



**EDİRNE EKOLOJİK
KOŞULLARINDA YAZLIK MAVİ
TAŞ YONCASI (*Melilotus caeruleus*
(L.) Desr.)'NİN OT VERİMİ VE
KALİTESİNİN BELİRLENMESİ**

UMUTCAN TAŞDELEN

**Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Ertan ATEŞ
2022**

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



EDİRNE EKOLOJİK KOŞULLARINDA YAZLIK MAVİ TAŞ YONCASI
(*MELİLOTUS CAERULEUS(L.) DESR.*)'NİN OT VERİMİ VE KALİTESİNİN
BELİRLENMESİ

UMUTCAN TAŞDELEN

ORCID 0000-0002-2423-9847

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Danışman: Doç. Dr. Ertan ATEŞ

ŞUBAT-2022
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

EDİRNE EKOLOJİK KOŞULLARINDA YAZLIK MAVİ TAŞ YONCASI (*MELİLOTUS CAERULEUS* (L.) DESR.)'NİN OT VERİMİ VE KALİTESİNİN BELİRLENMESİ

Umutcan TAŞDELEN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Ertan ATEŞ

Çalışma, Edirne ekolojik koşullarında yazlık ekilen mavi taş yoncasının ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma, Edirne ili Uzunköprü İlçesi Gazihalil Köyü çiftçi arazisinde susuz koşullarda, 2020-2021 yıllarında yürütülmüştür. Sıra arası 25 cm olan ve 5 m uzunlukta 20 sıradan oluşan parsellere ekim yapılmıştır. Ekimle birlikte dekara 3 kg saf azot ve fosfor gelecek şekilde gübre uygulaması yapılmıştır. Bitki boyu, bitkide yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprakçık boyu, yaprakçık eni, yaprak/sap oranı, yeşil ot verimi ve kuru ot verimi ile bazı kalite özellikleri (ham protein oranı, ham protein verimi, asit deterjanda çözünmeyen lif ve nötr deterjanda çözünmeyen lif) belirlenmiştir. En yüksek bitki boyu (38,03 cm), sap çapı (0,43 cm), yeşil ot verimi (554,10 kg/da), kuru ot verimi (103,66 kg/da) ve ham protein verimi (18,94 kg/da) ilk yılda belirlenmiştir. Bununla birlikte, mavi taş yoncası Edirne ilinde otlatma mevsimi başlayana kadar mart ayı sonunda ve nisan ayında mera yönetimine uygun olarak geçici mera şeklinde de otlatılabilir.

Anahtar Kelimler: Kalite Özellikleri, Kuru Ot Verimi, Mavi Taş Yoncası, Yeşil Ot Verimi

ABSTRACT

DETERMINATION OF FORAGE YIELD AND QUALITY PROPERTIES OF BLUE MELILOT (*MELILOTUS CAERULEUS* (L.) DESR.) UNDER EDIRNE ECOLOGICAL CONDITIONS

Umutcan TAŞDELEN

Tekirdag Namik Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ertan ATEŞ

The aim of this investigation was to determine forage yield and quality properties of blue melilot in spring sowing under Edirne ecological conditions. The study was conducted during 2020-2021 at Gazihalil village of the Uzunkopru-Edirne province in Thrace, Turkey. Seed was sown in plots of 20 rows, with a spacing of 25 cm and 5 m in length. A basal fertilizer containing 30 kg ha⁻¹ nitrogen and phosphorus were incorporated into the soil at the time of land preparation. The plant height, number of leaves per plant, leaf length, leaflet width, leaflet length, leaf/stem ratio, green fodder yield, dry matter yield, crude protein, crude protein yield, acid detergent fiber and neutral detergent fiber were determined. The highest plant height (38,03 cm), stem diameter (0,43 cm), green fodder yield (5,54 t/ha), dry matter yield (1,03 t/ha) and crude protein yield (189, 40 kg/ha) were found from blue melilot at the first year (2020). At the same time, blue melilot can be grazed at the end of march and in April until the start of grazing season at Edirne province. It will be appropriate to carry out the grazing in this period according to the range management.

Keywords: Blue Melilot, Dry Matter Yield, Green Fodder Yield, Quality Properties

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER DİZİNİ.....	vii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	viii
TEŞEKKÜR.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Literatür Özeti	2
1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı.....	5
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	6
2.1. Materyal	6
2.1.1. Araştırmada Kullanılan Mavi Taş Yoncası Hattı ve Özellikleri.....	6
2.2. Deneme Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri	7
2.2.1. Toprak Özellikleri.....	7
2.2.1. İklim Özellikleri.....	8
2.3. Araştırmanın Düzenlenmesi.....	9
2.4. Morfolojik Gözlemler	13
2.4.1. Bitki Boyu (cm)	13
2.4.2. Bitkide Yaprak Sayısı (adet).....	13
2.4.3. Yaprak Uzunluğu (cm)	13
2.4.4. Yaprakçık Boyu (cm).....	14
2.4.5. Yaprakçık Eni (cm).....	14
2.4.6. Sap Çapı (cm)	14
2.4.7. Yaprak/Sap Oranı.....	14
2.4.8. Yeşil Ot Verimi (kg/da)	14
2.4.9. Kuru Ot Verimi (kg/da)	14
2.5. Kimyasal Analizler	15
2.5.1. Ham Protein Oranı (%)	15
2.5.2. Ham Protein Verimi(kg/da).....	15
2.5.3. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF,%)	15
2.5.4. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF,%).....	15

2.6. Verilerin Değerlendirilmesi	15
3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	16
3.1. Bitki Boyu	16
3.2. Bitkide Yaprak Sayısı	17
3.3. Yaprak Uzunluğu.....	17
3.4. Yaprakçık Boyu	18
3.5. Yaprakçık Eni	19
3.6. Sap Çapı.....	20
3.7. Yaprak/Sap Oranı.....	20
3.8. Yeşil Ot Verimi.....	21
3.9. Kuru Ot Verimi	22
3.10. Ham Protein Oranı	23
3.11. Ham protein Verimi	24
3.12. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF).....	25
3.13. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF)	25
4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	28
KAYNAKLAR.....	29
ÖZGEÇMİŞ.....	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.2.1.1. 2020 yılı toprak analiz sonuçları	8
Çizelge 2.2.1.2. 2021 yılı toprak analiz sonuçları	9
Çizelge 2.2.2.1. Araştırmanın yürütüldüğü aylara ait bazı iklim değerleri	10
Çizelge 3.1.1. Mavi taş yoncasının ortalama bitki boyu (cm).....	16
Çizelge 3.2.1. Mavi taş yoncasının ortalama yaprak sayısı (adet)	17
Çizelge 3.3.1. Mavi taş yoncasının ortalama yaprak uzunluğu (cm)	18
Çizelge 3.4.1. Mavi taş yoncasının ortalama yaprakçık boyu (cm)	18
Çizelge 3.5.1. Mavi taş yoncasının ortalama yaprakçık eni (cm).....	19
Çizelge 3.6.1. Mavi taş yoncasının ortalama sap çapı(cm)	20
Çizelge 3.7.1. Mavi taş yoncasının ortalama yaprak/sap oranı	21
Çizelge 3.8.1. Mavi taş yoncasının ortalama yeşil ot verimi (kg/da)	22
Çizelge 3.9.1. Mavi taş yoncasının ortalama kuru ot verimi (kg/da)	23
Çizelge 3.10.1. Mavi taş yoncasının ortalama ham protein oranı (%)	24
Çizelge 3.11.1. Mavi taş yoncasının ortalama ham protein verimi (kg/da).....	24
Çizelge 3.12.1. Mavi taş yoncasının ortalama ADF oranı (%)	25
Çizelge 3.13.1. Mavi taş yoncasının ortalama NDF oranı (%)	26

ŞEKİLLER DİZİNİ

Çizelge 2.3.1. Deneme ekimi.....	11
Çizelge 2.3.2. Mavi taş yoncasının çıkış dönemi	11
Çizelge 2.3.3. Mavi taş yoncasının fide dönemi	12
Çizelge 2.3.4. Mavi taş yoncasında çiçeklenme başlangıcı.....	12
Çizelge 2.3.5. Mavi taş yoncasında çiçeklenme ve yeşil ot hasadı	13
Çizelge 2.3.6. Mavi taş yoncasının tohum hasadı	13



SİMGELER

%	Yüzde
m ²	Metrekare
°C	Santigrat derece



KISALTMALAR

ADF	Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif
cm	Santimetre
da	Dekar
ha	Hektar
Kg	Kilogram
m	Metre
mm	Milimetre
NDF	Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif
ÖD	Önemli Değil



TEŞEKKÜR

Tanıdığım günden itibaren her türlü konuda desteğini esirgemeyen ve her zaman yol gösterici olan danışman hocam Doç. Dr. Ertan Ateş'e teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde yanımda olan ve en büyük destekçilerim değerli babam Murat Taşdelen'e, sevgili annem Semra Taşdelen'e ve kardeőim Alperen Taşdelen'e teşekkür ederim.

Yüksek lisans süresi boyunca yanımda olan ve her konuda yardımını benden eksik etmeyen sevgili Seda Baltalı' ya teőekkürü borę bilirim.

