oranı 15 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilen ortalama NDF değeri ile istatistiksel olarak önemli derecede fark bulunmayan 1.0 kg/da tohumluk miktarında elde edilirken, en yüksek NDF oranı ise 45 cm sıra arasında 1.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilmiştir.
13. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre ADL oranı değerleri %9.6 ile %11.4 arasında gerçekleşmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre en düşük ADL oranı 15 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktar uygulaması ile istatistiksel olarak farklı olmayan grubu oluşturan 30 cm sıra arasında 3.0 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından (%9.9) elde edilmiştir. En yüksek ADL oranı ise 45 cm sıra arasından 1.5 kg/da tohumluk miktarı ile istatistiksel olarak önemli derecede farklı olmayan 30 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarı uygulaması vermiştir.
14. Elde edilen araştırma sonuçlarına göre elde edilen sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) değerleri %60.4 ile %66.3 arasında değişmiştir. Birinci yıl elde edilen SKMO değeri (%61.3) ikinci yıl elde edilen SKMO değerinden (%64.8) istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük çıkmıştır. Araştırmanın birinci yılında da ikinci yılında da en yüksek SKMO 15 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde edilmiştir.
15. Sindirilebilir kuru madde verimi değerleri 996.5 kg/da ile 1986.0 kg/da arasından değişiklik göstermiştir. İki yıllık ortalama sindirilebilir kuru madde verimlerine göre en yüksek sindirilebilir kuru madde verimi (1704.4 kg/da) 15 cm sıra arasından 2.5 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde edilirken, en düşük sindirilebilir kuru madde verimi değeri (1057.6 kg/da) 60 cm sıra arası 3.0 kg/da tohumluk miktarı uygulamasından elde edilmiştir.
16. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlara göre nispi yem değeri 128.9 ile 154.2 arasında değişiklik göstermiştir. İki yıllık ortalama değerlere göre en yüksek nispi yem değeri 15 cm sıra arasında 0.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilen nispi yem değerinden farklı olmayan ortalama nispi yem değeri sonucunu veren 1.0

kg/da tohumluk miktarından (149.2) elde edilmiştir. En düşük nispi yem değeri ise 45 cm sıra arasında 1.5 kg/da tohumluk miktarından elde edilmiştir.

Araştırmada incelenen farklı sıra arası ve tohumluk miktarı uygulamalarından gerek kalite gerekse verim açısından tatminkâr bir sonuç alabilmek için araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullarda kullanılan yonca çeşidi ile benzer çeşit özelliklere sahip yonca çeşitlerinin 15 cm sıra aralığında 2.5 kg/da tohumluk miktarlarında yetiştirilmesinin uygun olacağı sonucu elde edilmiştir.



6. KAYNAKLAR

- Abdel-Rahman, E. ve Suwar, A. 2012. Effect of Seeding Rate on Growth and Yield of Two Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivars. International Journal of Sudan Research. 2. 141–154.
- Acar, A. A. 2002. Tokat-Kazova Ekolojik Koşullarına Uygun Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tokat, 54 s.
- Açıkbaz, S., Albayrak, S. ve Türk, M., 2017. Doğal Vejetasyondan Toplanan Bazı Yonca (*Medicago Sativa* L.) Genotiplerinin Ot Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. 4, 155–162. <https://doi.org/10.19159/tutad.293446>
- Albayrak, S. ve Türk, M., 2013. Changes in The Forage Yield and Quality of Legume-Grass Mixtures Throughout a Vegetation Period. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 37, 139–147. <https://doi.org/10.3906/tar-1202-73>.
- Al-Hassani, M.M. 1964. The Influence of Seeding Rate on Plant Population, Yield and Quality of Two Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Varieties.
- Altın, M. ve Gökkuş, A., 1988. Erzurum Sulu Koşullarında Bazı Yem Bitkileri ile Bunların Karışımlarının Değişik Ekim Şekillerinde Kuru Ot Verimleri Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Tu. Tar. Ve Orm. Derg., 12: 24-36.
- Ankom, 2008. Procedures for NDF, ADF and ADL Analyses. ANKOM, <http://www.ankom.com>
- Anonim, 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı. Baklagil Yem Bitkileri. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu.
- Anonim, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu.
- Avcı M., Çınar, S., Kızıl Aydemir E, S., Kılıçalp, N., Hatipoğlu, R., Yücel, H. ve Aktaş, A. 2007. Çukurova Koşullarında Farklı Yonca Çeşitlerinin Ot Verimleri ve Ot Kaliteleri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 2, 281-284.
- Avcı, M., Çınar, S., Kızıl, S., Aktaş, A., Yücel, C., Hatipoğlu, R., Yücel, H., Kılıçalp, N., İnal, İ. ve Gültekin, R. 2009. Adana Taban Koşullarında Farklı Yonca Çeşitlerinin Ot Verimleri Ve Ot Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I. S: 666- 670. 19-22 Ekim 2009, Hatay.
- Avcı, M. A., Özköse, A. ve Tamkoç, A. 2013. Determination of Yield and Quality Characteristics of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Varieties Grown in Different Locations. Journal of Animal and Veterinary Advances, 12: 487-490.
- Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R. ve Karadağ, Y., 2009. Yem bitkileri. Buğdaygil Yem bitkileri ve Diğer Familyalardan Yem bitkileri, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir, 843, İzmir.
- Aydeniz, A. ve Brohi, A.R. 1991. Gübreler ve Gübreleme. Cumhuriyet Üniversitesi, Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No. 10, Ders Kitabı: 3, Tokat.
- Ayyıldız, M., 2017. Kırmızı Ette Fiyat Oynaklığı ve Tüketici Davranışları (Doktora Tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı, Tokat, 163 s.
- Başbağ, M., 1994, GAP Koşullarında Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Yonca (*Medicago sativa* L.)'nın Tohum Verimine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma, (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 65s.

