

27890

ii

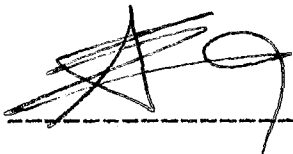
ANKARA UNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU

BAZI TEK YILLIK YONCALARDA FARKLI FENOLOJİK DEVRELERDEKİ
BİTİMELERİN KÖK GELİŞMESİNE VE YEM VERİMİNE ETKİLERİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR

Suzan ALTINOK

DOKTORA TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

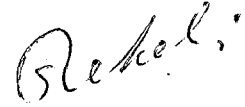
Bu Tez 5./3../1993 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından
100(.YÜZ) Not Takdir Edilerek Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul
Edilmiştir.



Prof. Dr. Ahmet ERAC
Danışman



Prof. Dr. Şahabettin ELCİ



Prof. Dr. Servet TEKELİ

Cm

Özet

Doktora Tezi

BAZI TEK YILLIK YONCALARDA FARKLI FENOLOJİK DEVRELERDEKİ
BİÇMELERİN KÖK GELİŞMESİNE VE YEM VERİMİNE ETKİLERİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR

Suzan ALTINOK

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. Ahmet ERAÇ

1993, Sayfa: 112

Jüri: Prof.Dr. Ahmet ERAÇ
Prof.Dr.Şahabettin ELÇİ
Prof.Dr.Servet TEKELİ

Araştırma, 1989 ve 1992 yıllarında A.Ü.Z.F. Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında ve 1991 yılında iki dönem halinde Kanada Nova Scotia Tarım Koleji Bitki Yetiştirme Bölümü seralarında yürütülmüştür. Bu araştırmanın amacı, üç tek yıllık yonca türünün, farklı fenolojik devrelerde sap ve kök büyümesi ile köklerde nitrojen tespitini tayin etmek, yem verimlerini belirlemek ve en uygun büyüme ve biçim zamanı ile en verimli türü tespit etmektir.

Tarla denemelerinde en fazla sap büyümesi 27 cm ile doğal bitki boyunda, 48.1 cm ile ana sap uzunluğunda, 3.1 mm ile ana sap kalınlığında ve 5.5 ile de birinci dal sayısında M. scutellata türünden elde edilmiştir. Biçim zamanları geciktirildiğinde bu gecikmedoğal bitki boyu ve ana sap uzunluğunda etkili olmuştur. En fazla kök gelişmesi 24.3 cm ile kök uzunluğunda, 1.5 g ile kök yaş ağırlığında ve 0.51 g ile kök kuru ağırlığında yine M. scutellata türünde saptanırken, en fazla kökte yumrucuk sayısı da 27.1 ile M. ciliaris türünde gözlenmiştir. Toprakta doğal olarak bulunan Rhizobium ırklarının türlerde yeterli sayıda ve aktif kök yumrucukları oluşturduğu tahmin edilmiştir. Farklı devrelerdeki biçmeler, 1989 yılında kök gelişmesinde etkili olmazken, 1992'de yalnız kök uzunluğunda artış olmuştur. En fazla bitki verimleri 3.7 ile sap:kök oranında M. scutellata türünde, 4643 kg/ha ile yeşil ot veriminde, 1473 kg/ha ile kuru madde veriminde ve 266 kg/ha ile ham protein veriminde M. ciliaris türünde belirlenirken, en yüksek ham protein oranı % 19 ile M. polymorpha var. brevispina türünden

elde edilmiştir. Biçim zamanları geciktirildikçe 1989 ve 1992'de M. polymorpha var. brevispina ve 1989'de yalnızca M. ciliaris'de yem verimleri artarken, ham protein oranları da azalmıştır.

Sera denemelerinde sap büyümesi, tarla denemelerinden pek farklılık göstermemiştir. En fazla sap büyümesi 32.4 cm ile doğal bitki boyunda, 69.1 cm ile ana sap uzunluğunda, 3.4 mm ile ana sap kalınlığında, 3.8 ile birinci dal sayısında M. scutellata türünden elde edilmiştir. Tüm türlerde biçim zamanları geciktirildikçe sap büyümesi de artmaya devam etmiştir. Sera denemelerinde kök büyümesi tarla denemelerinin çok üstünde olmuştur. En fazla kök büyümesi, 71 cm ile kök uzunluğunda, 24.96 g ile kök yaş ağırlığında, 2.9 g ile kök kuru ağırlığında ve 38 ile kökte yumrucuk sayısında M. scutellata türünden elde edilmiştir. Birinci sera denemesinde geciktirilen biçim zamanı ile yalnızca M. ciliaris türü kök büyüme ve gelişmesinde artış olduğu, ikinci sera denemesinde biçim zamanlarının türler üzerinde etkisi olmadığı saptanmıştır. İkinci sera denemesinde R. meliloti'nin ticari ırkı her üç türde de yumrucuk oluştururken asetilen indirgenmesi metodunu kullanarak yalnızca M. scutellata türü yumrucuklarının aktif olduğu ve nitrojen tespit ettikleri saptanmıştır. Her iki sera denemesinde de en fazla bitki verimleri 28047 kg/ha ile yeşil ot veriminde, 4945 kg/ha ile kuru madde veriminde ve 686 kg/ha ile ham protein veriminde M. scutellata türünden, 8.3 ile sap:kök oranı M. polymorpha var. brevispina türünden, % 30 ile ham protein oranı M. ciliaris türünden elde edilmiştir. Seradan elde edilen yem verimleri, tarla denemelerinden daha fazla olmuş, aynı zamanda biçim zamanlarının türler üzerindeki etkisi daha belirgin bir şekilde meydana gelmiştir.

Tarla ve sera denemelerinde ölçümü, tartımı ve gözlemi yapılan karakterlerle kuru madde verimi arasındaki tekli ilişkiler en yüksek yeşil ot ve ham protein veriminde, path katsayıları ise yine kuru madde verimine bu karakterlerin doğrudan etkisiyle elde edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER: Medicago polymorpha var. brevispina, M. scutellata, M. ciliaris, tomurcuklanma, çiçeklenme ve çiçeklenme sonu zamanı, doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı, birinci dal sayısı, kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı, kökte yumrucuk sayısı, asetilen indirgenmesi, sap:kök oranı, yeşil ot, kuru madde ham protein verimi ve ham protein oranı

ABSTRACT
Ph.D.Thesis

RESEARCH ON THE EFFECTS OF CUTTING AT THE VARIOUS PHENOLOGICAL
STAGES INTO THE ROOT DEVELOPMENT AND FORAGE YIELDS ON
SOME ANNUAL MEDICS

Suzan ALTINOK

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agronomy

Supervisor: Prof.Dr. Ahmet ERAÇ

1993, Page: 112

Jury: Prof.Dr. Ahmet ERAÇ
Prof.Dr. Şahabettin ELÇİ
Prof.Dr. Servet TEKELİ

This research was conducted on the field of Agronomy Department, Faculty of Agriculture, Ankara University in 1989 and 1992 and in the greenhouse of Canada-Nova Scotia Agricultural College in 1991. The objectives of this study were to determine the shoot growth, root growth, nitrogen fixation and forage yield of three medic species at the different phenological stages and to evaluate their proper cutting time and the most yielding species.

In the field trials, the maximum natural plant height, main stem length, main stem diameter and primary branch number were measured on M. scutellata as 27 cm, 48.1 cm, 3.1 mm and 5.5, respectively. Natural plant height and main stem length were affected by the cutting times. Maximum root length, root fresh and dry weight in regard to root development were taken from M. scutellata as 24.3 cm, 1.5 g and 0.51 g, in order. Number of root nodules was maximum on M. ciliaris as 27.1. It was estimated that there were enough Rhizobium strains in the field soils and root nodules were occurred actively in the roots of annual medics. The cutting on the different phenological stages did not affect the root development in 1989. However, the root length increased in 1992. The maximum shoot:root ratio was taken from M. scutellata with 3.7. However, fresh yield, dry matter and crude protein yields were determined on M. ciliaris as 4643 kg/ha, 1473 kg/ha and 266 kg/ha, in order. M. polymorpha var. brevispina gave the highest crude protein ratio with 19 %. By the delaying cutting time, forage yields were increased and crude protein ratios were decreased on M. polymorpha var. brevispina in 1989 and 1992, on M. ciliaris in 1989.

In the greenhouse trials, the results of shoot growth were not so different than the field trials. The maximum natural plant length, main stem length, main stem diameter and primary

branch numbers were measured on M. scutellata as 32.4 cm, 69.1 cm, 3.4 mm and 3.8, respectively. The shoot growth increased on the all species by the delaying cutting time. In the greenhouse, the root development was occurred much more than the field trials. The maximum root length, root fresh and dry weight and nodule numbers were obtained from M. scutellata as 71 cm, 24.96 g, 2.9 g and 38, in order. In the first greenhouse trial, only root growing and development of M. ciliaris was increased by the delaying cutting times. However, there is no any effect of cutting time on the species in the second greenhouse trial. On the species, the root nodules were occurred by the inoculation with the commercial strain of Rhizobium meliloti. It was determined by the acetylene reduction assay that only the nodules of M. scutellata had the ability of nitrogen fixation. In two greenhouse trials, maximum fresh yield, dry matter and crude protein yields were obtained from M. scutellata as 28047 kg/ha, 4945 kg/ha and 686 kg/ha, in turn. Maximum root:shoot ratio with 8.3 and crude protein ratio with 30 % were measured on M. polymorpha var. brevispina and M. ciliaris, respectively. The forage yields from greenhouse were much more than the field trials meanwhile the effect of cutting times on the species was seen clearly.

The maximum correlations of dry matter yield and some characters which are measured, weighed and observed in the field and greenhouse trials were found on the fresh yields and crude protein yields. The highest path coefficients were also determined between the dry matter yields and same characters.

KEY WORDS: Medicago polymorpha var. brevispina, M. scutellata, M. ciliaris, budding stage, flowering stage and end of the flowering stage, natural plant height, main stem length, main stem diameter, primary branch number, root length, root fresh and dry weight, nodule numbers on the root, acetylene reduction, stem:root ratio, fresh yields, dry matter yields, crude protein ratio, crude protein yields.

TEŞEKKÜR

Tezimin planlanmasından yürütölüp yazılmasına kadar her konuda bana yardımcı olan danışmanım sayın Prof.Dr. Ahmet ERAÇ'a, Kanada- Nova Scotia Tarım Kolejinde tezle ilgili yaptığım araştırmalarımda bana danışmanlık yapan ve benden bilgi ve desteğini esirgemeyen sayın Dr.Ralph C. MARTEN'e, araştırmamım ham protein analizlerinin yapılmasında bana yardımcı olan Orta Anadolu Zirai Araştırma Enstitüsü mensuplarına, Tez projemi destekleyerek maddi yardım sağlayan Ankara Üniversitesi Araştırma Fonuna, araştırma süresi boyunca her zaman yardımlarını gördüğüm Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü ve Nova Scotia Tarım Koleji Bitki Yetiştirme Bölümü personeline, maddi ve manevi desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen aileme içtenlikle teşekkür ederim.



viii
İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	6
2.1. Kök çalışmaları	6
2.2. Biçim zamanı çalışmaları	11
2.3. Nitrojen tespiti çalışmaları	19
3. MATERİYAL VE METOT	24
3.1. Araştırma yerinin toprak ve iklim özellikleri	24
3.2. Materyal	26
3.3. Metot	26
3.3.1. Tarla çalışmaları	26
3.3.1.1. Sap ölçümleri	27
3.3.1.2. Kök ölçümleri	28
3.3.1.3. Bitki verimleri	28
3.3.2. Sera çalışmaları	29
3.3.2.1. Sap ölçümleri	30
3.3.2.2. Kök ölçümleri	31
3.3.2.3. Bitki verimleri	32
3.3.3. İstatistiki değerlendirme	32
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	34
4.1. Tarla çalışmaları sonuçları	34
4.1.1. Sap gelişmesi	34
4.1.1.1. Doğal bitki boyu	34
4.1.1.2. Ana sap uzunluğu	35
4.1.1.3. Ana sap kalınlığı	36
4.1.1.4. Birinci dal sayısı	36
4.1.2. Kök gelişmesi	40
4.1.2.1. Kök uzunluğu	40
4.1.2.2. Kök yaş ve kuru ağırlığı	41
4.1.2.3. Kökte yumrucuk sayısı	42
4.1.3. Bitki verimleri	45
4.1.3.1. Sap:Kök oranı	46
4.1.3.2. Yeşil ot verimi	46
4.1.3.3. Kuru madde verimi	47
4.1.3.4. Ham protein oranı ve verimi	48
4.2. Sera çalışmaları sonuçları	53
4.2.1. Sap gelişmesi	53
4.2.1.1. Doğal bitki boyu	53
4.2.1.2. Ana sap uzunluğu	54
4.2.1.3. Ana sap kalınlığı	55
4.2.1.4. Birinci dal sayısı	55
4.2.2. Kök gelişmesi	60
4.2.2.1. Kök uzunluğu	60
4.2.2.2. Kök yaş ve kuru ağırlığı	61
4.2.2.3. Kökte yumrucuk sayısı	62
4.2.2.4. Kökte asetilen indirgenmesi	63
4.2.3. Bitki verimleri	66
4.2.3.1. Sap:kök oranı	66
4.2.3.2. Yeşil ot verimi	67
4.2.3.3. Kuru madde verimi	68
4.2.3.4. Ham protein oranı ve verimi	69
4.3. Kuru madde verimi ile diğer karakterler arasındaki ilişkiler	73

4.3.1. Tarla alışmaları	73
4.3.2. Sera alışmaları	74
4.4. Path Analizleri	75
4.4.1. Tarla alışmaları	75
4.4.2. Sera alışmaları	81
5. TARTIşMA	88
5.1. Tarla alışmaları	88
5.1.1. Sap gelişmesi	88
5.1.2. Kök gelişmesi	89
5.1.3. Bitki verimleri	91
5.2. Sera alışmaları	93
5.2.1. Sap gelişmesi	93
5.2.2. Kök gelişmesi	95
5.2.3. Bitki verimleri	98
5.3. Kuru Madde Verimi ile Diğerkarakterler Arasındaki İlişkiler ve Path Analizleri	100
5.3.1. Tarla alışmaları	100
5.3.2. Sera alışmaları	101
KAYNAKLAR	105

x

SİMGELELER

Biç. Zam. Ort.: Biçim Zamanları Ortalaması
K.O.: Kareler Ortalaması
M. pol.: Medicago polymorpha var. brevispina
M. scu.: Medicago scutellata
M. cil.: Medicago ciliaris
Ort.: Ortalama
S.D.: Serbestlik Derecesi
V.K.: Varyasyon Kaynağı



1. GİRİŞ

Ülkemizde hızla artan nüfusun gıda ihtiyacını karşılayabilmek oldukça önemli bir sorundur. Özellikle hayvansal gıdaların yetersizliği, fiyatlarının çok yüksek olmasına neden olmakta, bu yüzden de alım gücü oldukça zayıf olan halkın büyük bir çoğunluğu, insan vücudunun temel öğelerini oluşturan hayvansal proteinden yoksun kalmaktadır. 1989 yılı istatistiklerine göre 70 milyon hayvan sayısına sahip olan ülkemizde, bu hayvanların ortalama et, süt ve diğer yan ürün verimlerinin düşük olması nedeniyle, sözü geçen hayvansal gıda yetersizliği ortaya çıkmaktadır. Bu sorunun çözümlenebilmesi hayvan sayısında artış meydana getirilmesinden çok, elde mevcut hayvanların verim potansiyellerinin artırılması ile mümkün olacaktır. Bu da, verimli ırkların kullanılması ve en önemlisi de en iyi şekilde beslenmeleri ile sağlanabilir.

İkinci Dünya savaşı öncesinde, ülkemizde yaklaşık 20.3 milyon büyükbaş hayvan birimine karşılık, 44.3 milyon ha doğal çayır ve mer'a alanı bulunuyordu. Günümüzde ise 20.0 milyon ha'a kadar hızla azalan çayır ve mer'a alanına karşılık büyükbaş hayvan birimi artmıştır. Elde mevcut çayır ve mer'a alanlarının verim ve kaliteleri de büyük oranda düşmüştür. İklim koşullarının, özellikle yağışın, iyi bir mer'a vegetasyonunun gelişmesine engel olması yanında, yıllardan beri süregelen erken ve aşırı otlatma mer'aların verim gücünü büyük oranda azaltmıştır. Bu çayır ve mer'aların üretim kapasitelerinin düşmesi yanında önemli yem bitkileri tarımı da gelişmemiştir. 1989 yılı verilerine göre 560.000 ha'da yetiştirilen, yonca, korunga, fiğ ve burçak baklagil bitkileriyle sınırlı kalmıştır. Bu türlerin

toplam ekim alanı, ekilebilir alanın yaklaşık % 2.9'unu oluşturmaktadır. Gelişmiş birçok ülkede % 50'lere ulaşabilen bu oran, ülkemizde çok düşük düzeyde kalmıştır.

Ülkemiz birçok yem bitkisinin gen kaynağıdır. Bugün dünyada geniş alanlarda tarımı yapılan birçok baklagil yem bitkisi ülkemizden götürülmüştür. Bu bitki türlerini doğal floramızda görmek mümkündür. Bunların bazıları bugün dünyada çok geniş bir ekim alanı ve değerli yem ürünlerini oluşturan Medicago cinsine ait türlerdir.

Tek yıllık yonca (Medicago) türleri tüm dünyaya yayılmış olup, Akdeniz iklimine sahip çevre şartlarının bulunduğu bölgelerde başarılı bir mer'a bitkisi olarak kullanılmaktadır. Çünkü tek yıllık yoncaların gen kaynağı Akdeniz ve çevresidir. Çoğu tek yıllık yonca türünde bulunan dikenli meyve yapısı nedeniyle bu türler dünya üzerinde çeşitli bölgelere yayılmışlardır. Batı ve Güney Avusturalya bu bölgeler arasındadır ve burada birçok tür yetiştirilmeye başlamıştır. 1800'lerde Avusturalya'ya giden ilk Avrupalı göçmenler tarafından götürüldüğü sanılmaktadır. Bugün Avusturalya'da geniş alanlarda mer'a bitkisi olarak tarımı yapılmaktadır.

Tek yıllık yoncalar, genelde Akdeniz iklimine sahip yerlerde, alkali topraklara adapte olmuşlardır, fakat orta derece asitli topraklarda da bazı türlerine rastlanmıştır.

Yıllık yağıışı yaklaşık 1000mm olan yerlerde de doğal olarak yetişen bu bitkilerin, Güney Avusturalya'da yıllık yağıışın 250 ile 500 mm olduğu yerlerde rahatlıkla tarımının yapılabilirdiği görülmüştür.

Tek yıllık yoncaların tarımı ve bulunduğu mer'aya yayılmaları oldukça kolaydır. Çünkü, bu bitkiler meyvelerini toprak yüzeyine döker ve bu meyveler otlayan hayvanların ayaklarıyla toprağa gömülerek daha sonraki yıllarda yeniden çimlenip, kendi kendilerini yenilerler. Bu özellikleri de onların bulunduğu mera'da sürekliliğini sağlar. Böylece, tek yıllık olan bu bitkiler, çok yıllıkmış gibi kullanılabilirler.

Tek yıllık yoncalar, kışı ılık geçen Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü bölgelerde, kışlık yetiştirilmek suretiyle hayvan yemi olarak faydalı olurlar. Protein içeriği zengin olan meyveleri koyun yetiştiriciliğinde önemli bir besin kaynağıdır. Kuraklığa dayanıklılığı ve erozyonu önlemeleri açısından oldukça önemli bitkilerdir ve bu özellikleri nedeniyle diğer bir çok baklagil bitkisinin yetişemediği bölgelerde güvenle tarımları yapılabilir. Diğer baklagiller gibi köklerinde yaşayan Rhizobium türüne ait bakteriler aracılığı ile havanın serbest nitrojenini köklerinde biriktirerek toprak verimliliğini artırır ve bitkinin ihtiyacı olan nitrojeni en ekonomik yoldan sağlarlar. Buğdaygillere nitrojen teminindeki önemleri nedeniyle, ön ürün, ara ürün ve karışık ekim şeklinde buğdaygillerle birlikte yetiştirilip, bu yolla yem değeri ve verimi yüksek kuru ot ve silaj yemi temin edilebilir.

Tek yıllık yoncaların bu faydalarının yanı sıra bazı beklenilmeyen durumlar da olabilir. Örneğin, yem verimleri yıldan yıla çok farklılık gösterebilir. Genelde verimde meydana gelebilecek artışlar veya azalmalar kış yağışlarına

bağılıdır. Yazlık olarak buğdaygillerle yetiştirildiğinde, bazı türlerin rekabet gücü az olduğu için verimlerinde azalma olabilir. Diğer yönden çok yıllık yoncada da olduğu gibi bazen otlayan hayvanlarda şişme yapabilir. Ayrıca tek yıllık bazı yonca türlerinin dikenli meyveleri, otlayan hayvanların üzerlerine yapışarak hayvandan elde edilecek yünün kalitenin azalmasına yol açabilmektedir.

Tek yıllık yoncalar, nadas alanlarında ve ekim nöbetinde kullanılarak, toprak yapısının iyileştirilmesinde, tarlanın en ekonomik şekilde değerlendirilmesinde ve yem ihtiyacının giderilmesinde oldukça elverişli bitkilerdir.

Ülkemizde tek yıllık yoncalar henüz deneme aşamasındadır. Özellikle Orta Anadolu şartlarına uyum sağlayacak ve bu şartlarda kaliteli yem üretecek tek yıllık yonca türünün belirlenmesi için birçok araştırma yapılmıştır. Diğer bir çok baklagil yem bitkisinin yetiştirilmesi için nem faktörünün çok kısıtlı olduğu bu bölgede tek yıllık yoncaların büyüme, gelişme ve verimleri oldukça umut vericidir. Bu baklagil türleri Orta Anadolu'da yazlık ürün olarak yetiştirilerek nadas alanlarının azaltılmasında bir çözüm yolu olabilir.

Tek yıllık üç yonca türünde farklı fenolojik devrelerde yapılan sap ve köke ait gözlem, ölçüm ve biçimlerle, bitki gelişme ve büyümesini, yemin verim ve kalitesini, bitkinin en uygun biçim zamanının tespitini ve türlerin farklı gelişme dönemlerinde nitrojen biriktirebilme kapasitelerini belirlemek amacıyla bu araştırma iki yıl süre ile A. Ü. Ziraat Fakültesi Deneme

Tarla'sında ve iki dönem halinde kontrollü yetiştirme koşullarını sağlamak amacıyla Nova Scotia (Kanada) Tarım Koleji Bitki Yetiştirme Bölümü seralarında yürütölmüştür.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Tek yıllık yoncalarda tez konusuyla ilgili yapılmış çalışmalar yeterli olmadığından, çok yıllık yonca ve diğer baklagil yem bitkilerinden de kaynaklar verilmiştir. Söz konusu kaynaklar "Kök Çalışmaları", "Biçim Zamanı Çalışmaları" ve "Nitrojen Tespiti Çalışmaları" başlıkları altında burada ele alınarak işlenmiştir.

2.1. Kök Çalışmaları

Robson ve Loneragan (1970), Medicago truncatula kültür varyetesi Cyprus'un orta asitli toprağa verilen kalsiyum karbonat dozunun artırılması ile toprakta ph değerinin de yükseldiği için nodozite oluşumunda artış olduğunu belirtmişlerdir. Asitli topraklarda, Rhizobium meliloti'nin üremesi ve faaliyet göstermesi az olmuştur. Aynı araştırmacılara göre, R. meliloti'nin toprak asitliğine daha toleranslı türleri saptanabilirse, yıllık yonca türleri orta asitli topraklarda daha başarılı bir şekilde yetiştirilebilir.

Eraç (1976), Medicago polymorpha L., M. truncatula Gaertn., M. blanchena Boiss., M. tornata (L.) Mill., M. ciliaris Willd., M. littoralis Rohde, M. granadensis Willd., M. turbinata (L.) All. ve M. noeana Boiss. ile yaptığı denemelerde, bu bitkilerin bazı morfolojik ve biyolojik özelliklerini incelemiştir. Araştırmacı, bitkilerin vegetasyon devrelerinin sonunda türlerin ortalama kök uzunluklarının 11.7 ile 17.9 cm arasında

değiştiğini saptamıştır. Kök tipi bakımından yapılan incelemelerde de ele alınan türlerin hiç birisinde belirli bir kazık kökün bulunmadığı, esas kök tipinin dallanmış kazık kök olduğu, fakat M. ciliaris, M. turbinata, M. polymorpha ve M. granadensis'te köklerin çok dallanarak saçak köke benzediği belirlenmiştir.

Simpson vd (1979), çok yıllık yoncada (M. sativa) yaptıkları araştırmalarda, asitli topraklara sahip alanda yüksek oranda uygulanan kirecin kök uzunluğunun artmasına ve köklerin daha ince yapıda oluşmasına neden olduğunu saptamışlardır. Toprak yüzeyinin kuru olması sap büyümesini azaltmıştır. Toprak üst katmanlarının sulama yolu ile daha nemli hale getirilmesi neticesinde kireç uygulamasının etkisi olumlu yönde olmuş, aynı zamanda da köklerin derinlere doğru büyüme ve su alabilme kabiliyetleri de artmıştır.