Umutcan TAŞDELEN

Ziraat Mühendisi

1. GİRİŞ

Ülkemizde hayvansal üretim ya da daha fazla bilinen adıyla hayvancılık sektörü sürekli değişmekte ve gelişmektedir. Bu değişimle birlikte çiftçilerimiz de ihtiyaçlarına yönelik farklı çözüm yolları aramaya başlamış, kaba yem üretimi ve çeşitliliği konusunda bilinçli üretim yapmaya çalışmaktadırlar. Her ne kadar hayvansal ürün fiyatlarındaki artış çiftçilerimizi etkilese de Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK] 2021 yılı verilerine göre, büyükbaş hayvan sayısı 18 milyon 318 bin baş, küçükbaş hayvan sayısı ise 57 milyon 417 bin baştır. Hayvan sayımızdaki artış yem ihtiyacını da arttırmakta ve üreticiler bu artışa karşı yem açığını kapatmaya çalışmaktadır. Tarla sahibi olarak büyük ölçekteki çiftçilerimiz geçim kaynağı olarak hayvancılık yapmamakta, küçük ölçekli çiftçilerimiz de yeterli araziye sahip olmadığı için yem bitkisi üretmekte güçlük yaşamaktadır. Bu sorunun çözülmesi için küçük çiftçilerimize gereken tarımsal yardım ve destekleme yapılmalı, büyük çiftçilerimizin de hayvan yetiştiriciliğine yönlendirilmesi sağlanmalıdır. Böylece diğer bitkilerin yanında yem bitkilerinin de üretimi artırılabilir ve hayvancılıktaki kaba yem ihtiyacının karşılanması sağlanabilir. Ayrıca hayvancılık birçok sektörü içerisinde barındırdığı için ülke ekonomisine katkı sağlayabilir, kırsal alandaki işsizliği azaltarak köyden kente olan düzensiz göçü engelleyebilir. Hayvancılığın kaliteli ve verimli olması için süt üretiminin de destekleme ve teşvik çalışmalarıyla artırılması beklenmektedir.

Araştırmalar ve ortaya çıkan sonuçlarla birlikte hayvan sayımızdaki artış zamanla belirgin hale gelmekte ve kaba yem açığı da buna bağlı olarak artmaktadır. Daha fazla yem bitkisi ekim ve üretimi ile bu açığın kapatılmaya ihtiyacı vardır. Bununla birlikte, yem bitkileri hayvan beslenmesindeki önemlerinin yanı sıra mineral ve vitamin kaynağı olmaları sebebiyle hayvan sağlığı açısından da önemlidirler. Ayrıca toprak verimliliği açısından su ve rüzgâr erozyonunu önleyerek toprağı besin maddeleri yönünden zenginleştirir. Bu yüzden tarlalarımızda nöbetleşe ekim sistemlerinde ucuz besin kaynağı olan kaba yem üretimine önem verilmelidir.

Ayrıca, küresel ısınma ve sera gazının etkisiyle havadaki karbondioksit oranı artmaktadır. Bu artışın olumsuz etkilerinden biri de toprak verimliliğindeki azalmaya neden olmasıdır. Bunun sonucunda çayır ve meralarımız olumsuz etkilenmektedir. Dünyada yaygın olarak yapılan hayvancılıkta kaba yem ihtiyacının çoğu çayır ve meradan elde edilmektedir. Fakat, hayvan beslenmesinde kullanılan kesif yemler ve hayvan atıklarından yapılan gübreler metan salınımının artmasına yol açtığı için kirliliği arttırmaktadır. Bu yüzden modern tarıma

önem verilmeli, küresel ısınmadan daha az etkilenecek kuraklığa toleranslı/dayanıklı ve boş tarla alanlarının değerlendirilmesi amaçlı yem bitkisi ekimi tercih edilmelidir. Özellikle yem bitkilerinin büyük kısmının ekimi kışlık olarak sonbaharda yapılmaktadır. Bununla birlikte, sıcak iklim yem bitkileriyle birlikte birçok yem bitkisinin erken ilkbaharda yazlık olarak ta ekimi yapılabilmektedir. Küresel ısınmanın etkilerinin yoğun bir şekilde hissedildiği günümüzde, bahar aylarındaki dengesiz yağışlar ve sıcak hava dalgaları ile yaz döneminde ortaya çıkan kuraklığa bağlı olarak özellikle yazlık olarak yetiştirilen bitkilerde verim kayıplarının olduğu gözlenmektedir. Buna yönelik olarak olumsuz koşullara karşı bitkilerin tepkilerinin belirlenmesine yönelik araştırmalara olan ihtiyaç ta artmaktadır. Yeni kültüre alınan bir tür olması nedeniyle mavi taş yoncası ile yapılan araştırmaların sayısı sınırlı olup bitkinin kışlık ekilerek yürütülen çalışmalar bulunmaktaysa da yazlık ekimine yönelik çalışma bulunmadığı literatür araştırmaları sonrasında görülmüştür.

Ülkemizde tarım ve hayvancılık sektöründe önemli bir paya sahip olan Trakya Bölgesinin yüzölçümü 2 476 000 hektar (ha)'dır. Bunun 1 225 000 ha'da kuru, yaklaşık 160 000 ha'da sulu koşullarda tarım yapılmaktadır. Bölgede yaklaşık 1,3-1,5 milyon büyükbaş hayvan bulunmakta ve bu hayvanların yem ihtiyacı çayır-meralardan ve diğer bitkilerin artıklarından karşılanmaktadır. Tarım alanlarının yaklaşık %4'ünde yem bitkileri yetiştiriciliği yapılmaktadır (Atalay ve Ateş, 2020).

Ekim alanlarında yonca (*Medicago sativa* L.), Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.), yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.), sorgum (*Sorghum bicolor* Piper) Stapf), sudan otu (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) gibi birçok farklı yem bitkisi üretilmektedir. Trakya çiftçileri bu türlerin yanında hayvanları beslemek için yeni bitki türleri arayışındadır. Mavi taş yoncası bu arayışta yer alabilecektir.

1.1 Literatür Özeti

Araştırma konusuyla ilgili bazı kaynak özetleri aşağıda verilmiştir.

Lamarck (1797) mavi taş yoncasının baklagiller familyasına ait *Melilotus* L. cinsi içerisinde yer aldığını söylemektedir ve bitkinin Latincesini *Melilotus caeruleus* (L) Desr. olarak belirlemiştir.

Howard, Cohen ve Kernan (1991) sarı taş yoncası (*M. officinalis* (L.) Desr.) otunun ham protein oranını %12,8, nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranını %53,99 ve asit deterjanda

çözünmeyen lif (ADF) oranını %41,89 olarak tespit ederlerken; Yisehak (2008) ak taş yoncası için bu değerleri sırasıyla %22,5, %33,1 ve %37,2 olarak bulmuştur.

Van Soest, Robertson, ve Lewis, (1991) NDF değerini hücre içeriği ve duvarını kimyasal olarak birbirinden ayıran bir özellik olduğuna vurgu yapmakta ve bu ayrışma işlemi sonucunda hücre duvarına bağlı bulunan protein, nitrojen ve mineral gibi moleküllerin hücre duvarı yapısı ile birlikte kaldığını ifade etmişlerdir.

Yarı kurak koşullarda Hint taş yoncası (*M. indicus* (L.) All.)'nin kimyasal özelliklerini inceleyen Bhatta, Shinde, Sankhyan ve Verma, (2002), bitkinin ham protein, NDF ve ADF oranlarını sırasıyla %19,70, %45,85 ve %33,26 olarak tespit ederlerken; Heuzé ve Tran (2015) bitkinin boyunu 50-80 cm ölçmüşlerdir.

Ak taş yoncasının (*M. alba* Desr.) kuru ot veriminin 700-800 kg/da ve üzerinde olduğu bildirilmiştir (Frame, 2002).

Mohlenbrock (2002) ak taş yoncasında yaprakçık uzunluğunun 0,8-2,54 cm arasında değiştiğini söylemektedir.

Mavi taş yoncasının kökeni Türkiye, orta ve doğu Akdeniz ülkeleri olup, bazı kaynaklarda *Trigonella* L. cinsi içerisinde yer almaktaysa da bitki morfolojik ve genetik olarak *Trigonella* türlerinden ayrılmaktadır (Dangi, Lagu, Choudhary, Ranjekar ve Gupta 2004).

Meyer (2005) sarı taş yoncasının tomurcuklanma döneminde kuru ot verimini 718 kg/da, %10 çiçeklenme döneminde 743 kg/da ve çiçeklenme sonunda 520 kg/da olarak saptamıştır.

Guerrero-Rodríguez (2006) yonca ve ak taş yoncasının besin içeriklerini ve büyüme özelliklerini belirlemiştir. Yapmış olduğu çalışmada bu bitkilerin yapraklarındaki ADF oranının %16,8-27,0 ve saplarında ise bu oranın %47,6-55,6 arasında değiştiğini söylemiştir. ADF oranlarını ise bitkinin yapraklarında %9,1-12,1; bitkinin saplarında ise %39,7-42,2 arasında değiştiğini ifade etmektedir.

Bazı baklagil yem bitkilerinde farklı biçim dönemlerinin kalite faktörleri üzerine etkisini araştıran Özyiğit ve Bilgen (2006), sarı taş yoncasının ham selüloz oranını çiçeklenme başlangıcı, %50 çiçeklenme ve çiçeklenme sonunda sırasıyla %17,33, %19,33 ve %20,00 olarak saptamışlardır.

Badrzadeh ve Ghafarzadeh-namazi (2009) mavi taş yoncasının bitki boyunu 25-60 cm, yaprakçık boyunu 2-5 cm ve yaprakçık enini 1-2 cm olarak tespit etmişlerdir.

Canbolat ve Karaman (2009) sarı taş yoncasının kuru otunda %15,78, ak taş yoncasının kuru otunda ise %15,33 ham protein içerdiğini belirlemişlerdir.