- Bayram, G., Budaklı, E., Türk, M. ve Çelik, N. 2007. Bazı Çok Yıllık Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkilerinin Biomas ve Kimyasal Özelliklerindeki Yıllık Değişimlerin Belirlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum, 70-74.
- Bulgurlu, Ş. ve Ergül, M. 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:127, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova-İzmir, s.58-76.
- Caddel, J., Huhnke, R., Stritzke, J. ve Johnson, G. 2017. Alfalfa Stand Establishment. <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Rendition-3517/unknown>.
- Cankurt, M., Miran, B. ve Şahin, A., 2010. Sığır Eti Tercihlerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma: İzmir İli Örneği. Journal of Animal Production 51(2): 16-22, 2010
- Carmer, S. G. ve Jackobs, J. A. 1963. Establishment and Yield of Late-Summer Alfalfa Seedlings as Influenced by Placement of Seed and Phosphate. Journal of the Arizona Academy of Science, Vol. 9, No. 2. pp. 47-50.
- Cherney, J.H., Volanec, J.J. ve Nyquist, W.E. 1985. Sequential fiber analysis of forage as influenced by sample weight. Crop Sci., 5: 1113-1115.
- Chocarro, C. ve Lloveras, J. 2015. The Effect of Row Spacing on Alfalfa Seed and Forage Production Under Irrigated Mediterranean Agricultural Conditions. Grass Forage Science. 70, 651–660. <https://doi.org/10.1111/gfs.12146>
- Christian, K.R. 1977. Effects of The Environment on The Growth of Alfalfa. Advances in Agronomy. 29, 183–227. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(08\)60219-9](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(08)60219-9).
- Cooper, C.S., Ditterline, R.L. ve Welty, L.E. 1979. Seed Size and Seeding Rate Effects Upon Stand Density and Yield of Alfalfa. Agroomy Journal. 71(1):83-85
- Çerekçi, A. Ş. 2003. Değişik metotlarla ve farklı dozlarda verilen fosforlu gübrenin yonca (*Medicago sativa* L.) ve otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* L. Gaertn)’nın yem verimine etkileri (Yayınlanmamış doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 109 s.
- Çınar, S. 2012. Çukurova Taban Koşullarında Bazı Çokyıllık Sıcak Mevsim Buğdaygil Yem bitkilerinin Yonca (*Medicago sativa* L.) ile Uygun Karışımlarının Belirlenmesi. (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Adana, 151 s.
- Çöçü, S. ve Sancak, C. 2007. Bazı yonca çeşitlerinin (*Medicago sativa* L.) Ankara koşullarında ot verimlerinin belirlenmesi. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2007, Erzurum. 199-202.
- Demiroğlu, G., Geren, H. ve Avcıoğlu, R. 2015. Farklı Yonca (*Medicago sativa* L.) Genotiplerinin Ege Bölgesi Koşullarına Adaptasyonu. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 45 (2015): 1-10
- Dolling, P.J., Lyons, A.M. ve Latta, R.A., 2011. Optimal Plant Densities of Lucerne (*Medicago sativa* L.) for Pasture Production and Soil Water Extraction in Mixed Pastures in South-Western Australia. Plant Soil 348, 315–327. <https://doi.org/10.1007/s11104-011-0795-x>.
- Engin, B. 2016. Yozgat Ekolojik Koşullarında Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Ot Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Yozgat Bozok Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Yozgat, 78 s.
- Erdel, B. 2017. Bursa Ekolojik Koşullarında Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Ot Verimi ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Bursa, 62s.