Abdul-Jabbar vd (1982), yaptıkları araştırmalarda çok yıllık yoncanın kök ağırlığı ile veriminin ve kök/sap oranının toprakta nemlilik oranı yükseldikçe artış gösterdiği sonucuna varmışlardır. Kök çapı ile toprağın nemlilik oranı arasında ise herhangi bir ilişkinin olmadığı, bunun da toprakta artan nemlilikle, daha fazla kök yüzeyi oluşmasından ileri geldiği belirlenmiştir. Aynı araştırmacılar, yüksek toprak verimliliği ile artan kök uzunluğu ve ağırlığı, su ve besin maddesi temininde de yükseliş sağlayacağı için toprak üstü aksamının daha fazla gelişmesine yol açacağını ifadelerine ilave etmektedirler.

Kendall vd (1982), çayır üçgülü (Trifolium pratense) ve çok yıllık yoncada (Medicago sativa)

yaptıkları kök çalışmalarında, kök ağırlıkları ve kök çapları arasındaki korelasyon katsayılarının her iki türde de önemli olduğunu saptamışlardır

Derkaoui vd (1984), Oklahomo'da çok yıllık yonca (Medicago sativa) ile yaptıkları araştırmalarda, dört farklı büyüme döneminde (erken ve geç tomurcuklanma ile erken ve geç çiçeklenme dönemleri) köklerin toprak yüzeyine yakın 10 cm'lik kısımlarını tartmışlardır. Farklı yonca kültür varyeteleri ve hasat devreleri arasındaki interaksiyonların, kurak ve sulanan şartlarda önemli olmadığı ve ilk ekim yılında, biçim devreleri geciktirildikçe kök ağırlığının önemli derecede artışlar gösterdiğini saptamışlardır.

Hansson ve Steen (1984), bitki köklerinin toprak eko- sisteminin önemli bir kısmını oluşturduğunu ve toprağın organik madde ihtiyacını gideren en önemli kaynak olduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılara göre, kök kalıntıları ve bitkinin toprak üstü kısımları, topraktaki mikroorganizmalar ve toprak faunasının temel unsurlarıdır. Vegetasyon devresi boyunca, mineral haldeki nitrojen, bitkinin toprak üstü ve toprak altının gelişme ve büyümesi için kullanılmaktadır. Kök ağırlığı, vegetasyon devresi boyunca sabit ağırlıkta kalmakta ve hatta azalmaktadır. Bitkinin farklı fenolojik devreleri ve çevre koşullarındaki değişiklikler kök gelişmesini etkilemektedir.

Henson ve Collins (1984), çok yıllık baklagil yem bitkilerinin yumrucuklarındaki nitrojen tespitinin, toprak üstü kısmının hasadından sonra hızla azaldığını daha sonra bitkide yeniden büyüme başlarken arttığını saptamışlardır.

Bu araştırmacılar göre, yonca biçildiği zaman bazı enzim ve organik asit metabolizması ile kök yumrucuk kapasitesi azalmaktadır.

Pederson vd (1984), çok yıllık yonca (Medicago sativa) ile yaptıkları denemelerde, fazla kök ağırlığına sahip bitkilerin, kök ağırlığı az olan bitkilere göre, kök çapının, kökte dallanma oranının ve sap ağırlığının daha fazla olduğu sonucuna vardıklarını ifade etmektedirler.

Salter vd (1984), yaptıkları araştırmada yedi farklı yonca kültür varyetesini, üç farklı nem uygulamasına tabi tutmuşlar ve ortalama yem verimlerinin, yüksek düzeydeki nem ile karşılaştırıldığında, orta ve düşük nem düzeylerinde %30 ile %55 oranında azaldığını tespit etmişlerdir. Nemlilik oranı azaldıkça kök ağırlığı azalmış ve kökteki lif oranı da artış göstermiştir. Aynı araştırmacılar, yem verimleri ile tüm kök karakterleri arasında da olumlu yönde ilişkiler saptamışlardır.

Lee ve Cho (1985), dört farklı buğdaygil ve baklagil yem bitkisi türleri ile yaptıkları araştırmalarında, yem bitkisi verimleri ile kök kuru ağırlığı ve kök büyümesi arasında olumlu yönde ilişkiler olduğunu tespit etmişlerdir.

Reyes (1986), Texas'ta yaptığı sera denemesinde yıllık yoncaları akrilik (cam benzeri) tüpte yetiştirmiş ve köklerin ortalama 53 ile 64 cm derinliğe ulaştığını, 74 ile 160 mg/bitki kuru ağırlığına sahip olduklarını ve kök/gövde oranının ise 0.57 ile 1.42 arasında değiştiğini kaydetmiştir.

Gomez vd (1986), serada akrilik t p içerisinde ve tarlada yaptıkları denemelerde çeşitli baklagil yem bitkisi türlerini kullanmışlardır. Serada ekimden 18 gün sonra kök uzunluklarının fıçı yoncasında (Medicago truncatula) 29 cm, salyangoz yoncasında (M. scutellata) 30 cm, ekimden 28 gün sonra fıçı yoncasında 44 cm, salyangoz yoncasında 46 cm, ekimden 35 gün sonra ise fıçı yoncasında 60 cm, ve salyangoz yoncasında da 63 cm olduğunu belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar, tarlada ise ekimden 32 gün sonra fıçı yoncasının kök derinliğini 27 cm, doğal bitki boyunu 3 cm, ekimden 53 gün sonra, kök derinliğini 57 cm, doğal bitki boyunu 6 cm, ekimden 74 gün sonra kök derinliğini 121 cm ve doğal bitki boyunu yine 6 cm olarak ölçmüşlerdir.

Kirchmann (1988), bir yıllık tarla denemesinde altı yem bitkisini Mayıs ayından Ekim ayına kadar yetiştirmiş ve  u sonuçları elde etmiştir; Toprak  st  ağırlığı en fazla İran       (Trifolium resupinatum L.)'nden elde edilirken, en az ak       (Trifolium repens L.)'den elde edilmiştir. Eyl le kadar en fazla kök gelişmesi  ayır      nde olmuştur. Eylül ve Ekim ayları boyunca  ayır       ve ak       kök kuru a ırlı ında önemli artışlar kaydedilmiştir.  erbet i otu yoncası (Medicago lupulina L.) en ince ve en uzun köklü türü teşkil etmiştir. Ak       ve  ayır      n n, köklerinde yüksek orandaki nitrojen içeriği ile diğer baklagillerden daha üstün oldukları saptanmıştır.

Nnai ve Haque (1988), Etiyopya'da farklı baklagil bitkileri ile yaptıkları çalışmalarında, Medicago

truncatula kültür eşidi Barrel'in kök ve sap kısmındaki nitrojen ve fosfor miktarının, M. scutellata kültür eşidi Snail'inkinden daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Brar vd (1990), baklagil kök sistemlerinin araştırılmasında, bitkilerin kağıt torba ve akrilik cam tüpler içinde yetiştirilmesinin, ucuz ve kolay olduğunu bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar, kağıt torbalarda 20-25 °C'de yetiştirilen 10 günlük baklagil fideleri ile, tarlada yetiştirilen 32 günlük baklagil fideleri arasında kök uzunluğu açısından korelasyon ($r^2=8.87$) olduğunu belirtmekte ve akrilik cam tüplerde yetiştirilen 14,18 ve 25 günlük baklagil fideleri ile tarlada yetiştirilen 32 günlük fideler arasında da korelasyonlar ($r^2= 0.69, 0.71$ ve 0.62) olduğunu ilave etmektedirler.

2.2. Biçim Zamanı alışmaları

Singh ve Mehndıratıta (1970), brlcede yaptıkları çalışmalarda dolaylı ilişkilerin hesaplanmasının zor olduğunu, bu durumda path analizinin bir karakter üzerine diğer karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkilerini bulmada etkin bir yol olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, bu araştırmada yaptıkları path analizi neticesinde, tohum veriminde en fazla doğrudan etkiye sahip karakterlerin bitki başına meyve sayısı, meyvede tohum sayısı ve 100 tane ağırlığı olduğunu tespit etmişlerdir.

Khangura ve Sandhu (1972), yerfıstığında path analizi çalışması yapmışlar ve tohum veriminde en fazla doğrudan etkiye sahip karakterin ana sap uzunluğu olduğunu

belirlemişlerdir. Araştırmacılar göre, araştırmada kullanılan diğer tüm karakterler dolaylı olarak ana sap uzunluğu üzerinden tohum verimine etkili olmuşlardır.

Anderson vd (1973), çok yıllık yonca kültür varyetelerinden Ranger, Dupuits ve Lahontan'la yürüttükleri denemelerinde, ilk ekim yılında, tomurcuklanma, %10 çiçeklenme, %50 çiçeklenme ve çiçeklenme sonu gibi farklı fenolojik devrelerde biçim yapıldığında sulanan koşullarda yetiştirilen bu varyetelerin besin değerinin, biçme zamanı geciktirildikçe azalma gösterdiğini ve ham protein oranının da günlük olarak % 0.2 oranında azaldığını saptamışlardır.

Clarkson (1977), tek yıllık yoncaların ilk meyveleri olgunlaşmaya başladığı zaman biçim yapıldığında, oldukça kaliteli bir kuru ot elde edileceğini belirtmektedir. Bu zamanda yapılan biçimin, bitkinin yeniden yetişmesine olanak vereceğini ifade eden araştırmacı, bu devrede ham protein oranının ortalama % 15-20 olduğu ve olgunlaşmayla birlikte bu oranın da hızla düştüğünü ilave etmektedir.

Taylor vd (1979), iki Medicago, iki Trifolium türü ve Ornithopus sativus ile yaptıkları denemelerinde, en fazla ot verimini bir seferde ve bitkilerin geç devrelerinde yapılan biçimlerden elde etmişlerdir. Biçim sıklığı arttıkça ve biçim yüksekliği azaldıkça tüm yem bitkisi türlerinde yem verimi azalmış, bazı türlerde ise, özellikle M. scutellata'da önemli zararlara yol açmıştır. Aynı araştırmacılar göre, yem bitkisi türlerinde hasat devresi geciktirildikçe, ham protein ve yemin hazımlılık oranları azalma göstermiştir.

Droushiotis (1980), çok yıllık yonca ile yaptığı tarla denemelerinde, çiçeklenme öncesi, % 25 çiçeklenme ve % 100 çiçeklenme devrelerinde, toprak yüzeyinden 4.8 ve 12 cm yükseklikten biçimler yapmışlardır. En fazla kuru madde verimi %25 çiçeklenme döneminden elde edilmiştir. En uygun biçim yüksekliğinin ise 4 cm olduğu saptanmıştır. Araştırmacı bitkide nitrojen içeriğinin biçim devreleri geciktikçe azaldığını, biçim yüksekliğinin artması ile de artış gösterdiğini ve yeşil yaprak oranının çiçeklenmeden önce yapılan biçimlerde ve artan biçim yüksekliği ile fazlalaştığını bildirmiştir.

Britton vd (1981), sulayarak yetiştirdikleri çok yıllık yoncayı (Medicago sativa), çiçeklenmeden önce, %10, %50 ve %100 çiçeklenme dönemlerinde biçmişlerdir. Biçilen bu yoncalar gölgede, güneşte soldurularak ve fırında kurutulmuştur. Araştırmacılar, bitkinin olgunlaştıkça nitrojen içeriğinin azaldığını, asit çözeltisinde çözölemeyen nitrojenin arttığını ve yaprakların dallardan 2.5 kat daha fazla nitrojen içerdiğini belirtmişlerdir.

Eraç (1982), Medicago scutellata Mill., M. ciliaris Willd., M. truncatula Gaertn., M. polymorpha L. var. brevispina (Benth.) Heyn, M. blanchiana Boiss. var. blanchiana, M. truncatula Gaertn. var. longeaculeata Urb., M. littoralis Rohde, M. tornata (L.) Mill. var. aculeata (Guss.), ile tohum, ot verimi ve verime etkili başlıca karakterler konusunda araştırmalar yapmıştır. Bitkiler % 50 çiçeklenme devresinde iken yapılan ölçüm ve tartımlara göre doğal bitki boyu 7.27 ile 28.9 cm, ana sap uzunluğu 51.8 ile 72.0 cm, ana sap çapı 2.5 ile 3.8 mm, birinci dal

sayısı 6.6 ile 12.8 arasında tespit edilmiştir. Çiçeklenme devam ederken meyveler oluşmaya başladığında yapılan biçim ve tartımlarda ise yeşil ot verimi 346.4 ile 1069.4 kg/da, kuru ot verimi 91.3 ile 298.5 kg/da, ham protein oranı % 14.3 ile % 19.5 ve ham protein verimide 15.3 ile 43.27 kg/da arasında değişmiştir. Genelde, burada sayılan özellikler bakımından M. scutellata ve M. ciliaris diğer türlerden daha üstün sonuçlar vermiştir. Araştırmacı, doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu ve ana sap çapı ile kuru ot verimi arasında olumlu ilişkilerin olduğunu, kuru ot verimi ile ham protein verimi arasında yine olumlu, fakat kuru ot verimi ile ham protein oranı arasında olumsuz ilişkilerin olduğunu da belirlemiştir.

Rihawi vd (1983), Vicia sativa, Lathyrus sativus, Pisum sativum ve Medicago rigidula'da beş farklı devrede biçim uygulamışlardır. Bu biçim devreleri, çiçeklenme başlangıcı, % 10 çiçeklenme, % 100 çiçeklenme, % 100 meyve oluşumu ve meyvelerin olgunlaşması devreleridir. Biçim devreleri geciktirildikçe, M. rigidula'da kuru madde verimi 795 kg/ha'dan 5009 kg/ha'a yükselmiş, ham protein oranı ise % 29.5'dan % 8.1'e inmiş, Vicia sativa'da kuru madde verimi 825 kg/ha'dan 4460 kg/ha'a yükselmiş, ham protein oranı % 27.5'den, % 8.6'ya inmiş, Lathyrus sativus'ta kuru madde verimi 445 kg/ha'dan 3077 kg/ha'a yükselmiş, ham protein oranı % 26.67'den, % 7.15'e inmiş, Pisum sativum 'da ise kuru madde oranları 630 kg/ha'dan 4505 kg/ha'a yükselirken, ham protein oranları % 23.16'dan, % 8.55'e inmiştir. Araştırmacılar, neticede M. rigidula'nın tüm vejetasyon devresi boyunca ham protein ve hazmolabilir kuru madde

bakımından en ideal tür olduğunu, Lathyrus sativus'un ise bu araştırmada kullanılan türler arasında yapılan sıralamada en son yeri aldığını ortaya koymuşlardır.

Sheaffer (1983), çok yıllık yoncanın (Medicago sativa) kültür varyetelerinden Ramsey ve Saranac ile yaptığı denemelerde ilk ekim yılında, çimlenmeden 40 gün sonraki biçimde, ham protein oranlarının çimlenmeden 80 gün sonra yapılan biçimlere göre daha yüksek olduğunu saptamıştır. İlk biçimlerde, en erken tarihte ekilen bitkilerin kuru madde verimleri biçim devreleri geciktirildikçe artış göstermiştir. Araştırmacı, ilk ekim yılında, erken ekimlerde ve çimlenmeden 60 gün sonra biçim yapıldığında (tomurcuklanma sonu ve çiçeklenme başlangıcı devreleri) varyetelerin kuru madde verimlerinin ve besin maddesi içeriklerinin oldukça yüksek olduğunu belirlemiştir.

Viljoen vd (1984), Medicago truncatula kültür varyeteleri Cyprus ve Jemalong, M. aculeata var. inermis'in kültür varyetesi SA4438, M. orbicularis'in kültür varyetesi 2552 ve M. rugosa'nın kültür varyetesi Paragosa ile araştırmalar yapmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, Paragosa kültür varyetesi hariç, diğer varyetelerde protein verimi ile çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı arasında olumlu ilişkiler elde edilmiş, bundan dolayı uzun vejetasyon süresine sahip Jemalong ve SA4438 kültür varyeteleri oldukça fazla protein verimine sahip olurken, erkenci varyetelerden Cyprus, SA2552 ve SA4438'de, meyve oluşum döneminde 2.3 t ham protein/ha elde edilmiştir.

Rumbaugh ve Johnson (1986), A.B.D.'de 39 ülkeden toplanmış, 34 Medicago türüne ait 584 hat ile yaptıkları denemelerinde, tüm bu türlere ait büyüme ve gelişme ile nitrojen birikimini tespit etmişlerdir. Tohumlar ekimden önce ticari Rhizobium meliloti Dang. ırkları ile aşılantmıştır. Bu türlerden, M. polymorpha'da doğal bitki boyu 20 cm, gövde kuru ağırlığı 7.51 g, bitki kök ağırlığı 0.21 g ve bitki başına yumrucuk sayısı 7.72, M. scutellata'da ise doğal bitki boyu 29 cm, gövde kuru ağırlığı 3.12 g, bitki kök ağırlığı 0.16 g ve bitki başına yumrucuk sayısı 5.4 olarak bulunmuştur. Biçimin yapıldığı sıralarda M. scutellata henüz vejetatif gelişmenin başında olduğu için bitki gelişmesi ve nitrojen tespit oranı M. polymorpha'dan daha az elde edilmiştir. Araştırmacılara göre, denemeye alınan tüm tek yıllık yonca türlerinin içinde M. lupulina'nın denemenin yapıldığı bölgeye en iyi adapte olabilen ve en yüksek verimli tür olduğu saptanmıştır.

Eser vd (1987), nohutla yaptıkları araştırmalarında ele alınan karakterler içerisinde yalnızca bitki tane verimi ile birim alan tane verimini bağımlı değişken olarak seçmişler ve herbirine kendisi dışında kalan karakterlerin doğrudan ve dolaylı etkilerini belirlemişlerdir. Yaptıkları path analizi sonucunda, bin tane ağırlığı, bitkide tane sayısı, bitkide fertil meyve sayısı ile birinci ve ikinci dal sayısını öncelikle düşünülmesi gereken seleksiyon kriterleri olarak önerebileceklerini belirtmişlerdir.

Slarke ve Mason (1987), Avusturalya'da çok yıllık yoncanın (Medicago sativa) farklı kültür varyeteleri

üzerinde yaptıkları denemelerde, dört fenolojik devrede biçimler yapmışlardır. Tomurcuklanma devresinde yapılan biçimlerle, % 10 çiçeklenme devresinde yapılan biçimler karşılaştırıldığında kuru madde verimlerinde % 18'lik bir azalma kaydedilmiştir (16.4 t/ha'dan 13.5 t/ha'a). Ham protein oranı ise aynı devrelerde % 19.3'den % 24'e yükselmiştir. Hektara toplam ham protein verimleri ise aynı fenolojik devrelerde yapılan biçimlerden etkilenmemiştir. Aynı araştırmacılar, ham protein oranı ve kuru maddenin sindirilebilirliğinde, kültür varyetelerinin etkisinin önemsiz olduğunu ve yoncanın yem kalitesiyle geciken biçim devreleri arasında olumsuz ilişkiler tespit edildiğini ifade etmektedirler.

Fagerberg (1988), İsveç'te yaptığı çok yıllık yonca çalışmasında, farklı fenolojik devrelerde yapılan biçimlerin geciktirilmesiyle ham protein oranında azalma olduğunu, fakat çiçeklenme döneminin sonuna kadar % 16'nın altına düşmediğini belirtmiştir.

Rankin ve George (1989), ilk ekim yılında yaptıkları çalışmalarında çok yıllık yoncayı çiçeklenme öncesi, tomurcuklanma, çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonu devrelerinde biçmişler ve biçim devresi geciktirildikçe yem kalitesinin azaldığını, kuru madde verimlerinin de arttığını saptamışlardır. Kuru madde verimleri ilk biçim devresinde 1825 kg/ha iken, geciken biçim devresi ile 7575 kg/ha'a kadar yükselmiştir. Aynı şekilde ham protein verimleri de ilk biçim devresinde % 27.2 iken, biçim devresi geciktikçe % 16.9'a kadar inmiştir. Araştırmacılar, mevsim süresince diğer biçimler

erken çiçeklenme devresinde yapıldığında, ilk üretim yılında veya ikinci yılın erken ilkbaharında yoncalığın yem veriminde bir azalmanın olmadığını saptamışlardır.

Sanderson ve Wedin (1989), yem bitkilerinin fenolojik devrelerinin yemin kimyasal yapısını tayin ettiğini bildirmektedirler. Aynı araştırmacılara göre, bitkinin büyüme ve gelişmesi ilerledikçe, özellikle generatif dönemine gelindiğinde yemin kalitesi azalmaktadır ve dolayısı ile fenolojik devrelerle yemin kalitesi arasındaki ilişkilerin bilinmesi, yem bitkilerinin en uygun hasat zamanlarının tespitinde ve otlanan alanların iyileştirilerek verimliliklerinin artırılmasında oldukça önemli rol oynamaktadır.

Eraç ve Ünlü (1991), yıllık yoncaların farklı fenolojik devrelerinde yaptıkları biçimlerde, Medicago truncatula Gaertn., M. scutellata Mill. M. ciliaris Willd. ve M. blanchiana Boiss var. blanchiana'nın tomurcuklanma, çiçeklenme ve çiçeklenme sonunda yem verimlerini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, türler arasında bitki boylarının en fazla ortalama 46.7 cm ile çiçeklenme sonu devresinde, yeşil ot verimlerinin ortalama 469.7 kg/da ile çiçeklenme devresinde, kuru ot verimlerinin ortalama 211.7 kg/da ile çiçeklenme sonu devresinde, ham protein oranlarının ortalama % 17 ile çiçeklenme başlangıcı devresinde ve ham protein verimlerinin ise ortalama 30.4 kg/ha ile çiçeklenme sonu devresinde yapılan biçimlerden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Balabanlı (1992), macar fiği ile yaptığı çalışmada, kuru ot verimi ile en yüksek ilişki biyolojik

verim arasında tespit edilmiştir. Ayrıca, birim alandaki kuru ot verimi bağımlı değişken olarak ele almış ve araştırmada kullandığı diğer karakterlerin path analizini yapmıştır. Araştırmacı, birim alandaki kuru ot verimine en yüksek doğrudan etkili karakterin de biyolojik verim olduğu sonucuna varmıştır.

2.3. Nitrojen Tespiti Çalışmaları

Burton'un (1972) belirttiğine göre, nitrojen birikimi, doğada baklagil bitkisinin köklerinde yaşayan Rhizobium bakterileri tarafından tespit edilen nitrojeninin yumrucuklar içindeki nitrojen tespit enzimi (Nitrogenaz) ile amonyağa indirgenmesi suretiyle oluşmaktadır.

Hardy vd'nin (1973) buldukları metodla labarotuvarda baklagil bitkisinin kök kısmına verilen asetilen gazının yumrucuklarda bulunan nitrogenaz enzimiyle etilene indirgenmesi ve birim zamanda indirgenen bu miktarın tespiti ile nitrojen birikim oranı saptanabilmekte ve bu metoda "asetilen indirgenmesi metodu" denmektedir.

Seetin ve Barnes (1977), çok yıllık yoncada yaptıkları çalışmalarında, asetilen indirgenmesi ile bitkilerin dallı bir kök yapısına sahip olması, kök yumrucuk sayısının fazla olması ve fazla miktarda sap-yaprak ve kök meydana getirmesi arasında olumlu ilişkilerin olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar, kök yaş ağırlığının fazla olmasının bitkide sap-yaprak oranının artması ile oldukça ilişkili olduğunu da bildirmişlerdir.

Sinclair vd. (1977), Trifolium repens, T. pratense, T. hybridum, T. subterraneum, Medicago sativa ve Lotus pedunculatus'ta, asetilen indirgenmesi metodu ile nitrojen tespit çalışmaları yapmışlardır. Araştırmacılar, neticede yetiştirme koşulları ile nitrojen tespiti arasında ilişki olduğunu, özellikle nem azalmasının asetilen indirgenmesini, dolayısıyla nitrojen birikimini olumsuz yönde etkilediğini saptamışlardır.

Rüegg ve Alston (1978), serada fıçı yoncası (Medicago truncatula)'nın mevsim boyunca süregelen asetilen indirgenme değerlerini saptamışlar ve bitkide meydana gelen asetilen indirgenmesi ile bitki kuru ağırlığı ve bitkide fotosentez yüzeyinin artışı arasında olumlu ilişkiler olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca asetilen indirgenme oranının öğle saatlerinde, günün diğer saatlerinden % 10 ile % 60 düzeyinde daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Lindströ (1983), yaptığı çalışmasında Trifolium pratense, Medicago sativa ve Galega orientalis'in vegetasyon devresince devam eden nitrogenaz etkinliğini bulmak için asetilen indirgenmesi metodunu kullanmıştır. Haftada bir defa yapılan asetilen indirgenmesi sonucu, çevre etkilerinin bitkide kısa dönemde meydana getirdiği değişiklikler saptanmıştır. Genellikle, bitkinin büyüme oranı ile nitrogenaz etkinliği arasında ilişki olduğu bulunmuştur. Ayrıca araştırmacının bulgularına göre, M. sativa'da nitrogenaz etkinliği hava sıcaklığına göre değişmektedir.

Smith and Baltensperger (1983), serada şerbetçi otu yoncası (Medicago lupulina), fıçı yoncası (M.

truncatula) kültür varyetesi Jemalong ve pıtraklı yonca (M. polymorpha) ile yaptıkları denemelerde, bu türlerin nitrojen tespit etme kapasitelerini bulmaya çalışmışlardır. Fıçı yoncası kültür varyetesi Jemalong'un asetilen indirgenme oranı orta derecede elde edilmiş ve türler arasında en yüksek toprak üstü bitki ağırlılığını vermiştir. Ayrıca en hızlı ve en fazla büyüyen varyete olmuştur. Bitkinin. toprak üstü kısımlarının ağırlılığı, kök taze ağırlılığı, yumrucuk sayısı ve kök gelişmesi ile asetilen indirgenmesi arasında olumlu ilişkiler tespit edilmiştir. Bitki büyüme ve gelişmesi ile yaprak rengindeki değişmelerin, asetilen indirgenmesi ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Bu araştırmada kullanılan asetilen indirgenmesi metoduna göre, tek yıllık yoncaların önemli miktarda nitrojen biriktirdikleri sonucuna varılmıştır.