Şılbır (2009) taş yoncası türlerinin toprak ıslahı, mera bitkisi, ot ve silaj üretimi amacıyla kullanıldıklarını belirtmiştir. Bunun yanında taş yoncası türlerinin dik geliştiğinden ve hoş kokularının olduğundan bahsetmiştir. Genellikle bitki boyunun 30-100 cm ve yapraklarının 1,3-2,5 cm uzunluğunda olduğunu ifade etmiştir. Bitkilerden elde edilen yeşil otun iyi kurutulmadığı takdirde bünyelerindeki kumarinin bakteriler yoluyla toksik bileşiklere dönüp hayvan sağlığına olumsuz etkiler yapabileceğini vurgulamıştır.

Ates (2011) mavi taş yoncası ile Tekirdağ ekolojik koşullarında yapmış olduğu çalışmada bitkinin farklı gelişme dönemlerinde kuru otun ham selüloz oranının %18,90-21,03 ve ham protein oranının %17,35-19,38 arasında değiştiğinin ve ana sap üzerindeki bitki çapının 4,92-5,05 mm oluşunu belirlemiştir.

Ateş (2012) baklagiller familyasına ait olan mavi taş yoncası tek yıllık ve otsu bir yapıdadır. Bu bitki farklı toprak tiplerinde yetişebilmektedir. Tınlı, killi-tınlı ve pH'ı 6-8 aralığında olan topraklarda ve yıllık yağış miktarının 450-1200 mm aralığında olan yerlerde iyi yetişir. Kış aylarında -8°C'ye kadar düşen sıcaklıklara toleranslıdır. Bitki boyu 20-100 cm arasında değişmektedir. Bitki toprak ıslah edici, yem bitkisi, silaj, tıbbi ve aromatik bitki olmasının yanında baharat bitkisi olarak kullanılmaktadır. Trakya bölgesinde ve Balkan ülkelerinde bitki çiçeklenme döneminde gölgede kurutularak öğütülmekte ve poy adı verilen baharat elde edilerek kullanıldığını belirtmiştir.

Dzyubenko ve Dzyubenko (2014) mavi taş yoncasının bitki boyunun 30-60 cm arasında değiştiğini ifade ederlerken, Dölarslan ve Gül (2017) sarı taş yoncası için bitki boyunu 75-140 cm olarak saptamışlardır.

Çaçan, Aydın ve Başbağ (2015) ak taş yoncasının ve sarı taş yoncasının kalite özelliklerini incelemişler ve çalışmada ak taş yoncasının ham protein oranını ortalama %23,24, ADF oranını ortalama %20,87 ve NDF oranını ortalama %36,25 olarak belirlemiştir. Sarı taş yoncasında ise ham protein oranını ortalama %24,71, ADF oranını ortalama %31,86 ve NDF oranını ortalama %38,41 olarak belirtmişlerdir.

Ateş (2015) toptan seçme ıslah yöntemiyle geliştirilen mavi taş yoncası hatlarını iki farklı lokasyonda performanslarını araştırmıştır. BG-3 mavi taş yoncası hattında bitki boyunu 105,99 cm, ana sap çapını 5,43 mm, yaprak sayısını 27,20, yaprak uzunluğunu 8,94 cm, yaprakçık uzunluğunu 4,35 cm, yaprakçık enini 2,22 cm, yaprak/sap oranını 0,90, yeşil ot verimini 1150 kg/da, kuru ot verimini 305 kg/da, ham protein oranını % 18,52, NDF oranını % 40,07 ve ADF oranını % 28,31 olarak bulmuş ve BG-3 hattı ile ilgili çalışmaların farklı lokasyonlarda denenmesi gerektiğini öne sürmüştür. Bunun yanı sıra bitkinin yem verimi ve kalitesinin çoklu gen etkisi ve ekolojik koşullara ile uygulanan kültürel işlemlerin etkileşimi sonucu meydana geldiğini, bitki boyu, ana sap çapı, yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprakçık boyu, yaprakçık eni ve yaprak/sap oranının yem verimine ve kalitesine etkisi olduğunu belirtmektedir.

Ak taş yoncasının verim ve kalite özelliklerini inceleyen Bozhanska, Mihovski, Naydenova, Knotová ve Pelikán (2016) yeşil ot verimini 2960 kg/da ve kuru ot verimini 730 kg/da olarak bulmuşlardır. Kimyasal analizler sonucunda ise ham protein oranını %11,76, ham lif oranını %32,59, Ca oranını %1,84, P oranını 0,248, NDF oranını %33,60, ADF oranını %24,15 ve ADL oranını ise %3,05 olarak tespit etmişlerdir.

Ates (2016) ile Arslan, Culpan ve Ateş (2016) mavi taş yoncasının yem üretimi amacıyla kullanımının yanı sıra alfa-keto asitlerinden dolayı aromatik özellikte olduğunu, ketoglutarik asit ($C_5H_6O_5$), á-ketoisokaproik asit ($C_6H_{10}O_3$), á-ketoisovalerik asit ($C_5H_8O_3$) ve pruvik asit ($C_3H_4O_3$) içermesiyle tıbbi amaçlı olarak ve baharat bitkisi olarak kullanıldığını söylemektedirler. Bitkinin yeşil ot ve kuru ot verimi ile ADF, NDF, ADL, ham protein, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve potasyum oranları bakımından işkembeli hayvanların beslenmesinde kullanılması için yeterli içeriğe sahip olduğunu ve vejetatif dönemden generatif döneme doğru gidildikçe yaprak ve saplardaki ADF, NDF ve ADL içeriğinin arttığını ifade etmektedir. Ayrıca, bitkinin ak ve sarı taş yoncalarından daha fazla nektar ürettiğini ve bu nedenle arılar tarafından tercih edildiğini, arıcılık için de önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Erbeyi (2017) bazı yonca çeşitleri ile yapmış olduğu çalışmada ham protein verimini ilk yıl 61,0-88,6 kg/da, ikinci yıl ise 69,8-88,6 kg/da belirlemiştir.

Kuru ottaki ham protein oranının yüksek olması sağlıklı bir hayvan yetiştiriciliği için arzu edilmektedir. Baklagil yem bitkileri işkembeli hayvanlar için iyi bir protein kaynağı olup

yüksek süt verimine sahip ineklerin rasyonlarında kullanılan kuru otların en az %20 ham protein içermesi gerekmektedir (Hubbard, 2019).

Kışlık ekilen mavi taş yoncasının bazı morfolojik ve tarımsal özelliklerini inceleyen Ateş ve Seren (2020), bitki boyunu 95,91-102,88 cm, yaprak sayısını 111,49-157,66 adet, yaprak uzunluğunu 7,62-7,77 cm, yaprakçık boyunu 4,20-4,34 cm, yaprakçık enini 0,85-0,89 cm, yaprak/sap oranını 0,79-0,94 olarak belirlemiştir. Yeşil ot verimini 888,60-1012,44 kg/da, kuru ot verimini ise 253,48-314,24 kg/da saptamış, yapmış olduğu kimyasal analizler sonucunda ise %17,98-20,67 ham protein oranı, %28,24-30,83 ADF oranı ve %39,09-42,33 NDF oranı tespit etmiştir.

Tenikecier ve Ates (2020) mavi taş yoncasında yüksek ot verimi ve kalitesi için 25 cm sıra arası açıklıkla dekara 3 kg tohumluk kullanılarak ekilmesi gerektiğini; kalsiyum, magnezyum, fosfor, potasyum içeriği ve hücre duvarı bileşenleri bakımından hayvanların ihtiyaçlarını karşılayabildiğini belirtmektedirler. Araştırmacılar, bitkinin 3, 3,5 ve 4,5 kg/da ekim normuyla ekildiğinde yeşil ve kuru ot verimleri ile ham protein oranının sırasıyla 1022-1074 kg/da, 370-374 kg/da ve %18.68-18.88 arasında değiştiğini saptamışlardır.

1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Hayvancılıktaki farklı yem bitkisi arayışına alternatif oluşturan ve baklagil (*Fabaceae*) bitkisi olan mavi taş yoncası (*Melilotus caeruleus* (L.) Desr.), günümüzde yeşil ot üretimi yanında tıbbi ve aromatik olarak da bir örnek oluşturabilir. Bitki ile ilgili Edirne ilinde kışlık ekim yapılarak yürütülen çalışmalar yapılmış olmakla birlikte yazlık ekim yapıldığında bitkinin performansının belirlenmesine yönelik araştırma bulunmamaktadır. Buna yönelik olarak mavi taş yoncasının Edirne ilinde erken ilkbaharda yazlık ekildiğinde ot verimi ve kalitesinin belirlenmesi araştırmamızın amacını oluşturmaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Çalışma Edirne İli Uzunköprü ilçesi Gazihalil köyü çiftçi koşullarında 2020 ve 2021 yılları arasında 2 yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmada materyal olarak Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilen BG-3 mavi taş yoncası hattı ile taban gübresi olarak Gübretaş firmasına ait 20-20-0 kompoze gübre kullanılmıştır.

