# YONCA

## (*Medicago sativa* L.)

## YEM BİTKİLERİNİN KRALİÇESİ



**Dr. Öğr. Üyesi Ömer Süha USLU**
**Zir. Yük. Müh. Mustafa KAYA**

İKSAD
Publishing House

# YONCA

**(*Medicago sativa* L.)**

**YEM BİTKİLERİNİN KRALİÇESİ**

Dr. Öğr. Üyesi Ömer Süha USLU*

Zir. Yük. Müh. Mustafa KAYA*

İKSAD Publishing House

*Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Kahramanmaraş

Copyright © 2021 by iksad publishing house
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by
any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social Researches Publications®
(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)
TURKEY TR: +90 342 606 06 75
USA: +1 631 685 0 853
E mail: iksadyayinevi@gmail.com
www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.
Iksad Publications – 2021©

**ISBN: 978-625-7636-60-5**
Cover Design: İbrahim KAYA
May / 2021
Ankara / Turkey
Size = 16 x 24 cm

# ÖNSÖZ

Yonca bitkisi hayvansal üretimde kullanılmak amacıyla yetiştiriciliği yapılan yem bitkileri içerisinde en çok tercih edilen ve üretimde oldukça yaygın yer verilen bir bitkidir. Öne çıkan birçok özelliğinden dolayı yem bitkilerinin kraliçesi nitelemesi kaynaklarda sıklıkla geçmektedir. Yonca bitkisi uzun ömürlü, yüksek adaptasyon kabiliyetine sahip, biçim sayısı fazla ve besin değeri yüksek olan önemli bir kaba yem bitkisidir. Tek ve çok yıllık çeşitleri bulunan yoncanın, bazı çeşitleri otlatmaya dayanıklı, ekim nöbetinde oldukça faydalı ve erozyon kontrolünde önemli derecede etkindir. Bu özelliklerinden dolayı yoncanın, dünyada kaba yem kaynağı olarak geniş ekim alanlarında tarımı yapılmaktadır. Ülkemizde ve dünyada çoğunlukla mavi çiçekli yonca (*Medicago sativa* L.) yetiştirilmektedir. Bu kitapta yoncanın tarihçesinden bahsedilmiş, türlerine değinilmiş, morfolojik özellikleri, ekolojisi, iklim ve toprak isteği, hasat sonrası kullanımı ve yonca tarımında kaliteli üretim ve verimlilik için yapılması gerekenler ile ilgili konularda birçok bilgi bir araya getirilmiş, araştırmacılar, öğrenciler ve çiftçilerimizin istifadesine sunulmuştur.

Dr. Öğr. Üyesi Ömer Süha Uslu
24 Şubat 2021, Kahramanmaraş

# İÇİNDEKİLER

**ÖNSÖZ** ..... **i**
**İÇİNDEKİLER** ..... **iii**
**GİRİŞ** ..... **1**
1. YONCANIN TARİHÇESİ ..... **4**
2. YONCANIN BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ ..... **6**
2.1. Kök ..... 9
2.2. Sap ..... 12
2.3. Yaprak ..... 12
2.4. Kulakçık ..... 14
2.5. Çiçek ..... 14
2.6. Meyve ..... 17
2.7. Tohum ..... 17
**3. YONCANIN EKOLOJİSİ** ..... **21**
3.1. İklim İstekleri ..... 21
3.2. Toprak İstekleri ..... 22
3.3. Su İhtiyacı ..... 24
3.4. Sıcaklık İsteği ..... 25
**4. YONCA TARIMI** ..... **27**
4.1. Toprak Hazırlığı ve Gübreleme ..... 28
4.2. Bakteri Aşılama (*Rhizobium* spp.) ..... 32
4.3. Ekim ..... 35
4.4. Seyrekleşme Sorunu ..... 39
4.5. Hasat ..... 42
**5. YONCANIN KULLANIM ALANLARI** ..... **47**
5.1. Yeşil Yem ..... 47
5.2. Kuru Ot ..... 53
5.3. Silaj ..... 63
5.4. Tarımsal Yararlanma Amacıyla Kullanılması ..... 66

5.5. İnsan Beslenmesi ve Tedavi Edici Olarak Kullanılması ..... 68
**6. YONCA HASTALIK VE ZARARLILARI ..... 71**
6.1. Yonca Hastalıkları ..... 71
6.2. Yonca Zararlıları ..... 74
6.3. Yoncada Görülen Yabancı Otlar ve Mücadele Yolları ..... 87
**7. TÜRKİYE'DEKİ TESCİLLİ YONCA ÇEŞİTLERİ ..... 94**
**8. YONCA TARIMINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR ..... 100**
**KAYNAKÇA ..... 102**

# GİRİŞ

Yoncanın ülkemizde yaklaşık 30 türü bulunmaktadır ve tarımı yapılan hemen hemen tüm yem bitkilerinden daha yüksek bir yem değerine sahiptir (Güloğlu, 2009; Öten ve Albayrak, 2014; Sabancı, 2009). Islah edilmiş yonca çeşitlerimiz çok az sayıda ve belirgin farkla birbirlerine üstünlükleri bulunmamaktadır (Öten ve Albayrak, 2014; Karakurt ve Fırıncıoğlu, 2003). Ancak genetik özellik ve çevresel şartlara göre değişim gösteren yüksek verim kapasitesi yoncayı hem dünyada hem de ülkemizde hayvan beslemede öne çıkaran önemli bir kaba yem bitkisi haline getirmektedir. Bu nedenle genetik olarak sahip olduğu yüksek verim kapasitesinden azami faydalanabilmek için bulunduğu bölgenin koşullarında en iyi düzeyde uyum sağlayabilen ıslah çeşitlerinin elde edilmesi önem arz etmektedir (Bıçakçı, 2016). Ülkemizde kayseri yoncası olarak da bilinen yaygın (adi) yonca çeşidi Orta ve Doğu Anadolu'da, Elçi, Peru ve Mesa-Sirsa çeşitleri Güney bölgelerimizde başarılı şekilde yetiştirilmektedir (Karadavut ve ark., 2011; Sağlamtimur ve ark., 1990). Yonca yeryüzünde yem bitkileri içerisinde tarımı en fazla yapılan bitki olma özeliğine sahiptir. Şüphesiz bu önemini; uzun ömürlü olması, adaptasyonunun yüksek olması, yem bitkisi olarak besleme değerinin yüksek olması, iklim koşullarına dayanıklı olması gibi özelliklerinden almaktadır (Akçelik, 2018; Soya ve ark., 2004). Yonca çok yıllık bir yem bitkisi olup iyi bakım şartlarında uzun yıllar verimli şekilde yetiştiriciliği yapılabilmektedir. Hatta ülkemizde Orta ve Doğu Anadolu bölgelerinde 30-40 yıllık yonca tarlalarına rastlanmıştır (Elçi, 2005). Yonca çok yıllık bitki olması, hızlı gelişim göstermesi ve biçim

usulüyle hasat edilmesi nedenleriyle de yüksek rekabet gücüne sahiptir. Bu özelliğiyle de yabancı otları içinde barındırmayan ve onları bastırabilen bir kültür bitkisi özelliği göstermektedir (Uygur, 1991). Ayrıca yonca geniş sıcaklık aralıklarına dayanıklılık göstermesi ve özel bir toprak seçimi bulunmaması nedeniyle de yüksek adaptasyon özelliği göstermektedir. Nitekim Orak ve Gökkaya (2014), ülkemizde -37 ℃'de Erzurum ve 50 ℃'de Adana koşullarında tarımının yapıldığını söylemiştir. Dünyada en çok tarımı yapılan yem bitkisi olma özelliği gösteren yonca İnal (2015)'in Manga ve ark. (1995)'a atfen bildirdiğine göre yeryüzünde -50 ℃ ve 60 ℃ gibi oldukça geniş sıcaklık aralığında yetişme imkânı bulmaktadır. Gerek dünyada gerek ülkemizde üstün özelliklerinden dolayı yem bitkileri tarımında en fazla tercih edilen yonca, rhizobium bakterileri sayesinde toprağa azot bağlama özelliğine sahiptir. Kuru ot, yeşil ot ve silaj amacıyla üretilen yonca bitkisi içerdiği A, D, E, K, U, C, B1, B2, B6, B12, niasin, pantotenik asit, inositol, biotin ve folik asit gibi vitaminler ve P, Ca, K, Na, Cl, S, Mg ve Cu gibi mineral maddelerle hayvan beslemede oldukça önem arz etmektedir (Aslan, 2020; Bıçakçı ve Balabanlı, 2016; Akçelik, 2018). Yonca içerdiği protein, mineral, iz elementler ve vitaminler bakımından doğal olarak kaliteli ot özelliği, bununla beraber selüloz içeriğinin düşük olması nedeniyle de daha kolay sindirim özelliği göstermektedir. Yeryüzünde tarımı yapılan yoncalar içerisinde mavi çiçekli (yaygın), sarıçiçekli, şerbetçiotu, melez ve çalımsı yonca çok yıllık, salyangoz, kirpi, fiçi, pıtraklı, sert, serttüylü, benekli, diskvari, zarif ve pürtüklü yonca ise tek yıllık yonca türleri içerisinde yer almaktadır (Avcıoğlu ve ark., 2009).

Hayvan besleme amacıyla yonca üretiminde, tarladan hayvan yemi olarak kullanımına kadar bütün aşamalarda verilen emeğin karşılığının alınması ve en yüksek karlılığın elde edilmesi için bu konuda tarımsal tekniklerin daha çok araştırılması gerekmektedir. Ayrıca yonca tarımında, bitkisel özellikler, iklim isteklerine uygunluk, toprak hazırlığı, yetiştiriciliği, bakımı, hasadı, depolanması ve hayvan yemi formuna getirilmesi konularında elde edilen nihai bilgilerin pratik olarak da uygulanması gerekmektedir.

## 1. YONCANIN TARİHÇESİ

Yonca ile ilgili en eski tarihi kayıtlar 6000 yıl öncesine işaret eden ve İran'da bulunan kalıntılardır. Diğer eski yazılı kaynaklar ise Türkiye'de bulunan M.Ö. 1300 yılına ve Babil'de M.Ö. 700 yılına dayanan tarihi kalıntılardır. Dünyada yonca tarımının ilk olarak Türkmenistan, Irak, İran, Kafkasya ve Anadolu çevresinde yapıldığı bilinmektedir. Yonca tarımının Yunan, Roma, Babil ve Pers milletlerinde önemli olduğu o dönemin filozoflarının yazdıklarından da anlaşılmaktadır. Yonca, M.Ö. 126'da Çin'e götürülmüş, imparatorluk bahçelerinde kullanılmıştır (Putnam et al., 2001).

Yonca ilk çağlara kadar Romalılar tarafından Avrupa'ya tanıtılmış, Orta Çağ'da ise Arap imparatorlukları aracılığıyla Kuzey Afrika'ya, Avrupa'nın pek çok ülkesine ve özellikle İspanya'ya yayılmıştır. Yonca İspanya ve İtalya'dan Güney Amerika'ya götürülerek yetiştiriciliğine başlanmış, Avrupa'dan başlayan göçlerle Avustralya ve Yeni Zelanda'ya taşınmıştır (Barnes ve Gordon, 1972). Yonca bitkisi Selçuklu ve Osmanlı zamanında savaşlarda çok değer taşıyan atların beslenmesinde burçak bitkisi ile birlikte kullanılmıştır. Yonca tarımı on sekizinci yüzyılda dünya genelinde bilinçli şekilde planlanan bir yem bitkisi haline gelmiştir (Kır, 2010; Avcıoğlu ve ark., 2009). Yonca (*Medicago sativa* L.) trifoliea (üçgül benzerleri) oymağına mensup yaklaşık 50 türü kapsamaktadır. Bu türlerden 10 kadarının (Adi yonca, sarıçiçekli yonca, melez yonca, diskvari yonca, zarif yonca, çanakvari yonca, pürtüklü yonca, benekli yonca, sert tüylü yonca) yaygın olarak tarımı yapılmaktadır (Gençkan, 1992). Dünya

genelinde yayılmış fazla sayıda ülkede yaklaşık 80 milyon dönüm alanda küresel olarak tarımı yapılan önemli bir baklagil yem bitkisidir (Russelle, 2001). Yoncanın gen merkezleri ise İran yaylası, Hindikuş dağları, Karaburun dağları, Altay dağları, Kuzey Kırgızistan, Karadeniz, Kafkaslar ve Anadolu'dur. Ülkemiz de pek çok yonca çeşidinin gen merkezi konumundadır (Anonim, 2020b; Akçelik, 2018).



**Resim 1**. Kaliforniya'da yonca üreten çiftçiler (1903) (Putnam ve ark., 2001).

## 2. YONCANIN BİTKİSEL ÖZELLİKLERİ

Yonca (*Medicago sativa*), baklagiller (Fabaceae) ailesine mensup çok yıllık, serin mevsim bir yem bitkisi türüdür (Resim). Yoncanın bitkiler âlemi içerisindeki bilimsel sınıflandırması aşağıdaki gibidir.

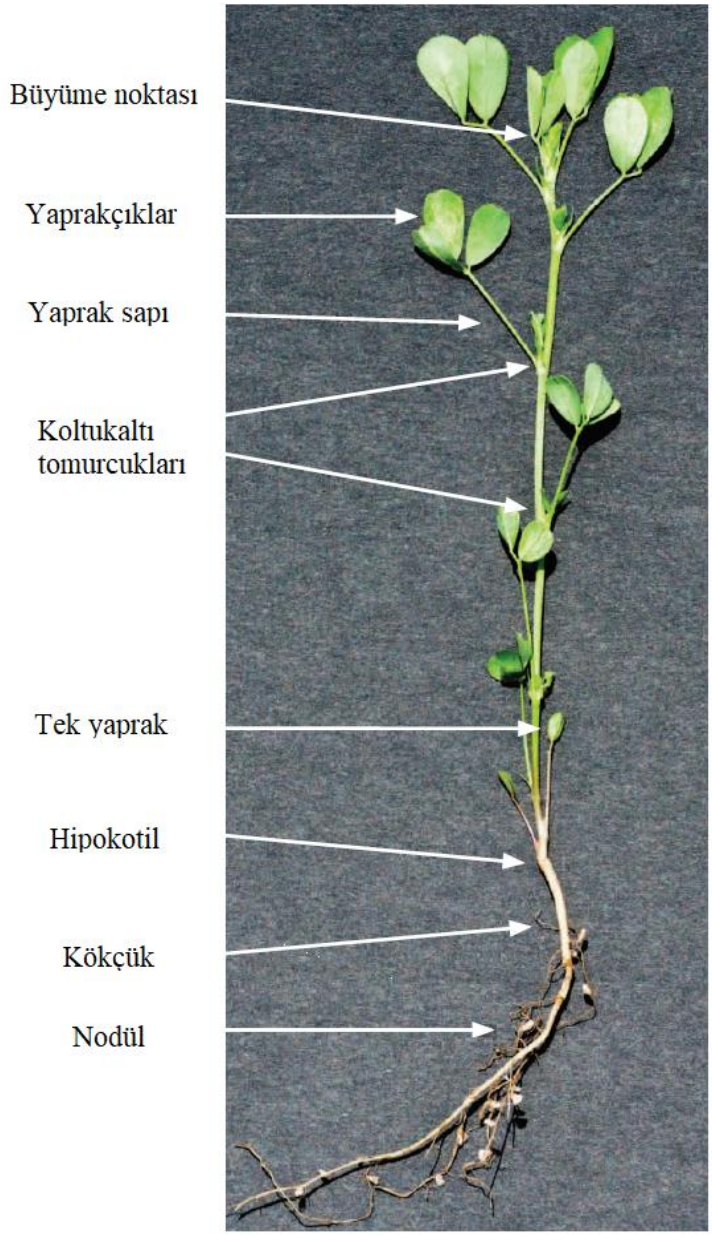
| | |
|---|---|
| Alem | Bitkiler alemi (Plantae) |
| Bölüm | Kapalı Tohumlular (Magnoliophyta) |
| Sınıf | İki Çenekliler (Magnoliopsida) |
| Takım | Fabales |
| Familya | Fabaceae (Baklagiller) |
| Alt Familya | Faboideae |
| Oymak | Trifoliae |
| Cins | *Medicago* |
| Tür | *Medicago sativa* L. |
| Alt türler: | |
| | *M. sativa* ssp. ambigua |
| | *M. sativa* ssp. microcarpa |
| | *M. sativa* ssp. sativa |
| | *M. sativa* ssp. Varia |

Yoncanın çok ekilmesinin nedeninin kaynaklarda da belirtildiği üzere iklimsel dayanıklılık, morfolojik yeterlilik ve yüksek besin değerlerine sahip olması özelliklerine dayandığı söylenebilir. Yonca ilk yık 90 cm, ikinci yıl ise 135 cm'ye kadar boy verebilmekte, yapılan ilk biçimde ulaşabileceği en yüksek boya ulaşmaktadır (Orak ve Gökkaya, 2014). Yonca bitkisi kök, kökçük, gövde, yaprak sapı,

yaprak, yaprakçık vb. aksamlarıyla bu bölümde ayrıntılı olarak anlatılmaktadır.



**Resim 2.** Yonca (*Medicago sativa* L.) (Anonim, 2021a)




**Resim 3.** Yoncanın kısımları (Undersander ve ark., 2011)

Yeşil ve Şengül (2009) yonca ekotiplerin bazı morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada ülkemizin farklı yörelerinden topladıkları 20 yonca çeşidi üzerinden kurdukları çalışmada ekotiplerin % 61'inin dik, % 20'sinin yarı yatık, % 19'unun ise yatık forma sahip olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bitki boyunun 55,8-84,8 cm, sap kalınlığının 2,08-6,04 mm, ortalama yaprakçık boyunun 13,82-18,65 mm, yaprakçık genişliğinin 5,88-9,99 mm, ortalama yaprak alan indeksinin 0,41-2,03 $cm^2$ aralığında değiştiği bilgilerini elde etmişlerdir. Yonca besleme değeri açısından kimyasal muhteviyatından da anlaşıldığı üzere birçok özelliğiyle yem değeri yüksek bir bitkidir. Bu nedenle hayvansal üretimde verim ve kaliteyi artırmada "yemlerin kraliçesi" olarak adlandırılmıştır. Besleme değerine göre 1 kg yonca otu 40-45 kg saman otuna eşdeğer düzeydedir. Ülkemizde özellikle tahıl üretiminin de yaygın olduğu bölgeler başta olmak üzere ucuz ve ulaşımı kolay olmasından ötürü hayvanlara saman yedirilmektedir. Ancak yonca, % 15 protein oranıyla samana göre 8 kat fazla değerdedir. Piyasa fiyatları ise kalite oranına göre çok fark etmemekte olduğundan yonca tercihi daha isabetli olacaktır (Mutlu, 2019).

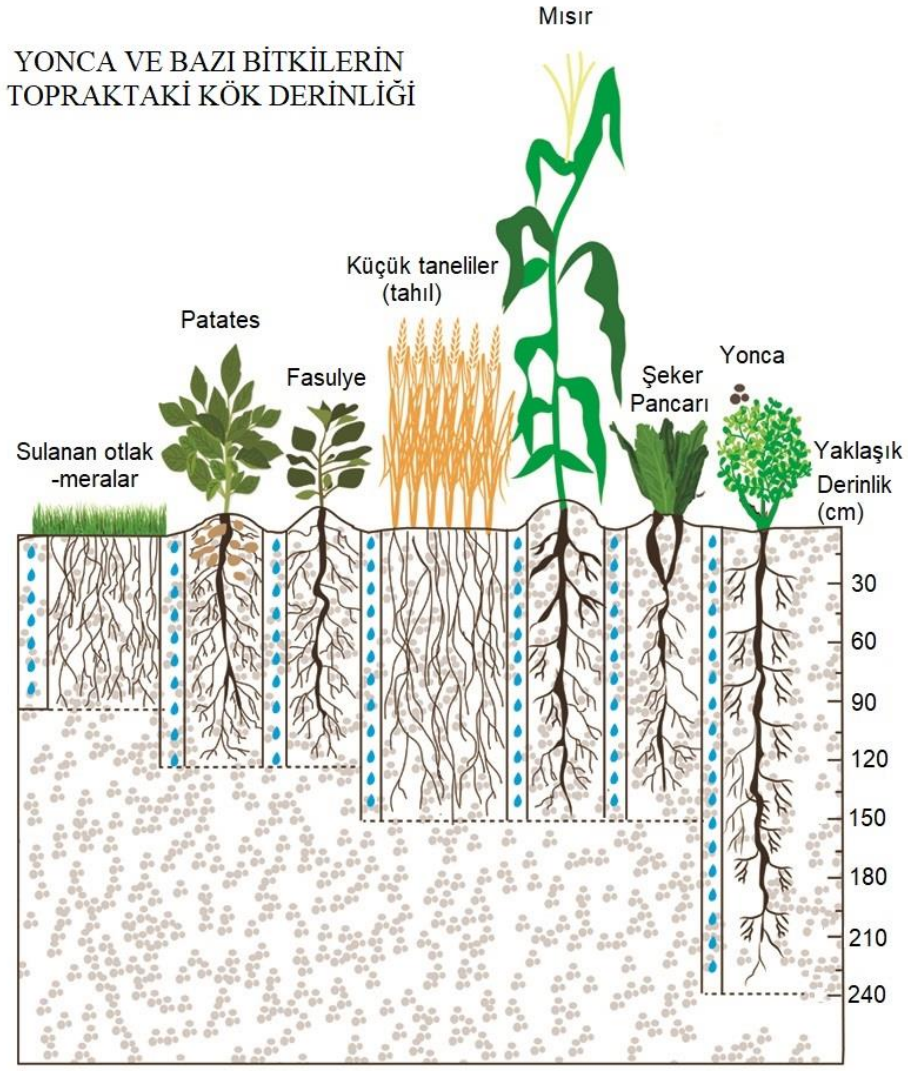
## 2.1. Kök

Yonca kazık kök sistemine sahip derin köklü çok yıllık bir yem bitkisidir. Köklerde dallanma az olmakla beraber etkili kök derinliği 1,2-1,8 m ve sulu koşullarda kökler 8-10 m kadar derine inebilmektedir. Hatta yoncanın 39-40 m derinliklerde kök oluşturduğuna rastlandığı kaynaklara geçmiştir. Köklerin önemli bir

özelliği de yüksek oranda kendini yenileme özelliğine sahip olmasıdır (Gençkan, 1992).



**Resim 4**. Yonca ve Kök Yapısının Genel Görünümü (Anonim, 2021b)




**Resim 5.** Yonca kökünün bazı bitkilerle karşılaştırılması (Anonim, 2021c).

Yoncanın diğer yem bitkilerine nazaran sergilemiş olduğu değerli özelliklerinin merkezinde yer alan temel etken bu kök sistemidir. Köklerin gevşek topraklarda yılda yaklaşık 180 cm büyüme gösterdiği

ifade edilmektedir (Samac, 2007). Ana kök kuvvetli ve 2,5 cm'ye kadar kalınlaşabilmektedir. Ayrıca yonca kazık köke bağlı az sayıda, kalın olmayan ama gelişmiş yan köklere de sahiptir (Avcıoğlu ve ark., 2009).

Köklerin toprak yüzeyine yakın kısımlarında rhizobium bakterilerini taşıyan, azot bağlama yeteneğindeki çok sayıda tomurcuklar (nodüller) bulunmaktadır (Orak ve Gökkaya, 2014). Yonca, köklerinde bulunan azot bakterileri (*Rhizobium* sp.) sayesinde havanın serbest azotunu toprağa geçirerek azotça toprağı zenginleştirmektedir (Soya ve ark., 2004). Baharatti ve ark. (2018)'ndan alıntı yapan Bahar ve ark. (2020), diğer baklagil bitkileri gibi yoncanın da simbiyotik azot fiksasyonu özelliğiyle sürdürülebilir tarım sistemlerinde önemli bir etken haline geldiğini ifade etmiştir.

### 2.2. Sap

Sap genellikle nazik yapıda olup hasat gecikmedikçe odunlaşma görülmez ve kalınlığı 3-5 mm arasında değişmektedir. Yetişme koşullarına göre bir kökte 5 ile 30 adet arası sayılarda sap oluşumu görülmektedir (Orak ve Gökkaya, 2014). Bu saplar kök tacından sürerler, genç olan sürgünlerin içi dolu ancak yaşlı sapların içi boşalmakta ve enine kesitleri hafif köşelidir (Elçi, 2005).

### 2.3. Yaprak

Yapraklar uzunca ters kalp veya uzunca yumurta şekline benzer ve üç adet yaprakçıktan oluşur. Yaprakçıkların üzeri lekesiz, kenarları kısman dişli ve orta yaprakçık sapı diğerlerine göre uzamış şekildedir.

Yaprakçıkların orta damarı yaprağın uç kısmında sivri bir uç oluşturur. Yaprakların renkleri açık-koyu tonları arasında yeşil renktedir (Avcıoğlu ve ark., 2009).



**Resim 6**. Yonca gövde yapısı (Anonim, 2021d).

Önemli bir husus olarak yapraklar yoncanın en çok ham protein içeren kısmıdır. Gençkan (1992)'ın Heuser (1931)'den bildirdiğine göre kuru maddede ham protein oranı yaprakta 29,00-37,13, sap kısmında 7,94-19,13 ve tüm bitkide 9,13-25,58 değer aralıklarındadır.