Wivstad vd (1986)'e göre nitrojen tespit eden bir baklagilin ekim nöbetinde yer alması ve farklı ekolojilerde bu çalışmalarının yürütülerek en fazla nitrojen sağlayan bitkinin bulunması, nitrojenin biyolojik tespit yolu ile toprağa sağlanması açısından oldukça önemlidir.

Streeter ve Hannaway (1988), farklı Rhizobium ırkları ile Lupinus albus, Medicago truncatula ve Trifolium alexandrinum türlerini, nitrojen tespit etmek için denemelere tabi tutmuşlardır. M. truncatula'da R. melilotinin birçok ırkı kullanılmış ve bunlardan 102D6 ve 102B11 ırkları asetilen indirgenmesinde, bitki kuru ağırlılığı ve bitkide toplam nitrojen içeriğinde artışlar meydana getirmiştir. Hatta bu artışlar nitrojen gübrelemesi yapıldığı zamanki verimlerden daha fazla olmuştur. Neticede

araştırmacılar, M. truncatula yetiştiriciliğinde, her iki Rhizobium ırkında kullanılmasını tavsiye etmektedirler.

Antipchuk vd (1990), bezelye, çok yıllık yonca, acı bakla ve soya fasulyesi ile yaptıkları çalışmalarında, türlerin ham protein içeriklerinin nitrojen tespiti ile ilişkili olduğunu saptamışlardır. Rhizobium cinsine bağlı ırkların etkinlikleri, yumrucuklarda biriktirilen nitrojenin miktarını ve yemin kalitesini etkilemektedir. Araştırmacılar, bu durumun toprak yapısına ve iklim şartlarına da bağlı olduğunu ifade etmişlerdir.

Eraç ve Altınok (1990), Medicago scutellata Mill., M. ciliaris Willd. ve M. truncatula Gaertn. ile yaptıkları arştırmalarında 0, 2.5, 5 ve 10 kgN/da gübre dozlarının yem verimine etkisini saptamayı amaçlamışlardır. Verilen nitrojenli gübrenin, türlerde yem verimine etkisi olmamış, yeşil ot verimi 287.4 ile 448.3 kg/da, kuru ot verimi ise 106.3 ile 154.5 kg/da arasında değişmiştir. Araştırmacılara göre, türlerde en fazla ham protein oranı artışına 10 kgN/da gübre dozu neden olmuş, diğer gübre dozları ise herhangi bir artış meydana getirmemiştir.

Materon ve Danso (1991), Suriye'de ICARDA'nın Halep kenti yakınındaki Tel-Hadya Tarım Enstitüsünde, Medicago rigidula'nın seleksiyonla elde edilen 716 nolu materyali ve M. truncatula Gaertn.'nin kültür varyetesi olan Jemalong ile iki Rhizobium ırkı, WSM244 ve CC169 ile yaptıkları denemelerde, nitrojen tespitini ¹⁵N-iz metodu ile saptamışlardır. Çiçeklenme sonunda biçimleri yapıldığında, M. rigidula'nın kuru madde verimleri M. truncatula'nın yaklaşık üç katı kadar fazla olmuştur. Ayrıca M.

rigidula'nın biriktirdiği nitrojenin yaklaşık % 91'ini kendi bünyesinde topladığı, bunun da 85 kg N/ha'a eşit olduğu ve bu yönden bitkinin süper bir nitrojen tespit etme özelliğine sahip olduğu yapılan denemelerin sonucunda belirlenmiştir. M. truncatula/R. meliloti ortak yaşamında ise bu oran % 64 olmuş ve 23 kgN/ha biriktirilmiştir. M. rigidula, doğal olarak toprakta bulunan Rhizobium ırkları ile daha fazla yumrucuk oluşturmuş ve R. meliloti ırklarının kullanılmasıyla, yumrucuk sayısında ve nitrojen tespitinde herhangi bir artış kaydedilmemiştir. Araştırmacılar göre, M. truncatula türüne toprakta doğal olarak mevcut olan R. meliloti ırklarının fazla bir etkisi olmamış, kullanılan iki Rhizobium ırkı ile aşılama sonucu, yumrucuk oluşumu ve nitrojen tespiti artmıştır.

3. MATERİYAL VE METOT

3.1. Araştırma Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri

Bu araştırmanın tarla denemeleri, 1989 ve 1992 yıllarında A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkilerinin deneme tarlasında yürütülmüştür. Deneme yeri 39° 57' kuzey enlem ve 32° 53' doğu boylamları arasında olup, denizden yüksekliği 848 m'dir.

Deneme yerine ait toprak analizi A.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak bölümünde yapılmıştır. Toprak analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir. Bu çizelgede de görüldüğü gibi, killi tınlı bir karaktere sahip olan deneme yeri toprağının ortalama pH=8 olduğu için "alkali" ve % 0.95 organik madde içeriği ile "organik maddesi az olan topraklar" sınıfına girdiği söylenebilir.

Çizelge 3.1. Deneme Yerinin Toprak Analiz Sonuçları

Nem (%)	Kil (%)	Kum (%)	Silt (%)	Organik Madde (%)	Kireç (%)	pH
4.1	32.5	28.3	39.2	0.95	9.0	8.0

Deneme yerinin, bitkinin gelişme devresindeki iklim durumunu belirten 1989 ve 1992 yıllarına ait yağış, sıcaklık ve oransal nem değerleri ile uzun yıllar ortalaması Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

1989 vegetasyon dönemindeki ortalama yağış miktarları, özellikle yıllık yoncaların ilk gelişme dönemi olan Mart ve Nisan aylarında çok düşüktür. Nisan ayına ait yağışın 6.7 mm olması, yıllık yoncaların ekimden sonra,

çeşitli yöntemlerle sulama yapılmasına ihtiyaç göstermiş ve bu durum çıkışın dolayısı ile fide gelişmesinin zayıf olmasına neden olmuştur. Bu kurak dönem, Mayıs ayındaki 74.8 mm'lik yağışa rağmen, değişik fenolojik devrelerde biçimi olumsuz yönde etkilemiştir. Yine 1989'da ortalama sıcaklık, uzun yıllar ortalamasından daha yüksek, oransal nem ise daha düşük kaydedilmiştir.

1992 yılında yapılan ikinci tarla denemesindeki vejetasyon devresi boyunca düşen yağış miktarları 1989 yılına oranla daha fazla olmuştur. Fakat, çimlenme devresinde yeterli olan yağış miktarı bitkilerin fide devresindeyken Mayıs ayında çok azalmış, ve bu nedenle ortaya çıkan kuraklıktan bitkilerin zarar görmemesini sağlamak için bir defa salma sulama yapılmıştır. 1992 yılı toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından daha fazla iken ortalama sıcaklık miktarı daha düşük olmuştur. Ayrıca ortalama oransal nem de uzun yıllar ortalamasından daha yüksek belirlenmiştir.

Çizelge 3.2. Yıllık Yoncaların Vejetasyon Süresinde İklim Verileri

Aylar	1989			1992			Uzun Yıllar Ort.		
	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
Mart	18.6	8.9	57	50.3	3.9	70	35.6	5.3	65
Nisan	6.7	16.4	45	40.2	11.4	59	38.4	11.1	58
Mayıs	74.8	15.6	54	1.6	16.2	45	52.1	16.0	57
Hazira	19.8	19.5	52	54.9	19.0	58	31.7	19.9	50
Temmuz	11.4	23.3	45	29.9	20.5	55	12.6	23.2	43
Ağustos	11.1	24.6	40	19.9	23.4	46	9.0	23.1	41
Toplam									
Yağış	142.4			196.8			179.4		
Ort. Sıc. ve									
Oransal Nem	18.1	49		15.7	56		16.4	52	

3.2. Materyal

Tarla denemelerinde, materyal olarak A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri bölümünden temin edilen salyangoz yoncası (Medicago scutellata Mill.), kirpi yoncası (M. ciliaris Wild.) ve pıtraklı yonca (M. polymorpha L. var. brevispina (Benth.) Heyn) isimli tek yıllık yonca türleri kullanılmıştır. Bunlara ait tohumların, ekimden önce laboratuvarında biyolojik çimlenme denemesi yapılarak, çimlenme oranları ve 1000 tane ağırlıkları belirlenmiş ve buna göre ekilecek tohum miktarları hesaplanmıştır.

3.3. Metot

3.3.1. Tarla çalışmaları

Tek yıllık yonca türleri, Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında uygun toprak hazırlığı ve parselleme yapılarak, bölünmüş parseller deneme desenine göre, 24 Mart 1989 ve 16 Nisan 1992 tarihlerinde ekilmiştir (Düzgüneş vd, 1983 ve Steel ve Torrie, 1960). Bu ekim deseninde üç tek yıllık yonca türü ana parselleri ve her ana parselde de üç ayrı fenolojik devrede yapılacak olan biçimler için alt parseller oluşturulmuştur. Ekim, 50 cm aralıklı, 8 m boyundaki, 8 sıralı alt parsellere, 4 tekerrürlü olarak elle yapılmıştır. Ekimden sonra parsellerin üzerinden merdane geçirilerek çok küçük olan tohumlarla toprağın

teması sağlanmıştır. 1989 ilkbaharında yağışın çok yetersiz olması nedeniyle, tohumun çimlenmesi için sık aralıklarla ve çeşitli yöntemlerle sulama yapılmıştır.

Parsellerdeki bitkilerin toprak altı ve üstü organlarına ait gözlem, ölçüm ve biçimleri tomurcuklanma, çiçeklenme ve çiçeklenme sonu olmak üzere üç fenolojik devrede (Bakır, 1969 ve Eraç ve Ünlü, 1991) yapılmıştır.

3.3.1.1. Sap ölçümleri

1989 ve 1992 yılı tarla denemelerinde doğal bitki boyu (cm), ana sap uzunluğu (cm), ana sap kalınlığı (mm) ve birinci dal sayısı ölçüm ve gözlemlerinde Sheridan ve Mckee (1968), Eraç (1982) ve Eraç ve Altınok'un (1990) çalışmalarından faydalanılmıştır.

Tek yıllık yonca türleri istenen biçim devresine gelince, her alt parselden rastgele alınan beş bitki toprak yüzeyinden itibaren, bitki yerden kaldırılmaksızın "mm" bölmeli bir metreyle ölçülerek doğal bitki boyu bulunmuştur. Aynı bitkilerin ana saplarının toprak yüzeyi ile en uç noktası arasındaki kısmı aynı metreyle ölçülerek ana sap uzunluğu elde edilmiştir. Her iki işlemde de kullanılan bitkilerin ana sapının toprak yüzeyinin 5 cm kadar üzerindeki boğum arası 0.1 mm bölmeli kompasla ölçülmek suretiyle ana sap kalınlığı belirlenmiştir. Ayrıca bitkilerin kök boğazından itibaren dallanan kısımları sayılarak birinci dal sayısı saptanmıştır.

3.3.1.2. Kök ölçümleri

Tarla denemelerinde önceden rastgele alınan ve etiketlenen bitkilerde kök uzunluğu (cm), kök yaş ve kuru ağırlığı (g) ile kökte yumrucuk sayısına ait ölçüm ve gözlemlerde Eraç (1976) ve Smith ve Baltensperger'in (1983) araştırmalarından yararlanılmıştır.

Parsellerde işaretli beş bitkide kök gelişmesini incelemek amacıyla, her bir parselden bitkiler, kürek-bel yardımı ile topraklı kökleriyle çıkartılıp, basınçlı su ile yıkanmıştır. Daha sonra bu köklerde, "mm" bölmeli metreyle ölçülmek suretiyle kök uzunluğu, tartılarak kök yaş ağırlığı ve 70⁰C'de 24 saat kurutularak kök kuru ağırlığı saptanmıştır. Ayrıca sayılmak suretiyle kökte yumrucuk sayısı bulunmuştur.

3.3.1.3. Bitki verimleri

Aynı tarla denemelerinde, sap:kök oranı saptanırken Joast ve Haveland (1986) ve Abdul-Jabbar vd'nin (1982) araştırmalarından, yeşil ot verimi (kg/ha), kuru madde verimi (kg/ha), ham protein oranı (%) ve ham protein verimi (kg/ha) tespit edilirken de Sheaffer (1983), Slarke ve Mason (1987), Eraç ve Altınok (1990), Eraç ve Ünlü (1991), Martin vd'nin (1991) çalışmalarından faydalanılmıştır.

Etiketli bitkilerin gövde ve köklerindeki ölçümler tamamlandıktan sonra, her bir parselin kenarlarından birer sıra, alt ve üstten ise 50'şer cm göz önüne alınmaksızın,

tüm parselde el orağı ile biçim yapıp, elde edilen taze ot hemen tartılmıştır. Biçimi yapılan parsellerden alınan 500 g'lık taze ot örnekleri, kurutma dolabında 48 saat 70°C'de kurutulmuş ve tartılarak kuru madde ağırlığı bulunmuştur. Daha sonra, bu kurutulmuş ot değirmende öğütülerek un haline getirilmiş ve bunlardan da 2-3 g'lık örnekler alınarak nitrogen oranları Kjeldahl yöntemi ile tespit edilmiş ve bu oranlar 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları bulunmuştur. Elde edilen kuru madde verimleri ve ham protein oranları, hektara verim olarak hesaplanmıştır.

3.3.2. Sera çalışmaları

Kanada Nova Scotia Tarım Koleji Bitki Yetiştirme Bölümü seralarında, 1991 yılında, tarlada yapılan çalışmalara paralel olarak, iki sera denemesi yürütülmüştür. Her iki denemede de, 1990 yılında Türkiye'den götürülen ve aynı materyalden salyangoz yoncası (Medicago scutellata Mill.), Kirpi yoncası (M. ciliaris Wild.) ve Pıtraklı yonca (M. polymorpha var. brevispina (Benth.) türlerinin tohumları kullanılmıştır. Tohumlar petri kapları içinde çimlendirilmiş, daha sonra fide yetiştirilen plastik kutulara şaşırtılmıştır. Fidelerin boyu 4-5 cm olduğunda, içinde yıkanmış dere kumu bulunan, 15 cm çaplı, 85 cm uzunluğundaki plastik borulara, her birine beş adet olmak üzere şaşırtılmıştır. Deneme, bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş, üç tane yıllık yonca türü ana parselleri ve her

bir türe ait üç ayrı fenolojik devrede yapılacak olan biçimler için de alt parseller oluşturulmuştur.

ikinci sera denemesinde ise çimlenme ve fide devresinde, bitkiler Rhizobium meliloti'nin elverişli bir ticari ırkı ile aşılانmıştır.

Her iki sera denemesi de gece 14°C ve gündüz 18°C sıcaklık ile 16 saat ışıklandırılan sera şartlarında yürütölmüştür. Birinci sera denemesindeki bitkilere tüm yetiştirme dönemi boyunca, topraktaki düşük düzeydeki nitrojen ve diğer temel besin maddeleri ihtiyacını gidermek amacıyla 250 ml/1 boru miktarında N-P-K (15-15-18) gübreleri uygulanmıştır. ikinci sera denemesinde ise aynı gübreleme ilk bir aylık fide gelişme döneminde yapılmıştır. İlk bir aylık dönemden sonra, bitkilere 5.3g/1boru miktarında N'siz granöl şeklinde fosfor ve potasyum (0-20-20) gübreleri ve 0.3g/1boru miktarında ise mikro besin elementleri uygulanmıştır.

3.3.2.1. Sap ölçümleri

Birinci ve İkinci Sera denemesinde, yıllık yonca türleri tarla denemelerinde olduğu gibi belli fenolojik devrelere geldiğinde, plastik borulardaki beşer adet bitkinin toprak üstü organlarında bazı ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Bunlar, doğal bitki boyu (cm), ana sap uzunluğu (cm), ana sap kalınlığı (mm), birinci dal sayısıdır. Sap ölçüm ve gözlemleri tarla denemesinde kullanılan metodlarla yapılmıştır.

3.3.2.2. Kök Ölçümleri

Birinci ve İkinci sera denemesinde, farklı fenolojik devrede biçimi yapılacak olan tek yıllık yonca türleri, kök ölçümleri için her bir plastik boru bitki ve toprağı ile birlikte plastik bir örtünün üzerine dökülmüştür. Bitkilerin sap kısımları biçilerek, kökleri birinci sera denemesinde topraktan dikkatlice ayrılıp yıkanmış, ikinci sera denemesinde ise bu kökler yıkanmadan önce asetilen indirgenmesini tespit için kullanılmıştır. Birinci sera denemesinde doğrudan, İkinci sera denemesinde ise Asetilen İndirgenmesi yapıldıktan sonra, köklerde yapılan kök uzunluğu (cm), kök yaş ağırlığı (g), kuru ağırlığı (g) ve yumrucuk sayısı ölçüm ve gözlemlerinde tarla denemelerinde kullanılan metotlar kullanılmıştır.

İkinci sera denemesinde, hasatı yapılarak saplarından ayrılan bitkilerin kökleri tartılmış ve nitrojen tespit oranının saptanması için, Hardy vd'nin (1973) gösterdiği metoda göre Asetilen İndirgenmesi yapılmıştır. Hasadı yapılan her beş bitki, üstünde serum başlığı bulunan 1.5 litrelik kavanozların içine konarak, kavanozun ağzı izoloband ile kaplanmıştır. Saflaştırılmış asetilen gazı (60cc), enjektörle serum başlığından içeriye doğru verilmiştir. İnkübasyon süresi oda sıcaklığında 1 saat sürmüştür. Daha sonra kavanozun içinden 10 ml'lik gaz alınarak, cam şişelerin içine atmosfer basıncında depolanmıştır. Bu depolanan gazdan daha sonra 2 ml'lik örnek alınarak gaz kromatografisi içine verilmiş ve etilen üretimi bu yolla tespit edilmiştir. Gaz kromatografisindeki

sütun sıcaklığı 90°C ve taşıyıcı-gaz akma oranı 35mlN/dakika olmuştur. Etilen gazı standart olarak kullanılmış, inkübasyon çemberindeki asetilen konsantrasyonları Asetilen:Etilen maximum alanından hesaplanmıştır. Elde edilen veriler herbir bitkinin 1 saatte ürettiği etilenin mikromol olarak miktarı şeklinde bulunmuştur. Bu etilen miktarı, her bir türde ve türlerin farklı gelişme dönemlerinde nitrojen tespit edilip edilmediği hakkında bilgi vermiştir.

3.3.2.3. Bitki verimleri

Birinci ve ikinci sera denemesinde, biçimi yapılan tek yıllık yonca türlerinde sap:kök oranı, yeşil ot verimi (kg/ha), kuru madde verimi (kg/ha), ham protein oranı (%) ve ham protein verimi (kg/ha) tarla denemelerinde uygulanan metotlar kullanılarak belirlenmiştir.

3.3.3. İstatistiki değerlendirme

Her 2 yılda yürütülen tarla denemesi ile sera denemesinin verileri, İstatistiki Analiz Sistemleri (SAS) programının Genel Linear Model esası ile % 5 ve %1 önemlilik seviyelerine göre bilgisayarda değerlendirilmiştir (Anonymous, 1988). Her bir faktörün temel etkisi ve birbirleri ile interaksyonları bulunmuş, istatistik analiz sonucunda önemli farklılıklar ortaya çıktığında, ortalamaları karşılaştırmak için % 5 önemlilik düzeyinde Duncan testi uygulanmıştır. İnteraksiyon

oluşturan karakterlerin sonuçları da ayrıca hesaplanmıştır.

Hem 1989 ve 1992 yılı tarla denemelerinde hem de birinci ve ikinci sera denemelerinde ele elınan farklı karakterlerin, tek yıllık yonca türlerinin kuru madde verimlerine etkilerini bulmak için % 1 ve % 5 düzeyinde tekli korelasyon katsayıları bulunmuştur. Bu karakterlerin kuru madde verimlerine doğrudan ve dolaylı etkilerine ilişkin path analizi yapılarak, path ve belirtme katsayıları hesaplanmıştır (Düzgüneş vd, 1987).



4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1. Tarla Çalışmaları Sonuçları

4.1.1. Sap gelişmesi

Sap gelişmesi ile ilgili olarak, doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı ve birinci dal sayısı karakterleri üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

4.1.1.1. Doğal bitki boyu

Araştırmada kullanılan üç tek yıllık yonca türünün doğal bitki boylarına ait 1989 ve 1992 yılları varyans analizleri Çizelge 4.1. ve Çizelge 4.2.'de, Duncan testi de Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4.'de sırayla verilmiştir.

1989 yılında tek yıllık yonca türleri arasında doğal bitki boyu bakımından % 5 düzeyinde, 1992 yılında ise % 1 düzeyinde önemli farklılıklar görülmüştür. Buna göre doğal bitki boyu en az 16.8 cm ile 1989 yılında M. scutellata türünde en fazla 27.0 cm ile 1992 yılında yine aynı türde bulunmuştur.

1989 ve 1992 yıllarında aynı yonca türleri doğal bitki boylarının değişik fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında % 1 düzeyinde farklılıklar elde edilmiştir. Burada en az doğal bitki boyu 12.0 cm ile 1992 yılında M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla da 30.6 cm ile yine aynı yılda M. scutellata türünün çiçeklenme zamanında saptanmıştır.

Ayrıca, Çizelge 4.5.'te de belirtildiği gibi doğal bitki boyuna ait tür*biçim zamanı interaksyonu yalnızca 1992 yılında ve % 5 düzeyinde oluşmuştur.

4.1.1.2. Ana sap uzunluğu

Her iki tarla denemesinde kullanılan tek yıllık yonca türlerine ait 1989 ve 1992 yılları varyans analizleri Çizelge 4.1. ve Çizelge 4.2.'de, Duncan testi de Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4.'de sırayla verilmiştir.

Ana sap uzunluğunda, tek yıllık yonca türleri arasında 1989 ve 1992 yıllarında % 1 düzeyinde farklılıklar saptanmıştır. Buna göre ana sap uzunluğu, en az 22.4 cm ile 1992 yılında M. polymorpha var brevispina türünden, en fazla da 48.1 cm yine aynı yılda M. scutellata türünden elde edilmiştir.

Tek yıllık yonca türleri ana sap uzunluklarında, farklı fenolojik devrelerde yapılan biçmeler arasında 1989 yılında % 5 ve 1992 yılında da % 1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Ana sap uzunluğu, en az 13.1 cm ile 1992 yılında M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla da 61.1 cm aynı yılda M. scutellata türünün çiçeklenme zamanında tespit edilmiştir.

Ayrıca Çizelge 4.6.'da gösterildiği gibi, tür*biçim zamanı interaksyonu yalnızca 1992 yılında ve % 1 düzeyinde meydana gelmiştir.

4.1.1.3. Ana sap kalınlığı

Tarla denemelerinde, tek yıllık yonca türlerinin ana sap kalınlığına ait varyans analizleri Çizelge 4.1. ve Çizelge 4.2.'de, Duncan testi de Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4.'de sırayla verilmiştir.

1989 ve 1992 yıllarında ana sap kalınlığı bakımından tek yıllık yonca türleri arasında % 1 düzeyinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna göre, ana sap kalınlığı en az 1.9 mm ile 1989 yılında ve M. polymorpha var. brevispina türünden, en fazla da 3.1 mm ile 1992 yılında M. scutellata türünden elde edilmiştir.

Yıllık yonca türlerinin ana sap kalınlığı, 1989 ve 1992 yıllarında farklı fenolojik devrelerde yapılan biçim zamanları arasında önemli farklılıklar göstermemiştir. En az ana sap kalınlığı 1.8 mm ile 1989 yılında M. polymorpha var. brevispina türünün çiçeklenme ve çiçeklenme sonu zamanlarında, en fazla da 3.4 mm ile 1992 yılında M. scutellata türünün çiçeklenme zamanından elde edilmiştir.

Ayrıca ana sap kalınlığına ait tür*biçim zamanı interaksyonu her iki yılda da oluşmamıştır.

4.1.1.4. Birinci dal sayısı

Araştırmada kullanılan tek yıllık yonca türlerinin birinci dal sayısına ait 1989 ve 1992 yılları varyans analizleri Çizelge 4.1. ve Çizelge 4.2.'de, Duncan testi de Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4.'de sırayla verilmiştir.

Birinci dal sayısı bakımından, tek yıllık yonca

türleri arasında 1989 yılında % 5 düzeyinde ve 1992 yılında % 1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Türlerle göre, birinci dal sayısı en az 3.1 ile 1992 yılında M. polymorpha var. brevispina türünden, en fazla 5.5. ile yine aynı yılda M. scutellata türünden elde edilmiştir.

Tek yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerde yapılan biçimleri arasında, yalnızca 1992 yılında ve % 5 düzeyinde önemli farklılıklar oluşmuştur. Fenolojik devrelere göre, en az birinci dal sayısı 2.8 ile 1992 yılında M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla ise 5.9 ile aynı yılda M. scutellata türünün çiçeklenme zamanında saptanmıştır.

Birinci dal sayısında, her iki yılda da tür*biçim zamanı interaksyonu oluşmamıştır.

Çizelge 4.1. 1989 Yılı Tarla Denemesi, Doğal Bitki Boyu (cm), Ana Sap Uzunluğu (cm), Ana Sap Kalınlığı (mm) ve Birinci Dal Sayısına Ait Varyans Analizleri

V.K.	S.D.	Doğal Bitki	Ana Sap	Ana Sap	Birinci Dal
		Boy	Uzunluğu	Kalınlığı	Sayısı
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Blok	3	12.6	129.4	0.10	1.6
Tür	2	30.7*	152.3**	1.15**	8.0*
BlokxTür	6	3.7	8.1	0.03	1.3
Biç.Zam.	2	140.7**	406.1*	0.04	0.6
TürxBiç.zam.	4	19.4	25.6	0.02	0.9
Hata	18	8.6	28.5	0.07	0.7

**) % 1 Düzeyinde Önemlidir

*) % 5 Düzeyinde Önemlidir.