2.1.1. Araştırmada Kullanılan Mavi Taş Yoncası Hattı ve Özellikleri

Kökeni Kafkasya, Orta Avrupa, Güneydoğu Avrupa ve Doğu Avrupa'nın dağlık bölgeleri olan mavi taş yoncası sıcaklığın -10° C'nin altına düşmeyen ve yıllık yağışı 450-1200 mm olan yerlerde sulama yapılmaksızın kışlık olarak rahatlıkla yetiştirilebilir. Mavi taş yoncası toprak isteği bakımından fazla seçici olmayıp derin, drenajı iyi, kireç ve fosforca zengin, pH değeri 6-8 olan topraklarda iyi yetişebilmektedir (Ateş, 2015). Kök bakımından mavi taş yoncası kazık köklü bir yapıya sahip olup yüzeye uzanan birçok yan köke sahiptir. Bu kökler yaklaşık 80-100 cm kadar derine ulaşmaktadır. Bu bitki kendine özgü yumrucuklara (nodozite) sahiptir. Yumrucuklar *Sinorhizobium meliloti* bakterileri tarafından oluşturulmaktadır. 20-100 cm arasında boylan bu bitki uygun koşullar sağlandığı durumlarda çok daha fazla boylanma gösterebilmektedir. Genellikle ana sap 1 adet olup üzerinde 1-4 adet yan dal oluşabilmektedir. 6-9 cm uzunluğundaki sapın ucunda 3 yaprakçıktan oluşan ve sap üzerinde alternatif olarak dizilen yaprakların sayısı ana sap üzerinde 15-24 arasında değişebilmektedir. Mavi taş yoncasının yapraklarını yonca yapraklarından ayıran en belirgin özellik yaprakçık kenarlarının tamamen dişli olmasıdır. Orta yaprakçık yanlardaki iki yaprakçıktan daha büyük olup boyu 3-4 cm, eni 1-2 cm'dir. Yaprak/sap oranı yem kalitesi açısından önemli bir paya sahiptir ve bitkinin farklı gelişim dönemlerinde 0,7-0,8 arasında değişiklik gösterir (Ateş, 2015). Uygun iklim ve toprak koşulları sağlandığında BG-3 mavi taş yoncası hattından 1000-1500 kg/da arasında yeşil ot verimi elde edilirken, 300-500 kg/da arasında da kuru madde verimi alınmaktadır (Ateş, 2015). Erken devrede kömeç görünümünde olan mavi, süt mavi, morumsu mavi, mor renkli çiçekler, yaprak koltuğundan çıkan 1-8 cm uzunluğundaki saplar üzerinde döllenen sonra salkım görünümünü almaktadır. Salkımlar 10-85 arasında değişen çiçek sayısına sahiptir. Çiçeklenme gün sayısı kışlık ekimde 180-220 gün, yazlık ekimde ise 80-120 gün arasında değişmektedir. Tohumların rengi sarı ve sarımsı kahverengi olup bin tane ağırlığı 1,8-2,3 g arasında değişiklik göstermektedir (Ateş, 2012).

2.2. Deneme Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri

Araştırma, Edirne ili Uzunköprü ilçesi Gazihalil köyü çiftçi tarlasında 2020-2021 yıllarında iki yıl süreyle yürütülmüş olup çalışma alanının toprak ve iklim özellerine ait bilgiler aşağıda verilmiştir. Deneme tarlası deniz seviyesinden 131 m yükseklikte, 41° 03' kuzey enlemi ile 26° 41' doğu boylamlarının kesiştiği yerde bulunmaktadır.

2.2.1. Toprak Özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda tarlalardan ekim öncesi 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri alınmış ve Uzunköprü Ticaret Borsası Analiz Laboratuvarında analizleri yaptırılmıştır. Analizlere ait sonuçlar çizelge 2.2.1.1. ve 2.2.1.2.'de verilmiştir.

Çizelge 2.2.1.1. 2020 yılı toprak analiz sonuçları

Özellikler	Sonuç	Birim	Değerlendirme
Bünye	62,00		Killi-Tınlı
Organik madde	2,06	%	Humusça Orta
Tuz (mmhos/cm)	818,00	%	Tuzluluk Tehlikesi Yok
Kireç (CaCO ₃)	13,68	%	Kireçli
Toplam Azot (N)	0,10	%	Noksan
Fosfor (P)	6,37	ppm	Noksan
Potasyum (K)	115,81	ppm	Orta
Kalsiyum (Ca)	4437,50	ppm	Yeterli
Çinko (Zn)	0,99	ppm	Noksan
Magnezyum (Mg)	451,06	ppm	Yeterli
Demir (Fe)	10,51	ppm	Yeterli
Mangan (Mn)	9,11	ppm	Yeterli
pH	7,54		Hafif Alkalin

2020 yılı toprak analizi sonuçları incelendiğinde pH'ı hafif alkalin olan toprak killi-tınlı bünyede, kireçli, toplam azot, fosfor ve çinko bakımından noksan, kalsiyum, magnezyum, demir ve mangan bakımından yeterli, humusça orta ve tuzluluk problemi olmadığı görülmektedir.

Çizelge 2.2.1.2. 2021 yılı toprak analiz sonuçları

Özellikler	Sonuç	Birim	Değerlendirme
Bünye	58,00		Killi-Tınlı
Organik madde	1,19	%	Humusça Fakir
Tuz (mmhos/cm)	736,00	%	Tuzluluk Tehlikesi Yok
Kireç (CaCO ₃)	13,68	%	Kireçli
Toplam Azot (N)	0,06	%	Çok Düşük
Fosfor (P)	0,98	ppm	Çok Düşük
Potasyum (K)	248,86	ppm	Yeterli
Kalsiyum (Ca)	6291,30	ppm	Yeterli
Çinko (Zn)	0,88	ppm	Noksan
Magnezyum (Mg)	1387,98	ppm	Çok Yüksek
Demir (Fe)	11,09	ppm	Yeterli
Mangan (Mn)	7,46	ppm	Yeterli
pH	7,48		Hafif Alkalin

2021 yılında ise pH'ı hafif alkalin olan toprak killi-tınlı bünyede, kireçli, humusça fakir, toplam azot ve fosfor bakımından çok düşük, potasyum, kalsiyum, demir ve mangan bakımından yeterli, çinko bakımından noksan, magnezyum bakımından çok yüksek ve tuzluluk problemi olmadığı görülmektedir.

2.2.2. İklim Özellikleri

Karasal iklim yapısına sahip olan Edirne-Uzunköprü ilçesinin yıllık sıcaklık ortalaması 13,7 °C olup 601,4 mm yıllık ortalama yağış miktarına sahiptir. Araştırmanın yürütüldüğü yıllardaki aylara ait sıcaklık ve yağış verileri Edirne Meteoroloji İstasyonu'ndan temin edilmiştir (Çizelge 2.2.2.1).

Araştırmanın yapıldığı yıllarda bitkinin ekiminden hasat edilene kadar geçen süredeki ayların iklim değerleri incelendiğinde, her iki yılda da toplam yağış miktarı ve sıcaklık ortalamaları uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu saptanmıştır. Bitki büyüme dönemi içerisinde nisan ayı yağış miktarı göz önüne alındığında denemenin kurulduğu iki yılda da yağış miktarı uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu tespit edilirken, mayıs ayında ise denemenin kurulduğu ilk yılda düşen yağış miktarının uzun yıllar ortalamasının üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 2.2.2.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Aylara Ait Bazı İklim Değerleri

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (°C)		
	Uzun	2020	2021	Uzun	2020	2021
	Yıllar Ort.			Yıllar Ort.		
Şubat	52,3	38,8	57,0	4,3	6,8	7,0
Mart	50,8	24,8	67,0	7,6	10,0	6,6
Nisan	47,6	94,0	64,2	12,8	11,4	11,1
Mayıs	52,8	71,0	51,6	18,0	17,7	18,4
Haziran	47,2	46,2	71,0	22,2	22,2	21,6
Temmuz	32,5	26,2	0,0	24,6	25,4	26,5
Toplam:	283,2	301,0	310,8	Ort.: 14,9	15,5	15,2

Fakat denemenin kurulduğu ikinci yılda ise mayıs ayında düşen yağış miktarının uzun yıllar ortalamasından düşük olduğu görülmektedir.

2.3. Araştırmanın Düzenlenmesi

Edirne-Uzunköprü ilçesi Gazihalil Köyünde 2020-2021 yıllarında çiftçi tarlasında iki yıl süreyle yürütülen çalışma 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Deneme arazisi her iki yılda da aynı tarla olup deneme tarlanın farklı bölgelerine kurulmuştur. Her iki ekim yılından önce ön bitki olarak sebze yetiştiriciliği yapılmıştır. Deneme alanı tek düze yapıya sahip olup sebze hasadından sonra gölge tavında 20-25 cm derinlikte sürüm gerçekleştirilmiştir. Ekimden önce rotatiller ile toprak işleme yapılarak kesekli toprak yapısı inceltirilmiştir. Sonrasında yaylı tırmık çekilmiş ve tohum yatağı hazırlanmıştır.

Parsel sıraları açılmadan önce dekara saf 3 kg azot ve fosfor uygulaması 20-20-0 kompoze gübre ile uygulanmıştır. Parsellerde uzunluğu 5 m, sıra arası 25 cm olan 20 sıra açılmış, ekim normu 3 kg/da olacak şekilde her yıl şubat ayında elle ekim yapılmıştır. Araştırmada sulama yapılmamıştır. Deneme parselleri düzenli olarak kontrol edilmiş olup kültürel yöntemlerle yabancı bitki mücadelesi yapılmıştır. Bitkilerin tam çiçeklenme döneminde (1.Yıl:14 Mayıs 2020 tarihinde, 2.Yıl: 20 Mayıs 2021 tarihinde) morfolojik gözlem ve ölçümler yapılmış, yeşil ve kuru ot verimleri belirlenmiştir (Ateş, 2016). Her parselden yaklaşık 500 g örnek alınarak gölgede çevrilerek kurutulmuş ve hava kuru örnekler öğütülerek analizleri yaptırılmıştır. Araştırmaya ait resimler aşağıda sunulmuştur.



Şekil 2.3.1. Denemeden bir görünüm



Şekil 2.3.2. Mavi taş yoncasının çıkış dönemi



Şekil 2.3.3. Mavi taş yoncasının fide dönemi



Şekil 2.3.4. Mavi taş yoncasının çiçeklenme başlangıcı



Şekil 2.3.5. Mavi taş yoncasında çiçeklenme ve yeşil ot hasadı



Şekil 2.3.6. Mavi taş yoncasının tohum hasadı

2.4. Morfolojik Gözlemler

2.4.1. Bitki Boyu (cm)

Bitki boyu tam çiçeklenme döneminde her parselden tesadüfen seçilen 10 bitkide cetvel yardımıyla ölçülerek ortalamaları kaydedilmiştir (Ateş, Coskuntuna and Tekeli, 2010).