- Georgieva, N. A. ve Nikolova, M. I. 2015. Stem Formation at Alfalfa Varieties and Correlative Dependences with Some Main Parameters. Journal of Central European Agriculture, 2015, 16(2), p.89-98. 10.5513/JCEA01/16.2.1593.
- Ghaderpour, O., Rafiee, S., Sharifi, M. ve Mousavi-Avval, S.H. 2018. Quantifying The Environmental Impacts of Alfalfa Production in Different Farming Systems. Sustain. Energy Technol. Assessments 27, 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2018.04.002>.
- Gökalp, S., Yazici, L., Çankaya, N. ve İspirli, K. 2017. Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Tokat-Kazova Ekolojik Koşullarında Ot Verimi ve Kalite Performanslarının Belirlenmesi Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 34, 114–127. <https://doi.org/10.13002/jafag4332>.
- Gültekin, R., İnal, İ., Avcı, M. ve Kızıl Demir, S. 2011. Çukurova Bölgesinde Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Farklı Biçim Dönemlerine Göre Verim Performanslarının Saptanması. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa.
- Gündel, F.D., Karadağ, Y. ve Çınar, S. 2014. Çukurova Ekolojik Koşullarında Bazı Sıcak Mevsim Baklagil Yem Bitkilerinin Verim, Kalite ve Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derg. 31, 10–19.
- Hansen, L.H. ve Krueger, C. R. 1973. Effect of establishment method, variety, and seeding rate on the production and quality of alfalfa under dryland and irrigation. Agron. J. 65, 755–759. <https://doi.org/10.2134/agronj1973.00021962006500050024x>.
- Hatipoğlu, R., Anlarsal A., Tükel T. ve Efe A. 1989. Çukurovanın Kıraç Koşullarında Yoncanın (*Medicago sativa* L.) Farklı Tohumluk Miktarlarının Bazı Önemli Özelliklere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma., Çukurova Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi , cilt.4, ss.129-134, 1989.
- Ilic, O. ve Dukic, D. 2006. Corellations Among Alfalfa Yield Components. Genetika 38: 251-258.
- Iwaasa, A.D., Beauchemin, K.A., Acharya, S.N., Bowley, S.R. ve Buchanan-Smith, J.G., 1996. Shearing Force Of Alfalfa Stems as Affected by Seeding Rate. Can. J. plant Sci. 76, 321–328.
- İnal, N., 2015. Kırşehir Koşullarında Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Kırşehir, 54 s.
- İptaş S, Karadağ Y ve Acar A (2007). Tokat-Kazova Ekolojik Koşullarına Uygun Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran 2000, Erzurum 297- 301.
- Jacks, F. J. Seeding Rates For Alfalfa. Jonesboro, 1955. Arkansas. Agrlculural Experiment Station Farm Research Vol. 4, No. 2. Surrner, L955.
- Julier, B. ve Huyghe, C., 1997. Effect of Growth and Cultivar on Alfalfa Digestibility in A Multi-Site Trial. Agronomie, 17 9-10 (1997) 481-489. <https://doi.org/10.1051/agro:19970905>.
- Karadağ, Y., İptaş, S., Kır, H. ve Akbay, S. 2011. Tokat- Kazova Koşullarında Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa.
- Karakurt, E. ve Fıncıoğlu, H.K., 2003. Farklı Kaynaklardan Sağlanan Yonca (*Medicago sativa* L.) Populasyonunda Bazı Önemli Özellikler ve Özellikler Arası İlişkiler. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 12. <https://doi.org/10.21566/TBMAED.65063>.
- Kavut, Y.T., Esen, K.A., Gülcan, Ç., Topçu, D. ve Kir, B. 2014. Bazı Yonca (*Medicago*