Çizelge 4.2. 1992 Yılı Tarla Denemesi, Doğal Bitki Boyu (cm), Ana Sap Uzunluğu (cm), Ana Sap Kalınlığı (mm) ve Birinci Dal Sayısına Ait Varyans Analizleri

V.K.	S.D.	Doğal Bitki Boyu		Ana Sap Uzunluğu		Ana Sap Birinci Dal Kalınlığı Sayısı	
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Blok	3	2.5	25.1	0.09	0.66		
Tür	2	215.7**	1993.7**	3.17**	16.57**		
BlokxTür	6	6.9	13.6	0.12	0.42		
Biç.Zam.	2	304.3**	1621.3**	0.04	1.39*		
TürxBiç.zam.	4	14.5*	214.7**	0.19	0.33		
Hata	18	4.9	18.7	0.07	0.38		

**) % 1 Düzeyinde Önemlidir

*) % 5 Düzeyinde Önemlidir.

Çizelge 4.3. 1989 Yılı Tarla Denemesi, Doğal Bitki Boyu (cm), Ana Sap Uzunluğu (cm), Ana Sap Kalınlığı (mm) ve Birinci Dal Sayısına Ait Duncan Testi Sonuçları

	Doğal Bitki Boyu		Ana Sap Uzunluğu		Ana Sap Birinci Dal Kalınlığı Sayısı	
<u>Biçim Zamanları</u>		<u>M. polymorpha var brevispina</u>				
-Tomurcuklanma	13.3b	21.1b	1.9a	3.6a		
-Çiçeklenme	21.4a	29.6ab	1.8a	3.7a		
-Çiçeklenme Sonu	23.5a	34.9a	1.8a	3.1a		
Ort.	19.4 A	28.5 B	1.9 C	3.5 B		
Var.Kat. (%)	22.0	24.7	11.0	17.2		
<u>Biçim Zamanları</u>		<u>M. scutellata</u>				
-Tomurcuklanma	14.4a	29.8b	2.5a	5.0a		
-Çiçeklenme	19.2b	37.6a	2.5a	4.9a		
-Çiçeklenme Sonu	16.8ab	39.1a	2.5a	5.3a		
Ort.	16.8 A	35.5 A	2.5 A	5.1 A		
Var.Kat. (%)	8.7	12.3	12.6	14.1		
<u>Biçim Zamanları</u>		<u>M. ciliaris</u>				
-Tomurcuklanma	16.5b	28.7b	2.1a	5.1a		
-Çiçeklenme	19.9ab	30.3b	2.2a	3.8a		
-Çiçeklenme Sonu	22.8a	40.5a	2.0a	4.3a		
Ort.	19.7 A	33.2 A	2.1 B	4.4 AB		
Var.Kat. (%)	11.8	12.4	11.6	23.7		

Her bir kolondaki biçim devrelerine ait aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar ve biçim devreleri üzerinden hesaplanmış her bir türe ait aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.4. 1992 Yılı Tarla Denemesi, Doğal Bitki Boyu (cm), Ana Sap Uzunluğu (cm), Ana Sap Kalınlığı (mm) ve Birinci Dal Sayısına Ait Duncan Testi Sonuçları

	Doğal Bitki Boyu	Ana Sap Uzunluğu	Ana Sap Kalınlığı	Birinci Dal Sayısı
<u>Biçim Zamanları</u>	<u>M. polymorpha var brevispina</u>			
-Tomurcuklanma	12.0c	13.1b	2.0a	2.8b
-Çiçeklenme	20.3b	25.1a	2.1a	3.0ab
-Çiçeklenme Sonu	23.7a	29.0a	2.3a	3.5a
Ort.	18.6 C	22.4 C	2.1 C	3.1 C
Var.Kat. (%)	9.0	14.6	12.2	11.3
<u>Biçim Zamanları</u>	<u>M. scutellata</u>			
-Tomurcuklanma	20.5b	27.3b	3.0a	4.8a
-Çiçeklenme	30.6a	61.1a	3.4a	5.9a
-Çiçeklenme Sonu	30.0a	56.0a	3.0a	5.7a
Ort.	27.0 A	48.1 A	3.1 A	5.5 A
Var.Kat. (%)	10.7	11.2	7.6	13.7
<u>Biçim Zamanları</u>	<u>M. ciliaris</u>			
-Tomurcuklanma	17.5b	24.3c	2.9a	4.1a
-Çiçeklenme	25.0a	31.9b	2.7a	4.4a
-Çiçeklenme Sonu	22.7a	45.3a	2.8a	4.3a
Ort.	21.7 B	33.8 B	2.8 B	4.3 B
Var.Kat. (%)	8.7	12.0	11.3	16.2

Her bir kolondaki biçim devrelerine ait aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar ve biçim devreleri üzerinden hesaplanmış her bir türe ait aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.5. 1992 Yılı Tarla Denemesi, Doğal Bitki Boyuna (cm) Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

	Türler			
Biçim Zamanları	M. pol.	M. scu.	M. cil.	Biç.Zam.Ort.
-Tomurcuklanma	12.0c	20.5b	17.5b	16.7b
-Çiçeklenme	20.3b	30.6a	25.0a	25.3a
-Çiçeklenme Sonu	23.7a	30.0a	22.7a	25.5a
Tür Ort.	18.6c	27.0a	21.7b	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.6. 1992 Yılı Tarla Denemesi, Ana Sap Uzunluğuna (cm) Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

Biçim Zamanları	Türler			
	M. pol.	M. scu.	M. cil.	Biç.Zam.Ort.
-Tomurcuklanma	13.1b	27.3b	24.3c	21.6c
-Çiçeklenme	25.1a	61.1a	31.9b	39.3b
-Çiçeklenme Sonu	29.0a	56.0a	45.3a	43.4a
Tür Ort.	22.4c	48.1a	33.8b	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

4.1.2. Kök gelişmesi

Kök gelişmesiyle ilgili olarak kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı ile kökte yumrucuk sayısı karakterleri üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

4.1.2.1. Kök uzunluğu

Araştırmada kullanılan üç tek yıllık yonca türünün 1989 ve 1992 yılları kök uzunluğuna ait varyans analizleri Çizelge 4.7. ve Çizelge 4.8.'de, Duncan testi de Çizelge 4.9. ve 4.11.'de sırayla verilmiştir.

1989 yılında tek yıllık yonca türleri arasında, kök uzunluğu bakımından önemli bir farklılık olmadığı halde, 1992 yılında % 5 düzeyinde önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Buna göre, kök uzunluğu en az 13.1 cm ile 1989 yılında M. polymorpha var. brevispina türünde, en fazla da 24.3 cm ile 1992 yılında ve M. scutellata türünde görülmüştür.

Yıllık yonca türlerinin, 1989 yılındaki farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında kök

uzunluğu açısından önemli bir farklılık bulunmazken, 1992 yılında % 1 düzeyinde farklılıklar ortaya çıkmıştır. Biçim zamanlarına göre, kök uzunluğu en az 12.4 cm ile 1989 yılında M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla da 28.7 cm ile 1992 yılında M. scutellata türünün çiçeklenme zamanında saptanmıştır.

Her iki yılda da tür*biçim zamanı interaksyonu meydana gelmemiştir.

4.1.2.2. Kök yaş ve kuru ağırlığı

Tek yıllık yonca türlerinde kök yaş ve kuru ağırlığına ait 1989 ve 1992 yılları varyans analizleri Çizelge 4.7. ve Çizelge 4.8.'de, Duncan testi de Çizelge 4.9. ve Çizelge 4.11.'de sırayla verilmiştir.

1989 ve 1992 yıllarında tek yıllık yonca türleri arasında kök yaş ve kuru ağırlığı açısından % 1 düzeyinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Tek yıllık yonca türlerinde, kök yaş ağırlığı en az 0.47 g ile 1992 yılında M. polymorpha var. brevispina türünden, en fazla kök yaş ağırlığı 1.56 g ile yine aynı yılda M. scutellata türünden elde edilmiştir. En az kök kuru ağırlığı ise 0.16 g ile 1992 yılında M. polymorpha var. brevispina türünde, en fazla da 0.51 g ile 1989 yılında M. scutellata türünde ortaya çıkmıştır.

Tek yıllık yonca türlerinin, 1989 ve 1992 yıllarında, farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında kök yaş ve kuru ağırlığında herhangi bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Biçim zamanlarına göre en az kök yaş

ağırlığı 0.42 g ile 1992 yılında M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanından, en fazla kök yaş ağırlığı 1.9 g ile 1989 yılında M. ciliaris türünün çiçeklenme zamanından elde edilmiştir. En az kök kuru ağırlığı ise 0.13 g ile 1992 yılında M. polymorpha var. brevispina türünün çiçeklenme zamanında, en fazla kök kuru ağırlığı da 0.60 g ile 1989 yılında M. scutellata türünün çiçeklenme sonunda saptanmıştır.

Her iki yılda da, kök yaş ve kuru ağırlığında tür*biçim zamanı interaksiyonu meydana gelmemiştir.

4.1.2.3. Kökte yumrucuk sayısı

1989 ve 1992 yıllarında, tek yıllık yonca türlerinde tespit edilen kökte yumrucuk sayısına ait varyans analizleri Çizelge 4.7. ve Çizelge 4.8.'de, Duncan testi de Çizelge 4.9. ve Çizelge 4.11.'de sırayla verilmiştir.

Her iki yılda da tek yıllık yonca türleri arasında kökte yumrucuk sayısı bakımından % 1 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Kökte yumrucuk sayısı tek yıllık yonca türlerinde en az 6.1 ile 1989 yılında M. polymorpha var. brevispina türünden, en fazla ise 27.1 ile aynı yılda M. ciliaris türünden elde edilmiştir.

1989 yılında, tek yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında kökte yumrucuk sayısında % 1 düzeyinde önemli farklılıklar ortaya çıkarken, 1992 yılında bu farklılıklar önemli olmamıştır. Biçim zamanlarına göre, kökte yumrucuk sayısı en az 5.6 ile

1989 yılında M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla da 29.3 ile 1992 yılında M. ciliaris türünün çiçeklenme sonunda zamanında saptanmıştır.

Çizelge 4.10.'da belirtildiği gibi, kökte yumrucuk sayısı bakımından tür*biçim zamanı interaksiyonu yalnızca 1989 yılında ve % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.7. 1989 Yılı Tarla Denemesi, Kök Uzunluğu (cm), Kök Yaş Ağırlığı (g), Kök Kuru Ağırlığı (g) ve Kökte Yumrucuk Sayısına Ait Varyans Analizleri

V.K.	S.D.	Kök Uzunluğu	Kök Yaş Ağırlığı	Kök Kuru Ağırlığı	Kökte Yumru. Sayısı
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Blok	3	2.3	0.27	0.01	48.5
Tür	2	33.0	2.12**	0.30**	1349.0**
BlokxTür	6	8.1	0.25	0.01	103.3
Biç.Zam.	2	5.3	0.49	0.01	201.7**
TürxBiç.Zam.	4	3.3	0.17	0.02	134.7*
Hata	18	4.1	0.20	0.02	30.4

**) % 1 Düzeyinde önemlidir

*) % 5 Düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.8. 1992 Yılı Tarla Denemesi, Kök Uzunluğu (cm), Kök Yaş Ağırlığı (g), Kök Kuru Ağırlığı (g) ve Kökte Yumrucuk Sayısına Ait Varyans Analizleri

V.K.	S.D.	Kök Uzunluğu	Kök Yaş Ağırlığı	Kök Kuru Ağırlığı	Kökte Yumrucuk Sayısı
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Blok	3	7.3	0.04	0.01	37.7
Tür	2	61.6*	3.81**	0.29**	635.7**
BlokxTür	6	8.4	0.10	0.01	19.2
Biç.Zam.	2	126.7**	0.04	0.01	45.2
TürxBiç.Za.	4	28.2	0.05	0.01	77.1
Hata	18	11.6	0.04	0.01	29.2

**) % 1 Düzeyinde önemlidir

*) % 5 Düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.9. 1989 Yılı Tarla Denemesi, Kök Uzunluğu (cm), Kök Yaş Ağırlığı (g), Kök Kuru Ağırlığı (g) ve Kökte Yumrucuk Sayısına Ait Duncan Testi Sonuçları

	Kök Uzunluğu	Kök Yaş Ağırlığı	Kök Kuru Ağırlığı	Kökte Yumrucuk Sayısı
<u>Biçim Zamanları</u>	<u>M. polymorpha var brevispina</u>			
-Tomurcuklanma	12.4a	0.59a	0.19a	5.6a
-Çiçeklenme	13.3a	0.70a	0.22a	5.9a
-Çiçeklenme Sonu	13.6a	0.64a	0.18a	6.9a
Ort.	13.1 B	0.64 B	0.20 C	6.1 B
Var.Kat. (%)	8.6	30.49	23.2	20.6
<u>Biçim Zamanları</u>	<u>M. scutellata</u>			
-Tomurcuklanma	14.7a	1.16a	0.40a	15.4a
-Çiçeklenme	17.8a	1.39a	0.50a	15.6a
-Çiçeklenme Sonu	16.9a	1.08a	0.60a	11.2a
Ort.	16.4 A	1.21 A	0.51 A	14.1 B
Var.Kat. (%)	18.7	15.27	35.0	42.2
<u>Biçim Zamanları</u>	<u>M. ciliaris</u>			
-Tomurcuklanma	14.9a	1.50a	0.45a	27.9ab
-Çiçeklenme	14.5a	1.90a	0.34a	37.3a
-Çiçeklenme Sonu	14.7a	1.02a	0.43a	16.2b
Ort.	14.7 AB	1.45 A	0.40 B	27.1 A
Var.Kat. (%)	8.1	49.5	34.9	27.2

Her bir kolondaki biçim devrelerine ait aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar ve biçim devreleri üzerinden hesaplanmış her bir türe ait aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.10. 1989 Yılı Tarla Denemesi, Kökte Yumrucuk Sayısına Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

	Türler			
Biçim Zamanları	M. pol.	M. scu.	M. cil.	Biç.Zam.Ort.
-Tomurcuklanma	5.6a	15.4a	27.9ab	16.3a
-Çiçeklenme	5.9a	15.6a	37.3a	19.6a
-Çiçeklenme Sonu	6.9a	11.2a	16.2b	11.4b
Tür Ort.	6.1b	14.1b	27.1a	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.11. 1992 Yılı Tarla Denemesi, Kök Uzunluğu (cm), Kök Yaş Ağırlığı (g), Kök Kuru Ağırlığı (g) ve Kökte Yumrucuk Sayısına Ait Duncan Testi Sonuçları

	Kök Uzunluğu	Kök Yaş Ağırlığı	Kök Kuru Ağırlığı	Kökte Yumrucuk Sayısı
<u>Biçim Zamanları</u>	<u>M. polymorpha var brevispina</u>			
-Tomurcuklanma	15.4c	0.42a	0.19a	9.3a
-Çiçeklenme	20.5b	0.51a	0.13a	11.3a
-Çiçeklenme Sonu	23.7a	0.49a	0.17a	9.9a
Ort.	19.9 B	0.47 C	0.16 B	10.1 B
Var.Kat.(%)	7.3	14.9	75.2	25.0
<u>Biçim Zamanları</u>	<u>M. scutellata</u>			
-Tomurcuklanma	18.6b	1.60a	0.40a	11.7a
-Çiçeklenme	28.7a	1.50a	0.50a	15.2a
-Çiçeklenme Sonu	25.5ab	1.60a	0.50a	15.5a
Ort.	24.3 A	1.56 A	0.45 A	14.1 B
Var.Kat.(%)	20.1	13.9	28.3	29.7
<u>Biçim Zamanları</u>	<u>M. ciliaris</u>			
-Tomurcuklanma	22.0a	0.64a	0.19a	26.7a
-Çiçeklenme	24.6a	1.00a	0.22a	16.7a
-Çiçeklenme Sonu	22.7a	0.84a	0.26a	29.3a
Ort.	23.1 A	0.86 B	0.22 B	24.2 A
Var.Kat.(%)	13.0	28.6	29.0	32.9

Her bir kolondaki biçim devrelerine ait aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar ve biçim devreleri üzerinden hesaplanmış her bir türe ait aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

4.1.3. Bitki verimleri

Bitki verimleri ile ilgili olarak sap:kök oranı, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı ve verimi karakterleri üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

4.1.3.1. Sap:Kök oranı

Sap:kök oranı tek yıllık yonca türlerinde yalnızca 1992 yılında saptanmış, bu karakterle ilgili varyans analizi Çizelge 4.13.'de, Duncan testi de Çizelge 4.18.'de sırayla verilmiştir.

1992 yılında, tek yıllık yonca türleri arasında sap:kök oranı bakımından % 1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanırken, en az sap:kök oranı 2.3 ile M. polymorpha var. brevispina türünde, en fazla da 3.7 ile M. scutellata türünde belirlenmiştir.

Aynı yılda, tek yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında sap:kök oranında önemli farklılıklar oluşmamıştır. Biçim zamanlarına göre, en az sap:kök oranı 0.7 ile M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla da 5.2 ile M. ciliaris türünün çiçeklenme sonunda tespit edilmiştir.

Çizelge 4.19.'da verildiği gibi sap:kök oranında ve % 5 düzeyinde tür*biçim zamanı interaksyonu meydana gelmiştir.

4.1.3.2. Yeşil ot verimi

Tek yıllık yonca türlerinde, 1989 ve 1992 yıllarındaki tarla denemelerinde, yeşil ot verimine ait varyans analizleri Çizelge 4.12. ve Çizelge 4.13.'de, Duncan testi de Çizelge 4.14. ve Çizelge 4.18.'de sırayla verilmiştir.

1989 yılı tarla denemesinde, tek yıllık yonca türleri arasında % 1 düzeyinde önemli farklılıklar ortaya çıkarken, 1992 yılında türler arasında önemli farklılıkların olmadığı saptanmıştır. Tek yıllık yonca türlerinde, yeşil ot verimi en az 1336 kg/ha ile 1989 yılında M. polymorpha var. brevispina türünde, en fazla da 4643 kg/ha ile yine aynı yılda M. ciliaris türünde bulunmuştur.

Tek yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında yeşil ot verimi yönünden 1989 yılında % 5 düzeyinde, 1992 yılında % 1 düzeyinde önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Biçim zamanlarına göre, yeşil ot verimi en az 686 kg/ha ile 1989 yılında M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla da 6726 kg/ha ile yine aynı yılda M. ciliaris türünün çiçeklenme biçim zamanında belirlenmiştir.

Yeşil ot verimiyle ilgili, Çizelge 4.15.'de verilen tür*biçim zamanı interaksiyonu yalnız 1989 yılı tarla denemesinde ve % 5 düzeyinde oluşmuştur.

4.1.3.3. Kuru madde verimi

1989 ve 1992 yılları tarla denemelerinde, tek yıllık yonca türlerinin kuru madde verimine ait varyans analizleri Çizelge 4.12. ve Çizelge 4.13.'de, Duncan testi de Çizelge 4.14. ve Çizelge 4.18.'de sırayla verilmiştir.

Tek yıllık yonca türleri arasında, kuru madde verimi bakımından yalnızca 1989 yılında ve % 1 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenirken, 1992 yılında türler

arasında farklılıkların olmadığı saptanmıştır. Türlerde, kuru madde verimi en az 405 kg/ha ile 1989 yılında M. polymorpha var. brevispina türünden, en fazla 1473 kg/ha ile yine aynı yılda M. ciliaris türünden elde edilmiştir.

Kuru madde veriminde, farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında her iki yılda da % 1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Biçim zamanlarına göre, kuru madde verimi en az 158 kg/ha ile 1989 yılında M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla da 2018 kg/ha ile aynı yılda M. ciliaris türünün çiçeklenme sonu zamanında tespit edilmiştir.

Tür*biçim zamanı interaksyonu Çizelge 4.16.'da verildiği gibi, yalnızca 1989 yılında ve % 5 düzeyinde meydana gelmiştir.

4.1.3.4. Ham protein oranı ve verimi

1989 ve 1992 yılı tarla denemelerinde, türlerin ham protein oranına ve ham protein verimine ait varyans analizleri Çizelge 4.12. ve Çizelge 4.13.'de, Duncan testi sonuçları ise Çizelge 4.14. ve Çizelge 4.18.'de sırayla verilmiştir.

Yıllık yonca türleri arasında ham protein oranı açısından 1989 ve 1992 yıllarında herhangi bir farklılık olmadığı halde, ham protein veriminde 1989 yılında % 1 düzeyinde önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Türlere göre, ham protein oranı en az % 16.7 ile 1992 yılında M. scutellata türünde, en fazla % 19.0 ile 1989 yılında M. polymorpha var. brevispina türünde saptanmıştır. Ham

protein verimi ise en az 77 kg/ha ile 1989 yılında M. polymorpha var. brevispina türünden, en fazla da 266 kg/ha ile yine aynı yılda M. ciliaris türünden elde edilmiştir.

Ham protein oranında, tek yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında 1989 yılında % 5, 1992 yılında ise % 1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanırken, ham protein verimi açısından da 1989 yılında % 1, 1992 yılında % 5 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Biçim zamanlarına göre, ham protein oranı en az % 15 ile 1992 yılında M. scutellata türünün çiçeklenme sonu biçim zamanında, en fazla % 21.5 ile yine aynı yılda M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanı biçiminde saptanmıştır. Ham protein verimi ise en az 31 kg/ha ile 1989 yılında M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla da 375 kg/ha ile 1989 yılında M. ciliaris türünün çiçeklenme zamanı biçiminde saptanmıştır.

Ham protein oranında tür*biçim zamanı interaksiyonları her iki yılda da oluşmamış, ham protein veriminde ise Çizelge 4.17.'de de gösterildiği gibi yalnızca 1989 yılında ve % 5 düzeyinde meydana gelmiştir.

Çizelge 4.12. 1989 Yılı Tarla Denemesi, Yeşil Ot Verimi (kg/ha), Kuru Madde Verimi (kg/ha), Ham Protein Oranı (%) ve Ham Protein Verimine (kg/ha) Ait Varyans Analizleri

		Yeşil Ot Verimi	Kuru Madde Verimi	Ham Pro. Oranı	Ham Pro. Verimi
V.K.	S.D.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Blok	3	8606852	398863	1.2	16738
Tür	2	32824569**	3466521**	8.0	107641**
BlokxTür	6	2321719	116392	6.1	5102
Biç.Zam.	2	6949413*	1902831**	23.2*	53585**
TürxBiç.Za.	4	5085031*	532265*	6.5	20772*
Hata	18	1212524	187190	4.0	6073

**) % 1 Düzeyinde Önemlidir

*) % 5 Düzeyinde Önemlidir.

Çizelge 4.13. 1992 Yılı Tarla Denemesi, Sap:Kök Oranı (%), Yeşil Ot Verimi (kg/ha), Kuru Madde Verimi (kg/ha), Ham Protein Oranı (%) ve Ham Protein Verimine (kg/ha) Ait Varyans Analizleri

V.K.	S.D.	Sap:Kök Oranı		Yeşil Ot Verimi		Kuru Madde Verimi		Ham Pro. Oranı		Ham Pro. Verimi	
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Blok	3	1.8	5938973	321827	17.04	12881					
Tür	2	6.8**	13021511	698820	11.98	15176					
BlokxTür	6	0.4	2678821	148621	6.06	5627					
Biç.Zam.	2	28.6	11119845**	1560296**	51.77**	28827*					
TürxBiç.Zam.	4	3.3*	1295982	161679	3.04	4904					
Hata	18	1.0	1597429	88950	2.67	2767					

**) % 1 Düzeyinde Önemlidir

*) % 5 Düzeyinde Önemlidir.