2.4.2. Bitkide Yaprak Sayısı (adet)

Her parselden tesadüfen seçilmiş 10 bitkinin yaprakları sayılmış ve ortalamaları alınmıştır.

2.4.3. Yaprak Uzunluğu (cm)

Her parselden tesadüfen seçilen bitkilerin üçüncü boğumundaki yaprağın uzunluğu cetvelle ölçülerek bulunmuştur (Tekeli ve Ateş, 2003).

2.4.4. Yaprakçık Boyu (cm)

Yaprak uzunlukları belirlenen yaprakların orta yaprakçığı elektronik kumpasla llmştir (Ate ve Servet, 2004).

2.4.5. Yaprakçık Eni (cm)

Yaprakçık boyu belirlenen yaprakçığın eni elektronik kumpasla ölçülerek belirlenmiştir (Ate ve Servet, 2004).

2.4.6. Sap apı (cm)

Her parselden tesadüfen seçilen bitkilerin üçüncü ve dördüncü boğumları arası elektronik kumpas ile ölçülerek tespit edilmiştir.

2.4.7. Yaprak/Sap Oranı

Her parselden tesadüfen seçilen bitkilere ait yaprak ve sapsar birbirlerinden ayrılarak tartım yapılmış ve birbirine oranlanmıştır (Ateş, 2011).

2.4.8. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Yeşil ot verimi tam çiçeklenme döneminde parsellerin kenar tesirleri dışında kalan kısımdan 3 m² alanın biçilip tartılması sonrasında dekara çevrilerek saptanmıştır.

2.4.9. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Yaklaşık 500 g yeşil ot örneği alınmış ve gölgede çevrilerek kurutulduktan sonra tartılarak dekara çevrilmiştir.

2.5. Kimyasal Analizler

Hayvan beslemede kullanılan yem bitkisinin verimi kadar elde edilen otun kaliteli olması da bir o kadar önemlidir. Otun kalitesini etkileyen kimyasal faktörlerden bazıları ise; ham protein, ADF ve NDF oranlarıdır. Kuru ot veriminin belirlenmesinden sonra numuneler 0,5 mm elek açıklığında öğütülerek (Ates ve Tekeli 2007) kimyasal analizler Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Analiz Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

2.5.1. Ham Protein Oranı (%)

AOAC [Association of Official Analytical Chemists, 2007)]'nin belirttiği şekilde mikro-Kjehldal yöntemiyle tespit edilmiştir.

2.5.2. Ham Protein Verimi (kg/da)

Kuru ot verimi ile ham protein oranından yararlanılarak hesaplanmıştır.

2.5.3. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF, %)

Van Soest vd., (1991)'nin belirttikleri yöntem kullanılarak belirlenmiştir.

2.5.4. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF, %)

Numunelerin NDF oranları Van Soest vd., (1991)'e göre saptanmıştır.

2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada, tek mavi taş yoncası hattı kullanılmış ve farklı faktörler yer almadığından iki yıla ait sonuçların t-testi TARİST istatistik programı kullanılarak yapılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

3.1. Bitki Boyu

Yem bitkilerinin yeşil ve kuru ot verimini etkileyen unsurların başında bitki boyu gelmektedir. Bitki boyu; genotip, çevre ve genotip-çevre birleşiminin etkilerine bağlı olarak değişmektedir (Seren, 2019). Bitki boyu ortalamaları ve t testi değerleri çizelge 3.1.1.de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1.1. Mavi taş yoncasının ortalama bitki boyu (cm)

Yıllar	Tekerrürler			Ortalama
	I	II	III	
2020 yılı	44,60	36,90	32,60	38,03a
2021 yılı	31,50	31,70	30,00	31,06b
Ortalama	38,05	34,30	31,30	34,54
t değeri	14,783**			

** : %1 düzeyinde önemli

Deneme sonucuna göre mavi taş yoncasının bitki boyu yıllara göre değişiklik göstermiştir. En yüksek bitki boyu 2020 yılında (38,03 cm), en düşük ise 2021 yılında (31,06 cm) ölçülmüştür. Yıllar arasındaki farkın iklim koşullarından kaynaklandığı söylenebilir. Badrzadeh ve Ghafarzadeh-namazi (2009) mavi taş yoncasının bitki boyunu 25-60 cm tespit ederlerken; Heuzé ve Tran (2015) Hint taş yoncasında bitki boyunu 50-80 cm ölçmüşlerdir. Yapılan bir diğer araştırmada, mavi taş yoncası BG-3 hattı bitki boyu ortalaması 84,48 cm olarak bulunurken BG-4 hattı 79,63 olarak tespit edilmiştir (Tenikecier ve Ates, 2020). Bir diğer araştırmada ise Ateş (2015) yılında yaptığı çalışmada mavi taş yoncası BG-1 hattının bitki boyunu ortalama 92,81 cm BG-2 hattının bitki boyunu 95,82 cm, BG-3 hattının bitki boyunu 105,99 cm ve BG-4 mavi taş yoncası hattının bitki boyunu 92,90 olarak hesaplamıştır. Ateş ve Seren (2020) ise yaptığı araştırmada kışlık olarak ekilen mavi taş yoncasının en kısa bitki boyunu 95,91 cm ile tomurcuklanma başlangıcında, en yüksek bitki boyunu ise 102,88 cm ile meyve bağlama döneminde tespit etmiştir. Bu elde edilen sonuçlar incelendiğinde hesaplanan bitki boyu diğer araştırmacıların bulduğu sonucun altında kaldığı görülmüştür.

3.2. Bitkide Yaprak Sayısı (adet)

Yem bitkisinin kalitesini, ot verimini ve lezzetini doğrudan etkileyen faktörlerin başında yaprak sayısı gelmektedir. Tüm yem bitkilerinde olduğu gibi mavi taş yoncasında da yaprak sayısı verim ve kalite açısından önemlidir. Bitkide yaprak sayısına ait sonuçlar aşağıda sunulmuştur (Çizelge 3.2.1.).

Çizelge 3.2.1. Mavi taş yoncasının ortalama yaprak sayısı (adet)

Yıllar	Tekerrürler			Ortalama
	I	II	III	
2020 yılı	21,20	20,00	21,00	20,73
2021 yılı	19,70	19,70	17,70	19,03
Ortalama	20,45	19,85	19,35	19,88
t değeri				ÖD.

ÖD: Önemli değil

Yılların bitkide yaprak sayısına etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Yaprak sayısı 19,03-20,73 arasında değişmiştir. Ateş (2015) yaptığı araştırmada mavi taş yoncasının yaprak sayısını 27,20 adet olarak belirlemiştir. Seren (2019) kışlık olarak yaptığı denemede yaprak sayısını en fazla meyve bağlama döneminde 157,66 adet olarak belirlemiştir. Bulunan sonuçlar iki araştırmacının bulmuş olduğu sonuçların altında kaldığı görülmektedir.

3.3. Yaprak Uzunluğu (cm)

Yem bitkilerinde yaprak uzunluğu verim açısından önemli bir etkidir. Mavi taş yoncalarında da yaprakların uzun saplı, yaprakçıkların ise geniş yapraklı tercih edilmesi kaliteli sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Yaprak uzunluğuna ait önemlilik t-testi aşağıdaki çizelgede sunulmuştur (Çizelge 3.3.1.).

Araştırma sonucuna göre, yaprak uzunlukları (7,40-7,70 cm) arasındaki fark yıllara göre önemsizdir. Mavi taş yoncasının en yüksek yaprak uzunluğunu meyve bağlama döneminde (7,77 cm), en kısa yaprak uzunluğunu ise %50 çiçeklenme döneminde (7,62 cm) bulunmuştur (Ateş ve Seren, 2020).

Çizelge 3.3.1. Mavi taş yoncasının ortalama yaprak uzunluğu (cm)

Yıllar	Tekerrürler			Ortalama
	I	II	III	
2020	7,70	7,80	7,70	7,70
2021	7,50	7,40	7,30	7,40
Ortalama	7,60	7,60	7,50	7,55
t değeri				ÖD.

ÖD: Önemli değil

Ateş (2015) yaptığı çalışmada ortalama yaprak uzunluğunu 8,94 cm olarak saptarken, Şılbır (2009) taş yoncası türlerinde yaprak uzunlukları ortalamasını 1,3-2,5 cm olarak ifade etmiştir. Yapılan araştırma sonucunda bulunan yaprak uzunlukları ortalaması Ateş (2015), Ateş ve Seren (2020)'in tespit ettikleri ortalama sonuçlarla paralellik gösterirken, Şılbır (2009)'ın bulduğu yaprak uzunluğu sonuçlarından yüksektir.

3.4. Yaprakçık Boyu (cm)

Yem bitkilerinde yeşil ot verimini yaprak uzunluğu, yaprakçık boyu ve yaprakçık eni doğrudan etkilemektedir. Bununla birlikte bitkide bulunan proteinin büyük oranı yapraklarda bulunmaktadır. Bu yüzden yem bitkilerinde yaprakların uzun, yaprakçık eninin geniş ve yaprakçık boyunun uzun olması protein oranını arttırmaktadır. Yaprakçık boyuna ait sonuçlar çizelge 3.4.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.4.1. Mavi taş yoncasının ortalama yaprakçık boyu (cm)

Yıllar	Tekerrürler			Ortalama
	I	II	III	
2020 yılı	3,75	3,86	3,73	3,78
2021 yılı	3,23	3,43	2,97	3,21
Ortalama	3,49	3,64	3,35	3,49
t değeri				ÖD.