- sativa* L.) Genotiplerinin Farklı Lokasyonlardaki Verim ve Verim Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Dergisi. 51 (1): 23-29.
- Kavut, Y.T. ve Avcioğlu, R. 2015. Yield And Quality Performances of Various Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivars in Different Soil Textures in a Mediterranean Environment. Turkish J. F. Crop. 20, 65–71.
- Kephart, K.D., Twidwell, E.K., Bortnem, R., Boe, A., 1992. Alfalfa yield component responses to seeding rate several years after establishment. South Dakota State University, Brookings, SD.
- Kızıl Aydemir, S., Avcı, M., Çınar, S., Özpınar, H. ve Yücel, H. 2011. Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Çukurova Ekolojik Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa.
- Kökten, K., Çınar, S. ve Hatipoğlu, R. 2011. Çukurova Bölgesinin Sulu Koşullarında Bazı Çokyıllık Baklagil Ve Buğdaygil Yembitkilerinin Ot Verimleri Ve Ot Kaliteleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi. Bursa, 10.13140/RG.2.1.3717.1602.
- Lamb, J.A.F.S., Sheaffer, C.C. ve Samac, D.A. 2003. Population Density and Harvest Maturity Effects on Leaf and Stem Yield in Alfalfa. Agron. J. 95, 635–641. <https://doi.org/10.2134/AgronJ2003.6350>.
- Lamb, J.A.F.S., Jung, H.J.G., Sheaffer, C.C. ve Samac, D.A. 2007. Alfalfa Leaf Protein and Stem Cell Wall Polysaccharide Yields Under Hay and Biomass Management Systems. Crop Sci. 47, 1407–1415. <https://doi.org/10.2135/cropsci2006.10.0665>
- Lamb, J.A.F.S., Jung, H.J.G. ve Riday, H. 2014. Growth Environment, Harvest Management and Germplasm Impacts on Potential Ethanol and Crude Protein Yield in Alfalfa. Biomass and Bioenergy 63, 114–125. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2014.02.006>.
- Lloveras, J., Chocarro, C., Freixes, O., Arqué, E., Moreno, A. ve Santiveri, F. 2008. Yield, Yield Components, and Forage Nutritive Value of Alfalfa as Affected by Seeding Rate under Irrigated Conditions. Agronomy Journal - Agron J. 100. 10.2134/agrojn2006.0333.
- Mattera, J., Romero, L.A., Cuatrín, A.L., Cornaglia, P.S. ve Grimoldi, A.A. 2013. Yield Components, Light Interception and Radiation Use Efficiency of Lucerne (*Medicago sativa* L.) In Response to Row Spacing. Eur. J. Agron. 45, 87–95. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2012.10.008>.
- Mermer, A. 2000. Farklı Sıra Aralığı ve Tohumluk Miktarı Uygulamalarının İki Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşidinde (Bilensoy ve Ladak) Ot ve Tohum Verimine Etkileri. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Erzurum, 195 s.
- Min, D.H., King, J.R., Kim, D.A. ve Lee, H.W. 2000. Stand density effects on herbage yield and forage quality of Alfalfa.pdf. Asian-Aus. J. Anim. Sci. 13, 929–934. <https://doi.org/10.5713/ajas.2000.929>.
- Moot, D.J., Pollock, K.M. ve Lewis, B. 2012. Plant population , yield and water use of lucerne sown in autumn at four sowing rates. Proceedings of the New Zealand Grassland Association 74: 97-102.
- Palmer, T.P. ve Wynn-Williams, R.B. 1976. Relationships between density and yield of lucerne. New Zeal. J. Exp. Agric. 4, 71–77. <https://doi.org/10.1080/03015521.1976.10425847>.
- Robinson, P.H. 1999. Neutral Detergent Fiber (NDF) and its Role in Alfalfa Analysis, içinde: 29th California Alfalfa Symposium. ss. 1–8.
- Rumbaugh., M. D. Effects of Population Density on Some Component of Yield of Alfalfa.