Çizelge 4.14. 1989 Yılı Tarla Denemesi, Yeşil Ot Verimi (kg/ha), Kuru Madde Verimi (kg/ha), Ham Protein Oranı (%) ve Ham Protein Verimine (kg/ha) Ait Duncan Testi Sonuçları

	Yeşil Ot Verimi	Kuru Madde Verimi	Ham Protein Oranı	Ham Protein Verimi
<u>Biçim Zamanları</u>			<u>M. polymorpha</u> var <u>brevispina</u>	
-Tomurcuklanma	686b	158b	20a	31a
-Çiçeklenme	1702a	422ab	20a	87a
-Çiçeklenme Sonu	1619ab	636a	18a	112a
Ort.	1336 C	405 C	19 A	77 C
Var.Kat.(%)	31.3	42.8	12.6	38.9
<u>Biçim Zamanları</u>			<u>M. scutellata</u>	
-Tomurcuklanma	3345a	856a	20a	164a
-Çiçeklenme	2970a	1185a	17a	197a
-Çiçeklenme Sonu	2482a	1102a	16a	183a
Ort.	2933 B	1048 B	18 A	182 B
Var.Kat.(%)	31.3	42.8	12.6	38.9
<u>Biçim Zamanları</u>			<u>M. ciliaris</u>	
-Tomurcuklanma	2881b	542b	18b	98b
-Çiçeklenme	6726a	1858a	20a	375a
-Çiçeklenme Sonu	4321ab	2018a	16b	324a
Ort.	4643 A	1473 A	18 A	266 A
Var.Kat.(%)	34.1	37.8	6.6	39.7

Her bir kolondaki biçim devrelerine ait aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar ve biçim devreleri üzerinden hesaplanmış her bir türe ait aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.15. 1989 Yılı Tarla Denemesi, Yeşil Ot Verimine (kg/ha) Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

Biçim Zamanları	Türler			
	M. pol.	M. scu.	M. cil.	Biç.Zam.Ort.
-Tomurcuklanma	686b	3345a	2881b	2304b
-Çiçeklenme	1702a	2970a	6726a	3800a
-Çiçeklenme Sonu	686b	2482a	4321ab	2808b
Tür Ort.	1336c	2933b	4643a	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.16. 1989 Yılı Tarla Denemesi, Kuru Madde Verimine (kg/ha) Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

Biçim Zamanları	Türler			
	M. pol.	M. scu.	M. cil.	Biç.Zam.Ort.
-Tomurcuklanma	158b	856a	542b	519b
-Çiçeklenme	422ab	1185a	1858a	1155a
-Çiçeklenme Sonu	636a	1102a	2018a	1252a
Tür Ort.	405c	1048b	1473a	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.17. 1989 Yılı Tarla Denemesi, Ham Protein Verimine (kg/ha) Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

Biçim Zamanları	Türler			
	M. pol.	M. scu.	M. cil.	Biç.Zam.Ort.
-Tomurcuklanma	31a	164a	98b	98b
-Çiçeklenme	87a	197a	375a	220a
-Çiçeklenme Sonu	112a	183a	324a	206a
Tür Ort.	77c	182b	265a	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.18. 1992 Yılı Tarla Denemesi, Sap:Kök Oranı, Yeşil Ot Verimi (kg/ha), Kuru Madde Verimi (kg/ha), Ham Protein Oranı (%) ve Ham Protein Verimine (kg/ha) Ait Duncan Testi Sonuçları

	Sap:Kök Oranı	Yeşil Ot Verimi	Kuru Madde Verimi	Ham Prot. Oranı	Ham Prot. Verimi
<u>Biçim Zamanları</u>					
<u>M. polymorpha var brevispina</u>					
-Tomurcuklanma	0.7b	1343c	232b	21.5a	53c
-Çiçeklenme	2.0b	2917b	651b	18.4ab	122b
-Çiçeklenme Sonu	4.1a	4107a	1296a	16.1b	210a
Ort.	2.3 B	2789 B	726 B	18.7 A	128 A
Var.Kat. (%)	33.9	7.5	14.9	16.8	32.6
<u>Biçim Zamanları</u>					
<u>M. scutellata</u>					
-Tomurcuklanma	1.6b	3321a	676a	17.6a	122a
-Çiçeklenme	4.8a	5257a	1232a	17.5a	214a
-Çiçeklenme Sonu	4.8a	4738a	1438a	15.0a	220a
Ort.	3.7 A	4472 A	1115 A	16.7 A	185 A
Var.Kat. (%)	31.9	44.9	38.8	12.9	50.1
<u>Biçim Zamanları</u>					
<u>M. ciliaris</u>					
-Tomurcuklanma	2.5b	1893a	492a	19.8a	98a
-Çiçeklenme	2.5b	2631a	699a	18.7a	131a
-Çiçeklenme Sonu	5.2a	3178a	628a	15.5b	130a
Ort.	3.4 A	2568 B	673 B	18.0 A	120 A
Var.Kat. (%)	30.0	32.6	38.8	4.2	47.6

Her bir kolondaki biçim devrelerine ait aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar ve biçim devreleri üzerinden hesaplanmış her bir türe ait aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.19. 1992 Yılı Tarla Denemesi, Sap:Kök Oranına Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

	Türler			
Biçim Zamanları	M. pol.	M. scu.	M. cil.	Biç.Zam.Ort.
-Tomurcuklanma	0.7b	1.6b	2.5b	1.6c
-Çiçeklenme	2.0b	4.8a	2.5b	3.1b
-Çiçeklenme Sonu	4.1a	4.8a	5.2a	4.7a
Tür Ort.	2.3b	3.7a	3.4a	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

4.2. Sera Çalışmaları Sonuçları

4.2.1. Sap gelişmesi

Birinci ve ikinci sera denemesinde sap gelişmesi ile ilgili olarak doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı ve birinci dal sayısı karakterleri üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

4.2.1.1. Doğal bitki boyu

Sera denemelerinde kullanılan üç tek yıllık yonca türünün doğal bitki boylarına ait varyans analizleri Çizelge 4.20. ve Çizelge 4.21'de, Duncan testi sonuçları da Çizelge 4.22. ve Çizelge 4.26.'de sırayla verilmiştir.

Tek yıllık yonca türleri arasında, doğal bitki boyu açısından her iki sera denemesinde de % 1 düzeyinde farklılıklar meydana gelmiştir. Türlerde doğal bitki boyu en az 9.4 cm ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünden, en fazla da 32.4 cm ile yine aynı denemede M. scutellata türünden elde edilmiştir.

Doğal bitki boyunda, tek yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında birinci sera denemesinde % 1, ikinci sera denemesinde ise % 5 düzeyinde önemli farklılıklar oluşmuştur. Biçim zamanlarında, doğal bitki boyu en az 5.9 cm ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla da 33.9 cm ile yine aynı denemede M. scutellata türünün çiçeklenme zamanında

saptanmıştır.

Tür*biçim zamanı interaksyonu Çizelge 4.23. ve Çizelge 4.27.'de görüldüğü gibi birinci sera denemesinde % 1, ikinci sera denemesinde ise % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

4.2.1.2. Ana sap uzunluğu

Her iki sera denemesinde de yıllık yonca türlerinin ana sap uzunluklarına ait varyans analizleri Çizelge 4.20. ve Çizelge 4.21.'de, Duncan testi de Çizelge 4.22. ve Çizelge 4.26.'da sırayla verilmiştir.

Tek yıllık yonca türleri arasında, ana sap uzunluğu bakımından iki sera denemesinde de % 1 düzeyinde önemli farklılıklar elde edilmiştir. Türlerde ana sap uzunluğu en az 19.8 cm ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünde, en fazla ise 69.1 cm ile ikinci sera denemesinde M. scutellata türünde saptanmıştır.

Farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında, türlerin ana sap uzunluklarında yine her iki sera denemesinde de % 1 düzeyinde önemli farklılıklar oluşmuştur. Biçim zamanlarına göre, ana sap uzunluğu en az 9.5 cm ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla da 78.8 cm ile ikinci sera denemesinde M. scutellata türünün çiçeklenme sonu zamanında elde edilmiştir.

Her iki sera denemesinde de ana sap uzunluğunda tür*biçim zamanı interaksyonu saptanmamıştır.

4.2.1.3. Ana sap kalınlığı

Sera denemelerinde, tek yıllık yonca türlerinin ana sap kalınlığına ait varyans analizleri Çizelge 4.20. ve Çizelge 4.21.'de, Duncan testi de Çizelge 4.22. ve 4.26.'da sırayla verilmiştir.

Tek yıllık yonca türleri arasında, ana sap kalınlığı yönünden her iki sera denemesinde de % 1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Türlerin ana sap kalınlığı en az 1.4 mm ile ikinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünde, en fazla 3.4 mm ile birinci sera denemesinde M. scutellata türünde bulunmuştur.

Ana sap kalınlığında, tek yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında ise her iki sera denemesinde de önemli farklılıklar olmamıştır. Biçim zamanlarında, ana sap kalınlığı en az 1.4 mm ile ikinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma ve çiçeklenme zamanında, en fazla ise 3.5 mm ile M. scutellata türünün tomurcuklanma zamanında saptanmıştır.

Tür*biçim zamanı interaksyonu Çizelge 4.24.'de verildiği gibi yalnızca birinci sera denemesinde ve % 1 düzeyinde olmuştur.

4.2.1.4. Birinci dal sayısı

Sera denemelerinde, tek yıllık yonca türlerinin birinci dal sayısına ait varyans analizleri Çizelge 4.20. ve Çizelge 4.21.'de, Duncan testi de Çizelge 4.22. ve

Çizelge 4.26.'da sırayla verilmiştir.

Tek yıllık yonca türleri arasında birinci dal sayısında yalnızca birinci sera denemesinde ve % 1 düzeyinde önemli farklılıklar oluşmuştur. Türlerin birinci dal sayısı en az 2.3 ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünde, en fazla da 3.8 ile yine aynı denemede M. scutellata türünde saptanmıştır.

Birinci dal sayısı yönünden, tek yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerde yapılan biçim zamanları arasında, her iki sera denemesinde de % 5 düzeyinde önemli farklılıklar elde edilmiştir. Biçim zamanlarına göre, birinci dal sayısı en az 1.6 ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla da 4.4 ile yine aynı sera denemesinde M. scutellata türünün ve yine tomurcuklanma zamanında bulunmuştur.

Tür*biçim zamanı interaksiyonu, Çizelge 4.25.'de de verildiği gibi yalnızca birinci sera denemesinde ve % 1 düzeyinde önemli olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.20. Birinci Sera Denemesi, Doğal Bitki Boyu (cm), Ana Sap Uzunluğu (cm), Ana Sap Kalınlığı (mm) ve Birinci Dal Sayısına Ait Varyans Analizleri

V.K.	S.D.	Doğal Bitki Boyu		Ana Sap Uzunluğu		Ana Sap Birinci Dal Kalınlığı Sayısı	
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Blok	3	47.7	204.7	0.05	0.37		
Tür	2	1593.7**	6909.0**	8.58**	7.19**		
BlokxTür	6	14.6	108.7	0.14	0.43		
Biç.Zam.	2	114.8**	1163.7**	0.16	1.54*		
TürxBiç.Zam.	4	40.4**	56.4	0.34**	2.15**		
Hata	18	5.2	72.0	0.07	0.41		

**) % 1 Düzeyinde Önemlidir

*) % 5 Düzeyinde Önemlidir.

Çizelge 4.21. İkinci Sera Denemesi, Doğal Bitki Boyu (cm), Ana Sap Uzunluğu (cm), Ana Sap Kalınlığı (mm) ve Ana Dal Sayısına Ait Varyans Analizleri

		Doğal Bitki Boyu	Ana Sap Uzunluğu	Ana Sap Kalınlığı	Birinci Dal Sayısı
V.K.	S.D.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Blok	3	3.5	79.5	0.01	0.22
Tür	2	220.1**	3596.1**	0.98**	0.57
BlokxTür	6	7.8	61.6	0.02	0.56
Biç.Zam.	2	21.6*	1299.5**	0.01	0.81*
TürxBiç.Zam.	4	15.0*	59.6	0.01	0.19
Hata	18	4.2	23.8	0.01	0.15

**) % 1 Düzeyinde Önemlidir

*) % 5 Düzeyinde Önemlidir.

Çizelge 4.22. Birinci Sera Denemesi, Doğal Bitki Boyu (cm), Ana Sap Uzunluğu (cm), Ana Sap Kalınlığı (mm) ve Birinci Dal Sayısına Ait Duncan Testi Sonuçları

	Doğal Bitki Boyu	Ana Sap Uzunluğu	Ana Sap Kalınlığı	Birinci Dal Sayısı
<u>Biçim Zamanları</u>		<u>M. polymorpha var brevispina</u>		
-Tomurcuklanma	5.9b	9.5b	1.6a	1.6b
-Çiçeklenme	10.8a	25.3a	1.7a	2.5ab
-Çiçeklenme Sonu	11.7a	24.6a	1.7a	2.8a
Ort.	9.4 C	19.8 B	1.7 C	2.3 B
Var.Kat. (%)	28.5	15.1	12.3	21.8
<u>Biçim Zamanları</u>		<u>M. scutellata</u>		
-Tomurcuklanma	31.5a	52.0b	3.5a	4.4a
-Çiçeklenme	33.9a	4.0ab	3.4a	3.7a
-Çiçeklenme Sonu	31.9a	77.3a	3.2a	3.5a
Ort.	32.4 A	64.4 A	3.4 A	3.8 A
Var.Kat. (%)	5.1	21.0	11.3	21.8
<u>Biçim Zamanları</u>		<u>M. ciliaris</u>		
-Tomurcuklanma	13.5c	17.4b	2.0b	2.0b
-Çiçeklenme	18.1b	27.9a	2.3b	2.9ab
-Çiçeklenme Sonu	25.7a	35.2a	2.8a	3.8a
Ort.	19.1 B	26.8 B	2.4 B	2.9 B
Var.Kat. (%)	12.5	18.2	8.0	19.2

Her bir kolondaki biçim devrelerine ait aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar ve biçim devreleri üzerinden hesaplanmış her bir türe ait aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktu.

Çizelge 4.23. Birinci Sera Denemesi, Doğal Bitki Boyuna (cm) Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

Biçim Zamanları	Türler			Biç.Zam.Ort.
	M. pol.	M. scu.	M. cil.	
-Tomurcuklanma	5.9b	31.5a	13.5c	17.0c
-Çiçeklenme	10.8a	33.9a	18.1b	20.9b
-Çiçeklenme Sonu	11.7a	31.9a	25.7a	23.1a
Tür Ort.	9.4c	32.4a	19.1b	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.24. Birinci Sera Denemesi, Ana Sap Kalınlığına (mm) Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

Biçim Zamanları	Türler			Biç.Zam.Ort.
	M. pol.	M. scu.	M. cil.	
-Tomurcuklanma	1.6a	3.5a	2.0a	2.3a
-Çiçeklenme	1.7a	3.4a	2.3b	2.5a
-Çiçeklenme Sonu	1.7a	3.2a	2.8a	2.6a
Tür Ort.	1.7c	3.4a	2.4b	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.25. Birinci Sera Denemesi, Birinci Dal Sayısına Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

Biçim Zamanları	Türler			Biç.Zam.Ort.
	M. pol.	M. scu.	M. cil.	
-Tomurcuklanma	1.6b	4.4a	2.0b	2.6b
-Çiçeklenme	2.5ab	3.7a	2.9ab	3.0ab
-Çiçeklenme Sonu	2.8a	3.5a	3.8a	3.4a
Tür Ort.	2.3b	3.8a	2.9b	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.26. İkinci Sera Denemesi, Doğal Bitki Boyu (cm), Ana Sap Uzunluğu (cm), Ana Sap Kalınlığı (mm) ve Birinci Dal Sayısına Ait Duncan Testi Sonuçları

	Doğal Bitki Boyu	Ana Sap Uzunluğu	Ana Sap Kalınlığı	Birinci Dal Sayısı
<u>Biçim Zamanları</u>	<u>M. polymorpha var brevispina</u>			
-Tomurcuklanma	13.2b	27.9c	1.4a	2.1b
-Çiçeklenme	17.9a	34.6b	1.4a	2.4ab
-Çiçeklenme Sonu	17.0ab	41.5a	1.5a	2.8a
Ort.	16.0 B	34.7 C	1.4 B	2.4 A
Var.Kat. (%)	14.0	8.8	4.1	12.2
<u>Biçim Zamanları</u>	<u>M. scutellata</u>			
-Tomurcuklanma	32.9b	54.5b	2.0a	2.4a
-Çiçeklenme	22.7b	74.3a	2.0a	3.2a
-Çiçeklenme Sonu	31.9a	78.8a	2.0a	2.9a
Ort.	24.2 A	69.1 A	2.0 A	2.8 A
Var.Kat. (%)	8.4	8.1	4.7	19.6
<u>Biçim Zamanları</u>	<u>M. ciliaris</u>			
-Tomurcuklanma	17.8a	36.0b	1.6a	2.3a
-Çiçeklenme	18.7a	54.9a	1.6a	2.5a
-Çiçeklenme Sonu	17.6a	57.9a	1.6a	2.5a
Ort.	18.0 B	49.6 B	1.6 B	2.4 A
Var.Kat. (%)	10.2	11.2	4.0	10.3

Her bir kolondaki biçim devrelerine ait aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar ve biçim devreleri üzerinden hesaplanmış her bir türe ait aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.27. İkinci Sera Denemesi, Doğal Bitki Boyuna Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

	Türler			
Biçim Zamanları	M. pol.	M. scu.	M. cil.	Biç.Zam.Ort.
-Tomurcuklanma	13.2b	22.9b	17.8a	18.0b
-Çiçeklenme	17.9a	22.7b	18.7a	19.8a
-Çiçeklenme Sonu	17.0ab	27.1a	17.6a	20.6a
Tür Ort.	16.0b	24.2a	18.0a	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

4.2.2. Kök gelişmesi

Sera denemelerinde kök gelişmesi ile ilgili olarak kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı ile kökte yumrucuk sayısı karakterleri üzerinde çalışılmıştır. Ayrıca, ikinci sera denemesinde söz konusu karakterlere ilave olarak kökte asetilen indirgenmesi de tespit edilmiştir.

4.2.2.1. Kök uzunluğu

Sera denemelerinde, tek yıllık yonca türlerinin kök uzunluğuna ait varyans analizleri Çizelge 4.28. ve Çizelge 4.29.'da, Duncan testi de Çizelge 4.30. ve Çizelge 4.32.'de sırayla verilmiştir.

Tek yıllık yonca türleri arasında, kök uzunluğu bakımından her iki sera denemesinde de % 1 düzeyinde önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Türlerin kök uzunluğu en az 18.4 cm ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünden, en fazla da 71 cm ile yine aynı denemede M. scutellata türünden elde edilmiştir.

Kök uzunluğunda, tek yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerde yapılan biçimleri arasında yalnızca birinci sera denemesinde ve % 1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Biçim zamanlarına göre, kök uzunluğu en az 13.7 cm ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla olarak da 77.9 cm ile yine aynı sera denemesinde M. scutellata türünün çiçeklenme sonunda saptanmıştır.

Her iki sera denemesinde de kök uzunluğunda

herhangi bir tür*biçim zamanı interaksyonu meydana gelmemiştir.

4.2.2.2. Kök yaş ve kuru ağırlığı

Sera denemelerinde, tek yıllık yonca türlerinin kök yaş ve kuru ağırlığına ait varyans analizleri Çizelge 4.28. ve Çizelge 4.29.'da, Duncan testi sonuçları ise Çizelge 4.30. ve Çizelge 4.32.'de sırayla verilmiştir.

Tek yıllık yonca türleri arasında, kök yaş ve kuru ağırlığı, her iki sera denemesinde de % 1 düzeyinde önemli farklılıklar göstermiştir. Türlerin en az kök yaş ağırlığı 0.34 g ve kök kuru ağırlığı 0.05 g ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünde, en fazla kök yaş ağırlığı ise 24.96 g ve kök kuru ağırlığı 2.9 g ile yine birinci sera denemesinde M. scutellata türünde saptanmıştır.

Türlerin farklı fenolojik devrelerde yapılan biçimleri arasında kök yaş ağırlığında ikinci sera denemesinde ve % 1 düzeyinde, kök kuru ağırlığında ise birinci sera denemesinde ve yine % 1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Biçim zamanlarına göre, kök yaş ağırlığı en az 0.12 g ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina tomurcuklanma zamanından, en fazla olarak da 28.35 g ile aynı denemede M. scutellata türünün çiçeklenme sonundan elde edilmiştir. Kök kuru ağırlığı ise en az 0.03 g ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla ise 3.70 g ile aynı denemede M. scutellata türünün çiçeklenme sonu biçim zamanında tespit edilmiştir.

Tür*biçim zamanı interaksyonu Çizelge 4.31.'de gösterildiği gibi yalnızca birinci sera denemesinin kök kuru ağırlığında ve % 5 düzeyinde önemli olarak bulunmuştur.

4.2.2.3. Kökte yumrucuk sayısı

Sera denemelerinde, tek yıllık yonca türlerinin kökte yumrucuk sayısına ait varyans analizleri Çizelge 4.28. ve Çizelge 4.29.'da, Duncan testi sonuçları ise Çizelge 4.30. ve Çizelge 4.32.'de sırayla verilmiştir.

Tek yıllık yonca türleri arasında, kökte yumrucuk sayısı açısından her iki sera denemesinde de % 1 düzeyinde önemli farklılıklar elde edilmiştir. Türlerle göre, kökte yumrucuk sayısı en az 1.8 ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünde, en fazla olarak da 38 ile ikinci sera denemesinde M. scutellata türünde belirlenmiştir.

Kökte yumrucuk sayısında, yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında ise her iki sera denemesinde de önemli farklılıklar olmamıştır. Biçim zamanlarına göre, kökte yumrucuk sayısı en az 1.4 ile birinci sera denemesinde M. ciliaris türünün tomurcuklanma zamanından, en fazla da 68.5 ile ikinci sera denemesinde yine aynı türün çiçeklenme sonu biçim zamanından elde edilmiştir.

Tür*biçim zamanı interaksyonu Çizelge 4.33.'de verildiği gibi yalnızca ikinci sera denemesinde ve % 5 düzeyinde meydana gelmiştir.

4.2.2.4. Kökte asetilen indirgenmesi

Tek yıllık yonca türlerinde yalnızca ikinci sera denemesinde tespit edilen asetilen indirgenmesi, tek yıllık yonca türlerinden ikisinde netice vermediği için, Çizelge 4.29.'da da belirtildiği gibi varyans analizi yalnızca M. scutellata türünde yapılmıştır. Bu türün biçim zamanlarına göre Duncan testi sonuçları ise Çizelge 4.32.'de verilmiştir.

Farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında, M. scutellata türünde asetilen indirgenmesi yönünden herhangi bir farklılık saptanmamıştır. En az asetilen indirgenmesi 0.08 mmol/saat/bitki ile tomurcuklanma zamanında elde edilirken, en fazla da 0.15 mmol/saat/bitki ile çiçeklenme zamanında saptanmıştır. Buradan, M. scutellata türünün köklerinde nitrojen tespit ettiği, en az nitrojen tespitinin tomurcuklanma zamanında ve en fazla da çiçeklenme zamanında olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.28. Birinci Sera Denemesi, Kök Uzunluğu (cm), Kök Yaş Ağırlığı (g), Kök Kuru Ağırlığı (g) ve Kökte Yumrucuk Sayısına Ait Varyans Analizleri

V.K.	S.D.	Kök Uzunluğu	Kök Yaş Ağırlığı	Kök Kuru Ağırlığı	Kökte Yum. Sayısı
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Blok	3	177.2	28.3	0.86	81.2
Tür	2	10203.3**	2208.5**	29.84**	4299.7**
BlokxTür	6	25.8	27.8	0.79	106.9
Biç.Zam.	2	626.7**	65.2	1.47**	219.0
TürxBiç.Zam.	4	80.6	14.0	0.61*	178.3
Hata	18	31.1	26.4	0.18	116.1

**) % 1 Düzeyinde Önemlidir

*) % 5 Düzeyinde Önemlidir.

Çizelge 4.29. İkinci Sera Denemesi, Kök uzunluğu (cm), Kök Yaş Ağırlığı (g), Kök Kuru Ağırlığı (g), Kökte Yumrucuk Sayısı ve Asetilen İndirgenmesine (mmol/saat/bitki) ait Varyans Analizleri

V.K.	S.D.	Kök Uzunluğu K.O.	Kök Yaş Ağırlığı K.O.	Kök Kuru Ağırlığı K.O.	Kökte Yum. Sayısı K.O.	Asetilen ^x İndirgen. K.O.
Blok	3	74.5	0.7	0.01	575.1	0.006
Tür	2	2068.6**	20.8**	0.21**	8658.6**	-
BlokxTür	6	28.3	1.4	0.01	694.3	-
Biç.Zam.	2	91.9	3.4**	0.01	225.6	0.005
TürxBiç.Za.	4	84.2	1.1	0.01	628.2*	-
Hata	18	61.3	0.6	0.01	149.5	0.007

**) % 1 Düzeyinde Önemlidir

*) % 5 Düzeyinde Önemlidir.

^x Asetilen indirgenmesi sadece *M. scutellata* türünde yapılmıştır.