ÖD: Önemli değil

Çizelge incelendiğinde, yıllar arasında mavi taş yoncasının yaprakçık boyu bakımından önemli bir fark tespit edilmemiştir. Yaprakçık boyu 3,21-3,78 cm arasında değişmiştir. Badrzadeh ve Ghafarzadeh-namazi (2009) mavi taş yoncasının yaprakçık boyunu 2-5 cm tespit

etmişlerdir. Yaprakçık boyu sonuçları bu araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Ateş ve Seren (2020) yaptığı çalışmada en uzun yaprakçık boyunu meyve bağlama döneminde 4,36 cm, en kısa yaprakçık boyunu ise %50 çiçeklenme döneminde 4,18 cm olarak tespit etmiştir. Sonuçlar, Ateş ve Seren (2020)'in buldukları değerlerinden düşük, ak taş yoncasında yaprakçık uzunluğunun 0,8-2,54 cm arasında değiştiğini ifade eden Mohlenbrock (2002)'in bulgularından yüksektir. Bu farkın kışlık ve yazlık ekim ile iklim koşullarından kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

3.5. Yaprakçık Eni (cm)

Yem bitkilerinde verim ve kaliteyi arttıran önemli faktörlerin başında yaprakçık eni gelmektedir. Hayvan beslenmesinde önemli bir yeri olan proteinin büyük bir kısmı bitkinin yapraklarında görülmektedir. Bu nedenle yüksek protein verimi için yaprak sayısı yaprak uzunluğu, yaprakçık boyu ve yaprakçık eninin fazla olması arzu edilmektedir. Bu özelliklere göre yaprakçık enine ait t-testine ait sonuçlar çizelge 3.5.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.5.1. Mavi taş yoncasının ortalama yaprakçık eni (cm)

Yıllar	Tekerrürler			Ortalama
	I	II	III	
2020 yılı	2,32	2,01	2,00	2,11
2021 yılı	1,78	1,79	1,76	1,77
Ortalama	2,05	1,90	1,88	1,94
t değeri				ÖD.

ÖD: Önemli değil

Mavi taş yoncasının yaprakçık eni 1,77-2,11 cm arasında değişmiştir. Badrzadeh ve Ghafarzadeh-namazi (2009) mavi taş yoncasının yaprakçık enini 1-2 cm olarak tespit etmişlerdir. Ateş ve Seren (2020) yaptıkları araştırmada yaprakçık eni ortalamasını 0,87 cm, Ateş (2015) ise yaptığı çalışmada yaprakçık enini 2,22 cm olarak tespit etmiştir. Araştırmamızda bulunan değerler Ateş ve Seren (2020)'in bulduğu sonuçlardan yüksek olup Ateş (2015)'in bulduğu sonuçlarla paralellik göstermektedir.

3.6. Sap Çapı (cm)

Yem bitkilerinden elde edilen otun verimliliğinin yanı sıra hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmesi de önemli bir faktördür. Hayvanlar ince saplı ve bol su içeren bitkileri severek tercih etmektedir. Yem bitkilerinde sap çapının yüksek olması istenmektedir. Bunun sebebi sap çapının verimi doğrudan etkilediğidir. Yapılan araştırma sonucuna ait önemlilik t-testi sonuçları Çizelge 3.6.1.'de gösterilmiştir.

Yapılan araştırma sonucunda mavi taş yoncasının ortalama sap çapı denemenin kurulduğu ilk yıl 0,43 cm olarak bulunurken ikinci yıl ise bu ölçüm 0,33 cm olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre yapılan t-testinde mavi taş yoncasının sap çapının yıllara göre değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Ortaya çıkan bu farkın yıllar arasındaki iklimsel değişikliklerden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

Çizelge 3.6.1. Mavi taş yoncasının ortalama sap çapı (cm)

Yıllar	Tekerrürler			Ortalama
	I	II	III	
2020 yılı	0,47cm	0,43cm	0,40cm	0,43a
2021 yılı	0,35cm	0,33cm	0,33cm	0,33b
Ortalama	0,41 cm	0,38cm	0,36cm	0,38
t değeri				4.959**

** : %1 düzeyinde önemli

Ateş (2011) yapmış olduğu çalışmada, mavi taş yoncasını %50 çiçeklenme döneminde sap çapını 0,5 mm olarak hesaplamıştır. Tenikecier ve Ateş (2020) mavi taş yoncası ile ilgili yaptıkları çalışmada BG-3 hattında sap çapını 0,44 mm, BG-4 hattını ise 0,40 mm olarak hesaplamıştır. Bu sonuçlara göre yapılan ölçüm Ateş (2011)'in bulmuş olduğu sonucun gerisinde kalmış olup, Tenikecier ve Ateş (2020)'in bulduğu sonuçlar ile paralellik göstermektedir.

3.7. Yaprak/Sap Oranı

Yaprak/sap oranının düşük olması bitkiden elde edilen yemin kalitesinin düşük olduğunu göstermektedir. Bitkide yaprakların kalitesi saplara oranla daha yüksektir. Bu nedenle

hemen hemen tüm hayvanlar yaprak sap/oranı yüksek bitkileri tercih etmektedir. Yaprak/sap oranına ait sonuçlar çizelge 3.7.1 de verilmiştir.

Çizelge 3.7.1. Mavi taş yoncasının ortalama yaprak/sap oranı

Yıllar	Tekerrürler			Ortalama
	I	II	III	
2020	0,77	0,78	0,78	0,77
2021	0,76	0,76	0,76	0,76
Ortalama	0,76	0,77	0,77	0,76
t değeri				ÖD.

ÖD: Önemli değil

Yapılan araştırma sonucuna göre mavi taş yoncasının yaprak/sap oranı 0,76-0,77 olarak tespit edilmiştir. Yıllar arasındaki iklimsel farklılıkların yap/sap oranına etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ateş (2011) mavi taş yoncasının %50 çiçeklenme döneminde yaprak/sap oranını 0,77 olarak hesaplamıştır. Ateş ve Seren (2020) ise bu oranı 0,87 tespit etmiştir. Bulunan sonuçlar, araştırmacıların bulduğu değerlerin altındayken, Ateş (2011)'in bulguları ile paralellik göstermektedir.

3.8. Yeşil Ot Verimi (kg/da)

Hayvancılığın en temel sorunlarından bir tanesi girdi maliyetlerinin yüksek olmasıdır. Ülkemizde kaliteli yem bitkileri üretimi yeterli olmadığı için kaba yem açığı ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden yeşil ot veriminin yüksek olduğu yem bitkileri tercih edilmelidir. Yem bitkilerinde yeşil ot verimini etkileyen faktörlerin başında bitki boyu, yaprak sayısı, sap çapı, dal sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak/sap oranı, yaprakçık eni ve yaprakçık boyu gelmektedir. Mavi taş yoncasının yeşil ot verimine ilişkin sonuçlar çizelge 3.8.1. de gösterilmiştir.

Yapılan çalışmada mavi taş yoncasının ortalama yeşil ot verimi denemenin kurulduğu ilk yıl 554,10 kg/da olarak hesaplanmış olup, ikinci yıl ise 421,80 kg/da olarak ölçülmüştür. Yapılan t-testi sonucuna göre 2020 ve 2021 yılları arasında fark olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.8.1. Mavi taş yoncasının ortalama yeşil ot verimi (kg/da)

Yıllar	Tekerrürler			Ortalama
	I	II	III	
2020 yılı	699,30	474,30	488,60	554,10a
2021 yılı	382,00	459,00	424,60	421,80b
Ortalama	540,60	466,60	456,66	487,90
t değeri				10,794**

** : %1 düzeyinde önemli

Bu farkın yıllar arasındaki iklimsel farklılıklardan meydana geldiği ve ilk yıl ot verimine doğrudan etkili olan bitki boyu ve sap çapı artışından da kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. Ates (2015) yaptığı çalışmada mavi taş yoncasında ortalama yeşil ot verimini 1150 kg/da olarak hesaplamıştır. Ateş ve Seren (2020) mavi taş yoncasının ortalama yeşil ot verimini 940,95 kg/da olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarını kışlık olarak yürütmüşlerdir. Yapmış olduğum çalışmada mavi taş yoncasının ortalama yeşil ot verimi diğer iki araştırmacının ortalamalarının altında kaldığı gözlemlenmiştir. Bu farkın sebebinin, kışlık ekimlerin yapıldığı yıllar ve bu yıllardaki iklim koşulları ile araştırmamızın yazlık ekilmesi ve iklim koşullarından kaynaklandığı söylenebilir.

3.9. Kuru Ot Verimi (kg/da)

Baklagil yem bitkileri hayvanlara yeşil olarak yedirildiği durumlarda, hayvanlarda şişme yapmaktadır. Yeşil otun muhafaza edilmesi daha zor olduğu için kuru ot tercih edilmektedir. Kuru otun kalitesini etkileyen faktörlerin başında bitkinin türü, biçildiği dönem, kurutma ve depolama yöntemleri gelmektedir. Kuru ot verimine ait analiz sonuçları çizelge 3.9.1. 'de gösterilmektedir.

Mavi taş yoncasının kuru ot verimi denemenin kurulduğu ilk yıl 103,66 kg/da olarak hesaplanmış olup, denemenin kurulduğu ikinci yıl ise bu verim 82,77 kg/da olarak hesaplanmıştır. Yapılan t-testi sonucuna göre denemenin kurulduğu yıllar arasındaki iklimsel farklılıklar mavi taş yoncasında kuru ot verimini etkilediği gözlemlenmiştir. Ateş (2015) mavi taş yoncasının kuru ot verimini 305 kg/da olarak bulmuştur. Ateş ve Seren (2020) kuru ot verimini 280,41 kg/da olarak belirlerlerken; Frame (2002) ak taş yoncasının kuru ot veriminin 700-800 kg/da olabileceğini söylemiştir.