**Resim 7.** Yoncanın yaprak şekli (Anonim, 2021e).

### 2.4. Kulakçık

Kenarları dişli, sivri uçlu, mızrakvari veya yumurta biçimli olup bir çift bulunur. Boyları yaprak sapı uzunluğuna eşittir (Avcıoğlu ve ark., 2009)

### 2.5. Çiçek

Yonca çiçeği tam çiçek yapısında olup beş taç, beş çanak yaprak, on erkek organ ve bir dişi organdan oluşmaktadır (Orak ve




**Resim 8**. Yonca Bitkisi Çiçeği (Chayka, 2008).

Gökkaya, 2014). Çiçekler yaprak koltuğundan çıkan uzun bir sap üzerine salkım şeklinde bağlanmıştır. Her çiçek 2-3 mm uzunluğunda bir sapçıkla ana sap üzerindeki kendi salkım eksenine bağlanmıştır. Çiçek salkımlarının uzunluğu 1-5 cm arasında değişmektedir. Her

salkımda 10-30 sayıları arasında çiçek bulunmakta ve boyları 0,5-1 cm aralığındadır (Elçi, 2005). Çiçek rengi mavi ve mavinin tonlarında seyretmektedir (Akçelik, 2018).



**Resim 9.** Yonca Çiçeğinde Bal Arısı (Anonim, 2020a)

Yonca %90 oranında yabancı döllenen (allogam) bir bitki olup tohum veriminin yüksek olmasının bir dayanağı da yeterli oranda polinasyondur. Bu ise arılarla mümkün olmaktadır (Merve, 2010; Elçi, 2005). Akçelik (2018)'in Ünal ve Fırıncıoğlu (2007)'na atfen bildirdiğine göre Orta Anadolu bölgesinde yabani yoncalar üzerinde yürütülen iki yıllık çalışmada çiçeklenme süresi 58-94 gün arasında gözlenmiştir. Yonca çiçekleri nektar yönünden zayıf yapılı çiçeklerdir. Duyar (2010) bu konuyu kendi çalışmasında tespit etmiştir. Bal arısı

ve diğer tozlayıcıların yonca (Medicago sativa), korunga (*Onobrychis sativa*) ve arı otunun (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) meyve ve tohum bağlamaya etkileri isimli çalışmasında çiçeklenme ile bal arısı ziyaretlerini karşılaştırmıştır. Yoncanın çiçek oranının diğerlerinden oldukça fazla olmasına rağmen bal arılarının ziyaret sayısı olarak son sırada yer aldığını ve daha çok yabani arıların ziyaret ettiğini belirtmiştir.

### 2.6. Meyve

Tozlaşma sonucu gelişim gösteren yumurtalık organı helezonik bir form alarak meyveyi oluşturmaktadır. Genellikle 1-5 arasında kıvrımdan oluşan helezon görünümlü meyvelerde 3-7 adet veya daha fazla sayıda tohum bulunmaktadır (Gençkan, 1992; Avcıoğlu ve ark., 2009).

### 2.7. Tohum

Salkım şeklinde çiçekleri olan yoncanın helezonik meyveleri içerisinde böbrek şekline benzeyen tohumlar gelişmektedir (Avcıoğlu ve ark, 2009). Her meyvenin içerisinde ortalama 5-6 adet tohum bulunmakta ve renkleri donuk sarıdan esmer kahverengiye kadar değişmektedir. Tohum, yaşına göre, bekledikçe koyu renge geçiş olmaktadır.



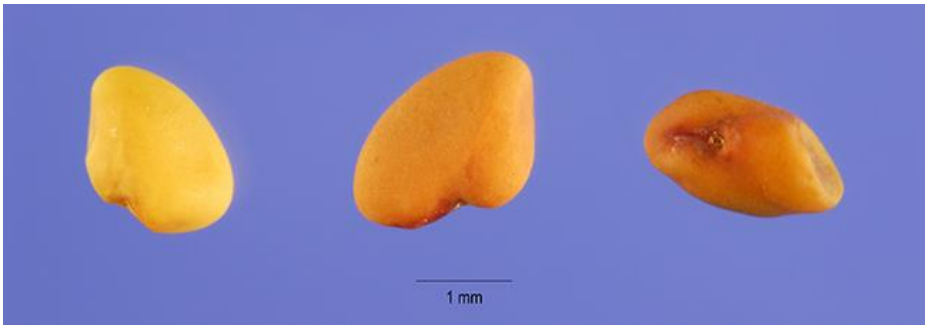

**Resim 10.** Tohumların Oluştuğu Yonca Meyvesi (Anonim, 2021f).



**Resim 11.** Yonca Tohumları (Anonim, 2021g)

Tohumların ölçüleri; boy 2-2,5 mm, en 1,2-1,4, kalınlık 1-1,2 mm şeklindedir. Tohum yüzeyi parlak ve düz yapılıdır (Gençkan, 1992). Yonca tohumunun 1000 dane ağırlığını Gençkan (1992) 1,8-2,4 gr, Açıkgöz (2001) 2,0-3,0 gr, Elçi (2005) ise 2,0-2,5 arası değerlerde ifade etmişlerdir. İrili ufaklı birçok baklagil yem bitkisi tohumuna rağmen oldukça küçük yapılı olan susam tohumunun bin dane ağırlığının 3,0-3,8 gr arasında (Anonim, 2020i) değiştiği düşünüldüğünde yonca tohumlarının küçüklüğü daha iyi kıyas

edilmektedir (Resim 12). Bu nedenle yonca yetiştiriciliğinde tohum ekiminden önce uygun toprak hazırlığı gerekmektedir.




**Resim 12.** Yoncada Tohum İriliği (Anonim, 2021h).

Tohum, 2 kotiledon (embriyonik yapraklar), 1 kökçük (emriyonik kök), 1 hipokotil (kotiledonun alt kısmındaki kök kısmı) ve 1 epikotil (embriyonik gövde)'den ve tüm bunları koruyan tohum kabuğundan oluşmaktadır (Undersander ve ark, 2011).

# 3. YONCANIN EKOLOJİSİ

## 3.1. İklim İstekleri

Yoncanın yetişme koşullarını sınırlandıran özel bir iklim isteği bulunmamakta, geniş iklim şartlarında yetişebilmektedir. Köklerinin derin kök özelliği göstermesi nedeniyle de birçok dış alan etkisine karşı dayanıklılık göstermektedir. Fakat gen çeşidine göre soğuğa dayanıklılık konusunda farklılıklar gösterebilmektedir. Genel olarak yonca için en uygun yetişme ortamı, toprak neminin yeterince bulunduğu yazları sıcak ve kurak olan yerlerdir (Orak ve Gökkaya, 2014). Yonca ekimi Akdeniz ikliminin hâkim olduğu bölgelerde genellikle sonbaharda, serin iklim koşullarında ise ilkbaharda yapılmalıdır. Ancak toprak sıcaklığı ve nem tohum çıkışında etkili olmalarından dolayı bu noktada önem arz eder (Tıknazoğlu, 2009).

**Tablo 1.** Yoncada Dormansi Dereceleri

| Kış Dormansisi Derecesi | Tanımı |
|---|---|
| 1-2 | Çok dormant |
| 3-4 | Dormant |
| 5 | Kısmen dormant |
| 6-7 | Orta dormant |
| 8-9 | Nondormant |
| 10-11 | Çok nondormant |

Yoncada verimi etkileyen bir diğer husus dormansi durumudur. Yonca bitkisinin kış döneminde gelişimini yavaşlatarak bu mevsimde daha iyi bir dayanım göstermesi durumudur. Bu davranışı gösteren yoncalara dormant bitki denilmektedir. Ekimi yapılacak çeşidin kış dormansisi özelliğine bakılarak uygun çeşit ekimi ile yonca tarlasında

verim ve fayda artışı sağlanacaktır. Yonca bitkisi dormansi derecesine göre 1-11 arası değerler alarak sınıflandırılmakta ve yonca çeşitlerinin bölgelere uygunluğuna bakılabilmektedir. Dormansi derecelerine göre yoncalar aşağıdaki gibi sınıflandırılmakta ve bu derecelere göre yetişme bölgelerine uyum sağlamaktadırlar.

Bu derecelere göre yoncaların, kış dormansisi 1-4 arasında olanlar soğuk bölgelere, 5-7 arası olanlar orta sıcaklıklardaki geçit bölgelerine, 8-9 olanlar ılık ve Akdeniz iklimi gösteren bölgelere ve 10-11 arasında olanlar ise sıcak bölgelere uyum sağlama kabiliyetindedirler (Teuber ve ark., 1988; Özkan ve ark., 2015).

### 3.2. Toprak İstekleri

Yonca özel bir toprak isteği göstermemekle birlikte tınlı, az kumlu ve yeteri miktarda kireç içeren topraklarda daha iyi gelişmektedir. Yonca yetiştiriciliğinde, derin, aşırı tuzlu ve asidik olmayan toprak istenir. Yonca için uygun toprak pH 6,5'tan az olmamalıdır. Yapılan bir araştırmada yoncanın kuru ot veriminin pH değeri 7,5 olan ortamda, pH değeri 5,3 olan ortama göre 2,5 kat daha fazla olduğu belirtilmiştir (Orak ve Gökkaya, 2014; Tosun, 1974). Özyazıcı (2013)'nın, Açıkgöz (2001)'den bildirdiğine göre yoncanın derin, verimli, sulanabilen, drenajı iyi olan, nötr pH'da ve yeterli kireç içeren topraklarda iyi geliştiği belirtilmiştir. Özyazıcı ve ark. (2013), Lancaster ve Orloff (1997)'e atfen en iyi pH aralığının 6,3-7,5 aralığında, Manga ve ark. (1995) ve Açıkgöz (2001)'e atfen ise en uygun pH aralık değerinin 6,5-7,5 olduğunu ifade etmiştir. Bu pH yaklaşık aralığı değerleri yonca için temel besin maddelerini toprakta daha iyi bulabileceği ve

köklerde nodül oluşumunu kolaylaştıran değerlerdir (Anonim, 2021am). Yonca asitliğe karşı hassas bir bitki olup (Özyazıcı ve ark., 2013) tarımı yapılacak topraklar asit içerikli ise daha uygun hale getirmek için kireç uygulanmalıdır (Gençkan, 1992; Manga ve ark., 1995; Açıkgöz, 2001). Uygulanacak kireçleme işlemi ekimden 6 ay önce yapılarak toprağın ıslah edilmesi gerekmektedir (Manga ve ark., 1995; Anonim, 2020b). Eğer toprak pH derecesi yüksek ise alkaliliğin oluşma sebeplerine göre drenaj kanalı açma, toprak yıkama, kükürt veya jips uygulamalarıyla toprak reaksiyonu düzenlenmelidir (Özyazıcı, 2013; Manga ve ark., 1995). Bünye itibari ile ise geniş bir aralıkta yetişebilen yonca, kumlu tın, siltli tın ve killi tın strüktürdeki topraklarda ideal üretim imkânı sağlamakta; tınlı kum, siltli kil bünyeli topraklar ise istenmeyen yetişme ortamlarıdır (Özyazıcı ve ark., 2013; Orloff, 2007). Yonca genel olarak orta bünyeli (tınlı) topraklarda daha iyi yetişmekte olup (Özyazıcı ve ark., 2013; Gençkan, 1992; Orloff, 2007), ağır bünyeli (killi) topraklarda ise ahır gübresi kullanılarak başarılı bir yonca tarımı yapılması mümkün hale gelmektedir. Yonca bitkisi tohumlarının küçük olması nedeniyle tohum yatağının küçük olan tohumları sarması ve tohumların nemden yararlanabilmesi, çıkış oranının yüksek olması açısından oldukça önemlidir. Başarısızlıkla sonuçlanan yonca yetiştiriciliği girişimlerinde sebebin tohum yatağının iyice oturmamış olmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir (Güngörmez, 2019; Gençkan, 1992). Bu nedenle toprak yapısının yoncanın küçük boyuttaki tohumlarını saracak kıvama gelebilecek halde olması gerekmektedir. Yonca köklerinin derine inmesi nedeniyle tarımım yapılacak arazi derin

olmalı ve taban suyu problemi bulunmamasına da dikkat edilmelidir. Özyazıcı (2013)'nın ifadesiyle; Bernstein (1961) ve Orloff (2007)'a göre yonca, tuzluluğa orta derecede dayanıklı bir bitki ve Lancaster ve Orloff (1997)'a göre ise 0-2 dS/m EC değerindeki topraklar yonca tarımı için en uygun topraklardır.

### 3.3. Su İhtiyacı

Yonca bitkisi kökleri derine inebilen bir bitki olması nedeniyle kurağa dayanıklılığı yüksek ancak sulu şartlarda da verimi fazlalaşan bir bitkidir. Yıllık yağışı 350-450 mm olan yerlerde kıraç şartlarda ve yılda birden fazla biçim elde edilecek şekilde (Keskin ve ark., 2020; Tan, 2018), yağışı 2500 mm olan yerlerde ise sulama olmaksızın (Gökalp ve ark., 2017) yetiştirilebileceği bildirilmektedir. Yonca, su isteği yüksek, gelişme mevsimi uzun, çabuk gelişen, sürekli biçilen ve biçim sonrası tekrar zengin bir yeşil kitle oluşturabilen bir bitki olup Gençkan (1992)'nin Walther (1959)'a atfen bildirdiğine göre 1 kg kuru madde oluşturabilmek için ortalama 800 kg su sarf etmektedir. Bu nedenle yoncanın vejetasyon döneminde yağışı az olan bölgelerde yeter seviyede özellikle sulama yapılması gerekmektedir. Bu açıdan Tiryaki (2016) yoncanın (*Medicago sativa* L.) kuraklık stresi ve toleransını araştırdığı çalışmasında gelişimini tamamlayan 3-4 yıllık bitkilerin kuraklığa kısmen tolerans gösterse de özellikle çimlenme ve erken fide döneminde veya biçim sonrasında gerçekleşebilecek kuraklıklardan büyük oranda etkilendiğini belirtmiştir. Ayrıca köklerin derine inerek kuraklığa dayanacak hale gelmesi ikinci, üçüncü yılda olmaktadır. Bu nedenle ilk yıllar sulamaya özen

gösterilmelidir. Yonca tarlası ilk biçimin ardına ve ikinci biçimden bir hafta önce olacak şekilde her biçimde iki defa sulanması gerekmektedir. Ancak arazi tesviyesinin bozuk olması nedeniyle hem vejetatif homojen gelişim yapısı bozulmakta hem de bunun bir sonucu olarak vejetatif aksamlar tahribata uğrayabilmektedir (Gençkan, 1992).

### 3.4. Sıcaklık İsteği

Yonca yetişme koşulları açısından seçici olmayan ve bazı özelliklerinden dolayı farklı şartlara kolay uyum sağlayabilmektedir. Erzurum gibi soğuk ve Adana gibi sıcak iklim bölgelerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ancak aşırı düşük ya da yüksek sıcaklıklarda verim düşmektedir. Ortalama iklim özellikleri olarak yazları sıcak ve kurak iklimde toprağın nemli bulunduğu, sulanabilen alanlarda yetişme göstermektedir (Orak ve Gökkaya, 2014). Yonca Alaska'da -25 ℃'de Kaliforniya'da 60 ℃ sıcaklığa tolerans gösterebilmektedir. Ancak en ideal büyümeyi 25-26 ℃'lerde gerçekleştirmektedir (Gökalp ve ark, 2017). Bu bilgilerle beraber Tiryaki (2016) Sheaffer ve ark. (1988)'na atfederek kurağa dayanıklılıkla ilgili genetik varyasyon çalışmalarının oldukça yetersiz olduğunu belirtmiş, ancak Ferradini ve ark. (2015), Li ve ark. (2014), Tang ve ark. (2013), Zhang ve ark. (2015)'dan alıntılayarak son dönemler yoncada gerçekleştirilen ıslah uygulamalarıyla gen transferi çalışmaları sayesinde kurağa toleransı artırılmış çok sayıda transgenik bitkilerinde elde edilebildiğini ifade etmiştir.



**Resim 13**. Tarlada Filizlenmiş Taze Yoncalar (Anonim, 2021ı).

## 4. YONCA TARIMI

Yonca birçok kaynakta, hayvan besleme sektöründeki yüksek besin içeriğinden dolayı yem bitkilerinin kraliçesi olarak adlandırılmakta ve birçok istatistik dünya genelinde mısır ve yoncanın en çok üretilen yem bitkileri olduğunu göstermektedir. Ülkemizde yoncanın ekim alanı 2000 yılından 2018 yılına, 2.508.000 da'dan 6.351.052 da'a yükselmiştir (Anonim, 2020c). TÜİK verilerine göre ise bu rakam 2019 yılında 6.412.128 da olarak gerçekleşerek 20.973.812 da olarak ekilen yem bitkileri içerisinde ekim alanı oranı % 31'e ulaşmıştır (Anonim, 2020ı). İnal (2015), Avcıoğlu ve Soya (1977)'dan alıntıladığına göre türlerin gelişim özellikleri ve verimleri bölgelere göre geniş aralıkta farklılık göstermektedir. Bu nedenle her bölgenin doğal özelliklerine göre uygun çeşit ve ekotiplerin seçilmesi gerekmektedir. Yonca tarımında verimlilik ve kalitenin artması için tarımsal araştırma ve denemelerin çoğaltılarak uygun tarım teknikleriyle bölgenin özelliklerine uygun çeşitler üzerine yapılacak tarımlar başarılı sonuçlar vereceği anlaşılmaktadır. Karadavut ve ark. (2011), yoncanın fizyolojik karakterlerinin belirlenmesi ile ilgili yaptığı çalışmasında büyümenin genetik yapı yanında çevresel faktörlerinde etkisinde olduğunu belirtmiştir. Yonca bitkisi hem yetiştiriciliği açısından adaptasyon kabiliyeti yüksek hem de besleyicilik özelliği olarak oldukça zengin olmasından dolayı tarımına önem verilmesi gerekmektedir.

### 4.1. Toprak Hazırlığı ve Gübreleme

Yonca üretiminde yüksek hasat ve kaliteli ürün elde etmek için Yoncalık oluşturmanın ilk ve en önemli aşamalarından biri ekim yapılacak toprağın ve tohum yatağının özenle hazırlanmasıdır. Yonca tohum ve embriyosunun küçük boyutta olmasından dolayı toprağın iyice ufalanmış olması gerekmektedir. Tarla sürülürken ufalamanın yanı sıra merdane gibi bastırıcı aletlerden de faydalanarak toprak sıkıştırılıp embriyonun toprakla temasının artması, toprak neminden iyice faydalanması sağlanmalıdır. Bu konuda Gençkan (1992)'nin Wellman (1964)'a atfen bildirdiğine göre ekime elverişli tohum yatağı hazırlanması için toprağın kış mevsiminden önce orta derinlikte iyice sürülmesi, sert taban oluşumu varsa gevşetilmesi, toprağın oturması ve iyi bir hale gelmesi için ön bitki yetiştirilmesi fakat sertleştirilmemesi, toprağın besin maddelerince zenginleştirilmesi, tohum yatağı hazırlanırken bahçe tarımı uygulamalarında olduğu gibi ayrıntılı ve özenli toprak işleme yapılması ve toprak neminin muhafazasına dikkat edilmesine dikkat çekilmektedir.

Küçük olan yonca tohumlarına göre toprak işleme yapılmalıdır. Yonca ekiminden önce toprak analizi yapılmalı eksik minerallere göre yapılan öneri üzerine gübrelemesi yapılmalıdır. Yonca derin köklü bitki olması nedeniyle taban suyu probleminden etkilenmekte ve kök çürüklüğü oluşmaktadır. Bu nedenle yonca tarımının yapılacağı arazilerde varsa drenaj probleminin giderilmesi de önemli bir husus olacaktır. Sulama suyunun birikmesi neticesinde tarlada kısmi vejetasyon bozuklukları oluşmaması için arazi tesviyesi iyi yapılmalı,

ekim öncesinde tarla yabancı otlardan iyice temizlenmiş olmalıdır. Yonca ilk yıl az gelişen bir yapıda olmasından dolayı yabancı otlarla mücadelede zayıf kalmaktadır. Bu nedenle yabancı otlarla savaşım ve gerekli ön tedbirlerin alınması üretimde önem arz etmektedir.



**Resim 14**. Yonca ekimi Öncesi Toprak Hazırlığı (Anonim, 2021i)

Bu konuda yabancı otları bastırmak amacıyla gerektiği kadar kazayağı sürümleri yapılarak köreltilmeye çalışılmalıdır. Ayrıca yonca yetiştirilmesi planlanan alana önceden çavdar (*Secale cereale* L.) ekilmesi tavsiye edilmektedir. Çavdar hızlı gelişip yabancı otları bastırması nedeniyle önerilmektedir. Ekimden bir yıl önce tahıl ekimi yapılarak yoncanın gelişmediği ilk yıl hasadı yapılarak aynı süre içerisinde de yabancı otlara karşı baskın bitki olarak

kullanılabilmektedir. Tahıllar ve yonca ayrı bitki ailesinden olmaları, kök sistemlerinin farklı olması nedeniyle bu şekildeki karışık ekimde birbirlerine zarar vermemektedirler (Gençkan, 1992). Yonca tarımı yapılacak parseller fosfor ve çok fakirse azot gübrelemesiyle desteklenebilir. Bu konuda yapılan bir araştırma 3 yıl yonca yetiştirilmesinden sonra toprakta fosfor değerinde %75 kayıp oluştuğunu göstermektedir. Nitekim fosfor ve potasyum gübrelemesinin yoncanın su alımını azaltarak 1 kg kuru madde için 400 kg su gereksinimi gösterdiği de belirtilmiştir. (Gençkan, 1992; Walther, 1959). Brady ve Weil (1999), Amerika birleşik devletleri ve bazı tropikal ülkelerde jips uygulamasının yüzeyden eriyerek yavaş yavaş aşağılara doğru indiği, toprak altındaki Alüminyum zehirlenmesini azalttığı ve bazı bitkilerde ürün artışını etkilediğini ifade etmiştir. Pejuhan ve ark. (2017), yem bitkilerinde çinko ve demir gübrelerinin ot verimi ve ot kalitesi üzerine etkileri konulu çalışmalarında 3 farklı yonca çeşidiyle düşük ve yeter miktar iki dozda ve 3 farklı toprak nemi içeren ortamlarda çinkonun etkilerini incelemiştir. Yeterli miktarda çinko (Zn) verilen bitkilerde yaprak alanı indeksi artmış dolayısıyla yaprak/sap oranı artmış, bitki taze sürgün ve köklerinin geliştiği belirtilmiştir. Aynı çalışmada yeşil ot veriminin artmasının yanı sıra nodül oluşumunun belirgin şekilde arttığı, kök ur (phytophthora) hastalığına karşı dayanıklılığı artırdığı, yaprak lekelenmelerini azalttığı ve yaprak dökümünü engellediği ifade edilmiştir. Ayrıca toprak ağır yapıda ise yüzeyde kaymak tabakasının oluşumunu engellemek ve verimlilik için yanmış çiftlik gübresi uygulanması yüksek oranda olumlu sonuçlar verecektir. Yonca, yılda

birden fazla biçilerek her biçimde de yüksek oranda yeşil ot verimi sağlayarak topraktan oldukça fazla besin maddesi kaldırmaktadır. Bir ton yonca kuru otu ile topraktan 56,7 kg/ha N, 5,7 kg/ha P, 56,7 kg/ha K, 39,7 kg/ha Ca ve 6,8 kg/ha Mg kaldırmaktadır (Özyazıcı ve ark., 2013; Rhykerd ve Overdahl, 1972). Bu nedenle yonca bitkisinin diğer elementlere nazaran fazla miktarda K tükettiği anlaşılmaktadır. Manga ve ark. (1995) ve Açıkgöz (2001)'e göre potasyum (K), şeker ve nişasta oluşumu, yedek besin maddeleri depo edilmesi, protein sentezi ve soğuğa dayanıklılık gibi birçok bitkisel metabolizma olayında rol oynamaktadır. Yonca ekilen toprağın potasyum yönünden zayıf olması halinde Yoncalık hızlı bir şekilde bozularak yabancı otların hakim olduğu tarla görünümü oluşmaktadır (Manga ve ark., 1995). Bu nedenle potasyumun yeter seviyede bulunmadığı yonca yetiştirilecek topraklarda potasyumlu gübrelemeye önem verilmelidir. Özyazıcı ve ark. (2013)'nın Smith (1975), Rando ve Silveira (1995), Rassini ve Freitas (1998), Grewal ve Williams (2003) ve Bernardi ve ark. (2013)'na bildirdiğine göre potasyumlu gübreleme ile yoncada kuru madde oranı artmaktadır. Smith (1975) ve Lanyon ve ark. (1988) verimli bir yoncalığın hemen hemen her tür topraktan oldukça yüksek miktarda potasyum kaldırdığını ifade etmişlerdir. Ayrıca tesis yılında yoncalığın azot bağlama ve hızlı büyümelerini sağlamak amacıyla organik madde oranı % 2'den az olan yerlerde 4 kg/da; organik madde oranı % 2-4 arası olan yerlerde 3 kg/da N'un ekimle birlikte verilmesi gerekmektedir (Özyazıcı ve ark., 2013). Sonuç olarak anlaşılmaktadır ki; uzun ömürlü, verimli ve besin değeri yüksek olan yoncada başarılı üretim için toprak verimliliği oldukça önemlidir. Bu nedenle yonca

tesisi kurulmadan önce toprak analizi yapılmalı, bitki gelişimi takip edilerek gerekli gübreleme programı uygulanmalı ve yoncalıklardan en iyi düzeyde verim alınmaya çalışılmalıdır. Mutlu (2019)'nun Delgado ve ark. (2001)'na atfen bildirdiğine göre yoncada her biçim sonrası 50 kg/ha N gübrelemesi biçim sonrası filizlenmede etkili olmamış ancak bütün bitkide kuru madde verimini % 18,7, ham protein içeriğini % 11.3 artırmıştır.