Çizelge 4.30. Birinci Sera Denemesi, Kök Uzunluğu (cm), Kök Yaş Ağırlığı (g), Kök Kuru Ağırlığı (g) ve Kökte Yumrucuk Sayısına Ait Duncan Testi Sonuçları

	Kök Uzunluğu	Kök Yaş Ağırlığı	Kök Kuru Ağırlığı	Kökte Yumrucuk Sayısı
<u>Biçim Zamanları</u>				
<i>M. polymorpha</i> var <i>brevispina</i>				
-Tomurcuklanma	13.7a	0.12b	0.03a	1.8a
-Çiçeklenme	20.9a	0.28ab	0.05a	1.9a
-Çiçeklenme Sonu	20.7a	0.64a	0.06a	1.8a
Ort.	18.4 B	0.34 B	0.05 B	1.8 B
Var.Kat. (%)	30.9	74.21	39.5	15.5
<u>Biçim Zamanları</u>				
<i>M. scutellata</i>				
-Tomurcuklanma	62.5b	22.30a	2.20b	21.1a
-Çiçeklenme	72.6a	24.24a	2.70ab	40.8a
-Çiçeklenme Sonu	77.9a	28.35a	3.70a	42.7a
Ort.	71.0 A	24.96 A	2.90 A	34.8 A
Var.Kat. (%)	6.5	35.31	25.7	53.5
<u>Biçim Zamanları</u>				
<i>M. ciliaris</i>				
-Tomurcuklanma	14.2b	0.43b	0.07b	1.4b
-Çiçeklenme	19.3b	0.86b	0.10b	1.8ab
-Çiçeklenme Sonu	35.1a	7.04a	0.60a	3.7a
Ort.	22.9 B	2.78 B	0.20 B	2.3 B
Var.Kat. (%)	27.6	43.29	39.6	51.2

Her bir kolondaki biçim devrelerine ait aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar ve biçim devreleri üzerinden hesaplanmış her bir türe ait aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.31. Birinci Sera Denemesi, Kök Kuru Ağırlığına (g) Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

Biçim Zamanları	Türler			
	M. pol.	M. scu.	M. cil.	Biç.Zam.Ort.
-Tomurcuklanma	0.03a	2.20b	0.06b	0.77b
-Çiçeklenme	0.05a	2.69ab	0.10b	0.95b
-Çiçeklenme Sonu	0.06a	3.72a	0.55a	1.44a
Tür Ort.	0.05b	2.87a	0.24b	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.32. İkinci Sera Denemesi, Kök Uzunluğu (cm), Kök Yaş Ağırlığı (g), Kök Kuru Ağırlığı (g), Kökte Yumrucuk Sayısı ve Asetilen İndirgenmesine (mmol/saat/bitki) Ait Duncan Testi Sonuçları

Biçim Zamanları	Türler				
	Kök Uzunluğu	Kök Yaş Ağırlığı	Kök Kuru Ağırlığı	Kökte Yum. Sayısı	Asetilenin İndirgenmesi
M. polymorpha var brevispina					
-Tomurcuklanma	35.0b	1.38b	0.07a	4.3a	0
-Çiçeklenme	44.1a	1.70a	0.10a	5.2a	0
-Çiçeklenme Sonu	43.8a	1.23a	0.14a	8.0a	0
Ort.	41.0 B	1.44 B	0.10 C	5.8 B	0
Var.Kat. (%)	10.9	37.46	42.8	61.5	-
M. scutellata					
-Tomurcuklanma	60.2a	2.84b	0.31a	19.7a	0.08a
-Çiçeklenme	60.3a	4.84a	0.37a	46.3a	0.15a
-Çiçeklenme Sonu	67.7a	4.49a	0.42a	48.0a	0.13a
Ort.	62.7 A	4.06 A	0.37 A	38.0 A	0.12
Var.Kat. (%)	13.2	18.03	17.4	34.6	75.3
M. ciliaris					
-Tomurcuklanma	38.1a	2.49a	0.20a	68.5a	0
-Çiçeklenme	44.0a	3.47a	0.22a	47.5a	0
-Çiçeklenme Sonu	35.3a	3.02a	0.21a	61.5a	0
Ort.	39.1 B	2.99 A	0.21 B	59.1 A	0
Var.Kat. (%)	25.0	33.37	29.1	24.4	-

Her bir kolondaki biçim devrelerine ait aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar ve biçim devreleri üzerinden hesaplanmış her bir türe ait aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar arasında % 5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.33. İkinci Sera Denemesi, Kökte Yumrucuk Sayısına Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

Biçim Zamanları	Türler			Biç.Zam.Ort.
	M. pol.	M. scu.	M. cil.	
-Tomurcuklanma	4.3a	19.7b	68.5a	30.8a
-Çiçeklenme	5.2a	46.3a	47.5a	33.0a
-Çiçeklenme Sonu	8.0a	48.0a	61.5a	39.2a
Tür Ort.	5.8b	38.0a	59.2a	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

4.2.3. Bitki verimleri

Bitki verimleri ile ilgili olarak her iki sera denemesinde sap:kök oranı, yeşil ot verimi, kuru madde verimi, ham protein oranı ve ham protein verimi karakterleri üzerinde çalışmalar yapılmıştır.

4.2.3.1. Sap:Kök oranı

Sera denemelerinde, tek yıllık yonca türlerinin sap:kök oranlarına ait varyans analizleri Çizelge 4.34. ve Çizelge 4.35.'de , Duncan testi de Çizelge 4.36. ve Çizelge 4.40.'da sırayla verilmiştir.

Tek yıllık yonca türleri arasında, sap:kök oranı bakımından yalnızca birinci sera denemesinde ve % 1 düzeyinde önemli farklılıklar elde edilmiştir. Türlerle göre sap:kök oranı en az 2.6 ile birinci sera denemesinde M. scutellata türünden, en fazla da 8.3 ile ikinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünden elde edilmiştir.

Sap:kök oranında, tek yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında her iki sera denemesinde de % 5 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır. Biçim zamanlarına göre, sap:kök oranı en az 2.1 ile birinci sera denemesinde M. scutellata türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla da 13.6 ile ikinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünün çiçeklenme sonu biçim zamanında saptanmıştır.

Her iki sera denemesinde de sap:kök oranında herhangi bir tür*biçim zamanı interaksyonu oluşmamıştır.

4.2.3.2. Yeşil ot verimi

Araştırmada kullanılan tek yıllık yonca türlerinin seradan elde edilen yeşil ot verimlerine ait varyans analizi Çizelge 4.34. ve Çizelge 4.35.'de, Duncan testi de Çizelge 4.36. ve Çizelge 4.40.'da sırayla verilmiştir.

Yıllık yonca türleri arasında, yeşil ot veriminde her iki sera denemesinde de % 1 düzeyinde önemli farklılıklar elde edilmiştir. Türlerle göre yeşil ot verimi en az 1557 kg/ha ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünde, en fazla da 28047 kg/ha ile birinci sera denemesinde M. scutellata türünde saptanmıştır.

Yeşil ot veriminde, tek yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında her iki sera denemesinde yine % 1 düzeyinde önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Biçim zamanlarına göre, yeşil ot verimi en az 616 kg/ha ile birinci sera denemesinde M. polymorpha

var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanından, en fazla da 39639 kg/ha ile yine aynı denemede M. scutellata türünün çiçeklenme sonu biçim zamanından elde edilmiştir.

Tür*biçim zamanı interaksyonu Çizelge 4.37.'de görüldüğü gibi yalnızca birinci sera denemesinde ve % 1 düzeyinde meydana gelmiştir.

4.2.3.3. Kuru madde verimi

Sera denemelerinde, tek yıllık yonca türlerinin kuru madde verimlerine ait varyans analizleri Çizelge 4.34. ve Çizelge 4.35.'de, Duncan testi de Çizelge 4.36. ve Çizelge 4.40.'da sırayla verilmiştir.

Tek yıllık yonca türleri arasında kuru madde verimi açısından her iki sera denemesinde de % 1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Türlerine göre, kuru madde verimi en az 214 kg/ha ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünde, en fazla da 4945 kg/ha ile aynı sera denemesinde M. scutellata türünde saptanmıştır.

Kuru madde veriminde, tek yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında da her iki sera denemesinde % 1 düzeyinde önemli farklılıklar oluşmuştur. Biçim zamanlarına göre, kuru madde verimi en az 77 kg/ha ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanında, en fazla da 7619 kg/ha ile aynı sera denemesinde M. scutellata türünün çiçeklenme sonu biçim zamanında elde edilmiştir.

Tür*biçim zamanı interaksyonu Çizelge 4.38.'de verildiği gibi birinci sera denemesinde % 1 ve Çizelge

4.41.'de gösterildiği gibi de ikinci sera denemesinde % 5 düzeyinde meydana gelmiştir.

4.2.3.4. Ham protein oranı ve verimi

Sera denemelerinde, tek yıllık yonca türlerinin ham protein oranı ve verimine ait varyans analizleri Çizelge 4.34. ve Çizelge 4.35.'de, Duncan testi de Çizelge 4.36. ve Çizelge 4.40.'da sırayla verilmiştir.

Türler arasında, ham protein oranı bakımından birinci sera denemesinde % 1 ve ikinci sera denemesinde % 5 düzeyinde önemli farklılıklar oluşurken, ham protein veriminde her iki sera denemesinde de bu farklılık % 1 düzeyinde gerçekleşmiştir. Türlerle göre, ham protein oranı en az % 15 ile birinci sera denemesinde M. scutellata türünden, en fazla da % 30 ile yine aynı sera denemesinde M. ciliaris türünden elde edilmiştir. Ham protein verimi ise 58 kg/ha ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünde, en fazla da 686 kg/ha ile yine aynı denemede M. scutellata türünde saptanmıştır.

Ham protein oranında, tek yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerdeki biçim zamanları arasında önemli bir farklılık meydana gelmemiş, ham protein veriminde her iki sera denemesinde % 1 düzeyinde biçim zamanı farklılıkları görülmüştür. Biçim zamanlarına göre, ham protein oranı en az % 13 ile birinci sera denemesinde M. scutellata türünün çiçeklenme sonu biçim zamanında, en fazla da % 33 ile yine aynı denemede M. ciliaris türünün çiçeklenme zamanında saptanmıştır. Ham protein verimi ise

en az 22 kg/ha ile birinci sera denemesinde M. polymorpha var. brevispina türünün tomurcuklanma zamanından, en fazla da 966 kg/ha ile yine aynı sera denemesinde M. scutellata türünün çiçeklenme sonu biçim zamanından elde edilmiştir.

Tür*biçim zamanı interaksyonu Çizelge 4.42.'de ve Çizelge 4.39.'da gösterildiği gibi sırayla ham protein oranında ikinci sera denemesinde ve % 5 düzeyinde, ham protein veriminde ise birinci sera denemesinde ve % 1 düzeyinde meydana gelmiştir.

Çizelge 4.34. Birinci Sera Denemesi, Sap:Kök Oranı, Yeşil Ot Verimi (kg/ha), Kuru Madde Verimi (kg/ha), Ham Protein Oranı (%) ve Ham Protein Verimine (kg/ha) ait Varyans Analizleri

V.K.	S.D.	Sap:Kök Oranı	Yeşil Ot Verimi	Kuru Madde Verimi	Ham Pro. Oranı	Ham Pro. Verimi
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Blok	3	1.29	11509793	175181	15.1	8012
Tür	2	41.1**	2469937282**	80006468**	775.1**	1285866**
BlokxTür	6	0.8	10929458	396816	20.9	10401
Biç.Zam.	2	10.1*	334865830**	14855752**	33.8	316072**
TürxBiç.Za.	4	5.1	94546027**	5242468**	13.3	56229**
Hata	18	2.3	12209539	490157	13.6	71154

**) % 1 Düzeyinde Önemlidir

*) % 5 Düzeyinde Önemlidir.

Çizelge 4.35. İkinci Sera Denemesi, Sap:Kök Oranı, Yeşil Ot Verimi (kg/ha), Kuru Madde Verimi (kg/ha), Ham Protein Oranı (%) ve Ham Protein Verimine (kg/ha) Ait Varyans Analizleri

V.K.	S.D.	Sap:Kök Oranı	Yeşil Ot Verimi	Kuru Madde Verimi	Ham Pro. Oranı	Ham Pro. Verimi
		K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.
Blok	3	33.0	3754818	42477	4.9	3352
Tür	2	57.8	154620087**	3071131**	37.8*	120762**
BlokxTür	6	36.9	2975526	81983	5.8	4490
Biç.Zam.	2	72.1*	22564781**	689850**	4.0	31313**
TürxBiç.Zam.	4	24.2	4353541	95319*	6.8*	4656
Hata	18	14.0	1567329	31630	1.9	2017

**) % 1 Düzeyinde Önemlidir

*) % 5 Düzeyinde Önemlidir.

Çizelge 4.36. Birinci Sera Denemesi, Sap:Kök Oranı, Yeşil Ot Verimi (kg/ha), Kuru Madde Verimi (kg/ha), Ham Protein Oranı (%) ve Ham Protein Verimine (kg/ha) Ait Duncan Testi Sonuçları

		Sap:Kök Oranı	Yeşil Ot Verimi	Kuru Madde Verimi	Ham Prot. Oranı	Ham Prot. Verimi
<u>Biçim Zamanları</u>		<u>M. polymorpha var brevispina</u>				
-Tomurcuklanma	3.9b	616b	77b	27a	22b	
-Çiçeklenme	6.7ab	1780a	242a	26a	67a	
-Çiçeklenme Sonu	8.0a	2275a	322a	26a	86a	
Ort.	6.2 A	1557 C	214 B	26 A	58 C	
Var.Kat. (%)	33.7	27.7	33.6	21.0	42.9	
<u>Biçim Zamanları</u>		<u>M. scutellata</u>				
-Tomurcuklanma	2.1b	19568b	3178b	16a	502b	
-Çiçeklenme	2.5ab	24936b	4039b	15a	591b	
-Çiçeklenme Sonu	3.2a	39639a	7619a	13a	966a	
Ort.	2.6 C	28047 A	4945 A	15 B	686 A	
Var.Kat. (%)	19.4	21.0	23.5	15.3	19.0	
<u>Biçim Zamanları</u>		<u>M. ciliaris</u>				
-Tomurcuklanma	4.7a	1734b	202b	31a	63b	
-Çiçeklenme	5.8a	3410b	362b	33a	117b	
-Çiçeklenme Sonu	4.6a	10620a	1799a	26b	455a	
Ort.	5.0 B	5255 B	787 B	30 A	212 B	
Var.Kat. (%)	30.5	23.9	43.5	37.3	32.0	

Her bir kolondaki biçim devrelerine ait aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar ve biçim devreleri üzerinden hesaplanmış her bir türe ait aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.37. Birinci Sera Denemesi, Yeşil Ot Verimine (kg/ha) ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

		Türler			Biç.Zam.Ort.
<u>Biçim Zamanları</u>		<u>M. pol.</u>	<u>M. scu.</u>	<u>M. cil.</u>	
-Tomurcuklanma		616a	19568b	1734b	7306b
-Çiçeklenme		1780a	24936b	3410b	10042b
-Çiçeklenme Sonu		2275a	39639a	10620a	17512a
Tür Ort.		1557c	28047a	5255b	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.38. Birinci Sera Denemesi, Kuru Madde Verimine (kg/ha) Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

Türler				
Biçim Zamanları	M. pol.	M. scu.	M. cil.	Biç.Zam.Ort.
-Tomurcuklanma	77b	3178b	202b	1152b
-Çiçeklenme	242a	4039b	362b	1548b
-Çiçeklenme Sonu	322a	7619a	1799a	3246a
Tür Ort.	214b	4945a	787b	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.39. Birinci Sera Denemesi, Ham Protein Verimine (kg/ha) Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonları Duncan Testi Sonuçları

Türler				
Biçim Zamanları	M. pol.	M. scu.	M. cil.	Biç.Zam.Ort.
-Tomurcuklanma	22b	502b	63b	195b
-Çiçeklenme	67a	591b	117b	258b
-Çiçeklenme Sonu	86a	966a	455a	503a
Tür Ort.	58c	686a	212b	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.40. İkinci Sera Denemesi, Sap:Kök Oranı, Yeşil Ot Verimi (kg/ha), Kuru Madde Verimi (kg/ha), Ham Protein Oranı (%) ve Ham Protein Verimine (kg/ha) Ait Duncan Testi Sonuçları

Sap:Kök Yeşil Ot Kuru Madde Ham Prot. Ham Prot.					
Biçim Zamanları	Oranı	Verimi	Verimi	Oranı	Verimi
<u>M. polymorpha var. brevispina</u>					
-Tomurcuklanma	3.0a	1391b	163b	25a	41b
-Çiçeklenme	8.4a	1932ab	322ab	24ab	76ab
-Çiçeklenme Sonu	13.6a	2850a	460a	22b	101a
Ort.	8.3 A	2057 C	315 C	24 A	73 B
Var.Kat. (%)	75.0	33.8	41.2	7.0	75.9
<u>M. scutellata</u>					
-Tomurcuklanma	4.0a	6150b	858c	19a	168b
-Çiçeklenme	5.2a	10169a	1358b	21a	289a
-Çiçeklenme Sonu	6.0a	10824a	1688a	20a	345a
Ort.	5.0 A	9048 A	1302 A	20 B	267 A
Var.Kat. (%)	25.0	16.1	14.2	6.1	18.4
<u>M. ciliaris</u>					
-Tomurcuklanma	3.1b	3128a	454a	21a	94a
-Çiçeklenme	4.1ab	4314a	626a	21a	131a
-Çiçeklenme sonu	5.3a	4968a	759a	21a	160a
Ort.	4.2 A	4137 B	613 B	21 B	129 B
Var.Kat. (%)	25.3	34.9	34.1	5.9	39.0

Her bir kolondaki biçim devrelerine ait aynı küçük harfi taşıyan ortalamalar ve biçim devreleri üzerinden hesaplanmış her bir türe ait aynı büyük harfi taşıyan ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.41. İkinci Sera Denemesi, Kuru Madde Verimine (kg/ha) Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

Biçim Zamanları	Türler			Biç.Zam.Ort.
	M. pol.	M. scu.	M. cil.	
-Tomurcuklanma	163b	858c	454a	492c
-Çiçeklenme	322ab	1358b	626a	769b
-Çiçeklenme Sonu	460a	1688a	759a	969a
Tür Ort.	315c	1302a	613b	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

Çizelge 4.42. İkinci Sera Denemesi, Ham Protein Oranına (%) Ait Tür*Biçim Zamanı İnteraksiyonu Duncan Testi Sonuçları

Biçim Zamanları	Türler			Biç.Zam.Ort.
	M. pol.	M. scu.	M. cil.	
-Tomurcuklanma	25.3a	19.4a	20.5a	21.7a
-Çiçeklenme	23.6ab	21.3a	20.6a	21.8a
-Çiçeklenme Sonu	21.6b	20.4a	20.4a	20.8a
Tür Ort.	23.5a	20.3b	20.5b	

Aynı harfi taşıyan tür ve biçim zamanına ait ortalamalar arasında % 0.5 düzeyinde önemli farklılıklar yoktur.

4.3. Kuru Madde Verimi ile Diğer Karakterler Arasındaki İlişkiler

Tarla çalışmalarında ve sera çalışmalarında ölçüm ve gözlemi yapılan karakterlerin birbirlerine ve tek yıllık yonca türlerine farklı fenolojik devrelerde yapılan biçmelerde yem verimliliği açısından önemli bir kriter olan kuru madde verimine etkileri dikkate alınmıştır.

4.3.1. Tarla çalışmaları

Çizelge 4.43.'de görüldüğü gibi, 1989 yılında yapılan tarla denemesinde, kuru madde verimi, en yüksek

ilişkiyi ham protein verimi ile ($r=0.977$) göstermiştir. Bunu yeşil ot verimi, ana sap uzunluğu, kök kuru ağırlığı, kökte yumrucuk sayısı, doğal bitki boyu, kök uzunluğu ve kök yaş ağırlığı takip etmiştir. Ana sap kalınlığı, birinci dal sayısı ve ham protein oranı ile kuru madde verimleri arasında oluşan ilişkiler önemli düzeyde değildir. Ham protein oranı ile kuru madde verimi arasında olumsuz ilişki elde edilmiştir. Diğer tüm karakterler ile kuru madde verimi arasındaki ilişkiler olumludur.

Çizelge 4.44.'da da verildiği gibi, 1992 yılındaki tarla denemesinde, 1989 yılında olduğu gibi kuru madde verimi, en yüksek ilişkiyi ham protein verimi ile ($r=0.977$) göstermiştir. Diğer ilişkiler ise sırasıyla yeşil ot verimi, ana sap uzunluğu, doğal bitki boyu, ana sap kalınlığı, sap:kök oranı, birinci dal sayısı, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı ve ana sap kalınlığı ile kuru madde verimi arasında oluşmuştur. Kuru madde verimi ile kökte yumrucuk sayısı ve ham protein oranı arasındaki ilişkiler olumsuz olarak ortaya çıkmış ve istatistiki olarak önemli olmamıştır.

4.3.2. Sera çalışmaları

Çizelge 4.45.'de de görüldüğü gibi, birinci sera denemesinde, kuru madde verimi ile tüm karakterler arasındaki ilişkiler önemli bulunmuştur. En yüksek ilişki kuru madde verimi ile yeşil ot verimi arasında ($r=0.992$) olmuştur. Bunu sırasıyla ham protein verimi, kök yaş ağırlığı, kök kuru ağırlığı, kök uzunluğu, ana sap

uzunluğu, ham protein oranı, doğal bitki boyu, ana sap kalınlığı, kökte yumrucuk sayısı, birinci dal sayısı ve sap:kök oranı takip etmiştir. Kuru madde verimi ile sap:kök oranı ve ham protein oranı arasındaki ilişkiler olumsuz olarak elde edilmiştir).

Çizelge 4.46.'da verildiği gibi, ikinci sera denemesinde, kuru madde verimi ile ham protein verimi arasındaki ilişki önemli ve en yüksek olarak ($r=0.942$) elde edilmiştir. Yeşil ot verimi, ana sap uzunluğu, kök kuru ağırlılığı, ana sap kalınlılığı, kök yaş ağırlılığı, doğal bitki boyu, kök uzunluğu, birinci dal sayısı ve kökte yumrucuk sayısı ile kuru madde verimi arasında da önemli ilişkiler ortaya çıkmıştır. Sap:kök oranı ve ham protein oranı ile kuru madde verimi arasındaki ilişkiler ise olumsuz ve önemli değildir.

4.4. Path Analizleri

Tarla çalışmaları ve sera çalışmalarında, tek yıllık yonca türlerinde ölçüm, tartım ve gözlemi yapılan karakterlerden kuru madde verimi bağımlı değişken olarak seçilmiş ve diğer karakterlerin path katsayıları hesaplanarak kuru madde verimine doğrudan ve dolaylı etkileri belirlenmiştir.

4.4.1. Tarla çalışmaları

1989 yılında yapılan tarla denemesinde, kuru madde verimi bağımlı değişken seçilerek 11 karakterle yapılan

Çizelge 4.43. 1989 Yılı Tarla Denemesinde, Tek Yıllık Yoncaların Farklı Karakterleri Arasındaki İlişkiler

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Doğal Bitki Boyu	1.000	0.589 ^{●●}	-0.326 ^{●●}	-0.209	0.061	0.127	-0.067	-0.074	0.238	-0.177	0.344 [●]	0.380 [●]
2. Ana Sap Uzunluğu		1.000	0.296	0.317	0.541 ^{●●}	0.197	0.603 ^{●●}	0.036	0.370 [●]	-0.346 [●]	0.531 [●]	0.595 ^{●●}
3. Ana Sap Kalınlığı			1.000	0.559 ^{●●}	0.351 [●]	0.265	0.624 ^{●●}	0.181	0.302	-0.003	0.303	0.282
4. Birinci Dal Sayısı				1.000	0.587 ^{●●}	0.272	0.724 ^{●●}	0.271	0.061	-0.282	0.115	0.158
5. Kök Uzunluğu					1.000	0.400 [●]	0.747 ^{●●}	0.285	0.147	-0.499 ^{●●}	0.285	0.353 [●]
6. Kök Yaş Ağırlığı						1.000	0.417 [●]	0.680 ^{●●}	0.372 [●]	-0.157	0.349 [●]	0.341 [●]
7. Kök Kuru Ağırlığı							1.000	0.338 [●]	0.327	-0.394 [●]	0.410	0.469 ^{●●}
8. Kökte Yumrucuk Sayısı								1.000	0.566 ^{●●}	-0.086	0.494 ^{●●}	0.452 ^{●●}
9. Yeşil Ot Ağırlığı									1.000	0.112	0.910 ^{●●}	0.846 ^{●●}
10. Ham Protein Oranı										1.000	-0.031	-0.206
11. Ham Protein Verimi											1.000	0.977 ^{●●}
12. Kuru Madde Verimi												1.000

S.D.(n-2) = 34

●● % 1 r = 0.424

● % 5 r = 0.329

Çizelge 4.44. 1992 Yılı Tarla Denemesinde, Tek Yıllık Yoncaların Farklı Karakterleri Arasındaki İlişkiler

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Doğal Bitki Boyu	1.000	0.855 ^{•••}	0.753 ^{•••}	0.600 ^{•••}	0.656 ^{•••}	0.588 ^{•••}	0.619 ^{•••}	0.063	0.718 ^{•••}	0.660 ^{•••}	0.216	0.629 ^{•••}	0.675 ^{•••}
2. Ana Sap Uzunluğu		1.000	0.781 ^{•••}	0.703 ^{•••}	0.705 ^{•••}	0.652 ^{•••}	0.688 ^{•••}	0.201	0.766 ^{•••}	0.667 ^{•••}	0.122	0.625 ^{•••}	0.682 ^{•••}
3. Birinci Dal Sayısı			1.000	0.885 ^{•••}	0.577 ^{•••}	0.820 ^{•••}	0.772 ^{•••}	0.176	0.585 ^{•••}	0.508 ^{•••}	0.206	0.451 ^{•••}	0.470 ^{•••}
4. Ana Sap Kalınlığı				1.000	0.549 ^{•••}	0.750 ^{•••}	0.652 ^{•••}	0.305	0.531 ^{•••}	0.412 ^{•••}	-0.001	0.344 ^{•••}	0.354 ^{•••}
5. Kök Uzunluğu					1.000	0.447 ^{•••}	0.382 ^{•••}	0.182	0.526 ^{•••}	0.402 ^{•••}	-0.053	0.450 ^{•••}	0.484 ^{•••}
6. Kök Yaş Ağırlığı						1.000	0.798 ^{•••}	0.081	0.260	0.452 ^{•••}	0.143	0.360 ^{•••}	0.389 ^{•••}
7. Kök Kuru Ağırlığı							1.000	0.058	0.386 ^{•••}	0.406 ^{•••}	0.349 ^{•••}	0.342 ^{•••}	0.362 ^{•••}
8. Kökte Yumrucuk Sayısı								1.000	0.814	-0.072	0.010	-0.072	-0.072
9. Sap:Kök Oranı									1.000	0.543 ^{•••}	0.185	0.526 ^{•••}	0.608 ^{•••}
10. Yeşil Ot Verimi										1.000	-0.105	0.940 ^{•••}	0.932 ^{•••}
11. Ham Protein Oranı											1.000	-0.060	-0.041
12. Ham Protein Verimi												1.000	0.977 ^{•••}
13. Kuru Madde Verimi													1.000

S.D.(n-2) = 34

% 1 r = 0.424

% 5 r = 0.329

• • •

Çizelge 4.45. Birinci Sera Denemesinde, Tek Yıllık Yoncaların Farklı Karakterleri Arasındaki İlişkiler