Çizelge 3.9.1. Mavi taş yoncasının kuru ot verimi (kg/da)

Yıllar	Tekerrürler			Ortalama
	I	II	III	
2020 yılı	132,33	87,00	91,66	103,66a
2021 yılı	81,00	88,33	79,00	82,77b
Ortalama	106,66a	87,66	85,33	93,21
t değeri				11,383**

** : %1 düzeyinde önemli

Bozhanska vd. (2016) ise ak taş yoncasının kuru ot verimini 730 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Meyer (2005) ise sarı taş yoncası ile ilgili yaptığı çalışmada bitkinin kuru ot verimini tomurcuklanma döneminde 718 kg/da ve çiçeklenme sonunda ise 520 kg/da olarak hesaplamıştır. Yapmış olduğum çalışmada mavi taş yoncasının kuru ot verimi diğer araştırmacıların altında kaldığı görülmüştür.

3.10. Ham Protein Oranı (%)

Aminoasitlerin zincir şeklinde birbirine bağlanması sonucu oluşan proteinler canlıların beslenmesi için gerekli besin kaynaklarıdır. Ham protein miktarı, protein yapısında olmayan azotlu maddeleri ve gerçek proteinlerin hepsini içerir. İşkembeli hayvanlar; kaba yemlerin içerisindeki protein olmayan azotlu bileşikler ile gerçek proteinleri işkembelerindeki mikroorganizmalar yardımı ile mikrobiyal proteine dönüştürerek kullanmaktadır. Sağlıklı hayvan yetiştiriciliği için kuru otun içerisindeki ham protein oranının yüksek olması istenmektedir. Baklagil yem bitkileri işkembeli hayvanlar için iyi bir protein kaynağı olup yüksek süt verimine sahip ineklerin rasyonlarında kullanılan kuru otların en az %20 ham protein içermesi gerekmektedir (Hubbard, 2019).

Mavi taş yoncasının ham protein oranları ile ilgili sonuçlar çizelge 4.10.1. de verilmiştir. Yazlık ekilen mavi taş yoncasının ham protein oranı %17,95-18,27 arasında değişmiştir (P>0.05). Ateş (2011 ve 2015) mavi taş yoncası ile ilgili yapmış olduğu çalışmada ham protein oranını %17,35-19,38 olarak hesaplamıştır. Ateş ve Seren (2020) mavi taş yoncasının ham protein oranını %17,98-20,67 olarak bulmuştur.

Çizelge 3.10.1. Mavi taş yoncasının ortalama ham protein oranı (%)

Yıllar	Tekerrürler			Ortalama
	I	II	III	
2020 yılı	17,94	18,01	17,92	17,95
2021 yılı	18,28	18,38	18,16	18,27
Ortalama	18,11	18,19	18,04	18,11
t değeri	ÖD.			

ÖD: Önemli değil

Sarı taş yoncası ile çalışan Howard vd. (1991), Canbolat ve Karaman (2009) ile Çaçan vd. (2015) sarı taş yoncasında ham protein oranını %12,8-24,7 olarak saptamışlardır. Hint taş yoncasında ise bu oran %19,7 olarak belirlenmiştir (Bhatta vd. 2002). Yisehak (2008) ise ak taş yoncasında ham protein oranını %22,5 olarak tespit etmiştir. Yapmış olduğum çalışmada mavi taş yoncasının ham protein oranı diğer araştırmacıların bulmuş olduğu ham protein oranlarıyla paralellik göstermektedir.

3.11. Ham Protein Verimi (kg/da)

Ham protein verimi, kuru ot verimi ve ham protein oranının çarpılması sonucu elde edilmektedir. Mavi taş yoncasının ortalama ham protein verimi çizelge 3.11.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.11.1. Mavi taş yoncasının ortalama ham protein verimi (kg/da)

Yıllar	Tekerrürler			Ortalama
	I	II	III	
2020 yılı	23,74	15,67	16,42	18,94a
2021 yılı	14,88	16,24	14,35	15,16b
Ortalama	20,38	15,94	15,39	17,24
t değeri	10,784**			

** : %1 düzeyinde önemli

Yapılan karşılaştırma sonucuna göre yıllar arasındaki farkın önemli olduğu ve iklimsel farklılıkların mavi taş yoncasında ham protein verimine etkisinin olduğu görülmektedir. Mavi taş yoncasının ortalama ham protein verimi ilk yılda yüksek (18,94 kg/da), ikinci yılda ise düşük (15,16 kg/da) bulunmuştur.

Görgülü (2018) taş yoncası çeşitleri ile yapmış olduğu çalışmada ham protein verimlerini ortalama 16,19-28,36 kg/da olarak bulmuştur. Erbeyi (2017) ise bazı yonca çeşitleri ile yapmış olduğu çalışmada ise ham protein verimini ilk yıl 61,0-88,6 kg/da olarak bulmuştur. İkinci yıl ise ham protein verimini 69,8-88,6 kg/da belirlemiştir. Sonuçların diğer araştırmacıların bulmuş olduğu ham protein verimlerinin altında kaldığı görülmektedir.

3.12. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF, %)

Hemiselüloz miktarının NDF değerinden çıkartılmasıyla bulunan değere asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) adı verilmektedir. Yem bitkisinin sindirilebilirliğini ve hayvanların kaba yemlerden elde ettiği enerji hakkında bilgi veren bir göstergedir (Van Soest,1991). Mavi taş yoncasının ADF oranı ile ilgili sonuçlar çizelge 3.12.1’de verilmiştir.

Yıllara göre ADF oranı %28,99-29,04 arasında değişmiştir. Mavi taş yoncasının ADF oranı yapılan t-testi sonucu önemsiz çıkmıştır. Bu da değişen iklim koşullarının ADF oranına etkisinin olmadığını göstermektedir.

Çizelge 3.12.1. Mavi taş yoncasının ortalama ADF oranı (%)

Yıllar	Tekerrürler			Ortalama
	I	II	III	
2020 yılı	29,01	28,99	28,97	28,99
2021 yılı	29,06	29,01	29,05	29,04
Ortalama	29,03	29,00	29,01	29,01
t değeri				ÖD.

ÖD: Önemli değil

Yisehak (2008) ak taş yoncası ile yaptığı çalışmada bitkinin ADF oranını %33,1 olarak tespit etmiştir. Bozhanska vd. (2016) ise ak taş yoncasında bu oranı %24,15 olarak saptamıştır. Ak ve sarı taş yoncalarında çalışan Çağan vd. (2015) bu bitkilerin ADF oranlarını %20,87-31,36 arasında olduğunu tespit etmiştir. Ates (2015 ve 2016) mavi taş yoncasında ADF oranını %28,31 olarak bulmuş ve bitkinin vejetatif dönemden generatif döneme doğru gidildikçe yaprak ve saplardaki ADF, NDF ve ADL oranlarında artış olduğunu tespit etmiştir. Ateş ve Seren (2020) ise mavi taş yoncasında farklı gelişme dönemlerinde bitkinin ADF oranlarını tespit etmiştir. Yapmış olduğu çalışmada bitkinin tomurcuklanma başlangıcında %28,24,

bitkinin %50 çiçeklenme döneminde %29,44 ve meyve bağlama döneminde ise bu oranı %30,83 olarak belirlemiştir. Yapmış olduğum çalışmada mavi taş yoncasının ADF oranıyla ilgili bulmuş olduğum sonuçlar diğer araştırmacıların bulmuş olduğu sonuçlar ile benzerlik veya paralellik göstermektedir.

3.13. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF, %)

Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF), hücre içeriği ve hücre duvarını kimyasal olarak birbirinden ayıran bir özellik olarak tanımlanmaktadır. Bu ayrışma işlemi sonucunda hücre duvarına bağlı bulunan protein, nitrojen ve mineral gibi moleküller hücre duvarı yapısı ile birlikte kalmaktadır (Van Soest, vd. 1994). Yapılan deneme sonucunda mavi taş yoncasında ortaya çıkan NDF oranlarına ait sonuçlar çizelge 3.13.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.13.1. Mavi taş yoncasının ortalama NDF oranı (%)

Yıllar	Tekerrürler			Ortalama
	I	II	III	
2020 yılı	42,07	42,02	42,92	42,33
2021 yılı	42,16	42,04	42,12	42,10
Ortalama	42,11	42,03	42,52	42,21
t değeri				ÖD.

ÖD: Önemli değil

Yıllar arasında mavi taş yoncasında ortalama NDF değerleri arasındaki fark önemsizdir. NDF oranı %42,10-42,33 arasında değişmiştir. Bhatta vd. (2002) hint taş yoncasının otunda NDF oranını %45,85 olarak tespit etmiştir. Sarı taş yoncasının kuru otunda %38,41-53,99 NDF oranı bulunmuştur. (Howard vd. 1991, Çağan vd. 2015). Guerrero-Rodríguez (2006) ak taş yoncası ve yoncada yaprakların %16,8-27,0; saplarının ise %47,6-55,6 arasında NDF oranına sahip olduğunu söylemiştir. Yisehak (2008) ak taş yoncasında NDF oranını %37,2 olarak bulmuştur. Ateş (2015) mavi taş yoncasına NDF oranını %28,31 olarak tespit etmiştir. Ateş ve Seren (2020) ise mavi taş yoncasının NDF oranını tomurcuklanma başlangıcında %39,09, %50 çiçeklenme döneminde %40,19 ve meyve bağlama döneminde %42,33 olarak tespit etmiştir.