### 4.2. Bakteri Aşılama (*Rhizobium* spp.)

Bitkiler havada bulunan (%78) elementel azottan doğrudan faydalanamazlar. Moleküler yapıdaki bu azotun fikse edilerek organik forma dönüştürülmesi gerekmektedir. Azotun moleküler formdan amonyum formlarına dönüştürülerek bitkiye yarayışlı hale getirilmesine azot fiksasyonu denilmektedir (Müftüoğlu ve Demirer, 1998; Uyanık ve ark., 2011). Aşılama işleminin amacı azot fiksasyonu olayı ile havanın serbest azotunu bitki için yarayışlı forma dönüştürerek bitkinin kullanması için hazır hale getiren nodüllerin oluşmasını sağlamaktır. Rhizobium bakterileri, baklagillerden olan yonca ile simbiyotik (ortak) yaşam yoluyla kendi ihtiyacı olan karbonhidratları alırken havadan aldığı azotu bitkiye verir (İşler, 2009). İşler ve Coşkan (2009)'ın Gök ve Onaç (1995)'a atfederek bildirdiğine göre toprakta her ne kadar doğal olarak rhizobium bakterileri bulunsa da sayılarının az olması ve etkisiz kalması nedeniyle etkin bir azot fiksasyonu sağlamak için aşılama yapılması gerekmektedir.



**Resim 15**. Yonca Tohumunda Bakteri İle Aşılama Hazırlığı (Anonim, 2021j).

Biren (2002) daha önce aşılama yapılmamış topraklarda bakteri kullanılmaması halinde azot fiksasyonunun gerçekleşmediğini bildirmiştir. Uyanık ve ark. (2011)'nın Gök ve Onaç (1995)'a atfen bildirdiğine göre aşılama işleminde her bitkinin kendine özgü bakteri isteği bulunmaktadır. Örneğin yoncada *Rhizobium melliloti*, üçgüllerde *Rhizobium trifolii*, fiğ, burçak, mercimek ve bezelyede *Rhizobium leguminasorum*, fasulyede *Rhizobium phasoli*, nohutta Rhizobium cicer, soya ve yerfıstığında ise *Rhizobium japonicum* bakterileri kullanılmaktadır. Bu nedenle yonca yetiştiriciliğinde yeterli nodül oluşumu ve etkili bir azot fiksasyonu için bitkinin yetişeceği ortamda uygun bakteri kültürünün bulunması gerekmektedir. Aynı alanda daha önce de yonca yetiştirilmiş ise bu bakteri kültürü toprakta



**Resim 16.** Yonca Köklerinde Oluşmuş Nodüller (Messmer, 2017).

zaten bulunmaktadır fakat ilk defa yonca ekimi yapılacaksa arzu edilen bakteri varlığı toprakta az miktarda ve etkisiz kalacağından aşılama yoluyla özellikle bakteri kültürünü toprağa kazandırmak gerekmektedir. Aksi takdirde nodül oluşumunun etkin olmaması sonucu azot fiksasyonu yeterince yapılamayacak ve toprağa biyolojik yolla bağlanan azot miktarı düşecektir. Bu ise verimin azalması anlamına gelmektedir. Müftüoğlu ve Demirer (1998), Haktanır ve Arcak (1997)'a göre Rhizobium bakterileri ile bir baklagil bitkisinin simbiyotik yolla dekara 20-30 kg yarayışlı azot sağlandığını hatta

uygun koşullarla birlikte miktarın arttığını belirtmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalar sonucunda simbiyotik yolla toprağa azot kazanımının en fazla yonca bitkisi ve *Rhizobium melliloti* ile gerçekleştiği belirtilmiştir (Müftüoğlu ve Demirer, 1998).

### 4.3. Ekim

Yonca nispeten sıcak iklimlerde sonbaharda, soğukların yoğun olduğu bölgelerde ise ilkbaharda ekilmelidir. Boyutları küçük olan tohumların aşırı derinde veya yüzeyde kalmaması önemlidir. Çıkış oranının yüksek olması için tohum ekim derinliği 2-3 cm olmalıdır. Tohumlar küçük olduğu için derine indirilmemeli, toprak tarafından daha iyi sarılması için kum ile karıştırılarak ekilmelidir.

Yonca fidecik evresinde aşırı soğuk ve sıcak veya kuraklıktan etkilendiği için iklim şartları uygunsa sonbahar ekimi yapılarak mevsim yağışlarından istifade edilmelidir. Sonbahar ekimlerinde kış soğuklarına, ilkbahar ekimlerinde de kuraklığa dikkat edilmelidir. Fideciklerin kök yapısının oluşması ve dayanıklı olması amacıyla Sonbahar ekimlerinde kış donlarından, ilkbahar ekimlerinde de kuraklıklardan en az 1 ay önce ekimin tamamlanmış olması gerekmektedir. Ayrıca ekim ilk defa yapılıyorsa iyi bir çıkış için tohumların 1/50 (veya bazı kaynaklarda 1/100) oranında "Rhizobium bakterisi" ile aşılanması işlemi tercih edilebilir (Orak ve Gökkaya, 2014).

Farklı ekim yöntemleri uygulanmakla beraber ülkemizde genellikle tohum kaybının daha az olmasını sağlayan sıraya ekim tercih

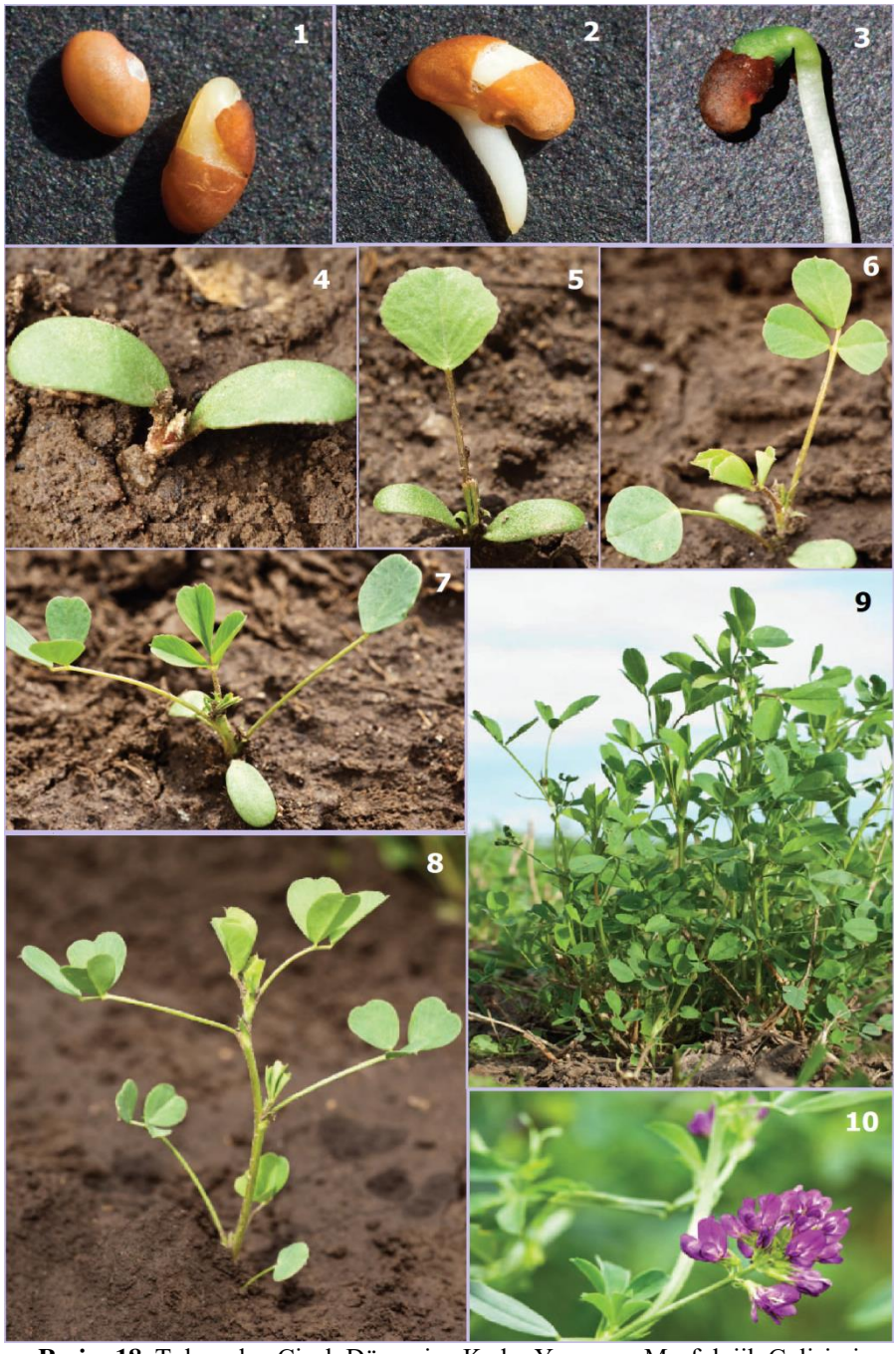
edilmektedir. Yağışlı bölgelerde sıra araları daha dar (15-20 cm), kurak bölgelerde veya tohumluk amacıyla üretilecekse daha geniş (30 cm) tutulmalıdır.



**Resim 17**. İşlenmiş Tarlaya Yonca Ekimi (Anonim, 2021k).

Kavut (2016) Ege bölgesinde, sıra arası mesafenin yoncada verim özellikleri üzerine etkisini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmasında 20 cm sıra arası mesafenin 40 cm'ye göre tüm kategorilerde daha başarılı sonuçlar verdiğini tespit etmiştir. Yonca tarlası oluşturulmasında mibzerle ekimde 2 kg/da tohum miktarının başarılı sonuç verdiği belirtilmektedir (Yolcu ve Tan, 2008a). Bu rakam serpme ekimde 2,3 kat artmaktadır. Yapılan araştırmalar yoncanın su ve ışık gibi ihtiyaçlarına rekabet ederek gelişiminin zayıflaması nedeniyle karışık ekime nazaran yalın(tek bitki) ekiminin başarılı sonuçlar verdiğini göstermektedir (Gençkan, 1992; Avcıoğlu ve ark.,

2009; Tıknazoğlu, 2009). Verim ve kalite yönünden başarılı bir üretim için yonca tohumları küçük olması nedeniyle ekim öncesinde uygun tohum yatağı hazırlanması, tarlanın yabancı ot kalıntılarından arındırılması ve ekim sonrasında da tarlaya merdane çekilerek tohumun toprakla temasının artırılması amacıyla toprağın bastırılması şeklinde veya benzer uygulamalarla tarla fiziki koşullarının optimum şartlara taşınmaya çalışılması kaçınılmaz olacaktır. Tohum ekiminde çimlenmenin yüksek olması çıkış oranının da yüksek olması anlamına gelmektedir. Çimlenmeyi artırma hususunda Aydın ve Uzun (2001), Uzun ve Aydın (2004), bazı yonca ve ak üçgül türleriyle yaptıkları çalışmada zımparalama işlemi uygulanan tohumlarda çimlenme oranının önemli ölçüde arttığını ifade etmişlerdir (Acar ve ark, 2005). Çimlenmeyi artırmak amacıyla yapılabilecek bir başka uygulama ise tohum kaplama yöntemidir. Günümüzde tohum kaplama teknikleri yoğun şekilde kullanılmakta yem bitkileri içerisinde de en çok yonca tohumlarında uygulanmaktadır. Kaplanmış tohumlar pnömatik ekim yapabilme imkânlarını oluşturmakta ve meralarda yüzeysel ekimlerde çimlenmeyi artırmaktadır (Arslan, 2017). Ülkemizde yonca tohum üretimi 1999'da 1220 ton olmuş ve teşviklerin yapılmasıyla 2000 yılında 1900 tona çıkmıştır. 2005 yılında ise 2900 tonu bulan tohum miktarı 2006 yılında 2714 ton olmuştur ( Yolcu ve Tan, 2008b). 2019 yılı itibariyle sertifikalı tohum üretimimiz 3501 ton ile toplam dağıtımı yapılan tohum miktarı (5456 ton) içerisinde % 64'tür (Anonim, 2020ı). Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre 2002-2017 yılları arasında 269-887 ton arasında olan üretilen tohum miktarı sonraki iki yıl 3500-3501 ton olarak ifade edilmiştir (Anonim, 2020h).




**Resim 18.** Tohumdan Çiçek Dönemine Kadar Yoncanın Morfolojik Gelişimi (Undersander ve ark., 2011).

### 4.4. Seyrekleşme Sorunu

Yonca bitkisinin de diğer bitkiler gibi belirli bir ömrü bulunmakta ve bu nedenle ekonomik verimlilik payının yüksek oranda sağlanabilmesi için tekniğine uygun olarak tarımının yapılması ve böylece iyi bakım koşulları sağlanarak ekonomik olarak en iyi şekilde istifade edilmesi gerekmektedir. Yonca yetiştiriciliği hakkında yeterli bilgiye sahip olunmaması ve temel kurallara dikkat edilmemesi nedeniyle yonca üretim yerlerinde bozulmalar ve seyrekleşme sorunu meydana gelmektedir. Yonca tarlalarında bozulmalara neden olan başlıca sebepler; yoncalığın yaşlanması, yabancı ot istilası, taban suyu yüksekliği, kireç yıkanması, ağır topraklarda sıkışma, sulama yetersizliği ve su dağılımının düzensizliği, düzensiz ve zamansız biçim yapılması, yersiz otlatma, küsküt sarması, taze ve şıralı hayvan gübresi verilmesi olarak sıralanabilir (Anonim, 2020d). Ayrıca yeni süren yonca organlarının da alınması nedeniyle toprak seviyesinde yapılan hasatta seyrekleşmenin bir başka nedenidir. Ekimin ilk yılında yabancı otlar doğal biyolojileri gereği daha hızlı büyür, kök tutar ve toprak besinini ve suyunu yoncadan daha fazla tüketerek yoncanın rekabet gücünü zayıf bırakarak seyrekleşmeye sebep olurlar. Buna engel olmak için öncelikle yabancı otlardan arınmış bir tohum yatağı oluşturulmalı, tohumlar ekimden önce azot bakterileri kültürü ile aşılanmalıdır. Tarlada yabancı ot kaynağı bulunmaması ve aşılanan tohumların fidelerinin güçlü olmalarıyla yoncalığın rekabet gücü de artmaktadır. Bazı uygulamalarda yabancı otlarla rekabeti artırmak amacıyla birim alana daha fazla tohum düşürülmektedir. Bu uygulama ilk yıl faydalı gibi görünse de sonraki yıllar sık dikim nedeniyle

yoncaların kendine rekabeti artmakta ve bitkilerin zayıf düşmesi sonucu yine seyrekleşmeler görülmektedir (Orak ve Gökkaya, 2014). Yabancı otların fazla olması durumuyla karşılaşılması halinde toplama, yakma ve kimyasal ilaç kullanımı ile mücadelede edilebileceği gibi fazla yoğunluk durumunda yabancı otların tohum dökümünü engellemek amacıyla ilk biçim erken yapılması gerekmektedir (Avcıoğlu ve ark., 2009).



**Resim 19**. Yonca Tarlasında Çıkış Kontrolü Yapan Üreticiler (Anonim, 2021l).

Ayrıca Yolcu ve Tan (2008a)'ın, Tan ve ark. (2003)'dan aktardıklarına göre yonca gibi diğer çok yıllık yem bitkileri ilk yıllarında çok iyi gelişme göstermemeleri nedeniyle yabancı otlardan oldukça etkilenmekte ve ilk yıl verimleri düşük olmaktadır. Bu olumsuz etkiyi azaltmak ve ekimin birinci yılında da iyi ürün elde etmek için, ilk yıl buğday, arpa, yulaf ve çavdar gibi tahıllarla karışık

ekim önerilmektedir. Buna ilave olarak, yoncanın ilk yılında koruyucu bitki olarak arpa ile birlikte yetiştirildiğinde tesis yılında ot veriminin yalnız ekime göre 329,4 kg/da'dan 513,1 kg/da'a yükseldiğini belirtmiş, koruyucu bitki kullanılarak ekilen parsellerin sonraki yılda, yalnız ekilen parsellere göre daha verimli olduğu ifade edilmiştir. Yine Yolcu ve Tan (2008a), Serin ve Tan (2001)'dan alıntılayarak erozyon, yabancı ot kontrolü, verim ve kalite artışı veya organik tarım amaçlı karışım ekim kararlarında yoncanın dekara 1,5-2 kg yonca ve 8-10 kg arpa, buğday, yulaf üçlemesinden biri olacak şekilde karışık ekim oranını tavsiye etmişlerdir.



**Resim 20**. Seyrekleşmiş Yonca Tarlasına Ait Bir Görüntü (Long ve Putnam, 2017).



**Resim 21**. Sağlıklı Yonca Tarlasına Ait Bir Görüntü (Anonim, 2021m)

### 4.5. Hasat

Yoncanın en uygun hasat dönemi % 10 çiçeklenme dönemidir. Bu dönemde dekardan en yüksek protein içeriği alınmakta ve kuru ot verimi istenen düzeyde olmaktadır. Biçimin geciktirilmesi halinde kartlaşma ve kök başçığından filizlenmeler, erken yapılması halinde ise köklerde zayıflama meydana gelmektedir (Gençkan, 1992). Yoncanın biçim yüksekliği 5-10 cm arasında olmakta (şekil 1) ancak ekonomik uygun biçim yüksekliği bölgelerin iklimsel özelliklerine ve bitkinin boylanmasına göre ortaya çıkmaktadır (Baytekin ve Gül, 2009; Gençkan ve Avcıoğlu, 1979; Gökkuş ve Koç, 1999). Tan ve ark. (2003) Erzurum ilinde yaptıkları araştırmada en uygun biçim yüksekliğini 10 cm olarak bulmuşlardır. Başka bir kaynakta hem hasat edilen yeşil otun kalite ve veriminin yüksek olması hem de hasat sonrası yoncalığın dayanıklılığını devam ettirebilmesi için biçimin

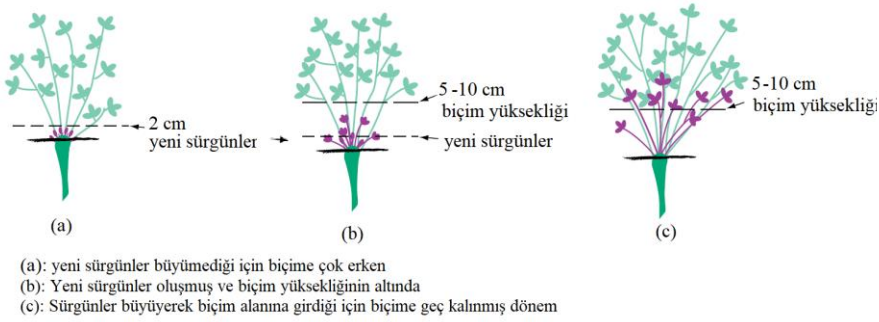
doğru büyüme aşamasında yapılmasının öneminden bahsedilmektedir. Konuyla ilgili olarak sürgünlere zarar verilmeden yapılması amacıyla yeni sürgünlerin birkaç cm uzamasının beklenmesi fakat yeni sürgünler biçim yüksekliğinin üzerine değin büyümeden hasadın yapılması gerektiği ifade edilmekte, biçme bıçaklarının keskin olması sayesinde kesim yerlerinde yaralanmaların az olmasıyla da bozulmalara engel olunabileceği belirtilmektedir (Lattimore, 2008).



**Resim 22**. Hasat Olgunluğuna Erişmiş Yoncanın Biçilmesine Ait bir Görüntü (Anonim, 2021n).

Çoğu bitki gibi yem bitkilerinde de gelişimin ilerlemesiyle lif ve lignin oranı artmakta, yeşil ve kuru madde artışı, ham protein, sindirilebilirlik gibi besin kalitesi etmenleri de düşmektedir. Bu nedenle uygun biçim zamanının tespiti oldukça önem kazanmaktadır. Birçok araştırmacı yoncanın olgunlaştıkça yaprak oranının azaldığını,

sap oranının ise arttığını belirtmektedir (Akçelik, 2018). Baytekin ve Gül (2009)'nın Riddel ve Lane (2002)'na atfen ifade ettiğine göre yonca da çiçeklenmeden hemen sonraki her gün başına sindirilebilirlik oranı % 5 azalmaktadır. Ayrıca Güloğlu (2009)'nun Brockman (1982)'den alıntıladığına göre çiçeklenme devresi ilerledikçe protein oranı da düşmektedir. Ancak yoncadan daha çok kuru madde elde etmek için özellikle kurak bölgelerde bahar mevsiminde yapılacak biçimlerin geciktirilebileceğini ifade edilmiştir (Brink ve ark., 2010).




**Şekil 1**. Yoncada Uygun Biçim Yüksekliği

Yoncadan, İklim-toprak şartları ve biçim sıklığına göre Doğu Anadolu'da 3, Orta Anadolu'da 3-4 ve kıyıda yetiştirilen yerlerde 7-8 biçim elde edilmektedir (Karadavut ve ark., 2011; Tosun, 1974; Manga, 1981; Eğinlioğlu ve ark., 1996). Çiçeklenmenin % 10-30 arasında olduğu dönemde bitki toplam ağırlığının % 50'sini yapraklar oluşturur. Diğer % 50'lik kısmı ise yumuşak ve lezzetlidir (Elçi, 2005).




**Resim 23.** Tam Çiçeklenmiş Yonca Tarlası (Anonim, 2021o).

Yoncada biçim yüksekliği arttıkça hasadın kalitesi artar ancak verim azalır, biçim yüksekliğinin düşük olmasıyla da verim artmakta ancak kalite düşmektedir. Mutlu (2019), İtalya'da 1992-1994 yıllarında üç yonca çeşidi ile yaptıkları denemede Reyneri ve ark. (1995)'nın ilk biçimi geç vejetatif veya erken tomurcuklanma döneminde, sonraki biçimleri çiçeklenme başlangıcında ve iki ayrı biçim yüksekliğinde (3-4 ve 7-8 cm) yaparak yüksekten yapılan biçimlerde verim düşmeden ot kalitesinde artış olduğunu tespit ettiklerini bildirmiştir. Güloğlu (2009), Gervais ve Girard (1987)'den alıntılayarak erken dönemlerdeki yonca hasadının geç dönemlerdeki hasada göre daha zengin besin maddesi içerdiğini belirtmiştir. Bu konuda Orak ve Gökkaya (2014), Açıkgöz (2001)'e atfen farklı dönemlerde biçimin kimyasal değerlerinin tablo 2'deki gibi olduğunu belirtmiştir.