- <https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/3/5/CS0030050423?access=0&view=pdf>
- Sağsöz, S. 1990. Tohumluk Bilimi. Atatürk Üniversitesi. Yay No:677. Ziraat Fakültesi Yay. No:302 Ders Kitapları Ser. No:54. s:187-236 Erzurum.
- Sarıçiçek, Z. 1995. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu, Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu No:16, Samsun.
- Sarraj, W.M. 1989. Effect of Variety and Seeding Rate on Establishment and Productivity of Alfalfa Sown in Autumn. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 159: 34-40.
- Saruhan, V. ve Kuşvuran, A. 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitleri ve Genotiplerinin Verim Performanslarının Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48 (2), 131-138.
- Sayan, A. (2010). Beslenme Alışkanlıkları ve Temel Besin Gereksinimleri. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2 (2), <http://dergipark.gov.tr/ataunihem/issue/2616/33681>.
- Scholtz, G.D.J., Merwe, H.J., Van Der. ve Tylutki, T.P. 2009. The nutritive value of South African *Medicago sativa* L. hay. *S. Afr. J. Anim. Sci.* 39, 179–182.
- Sheaffer, C.C. ve Swanson, D.R. 1982. Seeding Rates and Grass Suppression For Sod-Seeded Red Clover and Alfalfa. *Agron. J.* 74, 355–358. <https://doi.org/10.2134/agronj1982.00021962007400020022x>.
- Sheaffer, C.C., Peterson, M.A., Mccalin, M., Volene, J.J., Cherney, J.H., Johnson, K.D., Woodward, W.T., ve Viands, D.R. 1995. Acid Detergent Fiber, Neutral Detergent Fiber Concentration and Relative Feed Value, North American Alfalfa Improvement Conference, Minneapolis.
- Sevimay, C.S. 1992. Ankara Koşullarında Elçi Yoncası Klonlarında Tohum Teşekkülüne ve Seçilen Klonların İleriki Döllerinde Yeşil Yem Verimine Etki Eden Faktörler. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, 174 s.
- Sleugh, B., Moore, K.J., George, J.R. ve Brummer, E.C. 2000. Binary Legume-Grass Mixtures Improve Forage Yield, Quality, and Seasonal Distribution. *Agronomy Journal* 92: 24-29.
- Stanisavljević, R., Tomić, Z., Lugić, Z., Milenković, J. ve Đokić, D. 2008. Yield And Nutritive Value of Alfalfa Cultivars Sown At Different Densities. *Biotechnology in Animal Husbandry* 24 (3-4), p 147-156, 2008
- Stout, D.G. 1998. Effect of High Lucerne (*Medicago sativa* L.) Sowing Rates on Establishment Year Yield, Stand Persistence and Forage Quality. *J. Agron. Crop Sci.* 180, 39–43. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.1998.tb00367.x>
- Strbanović, R., Stanisavljević, R., Đukanović, L., Dobrivoj, P., Marković, J., Gavrilović, V. ve Dolovac, N. 2017. Variability and Correlation of Yield and Forage Quality in Alfalfa Varieties of Different Origin. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 23. 128-137.
- Suzuki, M. 1991. Effects of Stand age on Agronomic, Morphological and Chemical Characteristics of Alfalfa. *Canadian Journal Soil Science*. 71, 445–452.
- Şengül, S., Tahtacıoğlu, L. ve Mermer, A. 2003. Doğu Anadolu Bölgesi Şartlarına Uygun Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşit ve Hatlarının Belirlenmesi, 2003. . Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 34, 321–325.
- Şeker, H. 2002. Doğu Yoncasından Elde Edilen Hatların Kayseri ve Bilensoy-80 Çeşitleriyle Mukayeseli Yaş/Kuru Ot Verimleri ve Kuru Ot Verimlerinin Biçimlere Göre Dağılımı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 33, 375–381.
- Şeker, H. 2003. Bazı Yeni Yonca Çeşitlerinin Erzurum Ekolojik Şartlarına Uyum ve Verim Denemeleri, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 34 (3), 217-221.