NDF oranlarına ilişkin bulunan sonuçlar, yukardaki araştırmacıların sonuçlarıyla benzer ve/veya paraleldir.



4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Edirne’de iki yıl süreyle baharda yazlık olarak ekilen mavi taş yoncasının ot verimi ve bazı kalite özelliklerine ait sonuçlar topluca irdelendiğinde, bulgular aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- a) Mavi taş yoncasının bitki boyu, sap çapı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve ham protein verimi yıllara göre değişiklik göstermiş, çalışmanın yapıldığı ilk yılda (2020) en yüksek değerler elde edilmiştir.
- b) Her iki yılda da bitkinin ADF, NDF ve ham protein oranları değişmemiş, ilk yılda belirlenen yüksek ot verimine bağlı olarak ham protein verimi de ilk yılda yüksek bulunmuştur.
- c) İklim verileri incelendiğinde, ilk yıl çalışmanın yapıldığı aylarda düşen yağış miktarının bitki boyu, sap çapı, yeşil ot verimi ve kuru ot verimine etkili olduğu görülmektedir.
- d) Daha önce farklı araştırmacılar tarafından kışlık ekim yapılarak yürütülen diğer çalışmalar ile ot verimine ait sonuçlar birlikte irdelendiğinde, mavi taş yoncasının erken ilkbaharda susuz koşullarda yapılan ekimi sonucunda ot veriminin düştüğü; ancak, Edirne ilinde meraların otlatılmaya başlama tarihine kadar gereksinim duyulan ot ihtiyacını karşılamak için iklim koşullarına bağlı olarak mart sonu ve nisan ayında otlatma amacıyla tercih edilebileceği ortaya çıkmaktadır. Bu dönemdeki otlatmanın çayır-mera yönetim ilkelerine göre yapılması uygun olacaktır.
- e) Araştırmadaki incelenen morfolojik ve tarımsal özelliklerden farklı olarak belirlenmeyen diğer karakterler ile tıbbi ve aromatik özelliklerin de saptanmasına yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- AOAC (2007). *Association of official analytical chemists. official methods of analysis*. 18th Edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA.
- Arslan, B., Culpan, E. ve Ateş, E. (2016). A new alternative species as a medicinal, aromatic and forage crop: blue melilot (*Melilotus caeruleus* (L.) Desr.). *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University*, 30, 392-394.
- Atalay, M. ve Ateş, E. (2020). Edirne koşullarında farklı azot dozu uygulamalarının sorgum x sudan otu (*Sorghum bicolor* (L.) Moench x *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) melez çeşitlerinin verim ve bazı kalite özelliklerine etkileri. *BŞEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 7, 2021-230.
- Ateş, E. ve Servet, A. (2004). Effects of row distances and cutting dates on herb yield and some morphological characters of persian clover (*Trifolium resupinatum* L.). *Cuban Journal of Agricultural Science*, 38, 317-323.
- Ateş, E. (2011). Determination of forage yield and its components in blue melilot (*Melilotus caerulea* (L.) Desr.) grown in the western region of Turkey. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 45, 299-302.
- Ateş, E. (2015). Performance of four blue melilot (*Melilotus caeruleus* (L.) Desr.) lines grown at two locations in the Thrace region of Turkey. *Range Management and Agroforestry*, 36, 122-127.
- Ateş, E. (2016). The effect of different growth stages on some forage quality characters of the leaf and stem in four newly developed genotypes of blue melilot (*Melilotus caeruleus* (L.) Desr.). *Greener Journal of Plant Breeding and Crops Science*, 4, 87-93.
- Ateş, E. ve Tekeli, A.S. (2005). Forage quality and tetany potential of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) and white clover (*Trifolium repens* L.) mixtures. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 39, 97-102.
- Ateş, E. ve Tekeli, A.S. (2007). Salinity tolerance of persian clover (*Trifolium resupinatum* var. *majus* Boiss.) lines at germination and seedling stage. *World Journal of Agricultural Sciences*, 3, 71-79.
- Ateş, E., Coskuntuna, L. ve Tekeli, A.S. (2010). Plant growth stage effects on the yield, feeding value and some morphological characters of the fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). *Cuban Journal of Agricultural Science*, 44, 425-428.
- Ateş, E. (2012). Blue melilot (*Melilotus caerulea* (L.) Desr.). *Hasad Hayvancılık*, 28, 50-51.
- Ateş, E. ve Seren, O.A. (2020). Edirne ekolojik koşullarında mavi taş yoncası (*Melilotus caeruleus* (L.) Desr.)'nın farklı gelişme dönemlerindeki yem verimi ve kalitesinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 57, 111-117.
- Badrzadeh, M. ve Ghafarzadeh-namazi, L. (2009). *Trigonella caerulea* (Fabaceae), an aromatic plant from Ardabil province, Iran. *Iranian Journal of Botany*, 15, 82-84.
- Bhatta, R., Shinde, A.K., Sankhyani, S.K. ve Verma, D.L. (2002). Nutrition of range goats in a shrubland of western India. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 15, 1719-1724.

- Bozhanska, T., Mihovski, T., Naydenova, G., Knotová, D. ve Pelikán, J. (2016). Comparative studies of annual legumes. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 32, 311-320.
- Canbolat, O. ve Karaman, S. (2009). Bazı baklagil kaba yemlerinin in vitro gaz üretimi, organik madde sindirimi, nispi yem değerleri ve metabolik enerji içeriklerinin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 15, 188-195.
- Çaçan, E., Aydın, A. ve Başbağ, M. (2015). Bingöl üniversitesi yerleşkesinde yer alan bazı baklagil yem bitkilerine ait kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2, 105-111.
- Dangi, R.S., Lagu, M.D., Choudhary, L.B., Ranjekar, P.K. ve Gupta, V.S. (2004). Assessment of genetic diversity in *Trigonella foenum-graecum* and *Trigonella caerulea* using ISSR and RAPD markers. *BMC Plant Biology*, 4, 13.
- Dölarslan, M. ve Gül, M. (2017). Pytojeomorphological properties of *Melilotus officinalis* (L.) Desr. and *Melilotus alba* Desr. (*Fabaceae*) taxa in semiarid areas pytojeomorphological properties of *Melilotus* (L.) species. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 5, 607-613.
- Dzyubenko, N.I. ve Dzyubenko, E.A. (2014). *Trigonella caerulea* (L) Ser.- Blue fenugreek, blue-white trigonella. 14 Ocak 2022, Erişim adresi http://www.agroatlas.ru/en/content/related/Trigonella_caerulea/
- Erbeyi, 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, Bursa.
- Frame, J. (2002). *Melilotus albus* Medik. 16 Kasım 2021, Erişim adresi <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/data/pf000488.html>
- Görgülü, T. (2018). *Antalya sahil koşullarında yetiştirilen adi yoncaların (Medicago sativa L.) agronomik ve morfolojik özelliklerinin saptanması ve karşılaştırılması* (Yüksek Lisans Tezi), Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Guerrero-Rodríguez, J.D.D. (2006). *Growth and nutritive value of lucerne (Medicago sativa L.) and white melilot (Melilotus albus medik.) under saline conditions* (PhD Thesis), School of Agriculture, Food and Wine Discipline of Agricultural and Animal Science, Roseworthy Campus, The University of Adelaide, Australia.
- Heuzé, L., ve Tran, G. (2015). Sour clover (*M. indicus*). 13 Ocak 2022, Erişim adresi <https://www.feedipedia.org/node/273>
- Howard, M.D., Cohen, R.D.H. ve Kernan, J.A. (1991). Effects of ammoniation and supplementation with sweet clover hay on intake and digestibility of flax straw by sheep. *Canadian Journal of Animal Science*, 71, 599-602.
- Hubbard, DI. (2019). Essential and non-essential amino acids. 14 Ocak 2022, Erişim adresi <https://www.dwaynehubbard.com>
- Lamarck, J.B.A.P.M.de. (1797). *Encyclopédie Méthodique, Botanique* 4(1): 62.

- Meyer, D. (2005). *Sweetclover: Production and Management*. NDSU Extension Service, Fargo, North Dakota, USA.
- Özyiğit, Y. ve Bilgen, M. (2006). Bazı baklagil yembitkilerinde farklı biçim dönemlerinin bazı kalite faktörleri üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19, 29-34.
- Seren, O.A. (2019). *Mavi taş yoncası (Melilotus caeruleus (L.) Desr.)'nın farklı gelişme dönemlerindeki yem verimi ve kalitesinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Şılbr, Y. (2009). Taşyoncası (*Melilotus L.*) (Eşek yoncası, kokulu yonca, koçboynuzu, tıbbi kokulu yonca). *Yembitkileri, Baklagil Yem Bitkileri* Cilt II, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir.
- Tekeli, A.S. ve Ateş, E. (2011). *Baklagil Yem Bitkileri*, Yenilenmiş II. Baskı. Sevil Grafik Tasarım ve Cilt Evi, Tekirdağ.
- Tenikecier, H.S. ve Ateş, E. (2020) Determination of seeding rate in the blue melilot (*Melilotus caeruleus (L.) Desr.*) for forage yield and some quality features under subtropical condition. *Turkish Journal of Field Crops*, 25, 161-167.
- Van Soest, P.J., Robertson, J., B. ve Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74, 3583-3597.
- TÜİK. (2021). Türkiye istatistik kurumu hayvancılık verileri. 12 Kasım 2021, Erişim adresi <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-Haziran-2021-37208&dil=1>
- Yisehak, K. (2008). Effect of seed proportions of rhodes grass (*Chloris gayana*) and white sweet clover (*melilotus alba*) at sowing on agronomic characteristics and nutritional quality. *Livestock Research for Rural Development*, 20, 28.