**Tablo 2**. Farklı Dönemlerinde Hasat Edilen Yoncanın Kimyasal Kompozisyonu

| Biçim Devresi | Ham Protein (%) | Ham Yağ (%) | Ham Selüloz (%) | N-siz Öz Madde (%) | Ham Kül (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Çok Genç | 23,3 | 3,3 | 22,7 | 38,7 | 12 |
| Genç | 29,1 | 3,2 | 23,8 | 33,9 | 10 |
| Çiçeklenme Başlangıcı | 19,5 | 3,2 | 27,7 | 39,5 | 10,1 |
| Tam Çiçeklenme | 17,1 | 2,5 | 30,8 | 40,4 | 9,2 |
| Meyve Bağlama | 1,9 | 2,1 | 37,5 | 39,6 | 7,9 |
| Saman | 9,9 | 1,6 | 43,8 | 37,3 | 7,4 |

# 5. YONCANIN KULLANIM ALANLARI

## 5.1. Yeşil Yem

Yonca bitkisi bütün hayvanlar için lezzetli, besleyici, bol vitaminli olması ve et, süt, döl üretimini artırıcı madde bulunması nedeniyle hayvansal üretimde yeşil ot olarak sevilerek tüketilmektedir (Çoruh ve Zengin, 2009). TÜİK 2020 yılı verilerine göre 2019 yılında yoncanın yeşil ot üretimi ekilen 6.412.128 dekar alanda 17.949.264 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2020). Protein oranı fazla olan yoncanın birim alandan alınan yeşil ot miktarının da fazla olmasıyla hayvanlar açısından lezzet ve doygunluk sağlamasıyla da hayvanlar için önemli hale gelmektedir (Keskin ve ark., 2020; Saruhan ve Kuşvuran, 2011; Çaçan ve ark., 2015). Ayrıca yonca hayvancılıktaki birçok avantajlı bitkisel özelliklerinin yanı sıra yüksek sindirilebilirlik özelliğine de sahiptir (Harmanlıoğlu, 2019). Tysdal (1946), yonca ile ilgili yaptığı bir denemenin sonuçları arasında nem içeriğine göre üç gruba ayırdığı toprak özelliği gösteren örneklerdeki yeşil ot veriminin yüksek oranda nem bulunan toprakta diğerlerine göre daha fazla çıktığını belirtmiştir (Güloğlu, 2009). Yonca yeşil olarak yedirilecekse soldurma işlemi yapıldıktan sonra hayvanlara azar azar ve alıştırılarak verilmelidir (Tıknazoğlu, 2009). Aksi takdirde yonca rumende hastalanma ve ölümle sonuçlanabilen gaz oluşumuna (şişme) neden olabilmektedir. Şişmeleri önlemek amacıyla daha az şişkinliğe sebep olan yonca türleri arayışına girilmiştir. Kahramanmaraş ilinde 1995-2004 yılları arasındaki dönemde üretici, çiftçi ve araştırmacı



**Resim 24**. Farklı Tüketim Şekillerine Getirilmiş Yonca Yemi (Anonim, 2021ö).

gözlemlerine göre Elçi yoncasının otlayan süt inekleri, buzağı, koyun ve kuzularda şişkinlik yapmadığı ifade edilmektedir. Kanada'da yapılan çalışmalar neticesinde şişkinliği % 60 azaltan AC Grazeland isimli yonca elde edilmiş ve devrim yapan yeni ürün sıfatıyla adlandırılarak piyasaya sunulmuştur. Ayrıca şişkinliği azaltmak maksadıyla halk arasında da bazı yöntemler uygulanabilmektedir. Bunlardan biri Kahramanmaraş ili Kumarlı yaylasında yetişen, halk arasında "Kamalak" olarak adlandırılan Lübnan sediri ağacının parçalarının teneke içerisinde üstten ısıtılarak içerisindeki sıvı maddenin damıtılmasıyla elde edilen katranın şişkinliğin giderilmesinde kullanılması örneğidir. Yöntemi uygulayan bölge çiftçisinin ifadesine göre şikinlik oluşan hayvana koklatılması, burun ve ağız etrafına sürülerek etkisinin devam ettirilmesiyle şişkinlik azalmakta hatta hayvan ölümden dönmektedir (Elçi, 2005). Yonca üstün besleyici özelliğe sahip olup, bu özelliğiyle de çiftliklerdeki farklı üretim hedeflerinde kalite ve verimlilik açısından ortak tüketilen yem olarak yerini almaktadır. Yonca yeşil ot olarak tüketiminin yanı sıra küp, un, pelet ve kıyılmış biçimde de çiftliklerde kullanılmaktadır.

Yoncanın yeşil ot verimi çeşit ve çevre koşullarına göre oldukça değişiklik göstermektedir. Farklı iklim ve çevre koşullarında yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlara bakıldığında yeşil ot verimini, Manga (1981) 1308-1928 kg/da, Acar (2002) Tokat'ta yaptığı çalışmasında 7902-12323 kg/da, Aka ve Avcıoğlu (1999) İzmir Selçuk'ta yaptıkları çalışmalarında 4925-6125 kg/da, Altınok ve Karakaya (2002) Ankara'daki çalışmalarında 2731-3713 kg/da, Başbağ ve ark. (2002) 19 yonca çeşidi ile gerçekleştirdikleri

çalışmalarında 3672-6153 kg/da, İptaş ve ark. (2007) Tokat Kazova'daki incelemelerinde üç yılın ortalamasını 9265-12086 kg/da, Soya ve ark. (2005) İzmir'de 4 çeşit ile yaptıkları araştırmada 6338-7025 kg/da, Mohammed (2007) 8 farklı çeşit ile yaptığı araştırmasında Konya lokasyonunda 8084-9292 kg/da ve Ankara lokasyonunda 7398-8691 kg/da olarak ifade etmişlerdir. Bıçakçı (2016), Booker (1965)'e atfen Ülkemiz koşullarında En yüksek yeşil ot veriminin Akdeniz bölgesinde ve 10000 kg $da^{-1}$'ın üzerinde olduğunu ifade etmiştir. Yoncanın hayvanlara yeşil yem olarak tek başına yedirilmesi önerilmemiştir. Avcıoğlu ve ark. (2009) tek başına yedirilecekse, süt ineği başına kuru madde hesabıyla günlük en fazla 8 kg yedirilebileceğini, diğer yeşil yemlerle veya mısır silajı ile karıştırılması halinde 15-20 kg olarak yedirilebileceğini belirtmiştir. Kaya ve Yavuz (1993) yoncada bulunan saponin maddenin % 0.2 düzeyinde olduğunda yem tüketiminde azalma ve büyüme geriliği olduğuna dikkat çekmiştir. Avcıoğlu ve ark. (2009), Padersen and Wang (1971)'e atfen yeşil yonca otu içerisinde bulunan % 1,5-2 saponin maddenin hayvanlarda kan dolaşımını da olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Yonca ot verimi, tarımsal adaptasyonu ve besinsel üstün özellikleriyle tarımda öne çıkarılması gereken bitki haline gelmektedir. Özkan (2020), ülkemiz yem bitkileri tarımının reel durumunu araştırma verileriyle kendi içinde ve diğer ülkelerle karşılaştırmalı olarak incelediği araştırmasının sonucu olarak ülkemizde büyükbaş ve küçükbaş hayvan beslemede yeterli ve kaliteli ürün sağlayacak kaliteli kaba yem üretiminin ihtiyacın gerisinde olduğunu ifade etmiştir. Bu nedenle yonca yem bitkileri içinde yüksek

besin değeri özellikleriyle üretiminin artırılmasıyla hayvancılıkta kaliteli yem ihtiyacının karşılanmasında faydalı sonuçlar verebilecek bir kaba yemdir.



**Resim 25**. Verimli Üretim Odaklı Hayvan Çiftliklerinde Yoncalığın Otlatılması (Anonim, 2021p).

Yemlerin genel olarak kalitesi fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleriyle belirlenmektedir. Fiziksel ve biyolojik özelliklerinin yanında kimyasal özellikleri itibariyle yem kalitesi sayısal rakamlarla ortaya çıkarılmakta ve daha net şekilde görünür kılınmaktadır. Kimyasal analiz sonuçlarından yola çıkılarak yem kalite belirlemesi konusunda Yavuz (2005)'un Ball ve ark. (1996)'dan bildirdiğine göre ABD'de yoncada kalite tayini için geliştirilen nispi yem değeri metodu (NYD) aynı zamanda bütün bitkiler için kullanılır hale

gelmiştir. Yonca için nispi yem değeri 100 olarak belirlenmiştir ve standart ölçü kabul edilerek diğer bitkilerinde kalite sınıflandırması kimyasal analiz sonuçlarına göre bu yöntemle kıyas edilmektedir. Nispi yem değeri ise laboratuvar analiziyle elde edilen, bitkilerin asit deterjanda erimeyen lif (ADF) ve nötr deterjanda erimeyen lif (NDF) değerleriyle belirlenmektedir (Yavuz ve ark., 2005). Yem kalitesi ile ADF ve NDF oranları ters orantılıdır. Bu nedenle kaba yemlerde ADF ve NDF miktarının yüksek olması istenmeyen bir durumdur (Güney ve ark., 2016; Rivera ve Parish, 2010) ancak bununla beraber hayvan beslemede kullanılan kaba yemlerde uygun değerlerde ADF ve NDF içeriğinin bulunması kuru madde tüketiminin artması, rumen pH'sının metabolik hastalıklara dayanıklı düzeyde tutulması, sütteki yağ oranının dengelenmesi, kaliteli protein metabolizması gibi olumlu etkilerle fayda sağlamaktadır (Tekce ve Gül, 2014). Bu nedenle hayvan beslemede kullanılan kaba yemlerin kimyasal özellik itibariyle standartlara uygun ölçüde ADF ve NDF içermeleri arzu edilen bir durumdur. Bu değerleri açısından yonca kaliteli kaba yem sınıfında yer almaktadır.

Yonca ile ilgili birçok çeşit ve değişken çevre şartlarında yapılan çalışmalarda (Açıkbaş ve ark., 2017; Yavuz, 2005; Güney ve ark., 2016; Horner ve ark., 1985; Geleti ve ark., 2014; Kır, 2010; Canbolat ve ark., 2006; Yılmaz ve Albayrak, 2016; Yüksel ve ark., 2016; İnal, 2015; Katic ve ark., 2009; Lattimore, 2008) yoncanın ADF değerleri % 28.7 ile 39.5; NDF değerleri ise % 31 ile 56.5 arasında değişmektedir. Bu değerlerle yonca, tablo x te görüldüğü şekilde

çiftlik hayvanlarının beslenmelerinde kullanılan kaba yem kalite standartlarında en kaliteli ilk üç sınıfa girmektedir (tablo 3).

**Tablo 3**. Çiftlik hayvanları kaba yem kalite standartları sınıflaması (Rivera ve Parish, 2010).

| Kalite standardı | ADF (%) | NDF (%) |
|---|---|---|
| İlk | <30 | <40 |
| 1 | 31-35 | 40-46 |
| 2 | 36-40 | 47-53 |
| 3 | 41-42 | 54-60 |
| 4 | 43-45 | 61-65 |
| 5 | >45 üzeri | >65 üzeri |

Lattimore (2008) Avustralya'da yonca üzerine yaptığı geniş çaplı araştırmasında yonca yüksek kalitede bir yoncanın karakteristik özelliklerinin değerlerini, sindirilebilirlik en az % 65, metabolik enerji (Kuru madde) 9 MJ/kg, ham protein (kuru madde) en az % 19, ADF % 30, NDF % 40 olarak sıralamıştır.

### 5.2. Kuru Ot

Hayvan beslemede yeşil yemi sevilerek hayvanlara yedirilen yoncanın yeşil formda bulunamayacağı kış dönemlerinde de yüksek besin değeri ile hayvanlara yedirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle yonca bitkisinin, vejetatif dönemlerinin dışında da kullanmak için kurutma veya silaj yöntemi ile muhafazası yapılmaktadır. Yonca, kuru otu en değerli bitki olarak hayvansal üretimde istekle kullanılmaktadır (Avcıoğlu ve ark., 2009). Acar ve Eraç (1999) yem bitkileri içerisinde en fazla ot verimi olan yoncanın Doğu Anadolu'da 500-600 kg/da, İç Anadolu'da 1000 kg/da, Ege ve Marmara Bölgelerinde 2000 kg/da, Güney Anadolu kısmında ise 2000-2500 kg/da kuru ot verimi

olduğunu ifade etmişlerdir. Kuru ot üretmenin amacı bitki materyalindeki nemi en asgari seviyeye düşürerek kızışma vb nedenlerle bozulmaları önlemektir. Hasat edildikten sonra kuru ot olarak kullanımına karar verilen materyalin kayıplar en az olacak şekilde kuruması içim bazı kurallara dikkat edilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde yoncada değer kayıpları meydana gelmektedir. Bu kayıpları ez aza indirmek için iklim şartları ve ekonomik verimlilik göz önünde bulundurulmalıdır.



**Resim 26**. Tarlada Balyalanmış Yoncalar (Anonim, 2021r).



**Resim 27**. Balyalanmış Yoncalar (Anonim, 2021s).

Yonca kuru ot olarak değerlendirilirken hedeflenen amaç tarladan hasat edildiği kadarıyla en kaliteli şekilde ürünü kurutmak ve muhafaza ederek hayvanlara yedirmektir. Bu amaçla tekniğine uygun olarak kurutma işlemlerinin yapılması ve bitkinin yeşil aksamlarının miktar ve kalitelerinin bitki materyali üzerinde kalması sağlanmalıdır. Kurutmada ulaşılmak istenen nem seviyesi % 25 ve altıdır. Homojen bir şekilde % 25 ve altında kuruma gerçekleşmişse gecikmeden balyalama yapılmalıdır. Kurutma esnasında yığınların döndürülerek

havalandırılması oldukça önemlidir. Yonca otu biçim zamanında % 70-80 arası nem içermektedir. Nemin % 25 ve altına düştüğünün anlamanın iki pratik yolundan sıkça bahsedilmektedir. Biri; Kılıç (1982)'a göre kavanoz içerisine doğranarak 2/3 oranında bırakılan yonca otları üzerine atılan 1-2 çay kaşığı tuz, kavanoz 50-100 defa çalkalandıktan sonra materyale tutunmadan dökülebiliyorsa kurumuş demektir. Diğer yöntem ise avuç içerisine alınan bir miktar yonca otunu çamaşır sıkar gibi sıkmak ve serbest bırakıldığında ot demetinin durumuna bakmaktır. Eğer fazla esneyip bükülüyorsa biraz daha kurumalı, kırılıp dökülüyorsa fazla kurumuş olup serin zamanda balyalamaya gidilmelidir. İstenen özellik bitki demeti sıkıldığında hafif esnek olup, kırılma olmamasıdır (Orak ve Gökkaya, 2014). Kurutma amacıyla kullanılan başlıca yöntemler; Tarlada kurutma, sehpada kurutma, üstü kapalı ortamda kurutma ve yapay kurutmadır.

Tarlada kurutma yönteminde hasattan sonra oluşturulan yonca yığınları tarlada toprak üzerinde bekletilerek kurutulmaktadır. Bu şekilde kurutmada bölgenin iklimi önem arz etmektedir. Yağışlı ve nemli havalarda hem kuruma süresi uzamakta hem de yağmurun ve güneşin doğrudan etkisi kayıplara neden olmaktadır. Kuruma esnasında yığınlarda nem ve havasızlık nedeniyle kızışma, küflenme oluşabilmektedir. Bölgeden bölgeye değişen iklim koşullarına göre kurumanın tespit edilerek hasat yığınlarında havasız kalma neticesinde oluşan bozukluklar veya fazla güneş alan dönemlerde aşırı kuruma nedeniyle yaprakların dökülmesine engel olunmalıdır. Çünkü hem kızışma ve küflenme hem de yoncanın en çok protein içeren (%75) kısmı olan yaprakların tarlaya dökülmesi önemli derecede değer kaybı

olduğundan istenmeyen durumlardır. Ot yığınının, yağışın üzerinden kayarak akması içim balıksırtı şeklinde yapılması gerekmektedir (Baytekin ve Gül, 2009; Gençkan, 1992). Ayrıca iklim değişikliğinden dolayı tarlada doğal kurutma için gün belirtmek mümkün olmayıp her bölgenin iklim özelliklerine göre takip edilmelidir. Bu yöntem kolaylığı ve masrafsız olması nedeniyle diğer yöntemlere göre uygulanması kolay ve ekonomik olan yöntem olmakla beraber yağmur ve güneş ışığı(ultraviyole ışın) gibi iklimsel nedenlerle oluşabilecek küflenme vb. bozulmalar neticesinde oluşacak kayıplar ve mekanik kayıplara dikkat edilmesi gerekmektedir (Güler, 1997). Yonca kuru otunun kalitesini gösteren ölçütlerden biri de beta-karoten içeriğidir. Beta-karoten ise güneşin ultraviyole ışınlarının etkisi ile yıkıma uğramaktadır (Güler, 1997; Özgen, 1986). Tarlada kurutma yönteminde beta karotenin ilk 2 gün içerisinde % 60-80 kayba uğradığı bildirilmiştir (Güler, 1997).

Sehpada kurutma yöntemi ise besin madde kayıplarını daha aza indiren bir metottur. Bu yöntemde kuruma daha hızlı, yağışın etkisi azalmakta, küflenme gibi nedenlerle bozulmalar olmamaktadır. Kuruma otların her bölgesinde homojen gerçekleşmektedir. Ancak sehpa yapımı ve saklanması nedenlerinden ötürü ekonomik giderin ve işçiliğin artacağı göz önünde bulundurulmalıdır (Güler, 1997).

Özellikle yağışlı iklimlerde ise çatı altında kurutma yöntemi tercih edilmektedir. Bu yöntem hasat sonrası elde edilen yonca yığınlarının 1-2 gün tarla da ön soldurma işlemine tabi tutularak neminin azaltılması sonrasında kapalı ortamda havalandırma (vantilatör vb.)

teknikleriyle kurutulmasına esasına dayanır. Güler (1997), Vamosi (1983)'nin yapmış olduğu bir çalışmada tarlada % 55-60 nem düzeyine düşürülen yonca yığınlarının 10 cm uzunlukta doğranarak kapalı ortamda vantilatör yardımıyla hava akımı oluşturarak kurutmuş verimlilik ve kayıplarla ilgili bazı sonuçları değerlendirmiştir. Bu şekilde kurutulan yoncaca kayıpların % 36'dan % 10'a indiğini, ham protein veriminin ise 364 kg/ha'dan 1610 kg/ha'a yükseldiğini ifade etmiştir.



**Resim 28.** Kurumaya Bırakılmış Yoncalar (Anonim, 2021t).

Yapay kurutma yöntemiyle çalışıldığında ise kuru ot üretiminde temel ilke olan verim kayıplarının en az olması için en kısa sürede kurutma prensibi uygulandığından kayıplar en aza indirilmekte ancak su içeriğinin sıcak hava yardımıyla hızlıca uzaklaştırılması gerekliliği nedeniyle ilave maliyet oluşmaktadır (Ergül, 1988; Güler, 1997). Bu nedenle de daha çok yonca unu gibi besin değeri yüksek, ekonomik

getirisi olan ürünler yapımı amacıyla yapılan üretimlerde tercih edilmektedir. Yapay olarak kurutulan yoncalarda ham protein oranı ortalama olarak % 22 civarında olması arzu edilir ve bu özelliğiyle daha çok süt üretim çiftliklerinde kullanılmaktadır (Güler, 1997). Bu kurutma yönteminde kurutmayı daha da hızlandırmak için bazı kimyasal etkili katalizör maddelerden de yararlanılmaktadır (Oktay ve ark., 1984). Yapay kurutmanın maliyetli olması yanında son zamanlarda güneş enerjisinden faydalanılarak elde edilen ısı enerjisini yonca deposuna yönlendirme yaparak daha düşük maliyetli kurutma yöntemleri üzerine de farklı çalışmalar denenmektedir. Güler (1997), güneş enerjisi destekli yonca kurutma ünitesinin geliştirilmesi ve elde edilen yoncaların kuzular üzerine etkisi isimli çalışmasında plastik örtüler, güneş panelleri, güneş fırını vb. gibi kurutulacak materyalin doğrudan güneş ışınları altında bırakılmadan güneş enerjisinin toplanması ve kullanılması amacı güden teknikler üzerine çok sayıda farklı çalışmaları ifade etmiştir.

Hasadı yapılan yoncanın kuru ot olarak değerlendirilmesi konusunda yukarıda anlatılan farklı kurutma yöntemlerinin verimlilik bakımından fayda ve zararları ile ilgili bilgiler aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. Kurutma yöntemlerinin en yaygın uygulanma sırasına bakıldığında en çok tarlada kurutma yöntemi sonra sırasıyla sehpada kurutma, çatı altında kurutma ve yapay kurutma yöntemleri tercih edilmekte, ancak verimlik açısından tersi sıralamanın söz konusu olduğu görülmektedir (Güler, 1997; Özgen, 1986).

**Tablo 4.** Farklı Kurutma Yöntemlerinin Avantaj ve Dezavantajları

| **Kurutma Yöntemi** | | **Avantajları** | **Dezavantajları** |
|---|---|---|---|
| 1 | Toprak Üstü Kurutma | -Uygulanması kolay<br>-Maliyet az<br>-İşçilik az | -Kayıplar fazla<br>-Hava şartlarına bağımlı<br>-Güneşin ve Yağmurun doğrudan etkisi altında<br>-Mekanik kayıplar fazla |
| 2 | Sehpada Kurutma | -Kızışma ve küflenme gibi bozukluklar nedeniyle kayıp olmaz<br>-Yağmurun doğrudan etkisi yok<br>-Kuruma daha hızlı | -Sehpa yapımı, saklanması fazladan masraf ve işçilik gerektirir. Yağışlı bölgelerde az da olsa yıkanma ve mekanik kayıplar görülür |
| 3 | Kapalı Yerde Kurutma | -Yağmurun ve güneşin doğrudan etkisi söz konusu değil<br>-Kızışma ve küflenmeye bağlı kayıplar pek görülmez | -İşçilik artar<br>-Kurutma sırasında fazla yer kaplar<br>-Vantilatör vb araçlara gereksinim duyulur<br>-Terleme ile oluşacak suların kayıplara neden olmaması için uzaklaştırılması gerekir |
| 4 | Yapay Kurutma | -Besin maddesi kaybı en düşük yöntemdir<br>-Yem değeri en iyi şekilde muhafaza edilir | -Kurutma tesisi kurulumu işletmeye teknik ve ekonomik yük getirir<br>-Maliyet oldukça yüksektir |

Oktay ve ark. (1984), yoncanın kuru ot olarak kullanımı amacıyla uygulanan farklı kurutma yöntemlerinde oluşan kayıplar üzerine yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçları ve tespitlerini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada hasat olgunluğuna ulaşmış çiçeklenme başlangıcındaki yoncalar biçilmiş kurutma dolabında seri

kurutma sonunda besin maddesi içerikleri bulunmuş ve ardından 5 farklı kurutma tekniği denenerek kurutma sonrasında 5 farklı grubun Weender analiz metodu ile ham besin maddeleri ve Ca içerikleri belirlenerek besin maddeleri kayıpları karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmada elde edilen değerler aşağıdaki tabloda sunularak denenen kurutma yöntemlerinde genel olarak en çok değer kayıplarının 20 günlük yağmurlu ortam ve güneşte kurutma yönteminde, en az kayıpların ise gölgede ve özellikle sehpada kurutma olduğu anlaşılmaktadır. Bu bilgiler aynı zamanda yağmur ve uzun süreli güneşe maruz kalmanın etkili sonucunu göstermektedir.

**Tablo 5**. Yoncada Farklı Kurutma Yöntemleri Sonucu Besin Maddelerinin Kayıpları (%) ve Seri Kurutma Sonucu Besin Maddesi İçeriği

| Besin Maddeleri (%) | Yağmurlu Ortamda Kurutma (20 gün) | Gölgede Kurutma (20 gün) | Güneşte Kurutma (20 gün) | Sehpada Kurutma (2.5 gün) | Toprakta Kurutma (3 gün) |
|---|---|---|---|---|---|
| Ham Protein | 26.06 | 4.79 | 26.19 | 9.05 | 20.95 |
| Ham Kül | 22.09 | 8.14 | 4.08 | 5.10 | 10.20 |
| Ham Yağ | 50.00 | 30.00 | 50.00 | 28.57 | 38.10 |
| Selüloz | 10.95 | 1.82 | 32.92 | 8.33 | 21.25 |
| N'siz Öz Maddeler | 30.23 | 13.02 | 22.48 | 2.11 | 13.11 |
| Ca | 23.73 | 12.15 | 17.33 | 14.27 | 4.55 |
| Organik Madde | 24.30 | 8.57 | 27.31 | 6.53 | 18.17 |
| Kuru Madde | 24.11 | 8.53 | 25.07 | 6.39 | 17.40 |
| Yeşil Yoncanın 5 kg Örnek Ağırlığından Kalan Kuru Miktarları (gr) | 840 | 1025 | 820 | 1085 | 925 |

Yonca kuru ot veya saman şeklinde ruminantların yanı sıra monogastrik otçul beslenen ve yaşam sürelerinde oldukça yüksek enerji gereksinimine uygun beslenmeye ihtiyaç duyan atların

beslenmesinde de etkili bir rol üstlenmektedir. Lattimore (2008)'un Kohnke ve ark. (1999)'dan alıntılayarak bildirdiğine göre atların beslenmesinde biyolojik fonksiyonel (dinlenme-bakımda, yetiştirilen, hamile, laktasyon, çalışan veya yarış atı) durumlarına göre ağırlıklarının en azından % 1 kaba yem beslenmesine ihtiyaç duyulur. Dinlenme halinde boşta duran bakım atları gibi az güç gerektiren beslenme diyetinde günlük vücut ağırlığının % 1,75'i; en fazla güç gerektiren yarış atı diyetinde % 3 oranına kadar yonca beslenmesine ihtiyaç duymaktadırlar (Resim 29).



**Resim 29**. Yonca Diğer Hayvanlarda Olduğu Gibi Atların Rasyonlarında da Önemli Kaba Yem Kaynağıdır (Anonim, 2021u).

### 5.3. Silaj

Yüksek oranda su içeren yeşil yemlerin oksijensiz ortamda süt asidi bakterileri yardımıyla fermantasyona uğratılmasıyla elde edilen yem materyalleri silaj yemi olarak adlandırılmaktadır (Şahin ve Zaman, 2010). Diğer yeşil otlarda olduğu gibi yonca için de vejetatif aksamın elde edilmesinin mümkün olmadığı mevsimlerde hayvan beslemede yeterli, dengeli ve ekonomik besleme yapılabilmesi için silaj yaparak yemin kullanılabilirliğini yıla yaymak önemli bir yöntemdir. Uslu ve Kaya (2020)'nın Filya (2001)'ya atfen ifade ettiğine göre yeşil formdaki yemlerin kurutma yerine silaj yapılarak kullanılması daha az besin maddesi kaybı sağlamaktadır. Bu nedenle iklim şartlarının kurutmaya elverişli olmamasından dolayı verim düşmesi ihtimali olan bölgelerde yoncanın silaj olarak değerlendirilmesi önerilmektedir (Elçi, 2005). Ayrıca silaj yapmanın; daha az yer kaplama, düzgünce işlenmiş silajın lezzetli bir tat ve aromaya sahip olup tüketiminde hayvanların iştahını çekmesi, iklim şartlarından daha az etkilenme ve daha uzun süre dayanma gibi öne çıkan avantajları bulunmaktadır (Uslu ve Kaya, 2020). Bu nedenle yonca silaj yapılan ana materyaller içerisinde ilk sıralarda gelmekte ancak zor silolanan bitkiler grubunda yer almaktadır (İptaş ve ark., 2009; Weiss and Underwood, 2000). Lattimore (2008) yoncanın % 45'in altı nem değerinde silajının yapılmasının ısı kaynaklı bozulmalara, % 70'in üzeri nem değerlerinde ise fermantasyonun zayıf olması ve çiftlik hayvanlarının potansiyel alımlarının gerileyeceğine işaretle en ideal silaj nem değerinin % 60-65 olduğunu ifade etmektedir. Silaj yapılacak yoncanın 1/10 çiçeklenme döneminde hasat edilmesi ve hasat edilen

yeşil materyalin vakit kaybedilmeden işlenerek silolanması gerekmektedir (Tıknazoğlu, 2009).