- Tamkoç, A. 1985. Kayseri Yoncası Seçme Klonlarında Tohum Teşekkülü Bakımından Farkların Belirlenmesi. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi, Konya, 64 s.
- Tan, M., Erkovan, H. İ. ve Temel, S. 2009. Ekim Zamanı ve Tohumluk Miktarının Yoncada Ot Verimi Üzerine Etkileri. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 19-22 Ekim 2009, 850-853, Hatay.
- Thompson, D.J. ve Stout, D.G. 1996. Influence of Sowing Rate on Dry Matter Yield, Plant Density and Survival of Lucerne (*Medicago sativa* L.) Under Dryland and Irrigated Conditions. Journal of Agriculture Science. 126, 301. <https://doi.org/10.1017/S0021859600074852>.
- Tosun, F. 1974. Baklagil ve Buğdaygöl Yem Bitkileri Kültürü. Atatürk Üniversitesi Yayınları. Erzurum.
- Turan, N. 2010. Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Farklı Ekim Zamanlarında Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van, 116 s.
- Türk, Z. 2011. Van Ekolojik Koşullarında Sarı Taş Yoncası (*Melilotus officinalis*)'na Uygulanan Değişik Sıra Aralığı ve Fosforlu Gübrenin Ot, Tohum Verimi ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa, Cilt III, s.1976-1981.
- Undersander, D., Cosgrove, D., Cullen, E., Grau, C., Rice, M.E., Renz, M., Sheaffer, C., Shewmaker, G. ve Sulc, M. 2011. Alfalfa management. University of Wisconsin Ext. 68. <https://doi.org/10.2134/2011.alfalfamanagementguide>.
- Ünalp, 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). Namık Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Zootehni Ana Bilim Dalı. Tekirdağ, 48 s.
- Van Soest P.J., Robertson, J.B., ve Lewis, B.A. 1991. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. J. Dairy Sci. 74 p: 3583-3597.
- Volenc, J.J., Cherney, J.H. ve Johnson, K.D. 1987. Yield Components, Plant Morphology, and Forage Quality of Alfalfa as Influenced by Plant Population 1. Crop Sci. 27, 321. <https://doi.org/10.2135/cropsci1987.0011183X002700020040x>.
- Yavuz, T. 2011. Karadeniz Bölgesi Geçit İklim Kuşağı Kıraç Alanlarında Yapay Mera Karışımlarının Belirlenmesi. (Doktora Tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Tokat, 270 s.
- Yeşil, M., 2009. Türkiye'nin Değişik Yörelere Toplanan Yonca Ekotiplerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Article. Alinteri Ziraat Bilim. Derg. 16, 1-6.
- Yeşil, M. ve Şengül S. 2009. Türkiye'nin Değişik Yörelere Toplanan Yonca Ekotiplerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Alinteri Ziraat Bilimler Dergisi: Alinteri Journal of Agricultural Sciences 16 (B) – 2009 1-6 ISSN:1307-3311 e-dergi.atauni.edu.tr/atauniabz.
- Yılmaz, M., F., İnal, İ., Kara, R., Dalkılıç, A. Y. ve Avcı, M. 2015. Kahramanmaraş Şartlarında Farklı Ekim Sıklıklarının Yoncada (*Medicago sativa* L.) Ot ve Tohum Verimi Üzerine Etkileri. XI. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, 07-10 Eylül 2015, Çanakkale.
- Yılmaz, M. ve Albayrak, S. 2016. Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Ot Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. Tarla Bitk. Merk.

- Araştırma Enstitüsü Derg. Araştırma Makal. 25, 42–47.
<https://doi.org/10.21566/tbmaed.91487>.
- Yurtsever, N. 2011. Deneysel İstatistik Metotlar Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tagem Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Yayınları, No.121/56 2.Baskı 264-271 s., Ankara
- Yücel, H., Avcı, M., Çınar, S., Aktaş, A ve Kökaşık, F, D. 2011. Farklı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa.
- Yüksel, O. 2012. Suni Çayır Tesisinde Yonca (*Medicago sativa* L.) ile Karışıma Girebilecek Buğdaygil Yem Bitkilerinin ve En Uygun Karışım Oranlarının Belirlenmesi, (Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Isparta, 117 s.
- Yüksel, O., Albayrak, S., Türk, M ve Sevimay, C.S. 2016. Dry Matter Yields and Some Quality Features of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivars under Two Different Locations of Turkey. SDÜ Fen Bilim. Enstitüsü Derg. 20.
<https://doi.org/10.19113/sdufbed.25487>.



7. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı: Mahir
Soyadı: ÖZKURT
Doğum yeri: Kayseri
Medeni Hali: Evli
Yabancı Dili: İngilizce
Telefon: 0506 898 08 98
e-mail: mahirozkurt@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı	2013
Lisans	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü	2010
Lise	Kayseri Kocasinan Lisesi	2003