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Doğal Bitki Boyu	1.000	0.859 ^{***}	0.920 ^{***}	0.752 ^{***}	0.900 ^{***}	0.829 ^{***}	0.786 ^{***}	0.688 ^{***}	-0.578 ^{***}	0.825 ^{***}	-0.670 ^{***}	0.838 ^{***}	0.775 ^{***}
2. Ana Sap Uzunluğu		1.000	0.791 ^{***}	0.632 ^{***}	0.935 ^{***}	0.845 ^{***}	0.852 ^{***}	0.771 ^{***}	-0.478 ^{***}	0.908 ^{***}	-0.756 ^{***}	0.894 ^{***}	0.893 ^{***}
3. Ana Sap Kalınlığı			1.000	0.786 ^{***}	0.845 ^{***}	0.867 ^{***}	0.813 ^{***}	0.659 ^{***}	-0.624 ^{***}	0.821 ^{***}	-0.634 ^{***}	0.837 ^{***}	0.768 ^{***}
3. Birinci Dal Sayısı				1.000	0.660 ^{***}	0.635 ^{***}	0.556 ^{***}	0.491 ^{***}	-0.288	0.595 ^{***}	-0.455 ^{***}	0.657 ^{***}	0.556 ^{***}
4. Kök Uzunluğu					1.000	0.924 ^{***}	0.906 ^{***}	0.825 ^{***}	-0.627 ^{***}	0.922 ^{***}	-0.836 ^{***}	0.898 ^{***}	0.893 ^{***}
5. Kök Yaş Ağırlığı						1.000	0.952 ^{***}	0.735 ^{***}	-0.637 ^{***}	0.934 ^{***}	-0.822 ^{***}	0.881 ^{***}	0.898 ^{***}
6. Kök Kuru Ağırlığı							1.000	0.782 ^{***}	-0.631 ^{***}	0.928 ^{***}	-0.799 ^{***}	0.876 ^{***}	0.897 ^{***}
8. Kökte Yumrucuk Sayısı								1.000	-0.522 ^{***}	0.764 ^{***}	-0.690 ^{***}	0.717 ^{***}	0.734 ^{***}
9. Sap:Kök Oranı									1.000	-0.548 ^{***}	0.483 ^{***}	-0.520 ^{***}	-0.510 ^{***}
10. Yeşil Ot Verimi										1.000	-0.807 ^{***}	0.974 ^{***}	0.992 ^{***}
11. Ham Protein Oranı											1.000	-0.754 ^{***}	-0.795 ^{***}
12. Ham Protein Verimi												1.000	0.970 ^{***}
13. Kuru Madde Verimi													1.000

S.D. (n-2) = 34

% 1 r = 0.424

% 5 r = 0.329

• • •

Çizelge 4.46. İkinci Sera Denemesinde, Tek Yıllık Yoncaların Farklı Karakterleri Arasındaki İlişkiler

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Doğal Bitki Boyu	1.000	0.750	0.782	0.437	0.715	0.623	0.765	0.286	-0.024	0.773	-0.434	0.763	0.707
2. Ana Sap Uzunluğu		1.000	0.817	0.586	0.659	0.818	0.833	0.420	0.030	0.930	-0.367	0.907	0.853
3. Ana Sap Kalınlığı			1.000	0.425	0.764	0.738	0.877	0.306	-0.120	0.856	-0.405	0.820	0.791
4. Birinci Dal Sayısı				1.000	0.283	0.492	0.514	0.177	0.371	0.623	-0.093	0.636	0.588
5. Kök Uzunluğu					1.000	0.618	0.725	0.070	0.015	0.703	-0.317	0.686	0.657
6. Kök Yaş Ağırlığı						1.000	0.821	0.589	-0.115	0.822	-0.357	0.791	0.759
7. Kök Kuru Ağırlığı							1.000	0.425	-0.097	0.883	-0.344	0.877	0.835
8. Kökte Yumrucuk Sayısı								1.000	-0.265	0.355	-0.537	0.345	0.326
9. Sap:Kök Oranı									1.000	-0.008	0.102	0.035	-0.014
10. Yeşil Ot Verimi										1.000	-0.238	0.977	0.925
11. Ham Protein Oranı											1.000	-0.179	-0.207
12. Ham Protein Verimi												1.000	0.942
13. Kuru Madde Verimi													1.000

S.D. (n-2) = 34

% 1 r = 0.424

% 5 r = 0.329

path analizi sonuçları Çizelge 4.47.'de verilmiştir. Çizelge de görüldüğü gibi ham protein oranına ait toplam korelasyon katsayısı olumsuz, ele alınan diğer karakterlerin toplam korelasyon katsayısı olumlu olarak elde edilmiştir. En yüksek toplam korelasyon katsayısı kuru madde verimi ile ham protein verimi arasında meydana gelmiştir (0.9770). Bu katsayıda en önemli payı ham protein veriminin doğrudan etkisi (1.0881) almış ve bunu yeşil ot ağırlığının ham protein verimi üzerinden, kuru madde verimine olumsuz dolaylı etkisi (-0.0861) izlemiştir.

Kuru madde verimine diğer karakterlerin doğrudan olumlu etkisinde, en yüksek doğrudan etkisi olan ham protein verimini kök kuru ağırlığı, kök yaş ağırlığı, birinci dal sayısı ve ana sap uzunluğu izlemiştir.

Kuru madde verimi ile doğrudan ilişkisi olumsuz olan karakterler ise, ham protein oranı, yeşil ot verimi, kökte yumrucuk sayısı, kök uzunluğu, ana sap kalınlığı ve doğal bitki boyu olmuştur.

Bağımlı değişken olarak ele alınan kuru madde verimi dışında kalan 11 karakter, bağımlı değişkenin % 99.1'ini belirlemiştir. Bağımlı değişkenin sadece % 0.9'u ele alınan 11 karakterin dışındaki özellikler tarafından belirlenmektedir. Bu durumda belirtme katsayısının oldukça yüksek olarak elde edildiği anlaşılmaktadır.

1992 yılında yapılan ikinci tarla denemesinde, bağımlı değişken olan kuru madde verimi ile 12 karakter arasında yapılan Path analiz sonuçları Çizelge 4.48.'de verilmiştir. Çizelge de görüldüğü gibi kökte yumrucuk sayısı ve ham protein oranına ait toplam korelasyon

katsayısı olumsuz, ele alınan diğer tüm karakterler arasında ise, olumlu toplam korelasyon katsayıları bulunmuştur.

En yüksek toplam korelasyon katsayısı 1989 yılı tarla denemesinde olduğu gibi, bu yılda da kuru madde verimi ile ham protein verimi arasında meydana gelmiştir (0.9770). Bu katsayıda en önemli payı ham protein veriminin doğrudan etkisi (0.8882) almış ve bunu sap:kök oranının ham protein verimi üzerinden, kuru madde verimine dolaylı etkisi (0.1164) izlemiştir.

Kuru madde verimine diğer karakterlerin doğrudan olumlu etkisinde ham protein verimini, sap:kök oranı, kök yaş ağırlığı, ana sap uzunluğu ve doğal bitki boyu izlemiştir.

Kuru madde verimi ile doğrudan ilişkisi olumsuz olan karakterler ise, ana sap kalınlığı, birinci dal sayısı, kök kuru ağırlığı, yeşil ot ağırlığı, ham protein oranı, kökte yumrucuk sayısı ve kök uzunluğudur.

Bağımlı değişken olarak ele alınan kuru madde verimi dışında kalan 12 karakter bağımlı değişkenin % 97.9'unu belirlemiştir. Bağımlı değişkenin % 2.1'i ele alınan 12 karakterin dışındaki özellikler tarafından belirlenmiştir. Bu durumda belirtme katsayısının oldukça yüksek olarak elde edildiği anlaşılmaktadır.

4.4.2. Sera çalışmaları

Birinci sera denemesinde, kuru madde verimi ile 12 karakter arasında yapılan Path analiz sonuçları, Çizelge

4.49.'da verilmiştir. Çizelge'de görüldüğü gibi sap:kök oranı ve ham protein oranına ait toplam korelasyon katsayıları olumsuz, ele alınan diğer tüm karakterlerin toplam korelasyon katsayıları olumlu elde edilmiştir.

En yüksek toplam korelasyon katsayısı kuru madde verimi ile yeşil ot verimi arasında (0.9921) meydana gelmiştir. Bu katsayıda en önemli payı yeşil ot veriminin doğrudan etkisi (1.2088) almış ve bunu kök yaş ağırlığının yeşil ot verimi üzerinden, kuru madde verimine olumsuz dolaylı etkisi (-0.1193) izlemiştir.

Kuru madde verimine diğer karakterlerin doğrudan olumlu etkisinde, en yüksek payı olan yeşil ot verimini, ham protein verimi, kök uzunluğu, birinci dal sayısı ve ana sap uzunluğu takip etmiştir.

Kuru madde verimi ile doğrudan ilişkisi olumsuz olan karakterler ise, kök yaş ağırlığı, ana sap kalınlığı, doğal bitki boyu, kök kuru ağırlığı, kökte yumrucuk sayısı, sap:kök oranı ve ham protein oranıdır.

Bağımlı değişken olan kuru madde verimi dışında kalan 12 karakter bağımlı değişkenin % 99.5'ini belirlemiştir. Bağımlı değişkenin sadece % 0.5'i ele alınan 12 karakter dışındaki özellikler tarafından belirlenmektedir. Belirtme katsayısı tarla denemelerinde olduğu gibi birinci sera denemesinde de yüksek elde edilmiştir.

İkinci sera denemesinde de bağımlı değişken olan kuru madde verimi ile ele alınan 12 karakter arasındaki path analiz sonuçları Çizelge 4.50.'de gösterilmiştir. Çizelge incelendiğinde, birinci sera denemesinde olduğu

gibi sap:kök oranı ve ham protein oranına ait toplam korelasyon katsayıları olumsuz, ele alınan diğer tüm karakterlerin toplam korelasyon katsayıları olumlu olarak elde edilmiştir.

En yüksek toplam korelasyon katsayısı 1989 ve 1992 yıllı tarla denemelerinde olduğu gibi yine ham protein veriminden (0.9420) elde edilmiştir. Bu katsayıda en önemli payı ham protein veriminin kuru madde verimine doğrudan etkisi (1.0627) almış ve bunu doğal bitki boyunun ham protein verimi üzerinden kuru madde verimine dolaylı olumsuz etkisi (-0.0755) izlemiştir.

Kuru madde verimine diğer karakterlerin doğrudan olumlu etkisinde, en yüksek payı alan ham protein verimini, kök yaş ağırlığı, ana sap kalınlığı, yeşil ot verimi, ve birinci dal sayısı izlemiştir.

Kuru madde verimi ile doğrudan ilişkisi olumsuz olan karakterler ise, ham protein oranı, doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, kökte yumrucuk sayısı, sap:kök oranı, kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığıdır.

Bağımlı değişken olan kuru madde verimi dışında kalan 12 karakter, bağımlı değişkenin % 89.6'sını belirlemektedir. Bağımlı değişkenin % 10.4'ü ele alınan 12 karakter dışındaki özellikler tarafından belirlenmektedir. Belirtme katsayısı tarla denemeleri ve birinci sera denemesindeki kadar olmasa da ikinci sera denemesinde de yüksek elde edilmiştir.

Çizelge 4.47. 1989 Yılı Tarla Denemesinde, Tek Yıllık Yoncalarda Farklı Karakterlerin Kuru Madde Verimlerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path ve Belirtme Katsayıları

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Doğal Bitki Boyu	-0.0211	-0.0124	0.0069	0.0044	-0.0013	-0.0027	0.0014	0.0016	-0.0050	0.0037	-0.0073
2. Ana Sap Uzunluğu	0.0083	0.0141	0.0042	0.0045	0.0076	0.0028	0.0085	0.0005	0.0052	-0.0049	0.0075
3. Ana Sap Kalınlığı	0.0145	-0.0131	-0.0443	-0.0248	-0.0156	-0.0118	-0.0277	-0.0080	-0.0134	0.0001	-0.0134
4. Birinci Dal Sayısı	-0.0035	0.0052	0.0094	0.0165	0.0097	0.0045	0.0120	0.0045	0.0010	-0.0047	0.0019
5. Kök Uzunluğu	-0.0030	-0.0264	-0.0171	-0.0286	-0.0487	-0.0194	-0.0364	-0.0139	-0.0072	0.0243	-0.0139
6. Kök Yaş Ağırlığı	0.0024	0.0038	0.0051	0.0052	0.0077	0.0193	0.0080	0.0131	0.0072	-0.0030	0.0067
7. Kök Kuru Ağırlığı	-0.0029	0.0260	0.0269	0.0313	0.0322	0.0180	0.0432	0.0146	0.0141	-0.0170	0.0177
8. Kökte Yumrucuk Sayısı	0.0043	-0.0021	-0.0106	-0.0159	-0.0167	-0.0400	-0.0198	-0.0587	-0.0332	0.0050	-0.0290
9. Yeşil Ot Ağırlığı	-0.0225	-0.0350	-0.0286	-0.0058	-0.0139	-0.0352	-0.0309	-0.0536	-0.0946	-0.0106	-0.0861
10. Ham Protein Oranı	0.0293	0.0572	0.0005	0.0466	0.0825	0.0260	0.0651	0.0142	-0.0185	-0.1653	0.0051
11. Ham Protein Verimi	0.3740	0.5778	0.3297	0.1251	0.3100	0.3797	0.4461	0.5375	0.9902	-0.0337	1.0881
Toplam Korelasyon Katsayısı	0.3800	0.5950	0.2820	0.1580	0.3530	0.3410	0.4690	0.4520	0.8460	-0.2060	0.9770
Belirtme Katsayısı (R ²)						0.9910					

Not: Altı çizili olanlar doğrudan etkileri, diğerleri dolaylı etkileri göstermektedir.

Çizelge 4.48. 1992 Yılı Tarla Denemesinde, Tek Yıllık Yoncalarda Farklı Karakterlerin Kuru Madde Verimlerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path ve Belirtme Katsayıları

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Doğal Bitki Boyu	0.0097	0.0084	0.0074	0.0059	0.0064	0.0058	0.0061	0.0006	0.0070	0.0065	0.0021	0.0062
2. Ana Sap Uzunluğu	0.0333	0.0388	0.0303	0.0273	0.0274	0.0253	0.0267	0.0078	0.0297	0.0259	0.0047	0.0243
3. Birinci Dal Sayısı	-0.0695	-0.0721	-0.0923	-0.0817	-0.0533	-0.0757	-0.0713	-0.0163	-0.0540	-0.0469	-0.0190	-0.0416
4. Ana Sap Kalınlığı	-0.0769	-0.0902	-0.1135	-0.1282	-0.0704	-0.0962	-0.0836	-0.0391	-0.0681	-0.0528	0.0001	-0.0440
5. Kök Uzunluğu	-0.0033	-0.0036	-0.0029	-0.0028	-0.0051	-0.0023	-0.0019	-0.0009	-0.0027	-0.0020	0.0003	-0.0023
6. Kök Yaş Ağırlığı	0.1263	0.1401	0.1762	0.1611	0.0960	0.2148	0.1714	0.0174	0.0559	0.0971	0.0307	0.0773
7. Kök Kuru Ağırlığı	-0.0284	-0.0320	-0.0355	-0.0299	-0.0175	-0.0366	-0.0459	-0.0027	-0.0177	-0.0186	-0.0160	-0.0157
8. Kökte Yumrucuk Sayısı	-0.0011	-0.0035	-0.0030	-0.0053	-0.0031	-0.0014	-0.0010	-0.0173	-0.0032	0.0012	-0.0002	0.0012
9. Sap:Kök Oranı	0.1589	0.1717	0.1293	0.1175	0.1164	0.0575	0.0854	0.0407	0.2213	0.1202	0.0409	0.1164
10. Yeşil Ot Ağırlığı	-0.0245	-0.0248	-0.0189	-0.0153	-0.0149	-0.0168	-0.0151	0.0027	-0.0202	-0.0372	0.0039	-0.0350
11. Ham Protein Oranı	-0.0076	-0.0043	-0.0072	0.0001	0.0019	-0.0050	-0.0122	-0.0004	-0.0065	0.0037	-0.0350	0.0021
12. Ham Protein Verimi(kg/ha)	0.5587	0.5552	0.4006	0.3056	0.3997	0.3198	0.3038	-0.0840	0.4672	0.8349	-0.0533	0.8882
Toplam Korelasyon Katsayısı	0.6750	0.6820	0.4700	0.3540	0.4840	0.3890	0.3620	-0.0720	0.6080	0.9320	-0.0410	0.9770
Belirtme Katsayısı (R^2)								0.979				

Not: Altı çizili olanlar doğrudan etkileri, diğerleri dolaylı etkileri gösterir

Çizelge 4.49. Birinci Sera Denemesinde, Tek Yıllık Yoncalarda Farklı Karakterlerin Kuru Madde Verimlerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path ve Belirtme Katsayıları

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Doğal Bitki Boyu	-0.0731	-0.0627	-0.0672	-0.0550	-0.0658	-0.0606	-0.0575	-0.0503	0.0423	-0.0603	0.0490	-0.0613
2. Ana Sap Uzunluğu	0.0059	0.0069	0.0054	0.0044	0.0065	0.0058	0.0059	0.0053	-0.0033	0.0063	-0.0052	0.0062
3. Ana Sap Kalınlığı	-0.0709	-0.0610	-0.0771	-0.0606	-0.0651	-0.0668	-0.0627	-0.0508	0.0481	-0.0633	0.0489	-0.0645
4. Birinci Dal Sayısı	0.0161	0.0135	0.0168	0.0214	0.0141	0.0136	0.0119	0.0105	-0.0062	0.0127	-0.0097	0.0141
5. Kök Uzunluğu	0.0234	0.0243	0.0220	0.0172	0.0260	0.0240	0.0236	0.0215	-0.0163	0.0240	-0.0217	0.0233
6. Kök Yaş Ağırlığı	-0.1059	-0.1079	-0.1107	-0.0811	-0.1180	-0.1277	-0.1216	-0.0939	0.0813	-0.1193	0.1050	-0.1125
7. Kök Kuru Ağırlığı	-0.0434	-0.0470	-0.0449	-0.0307	-0.0500	-0.0526	-0.0552	-0.0432	0.0348	-0.0512	0.0441	-0.9484
8. Kökte Yumrucuk Sayısı	-0.0278	-0.0311	-0.0266	-0.0198	-0.0333	-0.0297	-0.0316	-0.0404	0.0211	-0.0309	0.0279	-0.0290
9. Sap:Kök Oranı	0.0109	0.0090	0.0117	0.0054	0.0118	0.0119	0.0119	0.0098	-0.0188	0.0103	-0.0091	0.0098
10. Yeşil Ot Ağırlığı	0.9973	1.0980	0.9924	0.7192	1.1145	1.1290	1.1218	0.9235	-0.6624	1.2088	-0.9755	1.1774
11. Ham Protein Oranı	0.0105	0.0119	0.0100	0.0071	0.0131	0.0130	0.0125	0.0108	-0.0076	0.0127	-0.0157	0.0118
12. Ham Protein Verimi(kg/ha)	0.0364	0.0388	0.0363	0.0285	0.0390	0.0382	0.0380	0.0311	-0.0226	0.0422	-0.0327	0.0434
Toplam Korelasyon Katsayısı	0.7790	0.8930	0.7680	0.5560	0.8930	0.8980	0.8970	0.7340	-0.5100	0.9920	-0.7950	0.9700
Belirtme Katsayısı (R ²)					0.9950							

Not: Altı çizili olanlar doğrudan etkileri, diğerleri dolaylı etkileri göstermektedir.

Çizelge 4.50. İkinci Sera Denemesinde, Tek Yıllık Yoncalarda Farklı Karakterlerin Kuru Madde Verimlerine Doğrudan ve Dolaylı Etkilerine İlişkin Path ve Belirtme Katsayıları

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Doğal Bitki Boyu	-0.0990	-0.0742	-0.0774	-0.0432	-0.0708	-0.0617	-0.0757	-0.0283	0.0024	-0.0765	0.0430	-0.0755
2. Ana Sap Uzunluğu	-0.0666	-0.0898	-0.0726	-0.0520	-0.0585	-0.0727	-0.0740	-0.0373	-0.0027	-0.0826	0.0326	-0.0806
3. Ana Sap Kalınlığı	0.0126	0.0132	0.0162	0.0069	0.0124	0.0119	0.0142	0.0049	-0.0019	0.0138	-0.0065	0.0133
4. Birinci Dal Sayısı	0.0017	0.0023	0.0016	0.0039	0.0011	0.0019	0.0020	0.0007	0.0014	0.0024	-0.0004	0.0025
5. Kök Uzunluğu	-0.0120	-0.0110	-0.0127	-0.0047	-0.0167	-0.0103	-0.0121	-0.0012	-0.0003	-0.0117	0.0053	-0.0114
6. Kök Yaş Ağırlığı	0.0337	0.0442	0.0399	0.0266	0.0334	0.0541	0.0444	0.0318	-0.0062	0.0444	-0.0193	0.0428
7. Kök Kuru Ağırlığı	-0.0118	-0.0128	-0.0154	-0.0079	-0.0111	-0.0126	-0.0154	-0.0065	0.0015	-0.0136	0.0053	-0.0134
8. Kökte Yumrucuk Sayısı	-0.0244	-0.0359	-0.0261	-0.0151	-0.0060	-0.0503	-0.0363	-0.0854	0.0226	-0.0303	0.0459	-0.0295
9. Sap:Kök Oranı	0.0014	-0.0017	0.0068	-0.0211	-0.0009	0.0065	0.0055	0.0150	-0.0568	0.0005	-0.0058	-0.0020
10. Yeşil Ot Ağırlığı	0.0104	0.0126	0.0116	0.0084	0.0095	0.0111	0.0119	0.0048	-0.0001	0.0135	-0.0032	0.0132
11. Ham Protein Oranı	0.0491	0.0415	0.0458	0.0105	0.0358	0.0404	0.0389	0.0607	-0.0115	0.0269	-0.1131	0.0202
12. Ham Protein Verimi	0.8108	0.9638	0.8714	0.6758	0.7290	0.8406	0.9319	0.3666	0.0372	1.0382	-0.1902	1.0627
Toplam Korelasyon Katsayısı	0.7070	0.8530	0.7910	0.5880	0.6570	0.7590	0.8350	0.3260	-0.0140	0.9250	-0.2070	0.9420
Belirtme Katsayısı (R^2)						0.8960						

Not: Altı çizili olanlar doğrudan etkileri, diğerleri dolaylı etkileri göstermektedir.

5. TARTIŞMA

5.1. Tarla Çalışmaları

5.1.1. Sap gelişmesi

1989 yılı tarla denemesinde, yetiştirme mevsiminin başlangıcındaki kurak dönem, ekimi yapılan tek yıllık yonca tohumlarının çimlenmesini, fidelerinin gelişme ve büyümesini olumsuz yönde etkilemiştir (Çizelge 4.3.). Bu etkilenme, bitkilerin daha sonraki gelişme dönemlerinde sap büyüme ve gelişmesinde de kendini göstermiştir. Bununla ilgili olarak, 1989 yılı tarla denemesinde, doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı değerleri özellikle M. scutellata ve M. ciliaris türlerinde (Çizelge 4.3.), 1992 yılı tarla denemesi sonuçlarından (Çizelge 4.4.) daha az bulunmuştur. 1989 yılında, sap gelişmesinde tür*biçim zamanı interaksiyonunun meydana gelmemesinin nedeni, yetiştirme mevsimi boyunca süregelen zayıf gelişme olabilir. Buna rağmen, doğal bitki boyu ve ana sap uzunluğu biçim zamanlarının geciktirilmesi ile artış göstermiştir. 1989 yılı tarla çalışmasında, M. scutellata türünde ana sap kalınlığı 2.5 mm ve birinci sap sayısı 5.1 ile diğer türlerin üstünde değerler vermiştir.

1992 yılı tarla denemesinde ise, ekimden sonraki yağışlı dönem nedeniyle, ekimi yapılan tek yıllık yonca türlerinin çimlenmesi 1989 yılına göre çok daha fazla olmuş, fakat fide devresinde meydana gelen kurak peryot, bitkilerin büyüme ve gelişmesini biraz geriletmiştir

(Çizelge 4.4.). Daha sonraki aylarda meydana gelen yağışlar bu gerilemeyi biraz olsun telafi edebilmiştir. Araştırmada kullanılan diğer tek yıllık yonca türlerine göre vejetatif devreden generatif devreye daha çabuk geçen M. polymorpha var brevispina türünün biçimi bitkiler daha küçük durumdayken yapıldığından, bu devrede diğer türlerden daha az sap gelişmesi göstermiştir. M. scutellata türü, 1989 yılında olduğu gibi bu yılda da en fazla sap gelişmesi gösteren tür olmuştur. Doğal bitki boyu ve ana sap uzunluğu biçim zamanı geciktirildikçe artmaya devam etmiştir.

Her iki yılın tarla denemelerinden elde edilen doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı ve birinci sap sayısına ait veriler (Çizelge 4.3. ve 4.4.), aynı türlerde seradan elde edilen verilerden (Çizelge 4.22. ve 4.26.) sayısal olarak çok farklılık göstermemiştir.

1989 ve 1992 yılında yapılan iki tarla denemesinde, tek yıllık yonca türlerinin farklı fenolojik devrelerde yapılan biçmelerinden elde edilen sap gelişmesine ait doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı ve birinci dal sayısı ile ilgili veriler Eraç (1982), Rumbaugh ve Johnson (1986) ve Eraç ve Ünlü'nün (1991) buldukları araştırma sonuçlarına paralellik göstermiştir.