**Resim 30**. Yoncada Balyalama (Anonim, 2021ü).

Ayrıca yonca yüksek oranda protein içermekte fakat suda çözünebilir karbonhidrat içeriği düşük olması nedeniyle zor silolandığı için (Canbolat ve ark., 2010) gerekli fermantasyonun sağlanması ve silajın kalitesinin artırılması amacıyla karbonhidrat içerikli maddelerle birlikte silolanması gerekmektedir (Doğan, 2019). Bu nedenle hemen hemen diğer baklagil yem bitkileri gibi yonca da suda çözünebilir karbonhidrat içeriği yüksek olan şekerpancarı yaprağı, mısır ve buğdaygiller ile silaj yapılması önerilmektedir (Basmacıoğlu ve Ergül, 2002). Canbolat ve ark. (2010) yonca silajında alternatif bir

karbonhidrat kaynağı olarak silaj kalitesinin artırılmasında kuru madde bazında 160-200 gr/kg oranında üzüm posası ilavesinin etkili ve ideal oran olduğunu belirtmiştir. Özkan (2012) 80-100 g/kg kuru madde gladiçya meyvesinin yonca silajının kalitesinin iyileştirdiğini ifade etmektedir. Benzer bir çalışmada Uslu ve Kaya (2020)'nın Canbolat ve ark. (2013)'a atfen bildirdiğine göre eklenme oranına göre gladiçya meyvesinin yonca silajının ham protein, ham yağ, ham kül, nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) ve asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranlarını azalttığı; ancak suda çözünebilir karbonhidrat, toplam tanen içeriğini artırdığı belirtilmiştir. Bu silajlarda ayrıca pH, asetik asit, bütirik asit ve amonyak azotu yoğunluklarının düştüğü; fakat laktik asit ve propiyonik asit oranlarının arttığı ifade edilmiştir. Acar ve Bostan (2016), 0 (kontrol), 50 ve 100 g/kg kuru madde oranında şeker pancarı melası, peynir altı suyu tozu ve arpa ezmesi kullanarak yonca silajının besin içeriği, fermantasyon özellikleri ve silaj kalitesine etkisini araştırdığı çalışmasında ham protein, NDF ve ADF içeriğinin azaldığını; sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketimi ve nispi yem değerinin yükseldiğini bildirmiştir. Aynı şekilde silajın asetik asit ve bütirik asit miktarının düştüğünü; laktik asit konsantrasyonunun ise arttığını ifade etmiştir. Atalay (2009) çalışmasında, melas ve kurutularak öğütülmüş defne yaprağı karışımının yonca silajına % 8 oranında ilave edilmesiyle silajın besin madde içeriği ve fermantasyon parametrelerinin önemli derecede etkilendiğini ve kontrol grubuna göre fleig puanının 6,92'den 89,5'e yükseldiğini bildirmiştir.

### 5.4. Tarımsal Yararlanma Amacıyla Kullanılması

Yonca, üstün özellikleri nedeniyle birçok alanda öne çıkan önemli bir yem bitkisi olduğu gibi gerek morfolojik özelliklerinden faydalanılarak toprak koruma amaçlı gerek insan beslenmesinde kullanılarak besinsel içeriğinden istifade edilen bir bitki olma özelliği de göstermektedir. Köklerinin derine inebilme özelliğinde sayesinde derinlerdeki su ve besin maddelerini kullanabilmekte diğer birçok yüzeysel köklü bitkilerin alamadığı besin maddelerinin toprağın üst katmanlarına taşıyabilmektedir. Bu sayede kendinden sonraki ekilecek bitkiler için organik maddece zenginleşmiş, köklerindeki nodozitelerle bol miktarda azot bağlanmış, su tutma kapasitesi artmış iyi nitelikli toprak oluşumu sağlamaktadır (Akçelik, 2018). Baklagil yem bitkilerinin C/N oranı düşük olduğundan artıkları tahıl bitkilerine göre toprak içerisinde daha kısa sürede parçalanmakta ve kendinden sonra ekilecek ürün için toprağı yarayışlı hale getirmektedir (Mutlu, 2019).

Yonca bitkisi yetişme ortamına bağlı olarak; güçlü kazık kök, fazla dallanmış yan köklerle beraber sürünücü gövdenin bulunduğu kök sistemi veya kök sapları bulunan dallanmış kazık kök oluşumu gösterebilmektedir. Kök sisteminin bu özelliklerde olması nedeniyle yonca toprak yapısını olumlu etkilemekte ve toprak erozyon kontrolü ve ıslahında da önemli rol oynamaktadır. Birçok bitkisel avantajlı özellikleri nedeniyle mera bitkisi olarak etkili şekilde kullanılmaktadır. Örneğin uzun ömürlü, gübreleme ihtiyacı az, kurağa dayanıklı olması özellikleri meralarda tercih edilmesinin önemli sebeplerinden sadece birkaçıdır (Orak ve Gökkaya, 2014). Düzenli

otlatma planı uygulanması koşuluyla meralarda yetiştirilen yonca, erken ilkbahar döneminden geç sonbahar dönemine verimli bir mera kaynağı sağlayabilir. Ancak ağır otlatma nedeniyle zarar gören ve



**Resim 31**. Yonca Meralarda Önemli Amenajman Bitkisidir (Anonim, 2021v).

büyümesine fırsat verilmediği için kışa dayanımı düşen yoncalardan verim alınamamaktadır. Mera da otlatmada hayvanlar açısından dikkat edilmesi gereken bir diğer husus ise şişmeleri önlemek için hayvanlara otlatma öncesi dane yem veya kuru ot verilmesi ve özellikle yoncalarda çiğ varken, yağış ıslaklığı üzerinde iken otlatma yapılmamasıdır (Elçi, 2005). Bunun dışında yonca bitkisinin filizleri salata olarak, unundan ekmek üretilerek, iyi bir protein kaynağı olması nedeniyle kapsülü yapılarak insan beslenmesinde de kullanılmaktadır (Orak ve Gökkaya, 2014). Yüksek besinsel değeri ve kalitesiyle yem

bitkilerinin kraliçesi olarak adlandırılan yonca, Bahar ve ark. (2020)'nın Tucak ve ark. (2020), Wu ve ark. (2020) ve Zhao ve ark. (2020)'na atfederek bildirdiğine göre genel olarak toprak verimliliğinin sağlanması, toprakta bulunan biyolojik çeşitlerin korunması, su kaybının azaltılması, toprak erozyonunun önlenmesi, yeraltı sularının kirlenmesinin engellenmesi, sera gazı emisyonlarının ve fosil yakıt tüketiminin azaltılması ve iklim değişikliği etkilerinin hafifletilmesi gibi tarımsal ve çevresel avantajlarıyla da değerli bir üründür.

### 5.5. İnsan Beslenmesi ve Tedavi Edici Olarak Kullanılması

Yonca insanlarda görülen bazı hastalık ve rahatsızlanmalarda da doğadaki birçok bitki gibi şifa aracı olarak kullanılmaktadır. Öz suyu çıkarılarak çıban yaralarının temizlenmesi, Parkinson hastalarında seyreltilerek tüketimi, haşlanarak çay yapımı şeklinde farklı birçok amaçla kullanılmaktadır. Bu yöntemlerle yoncadan elde edilen öz suyu iştah açıcı, bedene kuvvet ve enerji verici, kansızlık hastalığını olumlu yönde etkileyici, anne sütünü artırıcı, mide problemlerini giderici, baş ağrısı ve sinirlilik halini giderici, kolesterolü düşürücü, romatizma ağrılarını azaltıcı ve ishal kesici olarak tüketilmektedir. Ayrıca aşırı tüketmemek kaydıyla yoncanın her hangi bir yan etkisi de bulunmamaktadır (Saygın, 2019). Yonca köklerinden elde edilen ekstraktın sinüzit enfeksiyonunda etkili bakterilere karşı engelleyici rolünün araştırıldığı bir çalışmada elde edilen ekstraktın hastalık etkenleri *Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae* ve *Moraxella catarrhalis* üzerine inhibitör (engelleyici) etkisi gösterdiği

ve sinüzit tedavisi için ilaç yapımında kullanılabileceği rapor edilmiştir (Çegini ve ark., 2018). Gökşin Bahar ve ark. (2020)'nın Li ve ark. (2020)'ndan belirttiğine göre yonca (*Medicago sativa*), iltihap engelleyici, antioksidan, antifungal, allelopatik etki, bağışıklığı sağlayıcı ve hafızayı güçlendirici özellikler göstermektedir. İnsan sağlığı açısından rahatlatıcı ve düzenleyici olarak tüketim maksadıyla yonca bitkisinden elde edilen ham maddeler kullanılarak, ferahlatıcı etkisinden yararlanmak amacıyla çay yapımından, vitamin, mineral, lif kaynağı vb. faydalar sağlanması amacıyla kapsül şeklinde hap olarak üretimine kadar birçok alanda insanların kullanımına sunulmaktadır. Yonca çiçekleri bal üreticiliğinde ana ürün olarak kullanılmakta ve ABD'de bal üretiminin ana mahsulü olarak yer almaktadır.




**Resim 32.** Yonca Bitkisi Önemli Bir Kaba Yem Olmasının Yanı Sıra Gıda, Tıp Gibi İnsani Amaçlarla Pek Çok Kullanılmaktadır.

## 6. YONCA HASTALIK VE ZARARLILARI

Yonca da en fazla görülen hastalıklar antraknoz, mildiyö, külleme, rastık, leke hastalıkları, kök çürüklüğü ve solgunluk, en önemli zararlısı yonca hortumlu böceği ve en tehlikeli yabancı otunun ise küsküt olduğu bildirilmektedir (Serin ve Tan, 2008). Bu gibi hastalık, zararlı ve yabancı otlar nedeniyle verimli ve hayvan beslemede önemli bir yeri olan yonca bitkisinin tarımsal üretimi olumsuz etkilenmektedir. Zararlı etmenlerin teşhisi ve mücadelesi kaliteli kaba yem kaynaklarının başında gelen yoncanın üretimi için oldukça önemlidir.

### 6.1. Yonca Hastalıkları

Elçi (2005)'e göre yoncalıklarda özellikle nemli bölgelerde 30 kadarı ekonomik önem arz eden 70 kadar hastalık görülmektedir. Bunlardan başlıcaları aşağıda belirtilmiştir (Alptekin ve Erol, 2016).

**Külleme** (*Erysiphe communis*): Birçok kültür bitkisinde görülen bu hastalık etmeni yaprak aksamında beyazımsı-unsu bir örtü oluşturarak bitkinin fotosentezle besin maddesi üretiminin engellenmesine neden olmaktadır. Hastalık daha çok havalanmanın az, nemin fazla olduğu kısımlarda görülmekte ve daha çok da ilkbahar aylarında yayılmaktadır. Mücadelesinde kükürt içerikli aparatlar önerilmekle beraber özellikle nemin fazla olduğu kıyı bölgesi iklimlerde ilaçlı mücadele ön plana çıkmaktadır. Mücadele edilmemesi halinde yonca otunun kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Ancak ilaçlı mücadele

de doz fazlalığının çevre kirliliği ve hayvanlara toksik etki yapacağı unutulmamalıdır.

**Mildiyö** (*Peronospora trifoliorum*): Bitkinin taze yaprak ve sürgün aksamında sararmalara yol açan bu hastalık yaprağın alt kısmını da gri-mor renkli küf lekeleriyle kaplar. Zaman zaman sap ve dallara da geçebilmektedir. Ayrıca tohumla da taşınabilen hastalıktan korunmak için bulaşık olan tarlalardan tohum alınmamalıdır.

**Pas** (*Uromyces striatus* Schroet var *medicaginis*): Bitkinin yaprak petiol ve gövdesinde küçük kırmızı kahverengi pas şeklinde belirtilerle sporlarını (uredospor) oluşturdukları spor yatakları görülmektedir. Bu hastalığın konukçusu olan sütleğen bitkisi (*Euphorbia cyparissias*)'nin temizlenmesi önem hale gelmektedir. İklim koşullarının da oldukça etkili olduğu bu hastalık etmeninin yayılmasını engellemenin bir yolu da dayanıklı yonca çeşidi ekilmesidir

**Mor kök çürüklüğü** (*Rhizoctinia crocorum* (Syn. *Rhizoctinia violacea* Tul.:*Hellobasidium purpureum* Pat.)): Çok sık rastlanılmayan bir hastalık olup yonca kök yüzeylerinde kahverengi veya mor renkte misel iplikçiklerin kök yüzeyinde yayılarak zamanla iç dokulara erişmesi ve kökü parçalayarak yumuşak lapa kıvamında bir kütleye dönüştüren hastalık etmenidir. Mücadelesinde sulamanın göllendirilmeden yapılması ve kök boğaz kısmının sürülmesi, sönmemiş kireç uygulanması gerekmektedir. Ayrıca hastalık görülen parsellerde üst üste ekimden kaçınılmalıdır.

**Yonca Kök Boğazı Kanseri**: *Urophylicitis alfalfae* Lagerh, Magn. (Syn. *Physoderma alfalfa*): Kök boğazı tomurcukları hastalığın bulaşmasıyla şişer ve renkleri beyazdan kahverengiye değişen galler oluşur. Az da olsa verimde düşmeye yol açmaktadır. En etkili yöntem kültürel mücadeledir.

**Yonca Kök Boğazı ve Gövde Çürüklüğü** (*Sclerotinia trifoliorum*): Hastalık kendisini ilk olarak yaprak sararması ve içi boşalmış gövde belirtileri ile belli etmektedir. Gövdenin alt kısımlarında gri beyaz renkli pamuksu misellerde hastalığın görünüm şeklidir. Hastalık, kök boğazı kısmında sert ve gri siyah sclerotlar oluşturarak kök sisteminin üst kısmının çürümesine neden olmaktadır. Bu hastalık etmeni uzun yıllar toprakta kalabildiğinden ekim nöbeti uygulamasının zorunlu hale gelmesine neden olmaktadır.

**Yaprak Uyuzu Hastalığı**: Bu hastalık türü yoncada yaprak üst kısmında sarı renkli lekeler halinde belirmekte daha sonra kahverengine dönerek kurumaya yüz tutma şeklinde meydana gelmektedir. Hastalığın diğer belirgin özelliği oluşan lekelerin orta kısmında kahverengi-siyah kabarcıklar görülmesidir. Mücadele için biçim yapılması önerilmektedir (Anonim, 2021y).

**Yonca Mozaik Virüsü**(*Alfalfa mosaic virüs*): Bu hastalık viral bir etmen olup yoncalarda tohum kökenli oluşan bir hastalıktır. Bitkilerde beneklenme, halkalı lekeler ve şekil bozukluklarına neden olmaktadır. Yapraklarda bronzlaşma şeklinde öne çıkan hastalık iç dokulardaki floem dokularında etkileyerek bitkinin ölümüne neden olabilmektedir.

Mücadelesinde başlıca yapılabilecekler; enfekte olmuş bitkilerin yok edilmesi, konukçusu nyabancı otların uzaklaştırılması olarak ifade edilmekte, viral bir etmen olmasından dolayı kimyasal mücadele pek önerilmemektedir (Anonim, 2021an).



**Resim 33**. Yoncada Bazı Hastalıklar ve Belirtileri (Soldan sağa: Mildiyö, Yaprak Uyuzu ve Mozaik Virüs Hastalığı) (Anonim, 2021y).

Bu hastalıklarla beraber başlıca görülen diğer hastalıklar olarak yaygın yaprak lekesi (*Pseudopeziza medicaginis)*, yonca leke hastalığı (*Pleosphaerulina briosina*), yonca siyah leke hastalığı (*Macrosporium sarciniforme*), sürgün yanıklığı (*Pseudomonas medicaginis*), kök çürüklüğü (*planobacter insidiosum)*, kök ur nematod türleri sayılabilir.

### 6.2. Yonca Zararlıları

Yonca en eski yıllardan beri üstün özellikleri ve besin değeri ile dünyada da ülkemizde de yaygın olarak tarımı yapılan önemli bir baklagil kaba yem bitkisidir. Ancak her bitkinin olduğu gibi yoncanın da fiziksel zarar ve ekonomik kayıplara neden olan doğal beslenicileri bulunmaktadır. Kaya (2018) yonca tarlasında yürüttüğü çalışmasında iki yıl yapılan örneklemeler ve sayımlar neticesinde 53 fitofag (bitki ile beslenen) tür, 20 predatör doğal düşman ve 10 parazitoit doğal düşman tespit etmiştir. Aynı araştırmasında atfen belirttiğine göre

yonca alanında yaptıkları çalışmalarda, Erol ve Karagöz (1996) 27 zararlı ve 37 yararlı tür, Anay ve Kornoşor (2000) 161 zararlı tür, Tamer ve ark. (1997) Ankara ve Konya'da yaptıkları çalışmalarda 60 zararlı, 36 faydalı böcek türü tespit etmişlerdir.

**Yonca hortumlu böceği** (*Hypera variabilis* Hebst.): Yonca tarlalarında bitki artıkları, yonca kök bölgesi veya toprak çatlaklıkları içerisinde kış dönemini geçiren yonca hortumlu böceği iklime göre değişmekle beraber genellikle mart ayı ortalarında ergin olarak tarlalarda görülmeye başlar. Yaprak sap ve sap diplerine, sürgün uçlarına, gövdenin yeşil aksamlarına bırakılmış yumurtalar açılarak mayıs ayında bitki ile beslenmeye başlarlar. Erginlere göre larvalar daha çok zarar vermektedirler. Erginler genel olarak yaprak ana damarı etrafı yaprak ayası ve sürgün uçlarını yerler. Larva zararları ise bitkinin üst kısmından başlayarak aşağıya doğru iner. Larvalara tarafından yenen sürgün uçları ve yaprak ana damarı hariç yaprak ayası bitkinin büyümesinin durdurur ve önemli derecede zarar verir. Larvalar zararın önemli kısmını ilk biçime kadar olan sürede vererek zararın yoğunluğuna göre yaprak kurumalarından ötürü tarlada boz, gümüşi bir görünüme de sebep olurlar (Anonim, 2020e). Yonca hortumlu böceği zararlısına karşı mücadele de kuvvetli ve sık ekim, biçim öncesi sulama, erken biçim gibi kültürel önlemler ve kimyasal mücadele tavsiye edilmektedir. Özmen (2019), değişik dönemlerdeki Malathion etkili kimyasal ilaçlamaların yonca hortumlu böceği ve afitlerde azalmaya neden olduğunu belirtmiştir. Ayrıca *Bathyplectes* sp. nr. *Coripa* Ths. gibi doğal düşmanları bulunan yonca hortumlu

böceğine karşı yumurta, larva ve ergin dönemleri için parazitoitler, predatörler, entomopatojenler aracılığıyla da biyolojik mücadele yapılabilmektedir (Çağlayan, 2019).



(a) Hypera postica (b) Hypera variabilis

**Resim 34.** Yonca Hortumlu Böceği Zararlısı (Anonim, 2021z).

**Yonca Yaprak Böceği** (*Gonioctena fornicata* Brüggeman): Yoncanın önemli zararlılarından yonca yaprak böceği (*Gonioctena fornicata*) ile ilgili araştırma ve çalışmalar mevcut olmakla beraber zararı ve neden olduğu ekonomik kayıp konusunda yeterli düzeyde bilgi bulunmamaktadır. Dağ (2019)'ın 2017-2018 yıllarında ilaçlanmış ve ilaçlanmamış, bölünmüş parseller deneme modeline göre 100 $m^2$'lik 8 parselde 4 tekrarlı olarak yaptığı çalışmasında zararlının ve özellikle larva döneminde bitkinin hemen hemen tüm vejetatif aksam ve tohumlarında obur şekilde beslenerek zarar verdiği gözlenmiştir. Elde edilen veriler sonucunda zararlının neden olduğu kayıp yaş ağırlıkta ilk yıl % 14,8, ikinci yıl % 26,27, kuru ağırlıkta ilk yıl % 14,57 ikinci yıl % 27,44 olarak tespit edilmiştir. Vücudu 5,5-6,5 mm uzunlukta ve oval, hafif yuvarlağımsı, gözler siyah ve dışa çıkık haldedir

(Çağlayan, 2019). Yıldırım ve ark. (1996), Erzurum ilinde yaptıkları çalışmalarında yonca yaprak böceğinin kış dönemini toprak altında geçirerek Nisan başlarında yoncanın 10 cm boya ulaşmasıyla toprakta bulundukları yerden bitkiye geçtiğini aktarmışlardır. Coşkuncu ve Gençer (2006) ise Bursa ilinde Mart sonu Nisan başlarında tespit edildiğini ve zararlının Temmuz sonuna kadar yonca alanlarında görüldüğünü bildirmişlerdir. Çağlayan (2019)'ın Yıldırım ve ark. (1996)'na atfen belirttiğine göre yonca yaprak böceği larvaları çiçek ve yaprakların tomurcuklarında, genç filizlerde ve sap uçlarında beslenerek zarar verir. Beslenilmiş yapraklarda delikler oluşur. Zarar görmeye devam eden bitki zamanla sararır, solgunlaşır ve bu durum yaprakların kurumasına doğru ilerler. Popülasyon yoğunluğuna göre ise bitkide sadece kurumaya yüz tutmuş, gelişmemiş sap kısmı kalır. Dağ (2019) yaptığı çalışmasında zararlının ilk olarak mart ayı ortasında saptandığını, larvaların bitkiye geçmesinden itibaren 1 haftada popülasyonun zirve noktaya ulaştığını, bitkide her yıl 5-6 hafta beslendiğini ve mart sonlarına doğru yapılan biçimin popülasyon gelişmesini en az iki hafta azalttığını ifade etmekte fakat popülasyon artışının engellenmesi için mart başı veya ortası gibi biçimin yapılması gerektiğini belirtmiştir.

**Ligus** (*Lygus* sp.): Yonca tohumluk üretiminde en zararlı sayılabilecek türdür. Vücutları küçük, oval yapıda olup ölçüleri 3x6 mm civarında ve sırt taraflarında üçgen veya v şeklinde görünüm fark edilmektedir. Ergin dişiler taze sürgün yakınlarına doku içerisine yumurtalarını bırakırlar. Emici ağız yapısına sahip liguslar genellikle

tomurcuklanma veya çiçeklenme döneminde bitki öz suyunu emerek ve salgıladıkları maddelerle bitkiye toksik etki yaparak zarar verirler.



**Resim 35**. Yonca Yaprak Böceği (*Gonioctena fornicata*) (Venti, 2015).

Emilen çiçekler renk değiştirir ve ölürler. Bilinmesi gereken bir nokta döllenmenin tam olmadığı çiçeklerinde döküleceği ve bunun zararlı etmeniyle karıştırılmaması gerektiğidir. Çiçek ve tomurcuklara zarar veren liguslar henüz olgunlaşmamış tohumlara da emerek zarar

vermektedirler. Emilen tohumlar çimlenme verimlerinin kaybetmektedirler (Orak ve Gökkaya, 2014).



**Resim 36**. Yoncada Ligus Zararlısı (Anonim, 2021aa).

**Yaprak bitleri** (Afitler): Afitler yoncada yaygın olarak görülen canlılardır. Yoncada delici emici ağız yapısı sayesinde bitki öz suyu ile beslenir. Yaprak bitleri normalde bitkinin böcekler tarafından yenmesini engelleyen bitki kimyasallarının etkisinin ortadan kaldıran bir tükürük salgıladıkları için etkilidirler. Eşeysiz olarak çoğalan afitler günlük 6-7, ömürleri boyunca ise 50-100 kadar yeni birey doğururlar. Bu durum ise kısa sürede yoğun bir istilaya neden olarak afitlerin kanatlı formlar şeklinde çoğalarak yakındaki bitkilere dağılmasına neden olabilir. Afitler yoncada verim ve kalitenin

düşmesine sebep olma, enfekte olmuş bitkilerdeki patojenleri taşıma dolaylı olarak benzer etkilerle zarar gösterirler (Jabbour ve ark., 2016). Yonca yetiştiriciliğinde zararlılar içerisinde önemli oranda ekonomik zarara sebep yaprak bitlerinin birçok türü bulunmakla beraber bunların en yaygın olanları; noktalı yonca yaprak biti (*Therioapsis maculata*), mavi yonca yaprak biti (*Acyrthosiphon*), bezelye yaprak biti (*Acyrthosiphon pisum*) ve yonca yaprak bitidir (*Macrosiphum creeli*).



**Resim 37**. Bezelye yaprak biti (*Acyrthosiphon pisum*) (Anonim, 2021ab).

Bunlardan en çok zarar verenin noktalı yonca biti (*Therioapsis maculata*) olduğu belirtilmektedir. Noktalı yonca bitleri bitkiye temas ederek beslenmeye geçer ve beslendiği yerde salgıladığı toksik madde ile bu kısımlarda yara oluşumuna sebep olur. Bu yaralar güçlenmemiş fidelerde kurumalara yaşlı fidelerde ise sararma şeklinde etki

göstermektedir. Ayrıca bir sezonda çok sayıda nesil verdikleri için tesiste az sayıda bulunması bile kayda değer kabul edilip mücadeleyi gerektirmektedir.



**Resim 38.** Noktalı Yonca Biti (Anonim, 2021ac).

Mavi yonca yaprak biti (*Acyrthosiphon*) ise daha çok ilkbaharda ve bitkinin büyüme uçlarında yoğunluk gösterir. Yoncanın tomurcuk ve uç kısımlarında beslenerek noktalı bitlerdeki gibi küf belirtisi yerine yapışkanımsı bir sıvı bırakırlar. Bu afitler bitkiye temas ettiği yerlere zehirli madde bırakarak büyümeyi geciktirirler.



**Resim 39**. Mavi yonca yaprak biti (*Acyrthosipon kondoi*) (Anonim,2021ad).

Bezelye yaprak bitinin ana konukçusu bezelye bitkisidir ancak yoncalarda da büyüme noktaları ve yaprakları tercih edebilmektedir. Noktalı afit kadar olmasa da yoncalara temas noktalarında küf oluşumuna neden olarak büyümeyi geciktirebilmektedirler. Yonca yaprak biti de bezelye yaprak bitine benzer özellikler göstermekte popülasyonun yoğun olmasıyla yoncalıklara zarar verebilmektedirler (Orak ve Gökkaya, 2014). Yoncada afitlerle mücadelede etkili yöntemler biyolojik haşere kontrolü, böcek öldürücü ilaçlar ve dayanıklı çeşitlerin kullanılmasıdır. Biyolojik yöntem olarak afitlerin doğal düşmanları arasında uğur böcekleri, akarlar, parazitoitler, bazı böcek ve larva türleri sayılabilir. Erişkin bir uğur böceği günlük yaklaşık 50 afit ve larvası tüketmektedir (Jabbour ve ark., 2016).



**Resim 40**. Yaprak bitlerinin doğal düşmanı Uğur böceği ergin (a) ve larvası (b) (Anonim, 2021ae).

**Yonca tohum kalsiti** (*Bruchophagus roddi*): Zararlı parlak siyah renkli bir arıdır. Abdomende yumurtalarını yerleştirmek için kullandığı organıyla yonca tohumlarına yumurta bırakarak larvaların tohum içinde büyümesi yoluyla zarar verir. Bir diğer zarar yolu ise tohumların çini yiyerek sadece kabuk kalacak şekilde boşaltmasıdır. Bu iki yolla verdiği zararın % 80'leri bulduğu açıklanmıştır. Yonca tohum kalsiti daha çok sertleşmemiş tohumları tercih etmektedirler.

Mücadelesinde derim sürüm, nadas, çiçeklenmenin geciktirilmesi için biçme, toprak yüzeyinden zararlı içeren tohumları uzaklaştırmak için salma sulama, kimyasal mücadele veya biyolojik düşmanlarını kullanılması önerilmektedir (Anonim, 2020g).



**Resim 41**. Yonca tohum kalsiti ve tohuma verdiği zarar (Anonim, 2021af).

**Tarla faresi** (*Microtus spp*.): Tarla farelerinde vücut tıknaz yapıda, vücuda oranla baş büyükçe ve kuyruk kısadır. Sırt tüy rengi üstten

aşağı kahverengi kızıldan esmer gri bir hal almıştır. Karın beyaz ve kirli beyaz renktedir. Vücut 9-18 cm ve ağırlıkları 30-60 gr arasında değişmektedir (Anonim, 2020j). Genellikle sürülmeyen alanları tercih etmelerine rağmen sıklıkla tarım alanlarına girerek bitkilerin yeşil aksamlarıyla beslenen canlılardır. Özellikle sıcak aylarda çayır-mera bitkilerinin yeşil aksam, tohum ve meyveleri ile beslenerek zarar vermektedirler. Tarla fareleri koloni halinde yaşadıkları için yoncalıklarda 4-5 cm çaplı çok sayıda delikler açarak toprak altında 10-70 cm derinliklerde galeriler açarak zarar vermektedir. Tarla fareleri 3-4 yıl ömürlü, kış uykusuna yatmayan, üreme dönemleri geniş ve doğumundan itibaren 2 ay gibi kısa sürede üreme kabiliyetine erişen türlerdir. Bu özellikleriyle oluşan nüfus fazlalığıyla koloni halini alırlar ve tarlalara geçiş yaparak galeriler açma, bitkinin kök, gövde aksamlarını kemirerek zarar vermektedir. Yonca gibi toprak örtücü özellikteki bitki ile ekilmiş alanlara tarla faresi girmesi halinde mekanik mücadele oldukça zor hale gelmektedir. Tarla farelerinin baykuş başta olmak üzere yılan, tilki, gelincik, sansar, kartal gibi çok sayıda doğal düşmanı bulunmaktadır. Ekolojik yapısı bozulmamış yerlerde bu düşmanlar tarla faresi popülasyonunu dengede tutmaktadır. Ancak tarlada yoğun hareketlilik görülmesi halinde kültürel, mekanik, kimyasal mücadele ve biyolojik düşmanların engellenmemesi yoluyla mücadele gerebilmektedir. Mücadelesinde kültürel önlem olarak derin sürüm yapılmasının birçok faydası bulunmaktadır. Galerileri bozulan fareler yüzeye çıkmak zorunda kalmakta, yumuşayan toprak galeri oluşumuna izin vermemekte, topraktaki yeşil örtü ve tohum gibi beslenme maddeleri toprağa

karışarak ulaşılması zorlaşmaktadır. Mekanik mücadele de yakalar tuzaklar, kapanlar, galerilere su basılarak mücadele edilebilir. Kimyasal olarak ise kış döneminden yorgun olarak çıkan farelere zehirli yem vb. kimyasal ilaçlama yöntemleri uygulanabilir. Ekolojik dengenin desteklenerek fare popülasyonun doğal dengesinde kalmasına yardımcı olmakta biyolojik mücadele yöntemi sayılmaktadır (Ertürk ve Yılmaz, 2016). Ertürk ve Yılmaz (2016)'nın Colvin (1986)'dan alıntılayarak bildirdiğine göre ergin bir çift baykuş yavrularıyla beraber yılda 1000'den fazla tarla faresi tükettiği tespit edilmiştir.



**Resim 42**. Yonca ile beslenen tarla faresi (*Microtus* spp.) (Anonim, 2021ag).

### 6.3. Yoncada Görülen Yabancı Otlar ve Mücadele Yolları

Yoncalıklarda yabancı otlar verimi düşüren etmenlerdendir. Ancak bazı uygulamalar neticesinde mücadelesi mümkün olmakta ve olumlu sonuçlar vermektedir. Yoncalıklarda verim düşüklüğüne sebep olan yabancı çok sayıda yabancı ot türü bulunmaktadır. Sadece Erzurum yöresinde 3 ilçede yonca tarlalarında yapılan bir araştırmada 22 familyadan 63 cinse ait 79 farklı yabancı ot türü olduğu, metrekare alana ortalama 82 adet bitki düştüğü saptanmıştır (Çoruh ve Zengin, 2008). Yoncada görülen bazı yabancı otlar arasında küsküt (*Cuscuta spp*.), köpek dişi (*Cynodon dactylon* L.), kanyaş (*Sorghum halepense* L.) (Yıldırım, 2001), sirken (*Chenopodium album*), darıcan (*Echinochloa crus-galli*), semizotu (*Portulaca oleracea*), yabani hardal (*Sinapis arvensis*), köpek üzümü (Solanum nigrum), domuz pıtrağı (*Xanthium strumarium*) ve bazı sarmaşık türleri gelmektedir. Özellikle küsküt ülkemizde oldukça yaygın bir problem olmaktadır. Küsküt, yoncanın gelişmesini durduran ve verimini düşüren tek yıllık ve Convolvulacea familyasına ait tam parazit bir bitkidir. Bitkilerin etrafını sararak güneşlenme, havalanma, büyüme gibi fizyolojik bitkisel faaliyetlere engel olmaktadır. Tohum ve vejetatif aksamla çoğalan küskütün, Kadıoğlu (1992)'na atfedilerek bildirildiğine göre tüm dünyaya yayılmış 200 civarında türü bulunmaktadır (Yıldırım, 2011). Küsküt, genellikle 3000'den fazla tohum veren parazit bitki olup tohumları toprakta çimlenmeden 5 yıla kadar dayanabilmektedir. Çimlenen tohum filizlenme aşamasında temas ettiği herhangi bitkiye sarılarak iyice yapışır ve kaynaşır. Daha sonra oluşturduğu emeçleri

vasıtasıyla tutunduğu bitkiyi emmeye başlar, bitkiyi zayıf ve güçsüzleştirerek verimini düşürmesine neden olur (Yıldırım, 2011; Uygur, 1991). Ayrıca Lubenov, (1985) ve Töngel ve Ayan (2005)'ın belirttiğine göre küskütlü yoncalarla beslenen hayvanlarda zehirlenme durumları ile karşılaşıldığı ifade edilmiştir (Uslu ve Balcı, 2020).



**Resim 43**. Yoncada parazit yaparak zarar veren küsküt (Anonim, 2021ah).

Ülkemizde *Cuscuta approximata* Bab. (küçük tohumlu yonca küskütü) türü yoncalıklarda en yaygın ve sık rastlanılan küsküt türü olmakla birlikte yoncada *Cuscuta campestris* ile bulaş oranı da önemli düzeydedir (Kaya ve ark., 2018). Küskütün bulaş yoğunluğuna göre yonca tarlalarında % 70 oranına kadar verimi düşürdüğü bildirilmektedir (Seydoşoğlu, 2019). Küsküt, tohumlarının

dayanıklılığı nedeniyle mücadelesi zor bir yabancı ot ve yoncada verimi önemli ölçüde etkileyen zararlara sebep olabildiği için (Uslu ve Balcı, 2020) iyi tanınması ve erken gelişim döneminde tespit edilerek tarladan uzaklaştırma metotları uygulanması gereken bir yabancı ottur (Yıldırım, 2011). Küskütün zararının en aza indirilmesi için gereken tedbirler uygulandığında verim düşüşü ve ekonomik kayıplar en aza indirilmiş olacaktır. Ekimden önce tarlayı yabancı otlardan temizlemek ve temiz tohumluk kullanmak en başta yapılması gereken önlemdir. Ayrıca yonca çok yıllık bir bitki ve ikinci yıl ürün alınan bir bitki olması nedeniyle yabancı otlarla ilk yıl rekabet gücü düşüktür. Yonca tarlası içerisinde meydana gelen tek yıllık yabancı otların (bromlar, hardal, silene gibi) ilk yıl temizlenmemesi halinde tohumlarının yonca tohumlarına karışması durumu oluşmaktadır. Küsküt otu iyi tanınmalı ve tarlada az sayıda fark edildiğinde bile mücadelesi yapılmalıdır. Küsküt veya diğer yabancı ot oluşumunun engellenmesi amacıyla fazla olması halinde yabancı otlar gelişimini tamamlamadan ilk yıl biçim yapılarak yabancı otların çoğalması ve tohum bağlaması engellenebilmektedir.

Yoncada görülen yabancı otlardan sirken (*Chenopodium album*) bitkisi 1,5 metreye kadar büyüme gösteren sağlam kazık köklü bir yabancı ottur. Hemen hemen tüm topraklarda görülmekte ancak azotlu, organik maddece zengin, yumuşak ve kıumlu toprakları tercih etmektedir. Bulunduğu topraktan da oldukça önemli miktarlarda besin çekerek yoncanın gelişimini kısıtlamaktadır (Anonim, 2021aı).

Aşağıdaki resimde (a) yonca tarlasında gelşim gösteren ve (b) büyüme aşamasında genel bitki yapısı görülmektedir.




**Resim 44**. Yoncada görülen yabancı otlardan sirken (a) ve (b) (*Sinapis arvensis*). (Anonim, 2021ai).

Yabani hardal (*Sinapis arvensis*) geniş yapraklı, ağır olmayan humuslu ve killi toprakları seven, çoğunlukla tarla, bahçe ve meralarda görülen tek yıllık yabancı ottur. Hardal besin maddesi fazla olan toprakları arzular ve yoncalıklarda toprağın besin maddelerini sömürerek verimliliği engellemektedir (Anonim, 2021aj).



**Resim 45**. Yabani hardal (*Sinapis arvensis*) (Anonim, 2021ak).

Yoncada yabancı ot mücadelesinde genel olarak koruyucu önlemlerin alınması, mekanik mücadele uygulamaları, biyolojik ve kimyasal mücadele yöntemleri tercih edilmektedir. Yabancı otların kontrol edilmesi ve uzaklaştırılması için gereken mücadeleler aşağıdaki maddeler şeklinde sıralanabilir.

Koruyucu önlemler:

- Temiz ve sertifikalı tohumlarla ekim yapmak,
- Yabancı ot yoğunluğu az ise elle fazla ise alet kullanarak gelişip yayılmalarını engellemek,
- Yabancı otları tohum vermeden önce biçmek,

- Yabancı otlar bazı ürünlere uyum sağlamaktadırlar. Bu adaptasyonlarını kırmak için tarlada ekim nöbeti(münavebe) uygulamak,
- Tarlaya kum, toprak vb. malzemeler taşınması sırasında yabancı ot tohumlarını getirmemeye dikkat etmek,
- Sulama suyu ile yabancı ot tohumlarının bulaşmaması ve yayılmamasına dikkat etmek.

Mekanik mücadele uygulamaları:

- Toprak sürme ile yeni çıkan veya çimlenmekte olan yabancı otların bertaraf edilmesi,
- İş gücü imkanı dahilinde sürekli çapalama işlemi yaparak yabancı otları baskı altında tutma,
- Parseller uygunsa malçlama yaparak sıra aralarındaki yabancı otların ışıksız ortamda yok edilmesi,
- Ekolojik dengeyi bozmasından ötürü tavsiye edilmemekle beraber son seçenek olması durumunda tarlada lokal olarak toplanmış yabancı otların yakılması

Biyolojik mücadele:

- Mücadele yapılan yabancı ota zararlı olan böcek türü, hastalık veya bitki varsa tarlaya bunların popülasyonunu sağlayarak yabancı otun popülasyon yoğunluğunu ekonomik zarar eşiğinin altında tutmak şeklinde planlanabilir.

Kimyasal mücadele:

- Yonca ekiminden önce tarlanın ilaçlanması yapılarak,
- Tarlada sonradan oluşan yabancı otlar için seçici herbisitler kullanılarak mücadele yapılabilmektedir (Anonim, 2021al).

## 7. TÜRKİYE'DEKİ TESCİLLİ YONCA ÇEŞİTLERİ

Ülkemiz tarımsal üretime müsait iklim çeşitliliği ve toprak varlığıyla tarımsal faaliyetin yoğun yapıldığı bir konumdadır. Bu nedenle diğer tarım alanlarında olduğu gibi bitkisel üreticilikte de birçok alanda proje ve girişimler gerçekleşmektedir. Bu çalışmalar neticesinde yonca (*Medicago sativa* L.) için birçok tescil başvuruları yapılmış olup bugün itibariyle ülkemizde tescil edilmiş 56 ve üretim izni verilmiş 44 çeşit bulunmaktadır (Anonim, 2020f).

**Tablo 3.** Ülkemizde Tescillenmiş Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitleri

| Sıra | Çeşit Adı | Başvuru Sahibi | Tescil Tarihi |
|---|---|---|---|
| 1 | Sazova Kır Yoncası L-1576 | Geçit Kuşağı Tarımsal Arşt. Enst. Müd. | 1964 |
| 2 | Bilensoy 80 | Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd. | 1984 |
| 3 | Sünter Yoncası | Mutlu Tohum San. ve Tic. Ltd. Şti. | 1984 |
| 4 | Elçi | Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. | 1993 |
| 5 | Kalender | NEOBİ Tohumculuk A.Ş. | 2002 |
| 6 | Savaş | Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Ens. M. | 2003 |
| 7 | Derby | Beta Ziraat ve Ticaret A.Ş. | 2006 |
| 8 | Emiliana | Palmiye Toh. San. Tic. Ltd. Şti. | 2007 |
| 9 | Alsancak | Ege Tarımsal Araş. Ens. Müd. | 2008 |
| 10 | Prosementi Bologna | Tasaco Tarım Sanayi ve Tic. Ltd. Şti. | 2008 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11 | Başbağ | Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi | 2010 |
| 12 | Queen | NEOBİ Tohumculuk A.Ş. | 2010 |
| 13 | Verdor | Beta Ziraat ve Ticaret A.Ş. | 2010 |
| 14 | Gea | Maro Tarım İnş. Tic. Ve San. A.Ş. | 2011 |
| 15 | Nimet | Doğu Akdeniz Tarımsal Arş. Enst. Müd. | 2011 |
| 16 | MA 225 | May-Agro Toh. San. ve Tic. A.Ş. | 2012 |
| 17 | Gözlü 1 | Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü | 2012 |
| 18 | Magna 601 | Biotek Toh. ve Tar. Ür. San. Tic. Ltd. Şti | 2012 |
| 19 | Magnum V | Biotek Toh. ve Tar. Ür. San. Tic. Ltd. Şti | 2012 |
| 20 | OS 66 | Tareks Tar. Ür. A. G. İth. İhr. Tic. A.Ş. | 2012 |
| 21 | Plato | Kazak Tarım İnş. Taah. Nak. San. ve Tic. A.Ş. | 2012 |
| 22 | Verko | Maro Tarım İnş. Tic. Ve San. A.Ş. | 2012 |
| 23 | MA835 | May-Agro Toh. San. ve Tic. A.Ş. | 2012 |
| 24 | CW 4696 | Safgen Tohumculuk Tarım Ür. San. ve Tic. Ltd. Şti. | 2012 |
| 25 | Posavina | BC Institüt Tar. Ür. Oto San ve Tic. Ltd. Şti. | 2012 |
| 26 | Mirna | BC Institüt Tar. Ür. Oto San ve Tic. Ltd. Şti. | 2012 |
| 27 | İside | May-Agro Toh. San. ve Tic. A.Ş. | 2013 |
| 28 | Toros | NEOBİ Tohumculuk A.Ş. | 2013 |
| 29 | Özpınar | Ege Tarımsal Araş. Ens. Müd. | 2013 |
| 30 | Blue Ace | Golden West Tohumculuk Tic. Ltd. Şti. | 2013 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 31 | Diane | Ulusoy Toh. Zir. San. ve Tic. Ltd. Şti. | 2014 |
| 32 | Dimitra | Alfa Toh. Tar. Gıd. İnş. Hay. Paz. San. Tic. Ltd. Şti | 2017 |
| 33 | Osjecka 99 | Tareks Tar. Ür. A. G. İth. İhr. Tic. A.Ş. | 2017 |
| 34 | Giulia | Mutlu Tohum San. ve Tic. Ltd. Şti. | 2018 |
| 35 | Abşeron | Tasaco Tarım Sanayi ve Tic. Ltd. Şti. | 2018 |
| 36 | Ağstafa 1 | Tasaco Tarım Sanayi ve Tic. Ltd. Şti. | 2018 |
| 37 | Alexis | Beta Ziraat ve Ticaret A.Ş. | 2019 |
| 38 | Artemis | Beta Ziraat ve Ticaret A.Ş. | 2019 |
| 39 | N 525 | NEOBİ Tohumculuk A.Ş. | 2019 |
| 40 | N 529 | NEOBİ Tohumculuk A.Ş. | 2019 |
| 41 | N 586 | NEOBİ Tohumculuk A.Ş. | 2019 |
| 42 | N 656 | NEOBİ Tohumculuk A.Ş. | 2019 |
| 43 | Azzurra | Kazak Tarım İnş. Taah. Nak. San. ve Tic. A.Ş. | 2019 |
| 44 | Delta | Kazak Tarım İnş. Taah. Nak. San. ve Tic. A.Ş. | 2019 |
| 45 | Banat VS | Maro Tarım İnş. Tic. Ve San. A.Ş. | 2020 |
| 46 | Sahin | Yonca Tarım Ür. Müh. Ve İth. Mad. Tic. Ltd. Şti. | 2020 |
| 47 | Blue Moon | Polen Toh. Tar. Ür. San. Tic. Ltd. Şti. | 2020 |
| 48 | Frigos | Yonca Tarım Ür. Müh. Ve İth. Mad. Tic. Ltd. Şti. | 2020 |
| 49 | SW 6330 | Safgen Tohumculuk Tarım Ür. San. ve Tic. Ltd. Şti. | 2020 |
| 50 | Alphil | Safgen Tohumculuk Tarım Ür. San. ve Tic. Ltd. Şti. | 2020 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 51 | Tomris | Avesa Tarım Gıda ve Hay. Ltd. Şti. | 2020 |
| 52 | Safkan | Taşpınar Tarım Tic. ve San. Ltd. Şti. | 2020 |
| 53 | Galaxie | Maisadour Semences Tohumculuk Tic. Ltd. Şti | 2020 |
| 54 | Tımbale | Maisadour Semences Tohumculuk Tic. Ltd. Şti | 2020 |
| 55 | Defne | Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd. | 2020 |
| 56 | Zümrüt | Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd. | 2020 |

**Tablo 4.** Ülkemizdeki Üretim İzinli Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitleri

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Palladiana | Titano Tarım Ticaret | 2016 |
| 2 | Şahin 42 | Yonca Tarım Ür. Müh. ve İth. Mad. Tic. Ltd. Şti. | 2016 |
| 3 | Optimus | Yonca Tarım Ür. Müh. ve İth. Mad. Tic. Ltd. Şti. | 2016 |
| 4 | SHN4 | Yonca Tarım Ür. Müh. ve İth. Mad. Tic. Ltd. Şti. | 2016 |
| 5 | SHN | Yonca Tarım Ür. Müh. ve İth. Mad. Tic. Ltd. Şti. | 2016 |
| 6 | Vlasta | Global Tohumculuk Tic. Ltd. Şti. | 2016 |
| 7 | Beatrix | Tareks Tarım Ürünleri İth. İhr. A.Ş. | 2016 |
| 8 | Daniela | Tareks Tarım Ürünleri İth. İhr. A.Ş. | 2016 |
| 9 | Sandra | Tareks Tarım Ürünleri İth. İhr. A.Ş. | 2016 |
| 10 | Emily | İstanbul Tohumculuk Tarım San. Tic. Ltd. Şti. | 2016 |
| 11 | Riviera Vicentina | İstanbul Tohumculuk Tarım San. Tic. Ltd. Şti. | 2016 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12 | Pomposa | İstanbul Tohumculuk Tarım San. Tic. Ltd. Şti. | 2016 |
| 13 | Celsius | Agrovizyon Tarım San. Ve Tic. Ltd. Şti | 2017 |
| 14 | Central | Agrovizyon Tarım San. Ve Tic. Ltd. Şti | 2017 |
| 15 | Magnum 7 | Biotek Tohumculuk Ltd. Şti. | 2017 |
| 16 | Classe | May-Agro Tohumculuk San ve Tic. A.Ş. | 2017 |
| 17 | Creno | OSM Tohumculuk San. Tic. Ltd. Şti. | 2017 |
| 18 | Felicia | Polen Toh. Tar. Ür. San. ve Tic. Ltd. Şti. | 2017 |
| 19 | Vanda | OSM Tohumculuk San. Tic. Ltd. Şti. | 2017 |
| 20 | Osmanağa | Yonca Tarım Ür. Müh. Ve İth. Mad. Tic. Ltd. Şti. | 2017 |
| 21 | Triade | Polen Toh. Tar. Ür. San. ve Tic. Ltd. Şti. | 2017 |
| 22 | Corsa | Golden West Tohumculuk ve Tic. Ltd. | 2017 |
| 23 | Nijagara | Elit Gübre Tohumculuk ve Tarım Ltd. Şti. | 2017 |
| 24 | Global 06 | Global Tohumculuk Tic. Ltd. Şti. | 2018 |
| 25 | Ludelis | Alfa Toh. Tar. Gıd. İnş. Hay. Paz. San. Tic. Ltd. Şti | 2018 |
| 26 | Oslava | Ankara As Tarım Ltd. Şti | 2018 |
| 27 | Occitane | Maisadour Tohumculuk Tic. Ltd. Şti | 2018 |
| 28 | Costanza | Maisadour Tohumculuk Tic. Ltd. Şti | 2018 |
| 29 | Alba | Hayat Tohum San. ve Tic. Ltd. Şti. | 2018 |
| 30 | Eugenia | Hayat Tohum San. ve Tic. Ltd. Şti. | 2018 |
| 31 | Magna 905 | Biotek Tohumculuk Ltd. Şti. | 2018 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 32 | Luxor | Golden West Tohumculuk ve Tic. Ltd. | 2018 |
| 33 | Ionian | Golden West Tohumculuk ve Tic. Ltd. | 2018 |
| 34 | Albatur | Orbis Tarım ve Zirai Ür. İth. İhr. San. ve Tic. Ltd. Şti. | 2018 |
| 35 | Anna | Yonca Tarım Ür. Müh. Ve İth. Mad. Tic. Ltd. Şti. | 2018 |
| 36 | Szarvasi Kinga | Yonca Tarım Ür. Müh. Ve İth. Mad. Tic. Ltd. Şti. | 2018 |
| 37 | Maryo | Maro Tarım İnş. Tic. Ve San. A.Ş. | 2018 |
| 38 | Mare | Maro Tarım İnş. Tic. Ve San. A.Ş. | 2018 |
| 39 | Armada | Lafeller Tohumculuk Ltd. Şti. | 2019 |
| 40 | Tacuara | Yonca Tarım Ür. Müh. Ve İth. Mad. Tic. Ltd. Şti. | 2019 |
| 41 | Beta Sandaara | Beta Ziraat ve Ticaret A.Ş. | 2019 |
| 42 | Marina | Palmiye Tohumculuk Ltd. Şti. | 2019 |
| 43 | Melissa | May-Agro Tohumculuk San ve Tic A.Ş. | 2019 |
| 44 | Novosadska | Global Tohumculuk Tic. Ltd. Şti. | 2019 |

## 8. YONCA TARIMINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

Yonca tarımında başarılı olmak için dikkat edilmesi gereken önemli hususlardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

1. Yoncanın yetişme koşullarını sınırlandıran özel bir iklim isteği bulunmamakta, geniş iklim şartlarında yetişebilmektedir.
2. Yonca özel bir toprak isteği göstermemekle birlikte tınlı, az kumlu ve yeteri miktarda kireç içeren topraklarda daha iyi gelişmektedir. Yonca yetiştiriciliğinde, derin, aşırı tuzlu ve asidik olmayan toprak istenir. Yonca için uygun toprak pH 6,5'tan az olmamalıdır.
3. Yonca tarlasının yeni yapılması planlanıyorsa yoncadan önce çapa bitkisi tarımı yapılarak veya çapa bitkileri (pamuk, mısır, şeker pancarı, ayçiçeği vb.) ekilmiş tarla tercih edilerek yoncaya hazırlık yapılması yoncada istenmeyen yabancı otların engellenmesi için oldukça önemlidir.
4. Yonca ekimi Akdeniz ikliminin hâkim olduğu bölgelerde genellikle sonbaharda, serin iklim koşullarında ise ilkbaharda yapılmalıdır.
5. Yonca kökleri derine inen özellikte olduğu için derin, geçirgen ve taban suyu problemi olmayan topraklarda yetiştirilmelidir.
6. Aşırı kum veya kil içeren topraklardan sakınılmalıdır.
7. Toprak analiz sonuçlarına göre hareket etmek kaydı ile özellikle fosforlu gübre ihtiyacının tamamı yoncanın ömrü hesap edilerek ekimden önce karşılanmalıdır.

8. Yonca tohumlarının küçük olması iyi bir tohum yatağı hazırlığı istemektedir. Bu nedenle düzgün bir ekim ve tohumların toprakla daha iyi temas etmesi için tarla, çukur ve tümsekler kalmayacak şekilde çok iyi tesviye edilmelidir.
9. Ekim için tohumlar 1-1,5 cm derine bırakılmalı ardından toprak merdane veya türevi bir alet ile iyice bastırılmalıdır.
10. Ekimden önce yonca tohumlarının (50 kg tohuma 1 kg bakteri kültürü) Rhizobium bakterileri ile aşılanması verimi artıracaktır.
11. Kışı sert geçen iklimlerde İlkbahar ekimleri Mart ayı ortasından Nisan ayı sonuna kadar, kışı sert geçmeyen yerlerde ise erken sonbahar ekimi avantajlar sağlayacaktır.
12. Yonca tarlasında başka bitki yetiştirilmeyecekse ve yonca ekim nöbetine alınmamışsa ekonomik ömrü en az 4 yıldır. Ancak bu süre zarfında uygun şartlar sağlanarak tesis ömrü 1-3 yıl daha uzatılabilmektedir.
13. Yonca tarlalarında biçim öncesi (1 hafta) ve biçimden hemen sonrasında mutlaka sulama yapılması gerekmektedir.
14. Temiz ve sertifikalı tohumlar kullanılmasına dikkat edilmelidir.
15. Verimin istenen şekilde olabilmesi ve ömrünün uzun olması için yoncada ekim öncesi ve sonrasında yabancı otlarla etkin mücadele yapılmasına özen gösterilmelidir.
16. Yabancı otlarla mücadelede münavebe, malçlama gibi uygulamalar etkin yöntem olarak kullanılabilir.
17. Tarlaya kum vb. malzeme çekme nedeniyle veya sulama suyu ile yabancı ot bulaşıp taşınması durumuna dikkat edilmelidir.

# KAYNAKÇA

Acar, A., 2002. Tokat Kazova Ekolojik Koşullarına Uygun Yonca (*Medicago Sativa* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tokat.

Acar, Z., Bostan, M., 2016. Değişik Doğal Katkı Maddelerinin Yonca Silajının Kalitesine Etkilerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Anadolu Tarım Bilimleri Derg. 31.

Acar, Z., Eraç, A., 1999. Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.

Acar, Z., Önal Aşçı, Ö., Ayan, İ., Başaran, U., 2005. Ak Üçgülde Farklı Fosfor Dozları ve Depolama Sürelerinin Tohumun Çimlenme Oranına Etkisi. Türkiye II. Tohumculuk Kongresi. 9-11 Kasım. Adana.

Açıkbaş, S., Albayrak S., Türk, M., 2017. Doğal Vejetasyondan Toplanan Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Genotiplerinin Ot Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 4(2) s:155-162.

Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., 584 s, Bursa.

Aka, M.A., Avcıoğlu, R., 1999. Selçuk Koşullarında 7 Farklı Yonca Çeşidinin Verim ve Diğer Bazı Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Akçelik, E., 2018. Ankara ili Doğal Vejetasyonundan toplanan yabani yonca (medicago sativa L.) popülasyonlarının Karakterizasyon Çalışmaları ile Mera Tipi Yonca Hatlarının Belirlenmesi. Ankara Üni., Fen Bilimleri Ens., Tarla Bitkileri Abd. Doktora tezi. Ankara.

Alptekin, Y., Erol, A., 2016. Yonca (*medicago sativa* L.) Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Öenmli Hastalıklar ve Mücadele Yöntemleri. Kahramanmaraş Sempozyumu, Kahramanmaraş, s:1301-1306.

Altınok, S., Karakaya, A., 2002. Forage Yield of Different Alfalfa Cultivars Under Ankara Conditions. Turkish Journal of Agricultural Forestry, TUBİTAK, 26: 11-16.

Anay, A., Kornoşor, S., 2000. Çukurova Koşullarında Yonca (*Medicago sativa* L.)'da Zararlı ve yararlı Böcek Faunası. Türkiye 4. Entomoloji Kongresi, Aydın, Türkiye. pp: 489-500.

Anonim, 20021t. https://www.green-talk.com/alfalfa-how-to-dry-and-preserve-for-the-backyard-gardener/ (Erişim tarihi: 09.03.2021).

Anonim, 2020. TÜİK, Yem Bitkileri Üretimi Verileri http://www.tuik.gov.tr/ PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim tarihi: 01.09.2020).

Anonim, 2020a. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4c/Apis_ mellifera_-_Medicago_sativa_-_Valingu.jpg (Erişim tarihi:10.11.2020 ).

Anonim, 2020b. https://docplayer.biz.tr/20438018-T-c-milli-egitim-bakanligi-tarim-teknolojisi-baklagil-yem-bitkileri-yetistiriciligi-1-621bhy125.html Milli Eğitim Bakanlığı, Tarım Teknolojisi Eğitim Modülü, Baklagil Yem Bitkileri Yetiştiriciliği 1, 2012, Ankara. (Erişim tarihi: 09.10.2020).

Anonim, 2020c. TÜİK Tarım İstatistikleri. http:// www.tuik.gov.tr (Erişim tarihi:09.02.2020).

Anonim, 2020d. https://bingol.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Yem%20Bitkileri/yonca .pdf Bingöl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Yonca Yetiştiriciliği. (Erişim Tarihi: 23.08.2020)

Anonim, 2020e. https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/Teknik%20tal%C4%B1matlar%202008/C%C4%B0LT%202.pdf (Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel

Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı Zirai Mücadele Teknik Talimatları Kitabı, cilt II, Ankara, 2008. (Erişim tarihi:31.08.2020).

Anonim, 2020f. Tarım ve orman bakanlığı, tohum tescil ve sertifikasyon merkez müdürlüğü. https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=85 (Erişim tarihi: 15.10.2020)

Anonim, 2020g https://www.cabi.org/isc/datasheet/10083#toDistributionMaps (Erişim Tarihi: 16.10.2020).

Anonim, 2020h. Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumculuk İstatistikleri. https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/BitkiselUretim/Tohumculuk/Tohumculuk-Istatistikleri (erişim: 27.10.2020).

Anonim, 2020ı. Tarım işletmeleri Genel Müdürlüğü Tohumculuk Sektör Raporu. https://www.tigem.gov.tr/WebUserFile/DosyaGaleri/2018/2 a374cc25-acc1-44e8-a546 63b4c8bce146/dosya/2019%20YILI%20TOHUMCULUK 20SEKTOR%20RAPORU.pdf (Erişim:27.10.2020).

Anonim, 2020i. Tarım ve Orman Bakanlığı ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Tescilli Çeşit Kataloğu (2018). Yayın no:162. İzmir.

Anonim, 2020j. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele Teknik Talimatları (2008) Cilt 1. s:187–190.

Anonim, 2021a. https://www.sciencephoto.com/media/1077174/view (Erişim tarihi: 05.01.2021).

Anonim, 2021aa. https://images.app.goo.gl/vgj8DW3Xxz7vRm57A (Erişim tarihi: 09.03.2021).

Anonim, 2021ab. https://cesaraustralia.com/pestnotes/aphids/pea-aphid/ (Erişim tarihi: 11.03.2021).

Anonim, 2021ac. https://influentialpoints.com/Gallery/Therioaphis_trifolii_spotted_alfalfa_aphid.htm (Erişim tarihi: 10.03.2021).

Anonim, 2021ad. https://hayandforage.com/article-2504-blue-alfalfa-aphid-poses-problems-and-questions.html (Erişim tarihi: 11.03.2021).

Anonim, 2021ae. (a) https://images.app.goo.gl/S1N9tGg6YTvD1MARA (b) https://images.app.goo.gl/MaUkdyjU4uW3MsKV8 (Erişim tarihi: 11.03.2021).

Anonim, 2021af. https://agronomija.rs/2013/osica-lucerkine-mahune-bruchophagus-roddi/ (Erişim tarihi:11.03.2021).

Anonim, 2021ag. https://www.needpix.com/photo/1515947/fieldmouse-clover-eating-portrait-cute-closeup-publicdomain-wallpaper-background (Erişim tarihi: 13.03.2021).

Anonim, 2021ah. http://www.floraofqatar.com/cuscuta_chinensis.htm (Erişim tarihi: 13.03.2021).

Anonim, 2021aı. https://www.agro.basf.com.tr/tr/Bilgi-Bankas%C4%B1/Hastal%C4%B1k-Zararl%C4%B1-Yabanc%C4%B1-Ot-Bilgi-Bankas%C4%B1/Yabanc%C4%B1-Otlar/Geni%C5%9F-yaprakl%C4%B1-yabanc%C4%B1-otlar/Sirken/ (Erişim tarihi: 14.03.2021).

Anonim, 2021ai. (a) https://ucanr.edu/blogs/UCDWeedScience/blogfiles/23876_original.png (b) https://images.app.goo.gl/p2TGyW2yUD6R9kJ79 (Erişim tarihi: 14.03.2021).

Anonim, 2021aj. https://sorhocam.com/konu.asp?sid=1511&sinapis-arvensis-l-yabani-hardal.html (Erişim tarihi: 14.03.2021).

Anonim, 2021ak. https://images.app.goo.gl/jx5v4n3FXRo9zupg9 (Erişim tarihi: 14.03.2021).

Anonim, 2021al. http://www.tarimkutuphanesi.com/yabanci_otlarla_mucadele_yontemleri_00262.html (Erişim tarihi: 14.03.2021).

Anonim, 2021am. Morning AgClips. Yonca Toprak Testi: pH ve Potasyum. https://www.morningagclips.com/alfalfa-soil-test-ph-and-potassium/ (erişim tarihi: 14.03.2021).

Anonim, 2021an. http://www.bitkisagligi.net/Marul/ozellik.asp?patlatin=Alfalfa%20Mosaic%20Virus (Erişim tarihi 15.03.2021).

Anonim, 2021b. https://chestofbooks.com/flora-plants/weeds/Fodder-Pasture-Plants/Alfalfa-Medicago-Saliva-L.html (Erişim tarihi:05.01.2021).

Anonim, 2021d. https://images.app.goo.gl/eyrMKk5Zm1duNLSF7 (Erişim tarihi:05.01.2021).

Anonim, 2021e. https://www.homeremediess.com/wp-content/uploads/2016/06/leaves.jpg (Erişim tarihi:05.01.2021).

Anonim, 2021f. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d6/Medicago_sativa_s._lat._sl5.jpg (Erişim tarihi:06.01.2021).

Anonim, 2021g. https://dir.indiamart.com/impcat/alfalfa-seeds.html?biz=30 (Erişim tarihi:06.01.2021).

Anonim, 2021h. https://www.friendsofthewildflowergarden.org/pages/plants/alfalfa.html (Erişim tarihi: 26.02.2021).

Anonim, 2021ı. https://images.app.goo.gl/ufSWYmZUEzb5J7DL9 (Erişim tarihi: 26.02.2021).

Anonim, 2021i. https://www.forigo.it/en/news/seedbed-preparation-three-rules-to-achieve-perfect-results (Erişim tarihi: 26.02.2021).

Anonim, 2021j. https://www.agriexpo.online/prod/prairie-creek-seed/product-176325-82102.html (Erişim tarihi: 26.02.2021).

Anonim, 2021k. https://www.progressiveforage.com/forage-production/management/should-we-use-nurse-crops-when-planting-alfalfa (Erişim tarihi:08.01.2021).

Anonim, 2021l. https://www.ics-agri.com/alfalfa-varieties.html (Erişim tarihi:08.01.2021).

Anonim, 2021m. https://www.trueleafmarket.com/products/alfalfa-sprouting-organic?variant=38493805320 (Erişim tarihi:26.02.2021).

Anonim, 2021n. https://www.ecofarmingdaily.com/how-to-measure-alfalfa-quality/ (Erişim tarihi: 03.03.2021).

Anonim, 2021o. https://www.flickr.com/photos/sierragoddess/14633502204/in/photostream/ (Erişim tarihi:03.03.2021).

Anonim, 2021ö. https://www.thehaypillow.com/blog/grass-hay-vs-pellets-cubes-chopped-hay-pros-cons (Erişim tarihi: 09.03.2021).

Anonim, 2021p. https://images.app.goo.gl/EELg6t1ZFjxbqaEC7 (Erişim tarihi: 08.03.2021).

Anonim, 2021r. https://images.app.goo.gl/YF84kVJfy1a319z1A (Erişim tarihi:08.03.2021).

Anonim, 2021s. https://en.engormix.com/MA-feed-machinery/products/grade-lucerne-bales-sale_pr36268.htm (Erişim tarihi: 09.03.2021).

Anonim, 2021u. https://www.hiprofeeds.com/blog/oats-and-alfalfa-hay-are-they-really-the-best-diet-for-your-horse/ (Erişim tarihi: 09.03.2021).

Anonim, 2021ü. https://www.farmtender.com.au/listing/hay-fodder/silage/600-mt-lucerne-silage-fine-chopped-and-pressed-in-750kg-round-bales (Erişim tarihi:09.03.2021).

Anonim, 2021v. https://photos.com/featured/four-grazing-cows-in-the-pasture-in-brytta.html (Erişim tarihi: 11.03.2021).

Anonim, 2021y. https://mobil.tdsyb.org.tr/yonca#:~:text=Yonca%20yaprak%20u yuzu%20hastal%C4%B1%C4%9F%C4%B1%3A%20Bu,ortas%C4%B1nda

%20kahverengi%2Dsiyah%20kabarc%C4%B1klar%20g%C3%B6r%C3%BCl%C3%BCr. (erişim tarihi 15.03.2021)

Anonim, 2021z. (a) https://images.app.goo.gl/JQnnxs83bFaCYAJGA (b) https://images.app.goo.gl/HdJMZA4QT95AsGQX6 (Erişim tarihi: 11.03.2021).

Anonin, 2021c. http://www.gardeningblog.net/2016/03/24/how-to-add-more-topsoil-the-natural-way/ (Erişim tarihi: 05.01.2021).

Arslan, M., 2017. Tohum Kaplama Tekniğinin Yem Bitkilerinde Kullanım Olanakları. 12. Tarla Bitkileri Kongresi, Elektronik Kongre Kitabı, Kahramanmaraş, s:203.

Aslan, N., 2020. Mardin Koşullarında Yetiştirilen Bazı Yonca (*Medicago Sativa* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., Tarla Bitkileri Abd. Yüksek Lisans Tezi.

Atalay A.İ., 2009. Melas ve Defne Yaprağı Karışımının Yonca Silajı Yapımında Kullanımı ve Silaj Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 40s.

Avcıoğlu, R., Geren, H., Tamkoç, A., Karadağ, Y., 2009. Yonca (*Medicago sp.* L.). Yem Bitkileri, Baklagil Yem Bitkileri, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Cilt II, İzmir.

Avcıoğlu, R., Soya, H., 1977. Yonca. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Dergisi Yayın No:4. Bilgehan Matbaası, Bornova İzmir.

Aydın, İ., Uzun, F., 2001. Effects of some applications on germination rate of Gelemen Clover seeds gathered from natural vegetation in Samsun. Pajkistan J. Of Biological Sci. 4(2): 181-183.

Ball, D. M., Hoveland, C.S., Lacefield, D., 1996. Forage Quality in Southern Forages. Publ. By the Williams Printing Company, 124-132.

Barnes, F.R., Gordon, C.H., 1972. Alfalfa Science and Technology. Ed.By Hanson. Madison, Wiscounsin, ISBN.89118.USA.

Basmacıoğlu, H., Ergül, M., 2002. Silaj Mikrobiyolojisi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Hayvansal Üretim Dergisi 43(1):12-24.

Başbağ, M., Gül, İ., Saruhan, V., 2002. Diyarbakır Sulu Koşullarında Yonca ve Üçgül Çeşit Verim ve Adaptasyonlarını Araştırma Projesi, TÜBİTAK-TARP-2261 no'lu Proje Kesin Sonuç Raporu, Ankara, 32 s.

Baytekin, H., Gül, İ., 2009. Yem Bitkilerinde Hasat, Kuru Ot Üretimi, Depolama ve Silaj (Yem Bitkileri Kitabı, Cilt I). Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yayınları, 122s.

Bernardi, A.C.C., Rassini, J.B., Mendonça, F.C., Ferreira, R.P., 2013. Alfalfa Dry Matter Yield, Nutritional Status And Economic Analysis Of Potassium Fertilizer Doses And Frequency. International Journal of Agronomy and Plant Production, Vol. 4 (3), p:389-398.

Bernstein, L., 1961. Osmotic Adjustment Of Plants to Saline Media. I. Steady State. Amer. J. Bot. 48:909-918.

Bıçakçı, E., 2016. Çoklu Melez Parsellerinde Yer Alan Yonca Genotiplerinin Tohum Tutma Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD. Isparta.

Bıçakçı, E., Balabanlı, C., 2016. Çoklu Melez Parsellerinde Yer Alan Yonca Genotiplerinin Tohum Tutma Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20(3), s: 587-591.

Biren, S. 2002. Bakteri (*Bradyrhizobium japonicum*) Aşılamasının Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) Koşullarında Soya (*Glycine mac*. L.) Bitkisinde Nodülasyona ve Tane Verimine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı

Brady, N.C., Weil, R.R., 1999. The Nature and Properties of Soils, 12. Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458.

Brockman, J.S., 1982. Grassland, In: Halley R.J. (ed) The Agricultural Notebook, 17th Edition, 195.

Canbolat, O., Kamalak, A., Özkan, C.O., Erol, A., Şahin, M., Karakas, E., Özköse, E., 2006. Prediction of Relative Feed Value of Alfalfa Hays Harvested at Different Maturity Stages Using İn Vitro Gas Production. Livestock Research for Rural Development, 18(2): 111-120.

Canbolat, Ö., Kalkan, H., Filya, İ., 2013. Yonca Silajlarında Katkı Maddesi Olarak Gladiçya Meyvelerinin (Gleditsia triacanthos) Kullanılma Olanakları. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 19(2): 291-297.

Canbolat, Ö., Kalkan, H., Karaman, Ş., Filya, İ., 2010. Üzüm Posasının Yonca Silajlarında Karbonhidrat Kaynağı Olarak Kullanılma Olanakları. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16(2): 269-276.

Chayka, 2008. Minnesota Wild Flowers a Field Guide to the Flora of Minnesota. (*Medicago Sativa* L.) Alfalfa. https://www.minnesotawildflowers. info/flower/alfalfa#lboxg-1 (Erişim tarihi: 25.01.2021).

Colvin, B.A., 1986. Barn Owls: Their Secrets and Habits, Illinois Audubon, No.: 216.

Coşkuncu, K.S., Gençer, N.S., 2006. Gonioctena fornicata (Brüggeman) (Coleoptera: Chrysomelidae)'nın Bursa İli Yonca ekiliş Alanlarında Biyolojisi, Yayılışı ve Populasyon Dalgalanması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(21), 15-19.

Çaçan, E., Aydın, A., Başbağ, M., 2015. Bingöl Üniversitesi Yerleşkesinde Yer Alan Bazı Baklagil Yem Bitkilerine Ait Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi cilt 2, sayı:1, s:105–111.

Çağlayan, A., 2019. Yonca Hortumlu Böceği [Hypera postica (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae) Ve Yonca Yaprak Böceği (Gonioctena fornicata (Buggeman) (Coleoptera: Chrysomelidae)]'nin Mücadelesinde Bazı Entomopatojen Nematodların Kullanım Olanaklarının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Tokat Gazi Osman Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Bitki Koruma Anabilim dalı.

Çegini, H., Oshaghi, M., Boshagh, M.A., Foroutan, P., 2018. Antibacterial Effect of *Medicago sativa* Extract on The Common Bacterial in Sinusitis İnfection. İnternational Journal of BioMedicine and Public Health (İJBMPH). 1(1) p:1-5.

Çoruh, İ., Zengin, H., 2008. Erzurum Yöresinde Yonca Ekim Alanlarında Bulunan Yabancı Otlar, Yoğunlukları ve Rastlama Sıklıkları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 40(1), s:49-53.

Dağ, Y., 2019. Yonca Tarlasında Yonca Yaprak Böceği, *Gonioctena Fornicata* (Bruggeman) (Coleoptera:Crysomelidae)'nın Popülasyon Değişimi ve Zararının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma ABD.

Delgado, I., Andueza, D., Munoz, F., Martínez., N., 2001. Effect Of Nitrogen Fertilisation On Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Regrowth And Production. Zaragoza: CIHEAM Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 45 p: 141- 143.

Doğan, 2019, Yonca (Medicago sativa L.) Silajına Farklı Oranlarda İlave Edilen Limon ve Elma Posalarının Silaj Kalitesi Üzerine Etkilerinin İncelenmesi(Yüksek Lisans Tezi). Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Diyarbakır.

Duyar, B.M., 2010. Bal Arısı ve Diğer Tozlayıcıların Yonca (*Medicago sativa*), Korunga (*Onobrychis sativa*) ve Arı Otunun (*Phacelia tanacetifolia*

Bentham) Meyve ve Tohum Bağlamaya Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri ABD, Ordu.

Eğinlioglu, G., Sabancı, C.O., Bugdaycıgil, M., Özpınar, H. 1996. Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin Menemen koşullarında adaptasyonu üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi. 17-19 Haziran 1996. s: 321-327. Erzurum.

Elçi, Ş., 2005. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri Kitabı, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yayınları, Ankara.

Ergül, M., 1988. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ege Üniversitesi Basım Evi, 1. Baskı, Yayın No: 487. Bornova, İzmir.

Erol, T., Karagöz, M., 1996. Aydın İli Yonca Ekiliş Alanlarında Görülen Zararlı ve Yararlı Türler İle Önemlilerinin Populasyon Değişimleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye III. Entomoloji Kongresi. Ankara, s: 29-37.

Ertürk, S., Yılmaz, A., 2016. Tarla Fareleri (Microtus spp. (Rodentia: Muridae)) Ve Mücadele Yöntemleri. Türkiye Tohumcular Birliği Dergisi. Sayı:19, s:48-50.

Ferradini, N., Iannacone, R., Capomaccio, S., Metelli, A., Armentano, N., Semeraro, L., Cellini, F., Veronesi, F., Rosellini, D., 2015. Assessment of Heat Shock Protein 70 Induction by Heat in Alfalfa Varieties and Constitutive Overexpression in Transgenic Plants. Plos One, 10(5): e0126051.

Filya, İ. 2002. Silaj Bitkileri Yetiştirme ve Silaj Yapımı. Hasad Yayıncılık, Kayseri, 59-86.

Geleti, D., Hailemariam, M., Mengistu, A., Tolera, A., 2014. Biomass Yield Potential and Nutritive Value of Selected Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivars Grown Under Tepid to Cool Sub-moist Agro-ecology of Ethiopia. Journal of Agricultural Research and Development, 4(1): 7-14.

Gençkan, M.S., Avcıoğlu, R., 1979. Değişik Yüksekliklerde Uygulanan Biçim Sıralarının Yoncanın Bazı Verim Özelliklerine Etkisi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi.

Gençkan, S., 1992. Yem Bitkileri Tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 467, İzmir.

Gervais, P., Girard, J.M., 1987. Effects of height and frequency of cutting and the yield persistance, chemical composition and food reserves of lucerne. Canad. J. Plant Sci. 67(3), 735-746.

Gök, M., Onaç, I., 1995. Değişik Bradyrhizobium japonicum izolatları ile aşılamanın farklı soya çeşitlerinde verime, nodülasyona ve N2 fiksasyonuna etkisi. İlhan Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu, Cilt II, 237-246.

Gökalp, S., Yazıcı, L., Çankaya, N., İspirli, K., 2017. Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Tokat-Kazova Ekolojik Koşullarında Ot Verimi ve Kalite Performanslarının Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 34(3) s:114-127.

Gökkuş, A., Koç, A., 1999. Ot Biçme Kurutma ve Depolama Teknikleri (Çayır Mera Amenajman ve Islahı Mera Kanunu Eğitim ve Uygulama El Kitabı 1). Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Matsa Basımevi, Ankara, s:119-128.

Gökşin Bahar, F., Bayraktar, M. & Gürel, A. (2020). 'Kalender' Yonca (Medicago sativa L.) Çeşidinin In vitro Çoğaltımı Üzerine Farklı Besin Ortamları, Sitokininler ve Eksplant Tiplerinin Etkisi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (19), 449- 459.

Grewal, H.S., Williams, R., 2003. Potassium Fertilizer İmproves The Growth And Performance of Dryland Lucerne. Update of Research in Progress at the Tamworth Agricultural Institute, Pp. 95-96.

Güler, T., 1997. Güneş Enerjisi Destekli Yonca Kurutma Ünitesinin Geliştirilmesi ve Elde Edilen Yoncaların Kuzular Üzerine Etkisi. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü. Elazığ.

Güloğlu, D., 2009. Kayseri Yonca Hatlarının Tohum Tutma Özellikleri ve Bunların Polikros Döllerinde Yeşil Yem Veriminin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri ABD. Ankara

Güloğlu, D., 2009. Kayseri Yoncası Hatlarının Tohum Tutma Özellikleri ve Bunların Polikros Döllerinde Yeşil Yem Veriminin Belirlenmesi (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri ABD. Ankara.

Güney, M., Bingöl, N.T., Aksu, T., 2016. Kaba Yem Kalitesinin Sınıflandırılmasında Kullanılan Göreceli Yem değeri (GYD) ve Göreceli Kaba Yem Kalite İndeksi (GKKİ). Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 11(2) s:254-258.

Güngörmez, M., 2019. Yonca Üretiminde Enerji Kullanım Etkinliğinin Belirlenmesi: Tekirdağ İli Örneği. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosistem Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Haktanır, K., ve Arcak, S., 1997. Toprak Biyolojisi (Toprak Ekosistemine Giriş). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1486, Ders Kitabı, s: 447.

Harmanlıoğlu, Ö., 2019. Kayseri Koşullarında Farklı Yonca Çeşitlerinin Ot Verim ve Kalitesinin Belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Abd. Yüksek Lisans Tezi. Kayseri.

Heuser, O.E., 1931. Die Luzerne,Verlag Paul Parey in Berlin und Hamburg.

Horner, J.L., Bush, L.J., Adams, G.D., Taliaferro, C.M., 1985. Comparative Nutritional Value of Eastern Gamagrass and Alfalfa Hay For Dairy Cows. Journal of Dairy Science, 68(10): 2615-2620.

İ., Zengin, H., 2009. Erzurum Yöresinde Yonca Ekim Alanlarında Bulunan Yabancı Otlar Yoğunlukları ve Rastlama Sıklıkları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 40 (1), 49-53. Erzurum.

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.

İptaş, S., Geren, H., Yavuz, M., 2009. Silaj Yapım Tekniği (Yem Bitkileri Kitabı, Cilt I). Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Yayınları, 142s.

İptaş, S., Karadağ, Y., Acar, A., 2007. Tokat-Kazova Ekolojik Koşullarına Uygun Yonca (*Medicago Sativa* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi Erzurum 297-301.

İşler, E., 2009. Farklı aşılama yöntemleri ile bakteri (Bradyrhizobium japonicum) aşılamasının azot fiksasyonuna ve tane verimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 53 s.

İşler, E., Coşkan, A., 2009. Farklı Bakteri (Bradyrhizobium japonicum) Aşılama Yöntemlerinin Soyada Azot Fiksasyonu ve Tane Verimine Etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi. 15 (4) 324-331.

Jabbour, R., Jones, A., Pellissier, M., 2016. Aphids İn Alfalfa. http://www.wyoextension.org/publications/html/B1287/ .

Kadıoğlu, İ., 1992. Küsküt (*Cuscuta spp*.) ve Mücadelesi. Herboloji Haberleri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 3(5) s:1-11.

Karadavut, U., Palta, Ç., Tezel, M., Aksoyak, Ş., 2011. Yonca (*Medicago sativa L.*) Bitkisinde Bazı Fizyolojik Karakterlerin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 6(2):8-16.

Karakurt E., Fırıncıoğlu H.K., 2003. Farklı kaynaklardan sağlanan yonca (*Medicago sativa* L.) popülasyonunda bazı önemli özellikler ve özellikler arası ilişkiler. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi (TARM), 12 (1-2): 86-94.

Katic, S., Milic, D., Karagic, D., Vasiljevic, S., Glamocic D., Jajic, I., 2009. Variation of Protein, Cellulose And Mineral Contents Of Lucerne As İnfluenced By Cultivar And Cut. Biotechnology in Animal Husbandry, 25(5-6): 1189-1195.

Kavut, Y.T., 2016. Kimi Yonca (Medicago sativa L.) Çeşitlerinde Sıra Arası Mesafelerinin Tohum Verimi ve Bazı Verim Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 9 (2): 40-45.

Kaya, İ., Nemli, Y., Demir, İ., 2018. Türkiye'de Tarım ve Tarım Dışı Alanlarda Görülen Küsküt Türlerinin (Cuscuta spp.) Taksonomik Özellikleri, Dağılışları ve Konukçuları. Turkısh Journal of Weed Science. 21(1) s:1-7.

Kaya, K., 2018. Hatay İli Yonca Üretim Alanlarında Bulunan Böcek Faunasının Tespiti ve Bazı Türlerin Popülasyon Yoğunlukları. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6(3):352-359. Hatay.

Kaya, S., Yavuz, H., 1993. Yem ve Hammaddelerinde Bulunan Olumsuzluk Faktörleri ve Hayvanlara Yönelik Etkileri: 1: Organik Nitelikli Olumsuzluk Faktörleri. Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Derg. 40 (4):586-614 Ankara.

Keskin, B., Temel, S., Eren, B., 2020. Iğdır Ekolojik Şartlarında Bazı Yonca (Medicago sativa L.) Çeşitlerine Ait Ot Verimlerinin Belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Derg. Cilt:7, Sayı:3, s:757-764.

Kılıç, A., 1982. Çiftçi Eğitim Notları. İzmir.

Kır, H., 2010. Tokat-Kazova Şartlarında Bazı Yonca Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi. Gazi Osman Paşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

Kohnke, J.F., Kelleher, F., Trevor-Jones, P., 1999. Feeding Horses in Australia. Publication No. 99/49, RIRDC, Canberra.

Kurt, G., Tepe, I., 2013. Van'da Küçük Tohumlu Yonca Küskütü (Cuscuta approximata Bab.)'nün Yayılma Yolları. Yüzüncüyıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi. 24(1)s:51-59. Van.

Lancaster D.L., Orloff S.B., 1997. Site selection. Pp. 3-8. In: S.B. (Orloff and H.L. Carlson, eds.,) Intermountain Alfalfa Management. University of California Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland. Publication no: 3366.

Lattimore, M.A., 2008. Producing Quality Lucerne Hay. Rural Industries Research and Development Corporation. Yanco Agricultural Institute, Publ. No: 08/101.

Li, D., Liu, D., Lv, M., Gao, P., Liu, X. (2020). Isolation of triterpenoid saponins from Medicago sativa L. with neuroprotective activities. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters, 30 (4), 126956. DOI: 10.1016/j.bmcl.2020.126956.

Li, H., Wang, Z., Ke, Q., Ji, C.Y., Jeong, J.C., Lee, H.S., Lim, Y.P., Xu, B., Deng, X.P., Kwak, S.S., 2014. Overexpression of CodA Gene Confers Enhanced Tolerance to Abiotic Stresses in Alfalfa. Plant Physiol. Biochem., 85: 31-40.

Long, R., Putnam, D.H., 2017. Overseeding Alfalfa into Alfalfa: When it Works and When it doesn't. https://www.progressiveforage.com/forage-production/planting/overseeding-alfalfa-into-alfalfa-when-it-works-and-when-it-doesn-t (Erişim tarihi17.02.2021).

Löffler C, Czygan FC, Proksch P (1997). Phenolic constituents as taxonomic markers in the genus Cuscuta (Cuscutaceae). Biochemical Systematics and Ecolology 25 (4): 297–303.

Manga, İ., 1981. Erzurum ekolojik koşullarında yetiştirilebilen önemli yonca varyetelerinin bazı agronomik, morfolojik ve biyolojik özellikleri üzerinde Araştırmalar. Atatürk. Üni. Ziraat Fak. Yay. Nu: 577. Erzurum.

Manga. Ü., Acar, Z., Ayan, Ü., 1995. Baklagil Yem Bitkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu No:7, Samsun.

Merve, B., 2010. Bal arısı ve diğer Tozlayıcıların Yonca (Medicago sativa), Korunga (Onobrychis sativa) ve Arı Otu'nun (Phacelia tanacetifolia Bentham) Meyve ve Tohum Bağlamaya Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Bölümü. Ordu.

Messmer, M. 2017. Examining root nodule activity on legumes. FertilCrop Technical Note. https://orgprints.org/id/eprint/31344/1/tn-wp5-root-nodules_final_2017.pdf (Erişim tarihi: ).

Mohammed, A.S., 2007. Farklı Lokasyonlarda Bazı Yonca Çeşitlerinin Yem Verimleri ve Bitkisel Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara, s:47.

Mutlu, Z., 2019. Bazı Yonca Çeşitlerinde Farklı Biçim Zamanı ve Uygulamalarının Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi.

Müftüoğlu, N.M., Demirer, T., 1998. Toprakta Azot Bilançosu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 29 (1)175-185.

Oktay, E., Olgun, H., Ünal, S., 1984. Çeşitli Koşullarda Kurutulan Yoncanın Besin Değerleri Kaybı Üzerinde Bir Araştırma. Lalahan Zootekni Araştırma Ens. Dergisi 24 (1-4) s:3-14.

Orak, A., Gökkaya, G., 2014. Yonca Tarımı. İlgi Matbaacılık, 2014.

Orloff, S.B., 2007. Choosing Appropriate Sites For Alfalfa Production. Irrigated Alfalfa Management for Mediterranean and Desert Zones. Chapter 2. Oakland: University of California Agriculture and Natural Resources Publication 8288 ( http://alfalfa.ucdavis.edu/IrrigatedAlfalfa erişim : tarihi: 15.10.2020).

Öten, M., Albayrak S., 2014. Batı Akdeniz Sahil kuşağında yaygın yonca (*Medicago sativa* L.) popülasyonlarının toplanması ve morfolojik karakterizasyonu. Derim, 31(2):79-88.

Özgen, H., 1986. Hayvan Besleme. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fak. Yayınları, Yayın No:5. III. Basım. Konya.

Özkan, Ç. Ö. 2012. Gladiçya (Gleditsia triacanthos) Meyvesinin Şeker Pancarı Posası Silajında Kullanımı (Doktora Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 69s.

Özkan, U., 2020. Türkiye Yem Bitkileri Tarımına Karşılaştırmalı Genel Bakış ve Değerlendirme. Turkish Journal of Agricultural Engineering Research (TURKAGER), Türk Ziraat Mühendisliği Araştırmaları Dergisi, 1(1), 29-43.

Özkan, U., Sevimay, C.S. ve Demirbağ, N.Ş., 2015. Yonca (Medicago sativa L.)' da Kış Dormansisi ve Ölçüm Metodu. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 8 (1): 51-53.

Özmen, M., 2009. Yonca Hortumlu Böceği (Hypera postica Gyllenhal (coleoptera: Curculionidae)'ne Karşı Değişik Dönemlerde Yapılan İlaçlamaların Yonca (*Medicago sativa* L.)'da Zararlı, Doğal Düşman ve Verim Üzerine Etkileri. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009, Van.

Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., Sağlam, M., 2013. Artvin İlinde Yonca (*Medicago sativa* L.) Tarımı Yapılan Toprakların Verimlilik Durumu ve Potansiyel Beslenme Problemlerinin Ortaya Konulması. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. Cilt:14, sayı:2, s:225-238.

Padersen, M.W., Li-Chun Wang, 1971. Modification of Saponin Content of Alfalfa Through selection, Crop Sci. 11:833-835.

Perujan, J., Çomaklı, B., Daşcı, M., Amırnıa, R., Rahımı, A., 2017. Yem Bitkilerinde Çinko Ve Demir Gübrelerinin Ot Verimi ve Ot Kalitesi Üzerine

Etkileri. 12. Tarla Bitkileri Kongresi, Elektronik Kongre Kitabı, Kahramanmaraş, s:216-220.

Putnam, D., Russelle, M., Orloff, S., Kuhn, J., Fitzhugh, L., Godfrey, L., Kiess, A. Ve Long, R., 2001. Alfalfa Wildlife and the Environment California Alfalfa and Forage Association 36 Grande Vista, Novato, CA 94947.

Radovic, J., Sokolovic, D., Markovic, J., 2009. Alfalfa Most İmportant Perennial Forage Legume İn Animal Husbandry. Biotechnology in Animal Husbandry, 25, 465-475.

Rando, E.M., Silveira, R.I., 1995. Desenvolvimento da Alfafa Em Diferentes Níveis de Acidez, Potássio e Enxofre No Solo. R Bras Ci Solo 19: 235-242.

Rassini, J.B., Freitas, A.R., 1998. Desenvolvimento da Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Sob Diferentes Doses de Adubação Potássica. R Bras Zootec 27: 487-490.

Reyneri, A., Borreani, G., Ciotti, A., 1995. Effects Of Date Of The First Cut And Cutting Height On Three Lucerne (*Medicago sativa* L.) Cultivars. Rivista Di Agronomia. Volume: 29. No:4 p:574-581.

Rhykerd, C.L., Overdahl, C.J., 1972. Nutrition And Fertilizer Use. Alfalfa Science and Technology. Vol.:15, p:437-465.

Riddel, D., Lane, G.T., 2002. Hay Preservaties. University of Kentucky Publication. ID-46, p:10-86.

Rivera, D., Parish, J., 2010. İnterpreting Forage and Feed Analysis Report. Mississippi State University. Publication 2620.

Russelle, M., 2001. Alfalfa: After an 8,000-Year Journey, The "Queen of Forages" Stands Poised To Enjoy Renewed Popularity. American Scientist, 89(3), 252-261.

Sabancı, C.O., 2009. Baklagil Yem Bitkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Vakfı. Yay. No. 2. 224 s. Van.

Sağlamtimur, T., Tansı, V., Baytekin, H., 1990. Yem Bitkileri Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No:74. s:238, Adana.

Samac, D., 2007. Alfalfa Root Health and Disease Management: A Foundation for Maximizing Production Potential and Stand Life. Usda-ars Plant Science Research Unit. University of Minnesota.

Saruhan, V., Kuşvuran, A., 2011. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Bazı Yonca (*Medicago Sativa* L.) Çeşitleri ve Genotiplerinin Verim Performanslarının Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt:48 sayı:2 s:133-140.

Saygın, Y., 2019. Yonca Nedir? Nasıl Kullanılır? Faydaları ve Yan Etkileri Nelerdir?. https://bilgihanem.com/yonca-nedir-nasil-kullanilir/ (Erişim tarihi: 07.10.2020).

Serin, Y., Tan, M., 2001. Baklagil Yem Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 190, 177 s.

Serin, Y., Tan, M., 2008. Yonca Tarımı, Yem bitkileri ve Meraya dayalı Hayvancılık Eğitimi, Erciyes Üniversitesi Yayın no:160, S.S. İlyaslı Köyü Kalkınma Kooperatifi Yayın no:2, s:81-90, Kayseri.

Seydoşoğlu, S., 2019. Yoncada Küskütle Kimyasal Mücadele (Chemical Control Of Dodder İn Alfalfa). Uluslararası Gıda Tarım ve Hayvancılık Kongresi. 19-22 Eylül.. Gaziantep.

Sheaffer, C.C., Tanner, C.B., Kirkham, M.B., 1988. Alfalfa Water Relations And Irrigation. (Alfalfa and Alfalfa Improvement., ASA, CSSA, SSSA Publishers. Madison: Ed. Hanson, A.A., Barnes, D.K., Hill, R.R.) 373-409.

Soya, H., Avcıoğlu, R., Geren, H. (2004). Yem Bitkileri (ikinci Basım). Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. İstanbul.

Soya, H., Kavut, Y.T., Avcıoğlu, R., 2005. Bornova-İzmir Koşullarında Ekilen Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Performansları Üzerinde Araştırmalar. Tarla Bitkileri Kongresi 5-9, 779-784s. Antalya.

Şahin, İ. F., Zaman, M., 2010. Hayvancılıkta Önemli Bir Yem Kaynağı: Silaj. Doğu Coğrafya Dergisi, 15 (23):1-18.

Tamer, A., Aydemir, M., Has, A., 1997. Ankara ve Konya İllerinde Korunga ve Yoncada Görülen Zararlı ve Faydalı böcekler Üzerinde Faunistik Çalışmalar. Bitki Koruma Bülteni, 37 (3-4): 125-161.

Tan, M., 2018. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:256, s356.

Tan, M., Erkovan, H.İ. ve Menteşe, Ö. 2003. Effects of autumn cutting management on alfalfa hay yield and some characteristics. Onlıne Journal of Biological Sciences. 3 (2), 129-136.

Tan, M., Serin, Y., Erkovan, H.İ., 2003. Değişik Oranlarda Ekilen ve Farklı Zamanlarda Biçilen Koruyucu Bitkinin Yonca Tesisi Üzerine Etkileri. 13-17 Ekim Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi (2): 43-47. Diyarbakır.

Tang, L., Cai, H., Ji, W., Luo, X., Wang, Z., Wu, J., Wang, X., Cui, L., Wang, Y., Zhu, Y., Bai, X., 2013. Overexpression of GsZFP1 Enhances Salt and Drought Tolerance in Transgenic Alfalfa (*Medicago sativa* L.). Plant Physiol. Biochem., 71: 22-30.

Tekce, E., Gül, M., 2014. Ruminant Beslemede NDF ve ADF'nin Önemi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD. Veteriner Bilimleri Dergisi 9(1) s:63-73.

Teuber, L.R., K.L. Taggard, L. K. Gibbs, S.E. Orloff, S.C. Mueller, C.A. Frate, D.H. Putnam, and J.J. Volenec. 1998. Fall Dormancy.

Tıknazoğlu, B., 2009. Yem Bitkileri Tarımı ve Silaj Yapımı. İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayını, Samsun.

Tiryaki, İ., 2016. Yoncada (*Medicago sativa* L.) Kuraklık Stresi ve Tolerantlık Mekanizması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Derg. 19(3) s:296-305.

Tosun, F., 1974. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri Kültürü. Atatürk Üniversitesi Yayın:242, Ziraat Fak. Yayınları 125. Ders Kitapları serisi, N.: 8, Erzurum.

Tucak, M., Čupić, T., Horvat, D., Popović, S., Krizmanić, G., Ravlić. M. (2020). Variation of phytoestrogen content and majör agronomic traits in alfalfa (Medicago sativa L.) populations. Agronomy, 10(1) 87, 1-11. DOI: 10.3390/agronomy10010087

Tysdal, H.,M., 1946. Influence of tripping, soil moisture, plant spacing and lodging on alfalfa seed production .1946 Annual Meeting in Omaha. Nebr. Nov.19 to 22. Jour. Am. Soc. of Agron. 38(6), 6. 515-535.

Undersander, D., Hall, M.H, Vassalotti, P., Cosgrove, D., 2011. Alfalfa Germination & Growth. https://www.alfalfa.org/pdf/Alf_GerminationGrowth.pdf

Uslu, Ö.S., Balcı, F., 2020. Yonca Tarımında Büyük Sorun: Küsküt (Cuscuta sp.). Uluslararası Anadolu Ziraat Mühendisliği Bilimleri Dergisi. 2(3) s:27-31.

Uslu, Ö.S., Kaya, M., 2020. Silaj: Hayvancılık İşletmelerinin En Önemli Kaba Yem Kaynağı. Tarım ve Hayvancılıkta Yapılan Çalışmalar ve Güncel Değişimler. İksad Yayınevi. Bölüm 1 s: 5-43 Ankara.

Uyanık, M., Rezaeieh, K.A.P., Delen, G., Gürbüz, B., 2011. Baklagillerde Bakteri Aşılaması ve Azot Fiksasyonu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Ziraat Mühendisliği Dergisi. (357) 8-12.

Uygur, F.N., 1991. Yoncada *Cuscuta* spp. (küsküt, verem otu) Kontrolü, Herboloji Haberleri, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, 2 (3): 1–5.

Uzun, F., Aydın, İ., 2004. Improving germination rate of Medicago and Trifolium species. Asian J. Of Plant Sci. 3(6): 714-717.

Ünal, S., Fırıncıoğlu, K. 2007. Türkiye Orta Anadolu Bölgesi Yüksek Alanlarının Bazı Yabani Yonca Popülasyonlarındaki Farklılıklar, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16(1-2), 39-51.

Vamosi, J., 1983. Lucerne Hay Making with Ventilation. İnternationale Zeitschrift Der Landwirstschaft. 6, p:580-583.

Venti, M.D., 2015. *Goniectena fornicata* http://www.inaturalist.org/photos/3291424

Walther, G., 1959. Luzerne, Verlag Gerhard Rautenburg, Leer.

Weiss, W., Underwood, J., 2000. Silage Additives. Ohio State University Extension Publication. AGF-018-2.

Wu, Z., Shu, T., Zhang, M., Liu, W. (2020). Foam fractionation for effective recovery of leaf protein from alfalfa (Medicago sativa L.). Separation Science and Technology, 55(7), 1388-1397. DOI: 10.1080/01496395.2019.1586725.

Yavuz, M., 2005. Bazı Ruminant Yemlerinin Nispi Yem Değeri ve İn Vitro Sindirim Değerlerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (1) s:97-101.

Yeşil, M., Şengül, S., 2009. Türkiye'nin Değişik Yörelerinden Toplanan Yonca Ekotiplerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.

Yıldırım, E., Aslan. İ., Özbek, H., 1996. Erzurum ve Erzincan İllerinde Önemli Bir Yonca (Medicago sativa L.) Zararlısı, Gonioctena fornicata (Brüggeman) (Coleoptera: Chrysomelidae)'nın Tanımı, Biyolojisi ve Zararı. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 17-19 Haziran, 1996. Erzurum, s:816-822.

Yıldırım, S., 2011. Van'da Yonca Alanlarında Yonca Küskütü (*Cuscuta approximata* Bab.)'nün Dağılımı ve Yoğunluğunun Belirlenmesi. Yüksek

Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı.

Yılmaz, M., Albayrak, S., 2016. Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Çeşitlerinin Ot Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(1): 42-47.

Yolcu, H., Tan, M., 2008a. Organik Yem Bitkileri Yetiştiriciliği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Derg. 39 (1), 145-150.

Yolcu, H., Tan, M., 2008b. Ülkemiz Yem Bitkileri Tarımına Genel Bir Bakış. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi 14(3) s:303-312.

Yüksel, O., Albayrak, S., Türk, M., Sevimay, C.S., 2016. Dry Matter Yields And Some Quality Features of Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Cultivars Under Two Different Locations of Turkey. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20(2): 155-160.

Zhang, Y.M., Zhang, H.M., Liu, Z.H., Li, H.C., Guo, X.L., Li, G.L., 2015. The Wheat NHX Antiporter Gene TaNHX2 Confers Salt Tolerance in Transgenic Alfalfa By İncreasing The Retention Capacity of Intracellular Potassium. Plant Mol. Biol., 87(3) p:317-27.

Zhao, Y., Ma, W., Wei, X., Long, Y.,, Su, M., Luo, Q. (2020). Identification of exogenous Nitric Oxide-Responsive miRNAs from Alfalfa (Medicago sativa L.) under drought stress by high-throughput sequencing. Genes, 11 (30), 1-22. DOI: 10.3390/genes11010030.




ISBN: 978-625-7636-60-5