5.1.2. Kök gelişmesi

1989 yılındaki kurak vejetasyon dönemi, tek yıllık yonca türlerinde sap gelişmesinde olduğu gibi kök gelişmesinde de olumsuz yönde etkili olmuştur (Çizelge 4.9.). Bu yılda 1992 yılı tarla denemesinin çok altında kök

uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı tespit edilirken, kökte yumrucuk sayısı yönünden her iki yılda da sayısal olarak pek fazla farklılıklar olmamıştır. 1989 yılı tarla denemesinde, farklı fenolojik devrelerde yapılan biçmeler, kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığında etkili olmamıştır. Kök uzunluğu ve kök kuru ağırlığı en fazla, sap gelişmesinde olduğu gibi yine M. scutellata türünden elde edilmiş, kökte yumrucuk sayısında ise 27.1 ile M. ciliaris diğer iki türden daha üstün sonuçlar vermiştir.

1992 yılında yapılan ikinci tarla denemesinde ise, tek yıllık yonca türlerinde kök uzunluğu biçim zamanlarının geciktirilmesine paralel olarak artış göstermiştir (Çizelge 4.11.). Kök yaş ve kuru ağırlığı ile kökte yumrucuk sayısında, biçim zamanlarının herhangi bir etkisi olmamıştır. Kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı, 1989 yılı tarla denemesinde olduğu gibi yine M. scutellata türünde belirlenirken, en fazla yumrucuk sayısında yine 24.2 ile M. ciliaris türünde olduğu gözlenmiştir.

Her iki yılda da, herhangi bir bakteri aşılması yapılmadan, ekimi yapılan tarla toprağında doğal olarak bulunan etkili Rhizobium ırklarının, tek yıllık yonca türleri ile uygun ortak yaşamları sonucu yeter sayıda yumrucuk oluşumu saptanmıştır. Ayrıca gözlemler sonucu bu yumrucukların pembe renkli oldukları ve bu nedenle nitrojen tespitinde aktif olabilecekleri zannedilmektedir. Yumrucuklar genelde sapa yakın kısımda toplanmış olup oval veya parmak şeklindedir.

Materon ve Danso'nun (1991) M. rigidula türünün tarla toprağında bulunan doğal bakteri ırkı ile yüksek miktarda

nitrojen tespit edebildiğini ve bu türün kuru madde veriminde diğer türlere oranla çok fazla olduğunu belirtmeleri, her iki tarla denemesi sonucundan elde edilen kök yumrucuklarının oluşumuna açıklama getirmektedir.

Her iki tarla denemesinin yapıldığı Ankara koşulları dikkate alınacak olursa, kurak ve yarı kurak bir iklime sahip bu bölgede kök gelişmesi açısından toprak neminin birinci kriter olduğu ortaya çıkabilir. Salter vd'nin (1984) yaptıkları araştırmalarında toprak nemliliğinin azalmasına paralel olarak kök ağırlığının da azaldığını belirtmeleri, bu araştırmada tarla denemelerinden elde edilen verilerin, daha fazla nemli şartlarda yetiştirilen seradaki bitkilerin kök büyümesinden çok daha az olmasının nedenini ortaya koymaktadır.

Hansoon ve Steen'in (1984) bitki köklerinin büyüme ve gelişmesi ile ilgili açıklamada belirttikleri gibi, genelde her iki tarla denemesinde de kök ağırlığı vejetasyon devresi boyunca çok fazla değişiklik göstermemiş, fakat buna rağmen vejetatif devrede az da olsa bir büyüme olmuştur. Elde edilen bu sonuçlar Gomez vd (1986) ile Eraç'ın (1976) yaptıkları araştırmalara yakınlık göstermektedir.

5.1.3. Bitki verimleri

1989 yılı tarla denemesinde, M. polymorpha var. brevispina ve M. scutellata tek yıllık yonca türlerinin yeşil ot ve kuru madde verimleri, aşırı kurak ve sıcak vejetasyon dönemi nedeniyle kök ve gövde gelişmesinde

olduğu gibi, 1992 yılı tarla denemesi sonuçlarının çok altında kalmıştır (Çizelge 4.14.). M. ciliaris türü ise 1989 yılında, hem diğer türlerden hem de 1992 yılı tarla denemesinden (Çizelge 4.18.) daha yüksek sonuçlar vermiştir. M. polymorpha var. brevispina ve M. ciliaris türlerinde biçim zamanı geciktirildikçe, bitki yeşil ot, kuru madde ve ham protein verimleri de artış gösterirken, ham protein oranı azalmıştır. M. scutellata türünde ise biçim zamanlarının bitki yeşil ot, kuru madde ve ham protein verimlerine ve ham protein oranına hiçbir etkisi olmamıştır.

1992 yılı tarla denemesinde ise en yüksek yeşil ot (4472 kg/ha) ve kuru madde verimi (1115 kg/ha) M. scutellata türünden elde edilmiştir (Çizelge 4.18.). Biçim zamanlarının ise M. scutellata ve M. ciliaris türlerinin yeşil ot ve kuru madde verimleri ile ham protein oranı ve ham protein verimine herhangi bir etkisi olmamıştır. M. polymorpha var. brevispina türünde ise biçim zamanları geciktirildikçe, bitki verimleri artarken, ham protein oranı da azalmıştır. Sap:kök oranı en fazla M. scutellata türünde belirlenmiş (3.7) ve bu oranla söz konusu türde diğer türlere oranla daha fazla miktarda sap büyümesi ve daha az miktarda da kök büyümesi meydana geldiği sonucuna varılmıştır.

Her iki yıla ait tarla denemesinde de, geciktirilen biçim zamanlarında ortaya çıkması düşünülen yeşil ot, kuru madde ve ham protein verimlerindeki artışların 1989 yılında M. scutellata ve M. ciliaris, 1992 yılında ise M. ciliaris türlerindeki gibi oluşmamasının nedeni vejetasyon dönemi

boyunca yağış rejiminin düzensizliğinden olabilir. 1989 ve 1992 yıllarında M. polymorpha var. brevispina ve 1992 yılında M. scutellata'da olduğu gibi bazı türlerde ise bu artışın ortaya çıkması Taylor vd (1979), Rihawi vd (1983), Sheaffer (1983), Slarke ve Mason (1987), Rankin ve George (1989) ve Eraç ve Ünlü'nün (1991) yaptıkları çalışmalara paralellik göstermektedir.

Farklı fenolojik devrelerde yapılan biçmelerde biçim zamanı geciktirildikçe ham protein oranlarındaki azalmayla ilgili veriler Anderson vd(1973), Clarkson (1977), Taylor vd (1979), Droushiotis (1980), Britton vd (1981), Eraç (1982), Rihawi vd (1983), Sheaffer (1983), Slarke ve Mason (1987), Fagerberg (1988), Rankin ve George (1989) ve Eraç ve Ünlü'nün (1991) sonuçlarıyla beraberlik göstermektedir.

5.2. Sera Çalışmaları

5.2.1. Sap gelişmesi

Serada iki ayrı dönem halinde yürütülen denemelerin sonucuna göre, farklı fenolojik devrelerde biçimi yapılan yıllık yonca türlerinin sap gelişmesi, tarlada elde edilen sonuçlardan pek farklılık göstermemiştir.

Birinci sera denemesinde, en fazla doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı ve birinci sap sayısı, ikinci tarla denemesinde olduğu gibi M. scutellata türünden elde edilmiştir (Çizelge 4.22.). M. polymorpha var. brevispina türü tarla denemelerindeki gibi diğer

türlere oranla daha zayıf bir gelişme göstermiş ve vejetatif dönemden generatif döneme en çabuk geçen tür olmuştur. Doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı ve birinci dal sayısında farklı fenolojik devrelerde yapılan biçmelerin etkisi olmuş, biçim zamanı geciktirildikçe sap büyümesi de artmaya devam etmiştir.

İkinci sera denemesinde, en fazla doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, ana sap kalınlığı ve birinci sap sayısı yine *M. scutellata* türünden elde edilmiştir (Çizelge 4.26.). Ana sap uzunlukları tüm türlerde birinci sera denemesinin çok üstünde saptanmıştır. Farklı fenolojik devrelerde yapılan biçmeler ise doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu ve birinci sap sayısında etkili olmuş, geciktirilen biçim zamanları ile bu karakterlere ait değerlerin artması da devam etmiştir.

Birinci sera denemesinde herhangi bir bakteri aşılması yapılmaksızın, nitrojenli gübre takviyesi ile yetiştirilen bitkilerde ana sap uzunluğunun, ikinci sera denemesinde *Rhizobium meliloti* ile aşıl原因 ve nitrojenli gübre takviyesi olmadan yetiştirilen bitkilerin ana sap uzunluğundan daha az olması bakteri aşıl原因ının sap büyümesindeki etkinliğini göstermektedir.

Birinci ve İkinci sera denemesinde sap büyüme ve gelişmesi ile ilgili olarak elde edilen veriler Eraç (1982), Rumbaugh ve Johnson (1986) ve Eraç ve Ünlü'nün (1991) yaptıkları çalışmalarla uyum içinde bulunmaktadır.

5.2.2. Kök gelişmesi

Her iki sera denemesinde de kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı tarla denemelerinden daha yüksek değerler vermiştir. Sera şartlarında kökler kum içerisinde olduğundan ve uygun sulama koşulları nedeniyle daha hızlı bir şekilde büyüme ve gelişme gösterirken tarla şartlarında, özellikle de denemenin yapıldığı alanda toprağın killi-tınlı bir yapıya sahip olması ve toprak içerisinde kök büyüme ve gelişmesi için gerekli olan nemin de yetersizliğinden kök gelişmesi o kadar kolay ve hızlı olmamıştır.

Birinci sera denemesinde, en fazla kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı ile kökte yumrucuk sayısı M. scutellata türünden elde edilmiştir (Çizelge 4.30.). M. ciliaris'te ise geciken biçim zamanı ile kök büyüme ve gelişmesinin arttığı, son biçim zamanında da gelişmenin devam ettiği gözlenmiştir. En az kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı ise tarla çalışmalarında olduğu gibi M. polymorpha var brevispina türünde belirlenmiştir.

İkinci sera denemesinde de birinci sera denemesinde olduğu gibi en fazla kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı ile kökte yumrucuk sayısı M. scutellata türünden elde edilmiştir (Çizelge 4.32.).

Birinci sera denemesinde, bitki büyüme ve verimleri ile kök gelişiminin bakterisiz şartlarda nasıl meydana gelebileceğini incelemek için, yıllık yonca tohumları herhangi bir Rhizobium ırkı ile aşılansmadan ekimi ve yetiştirilmesi yapılmıştır. Bu şartlarda, kullanılan

toprakta da doğal bakteri ırkı bulunmadığından, bakteri faaliyeti çok az gerçekleşmiş ve bitkilerin kök boğazına yakın kısımlarında birkaç yumrucuk gözlenmiş ve bunun nedeninin de tohumların bu bakterileri doğal ortamlarından tohum kabukları ile getirmiş olabileceği düşünülmüştür.

İkinci sera denemesinde, kök büyüme ve gelişmesi ile birlikte, bitkilerin nitrojen tespit miktarları da hesaplanmıştır. Bu denemede yıllık yonca fidelerinin Rhizobium meliloti ile aşılınması, köklerde yeterli bakteri faaliyeti sonucu yumrucuk oluşumunu artırmıştır. Genellikle kökün üst kısmında oluşmuş silindir ve parmak şekilli yumrucukların içi açılıp bakıldığında, M. polymorpha var. brevispina ve M. ciliaris'te yeşil renkli, M. scutellata'da ise pembe veya açık kahverengi olduğu gözlenmiştir. Yeşil renkli yumrucuklara sahip M. ciliaris ve M. polymorpha var. brevispina türünde, bu yumrucukların bakteri faaliyeti sonucu kök bölgesinde oluştuğu, fakat bunların nitrojen tespit etme kabiliyetlerinin olmadığı, halbuki M. scutellata'nın pembe veya açık kahverengi yumrucuklarının nitrojen tespiti yönünden aktif olduğu tahmin edilmiştir. Asetilen indirgenmesinin, farklı devrelerde biçimi yapılan yıllık yonca türlerine uygulanması ile M. polymorpha var. brevispina ve M. ciliaris türlerinin nitrojen tespit etmedikleri, M. scutellata türünün ise düşük miktarlarda bile olsa nitrojen tespit ettiği, gözlemlerdeki sonucu ispatlamıştır (Çizelge 4.32.).

Nitrojen gübrelemesi yapılmadığı halde, ikinci sera denemesinde M. scutellata türünün kök ve gövde gelişmesi ve ham protein oranları birinci sera denemesinden daha

yüksek elde edilmiştir. Bu da bitkinin kök yumrucuklarına tespit ettiği nitrojenin bir kısmını kendi gelişme ve büyümesi için kullandığı anlamına gelebilir. Bu durum Rüegg ve Alston'un (1978) M. truncatula türünde yaptıkları denemede olduğu gibi asetilen indirgenmesi ile bitki verimleri arasında olumlu ilişkilerin olduğu açıklamasına uymaktadır. Ayrıca Streeter ve Hannaway'ın (1988) etkin bakteri ırkı kullanıldığında M. truncatula türünün kuru madde veriminde ve toplam nitrojen içeriğinde artışlar meydana geldiğini, hatta bu artışların nitrojen gübrelemesi yapıldığı zamanki bitki verimlerinden daha fazla olduğunu belirtmeleri de araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Farklı fenolojik devrelerde yapılan biçmeler kök yaş ağırlığı dışında kök uzunluğu, kök kuru ağırlığı ve kökte yumrucuk sayısında pek etkili olmamıştır (Çizelge 4.32.).

Seetin ve Barnes'in (1977) belirttiği gibi, kök yaş ağırlığı bitkinin yeşil ot ağırlığı ile oldukça ilişkilidir. Her iki sera denemesinde de yıllık yonca türlerinden kök yaş ağırlığı fazla olan türlerin, daha fazla miktarda yeşil yem üretmeye eğilimleri olduğu belirlenmiştir. Birinci ve ikinci sera denemesinde 24.96 ve 4.06 g ile en fazla ortalama kök yaş ağırlığına sahip olan M. scutellata türünün, 28047 kg/ha ve 9048 kg/ha ile yeşil ot veriminin de fazla olduğu tespit edilmiştir. Halbuki her iki sera denemesinde de M. polymorpha var. brevispina türünün kök yaş ağırlığı 0.34 g ve 1.44 g ile diğer türlere oranla daha az olurken, yeşil ot verimi de 1557 kg/ha ve 2057 kg/ha ile en az elde edilmiştir.

Her iki sera denemesinde de tek yıllık yoncaların kök uzunlukları ile ilgili veriler Reyes (1986) ve Gomez vd'nin (1986) araştırma sonuçlarıyla beraberlik göstermektedir.

5.2.3. Bitki verimleri

Birinci ve ikinci sera denemelerinden elde edilen yeşil ot, kuru madde ve ham protein verimleri (Çizelge 4.36. ve 4.40.) M. scutellata ve M. ciliaris türlerinde iki yılda yapılan tarla denemelerinin (Çizelge 4.14. ve 4.18.) çok üstünde sonuçlar vermiştir. Ana sap uzunlukları ve kök büyümesinde olduğu gibi bu türlerde de seranın daha uygun yetiştirme koşulları, başta nem faktörü olmak üzere bunun nedeni olabilir. Her iki sera denemesinde de yem verimleri yönünden M. polymorpha var. brevispina türü tarla denemelerine benzer sonuçlar vermiştir.

Birinci sera denemesinde, yeşil ot, kuru madde ve ham protein verimleri en fazla M. scutellata türünden ham protein oranı ise M. ciliaris türünden elde edilmiştir (Çizelge 4.36.). Araştırmada kullanılan yıllık yonca türlerinde farklı fenolojik devrelerde yapılan biçmelerin tesiri ortaya çıkmış ve biçim zamanları geciktirildikçe, yeşil ot, kuru madde ve ham protein verimlerinde de artışlar kaydedilmiştir. Ham protein oranlarında ise biçim zamanlarının herhangi bir etkisi olmamıştır. Sap:kök oranı en fazla 6.2 ile M. polymorpha var. brevispina türünden elde edilmiştir. Bunun nedeninin, bu türde sap-yaprak oluşumunun, kök büyüme ve gelişmesine göre daha fazla olması söylenebilir

İkinci sera denemesinde de, birinci sera denemesine oldukça benzer sonuçlar alınmıştır. Bu denemede yine M. scutellata türü en fazla yeşil ot, kuru madde ve ham protein verimine sahip olurken, türler üzerinde farklı fenolojik devrelerde yapılan biçimlerin etkisi gözlenmiş ve geciktirilen biçim zamanlarına paralel olarak yeşil ot, kuru madde ve ham protein verimlerinde de artışlar kaydedilmiştir (Çizelge 4.40.). İstatistiki yönden bir farklılık yoksa da birinci sera denemesinde olduğu gibi sap:kök oranı en yüksek olarak 8.3 ile M. polymorpha var. brevispina türünde saptanmış, ham protein oranı da en fazla % 24 ile yine bu türden elde edilmiştir.

Her iki sera denemesinde de biçim zamanına göre ortaya çıkan bitki türlerindeki verim artışlarının tarla denemelerine göre daha düzenli olması, yine sera şartlarının bitki yetiştirme yönünden daha kontrollü olmasından ileri gelmiştir denebilir. Biçim zamanlarına göre, yeşil ot, kuru madde ve ham protein verimlerinde ortaya çıkan artışlarla ilgili veriler Rihawi vd (1983), Sheaffer (1983), Slarke ve Marson (1987), Rankin ve George (1989) ve Eraç ve Ünlü'nün (1991) yaptıkları çalışmalarla paralellik göstermektedir. Aynı zamanda yine biçim zamanları geciktirildikçe ham protein oranlarında saptanan azalmalar ise Anderson vd (1973), Clarkson (1977), Taylor vd (1979), Droushiotis (1980), Britton vd (1981), Eraç (1982), Rihawi vd (1973), Sheaffer (1983), Slarke ve Mason (1987), Fagerberg (1988), Rankin ve George (1983) ve Eraç ve Ünlü'nün (1991) araştırma sonuçlarına uygunluk göstermektedir.

5.3. Kuru Madde Verimi ile Diğer Karakterler Arasındaki İlişkiler ve Path Analizleri

5.3.1. Tarla çalışmaları

1989 yılı tarla denemesinde, tek yıllık yoncalarda ölçümü ve gözlemi yapılan tüm karakterlerin tekli korelasyonları dikkate alındığında, ilişkilerin en fazla kök kuru ağırlığı ile sap uzunluk ve kalınlıkları arasında olması kök büyüme ve gelişmesi ile sap büyüme ve gelişmesi arasındaki ilişkilerin önemini açıklamaktadır (Çizelge 4.43.). Ham protein oranı ile diğer tüm sap, kök ve bitki verimlerine ait karakterlerin olumsuz ilişkileri de, bitkinin ilerleyen vejetatif dönemine paralel olarak ham protein oranının azalacağına bir ifadesidir. Kuru madde verimi ile en yüksek korelasyon katsayısının, ham protein ($r=0.977$) ve yeşil ot verimi ($r=0.846$) arasında olması da bu iki karakterin kuru madde verimiyle oldukça fazla ilişkili karakterler olmasındandır. Aynı şekilde en yüksek ve doğrudan kuru madde verimine etki eden path katsayısı da ham protein veriminden elde edilmiştir (Çizelge 4.47.). Bunu ham protein oranı, yeşil ot verimi, kökte yumrucuk sayısı, kök uzunluğu ve ana sap kalınlığı takip etmiştir. Kuru madde veriminde, ham protein veriminden sonra bu karakterlerin de önemli olduğu anlaşılmaktadır.

1992 yılı tarla denemesinde ölçümü ve gözlemi yapılan karakterler arasındaki tekli korelasyonlar, birinci tarla denemesinden çok daha fazla karakter arasında olmuştur (Çizelge 4.44.). Kökte yumrucuk sayısı ve ham

protein oranı dışında tüm karakterlerin birbirleri ve kuru madde verimi ile ilişkileri hemen hepsinde önemli olmuştur. Kuru madde verimi ile korelasyonlarda ilk sırayı, birinci tarla denemesinde olduğu gibi yine ham protein verimi ($r=0.977$) ve yeşil ot verimi ($r=0.932$) almıştır. Kuru madde verimine en fazla olumlu ve doğrudan etki eden path katsayısı, 1989 yılı tarla denemesinde olduğu gibi yine ham protein veriminden elde edilmiştir (Çizelge 4.48.). Bu da ham protein veriminin kuru madde verimi ile oldukça ilişkili bir karakter olduğunu bir kez daha göstermektedir. Sap:kök oranı, kök yaş ağırlığı ve ana sap kalınlığı da kuru madde verimi ile doğrudan olumlu path katsayıları ile ham protein verimini izlemiştir. Kuru madde veriminde bu karakterlerin de ham protein veriminden sonra önemli olduğu belirlenmiştir.

5.3.2. Sera çalışmaları

Genelde her iki sera denemesinde de ölçüm ve gözlemleri yapılan karakterlerin birbirleri ile ve kuru madde verimleri ile tekli korelasyonları, tarla denemelerine göre daha fazla önemlilikler göstermiştir. Burada da yine seradaki daha uygun bitki yetiştirme şartlarından dolayı bu sonucun olduğu söylenebilir.

Birinci sera denemesinde karakterler arasındaki tüm korelasyonlar önemli olmuştur (Çizelge 4.45.). Sap:kök oranı ve ham protein oranı ile kuru madde verimi arasındaki olumsuz ilişkiler bu karakterlerin, türlerde kuru madde verimleri arttıkça azalacağı veya türlerde kuru madde

verimleri azaldıkça artacağı anlamına gelmektedir. Kuru madde verimi ile en yüksek korelasyon katsayısı birinci ve ikinci tarla denemelerinde olduğu gibi ham protein ($r=0.970$) ve yeşil ot veriminde ($r=0.992$) ortaya çıkmıştır. Ayrıca kuru madde verimi ile doğrudan olumlu ilişkide yeşil ot verimi en fazla path katsayısına sahip olmuştur (Çizelge 4.49.). Bu yeşil ot verimi arttıkça, kuru madde veriminin de artacağı anlamına gelmekte, ayrıca kuru madde verimi ile yeşil ot verimi arasındaki çok olumlu ve sıkı ilişkileri belirlemektedir. Kuru madde verimine doğrudan etkili olan yani yüksek path katsayısı veren diğer karakterler, kök yaş ve kuru ağırlığı, doğal bitki boyu, ana sap kalınlığı ve ham protein verimi olmuştur. Buradan da bu karakterlerin, kuru madde veriminde yeşil ot verimi kadar olmasada yine de etkili olabilecekleri anlaşılmaktadır.

İkinci sera denemesinde, söz konusu karakterler arasında tekli korelasyonlar sap:kök oranı dışında hemen hemen diğer tüm karakterlerde önemlilik göstermiştir (Çizelge 4.46.). Sap:kök oranı ve ham protein oranı ile diğer karakterler ve yine kuru madde verimi arasındaki ilişkiler olumsuz olarak ortaya çıkmıştır. Tarla denemelerinde ve birinci sera denemesinde de ortaya çıkan bu durum, kuru madde verimi arttıkça sap:kök oranının ve ham protein oranının azalacağı anlamına gelmektedir. Kuru madde verimi ile en yüksek korelasyonlar, her iki tarla denemesi ve birinci sera denemesinde olduğu gibi yine ham protein verimi ($r=0.942$) ve yeşil ot veriminde ($r=0.925$) belirlenmiştir. Kuru madde verimi ile en yakın ilişkili iki karakter olmaları nedeniyle bu beklenen bir sonuçtur. Path

katsayısı, yine en fazla kuru madde verimine ham protein veriminin doğrudan etkisinde saptanmıştır (Çizelge 4.50.). Bunu ham protein oranı, doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu ve kökte yumrucuk sayısı izlemiştir. İkinci sera denemesi path analizi sonucu göre, bu karakterlerin kuru madde verimi ile doğrudan önemli ilişkileri olduğundan dolayı, kuru madde verimiyle yumrucuklarda tespit edilen nitrojen arasında bağlantılar olduğu söylenebilir.

Her iki tarla ve sera denemesinden elde edilen sonuçlar, doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu ve ana sap kalınlığı ile kuru ot verimi arasında olumlu, kuru ot verimi ile ham protein verimi arasındaki olumsuz ilişkilerin olduğunu belirten Eraç'ın (1982) bulgularıyla paralellik göstermektedir. Bitki verimleri ile kök karakterleri arasındaki olumlu ilişkiler olduğunu belirten Salter vd (1984) ve Lee ve Cho'nun (1985) değerlendirmeleri de araştırma sonuçlarına uymaktadır.

Macar fiğinde kuru ot verimi ile biyolojik verim arasında olumlu ilişkilerin olduğunu tespit eden Balabanlı (1992), ayrıca birim alandaki kuru ot verimine en yüksek doğrudan etkili karakterin biyolojik verim olduğunu belirtmesi ile, her iki tarla ve sera denemelerinde, kuru madde verimine en yüksek doğrudan etkili karakterin ham protein verimi ve yeşil ot verimi olması sonucuna açıklık getirmektedir.

Tarla ve Sera denemelerinde seçilen karakterlerin belirtme katsayısının çok yüksek olması, Eser vd'nin (1987) belirttiği gibi araştırma için seçilen karakterlerin uygun ve yeterli olduğu neticesini vermiştir.

TELETYPE ROOM
070000Z

KAYNAKLAR

- ABDUL-JABBAR, A.S., SAMMIS, T.W. ve LUGGY, D.G., 1982. Effect of Moisture Level on the Root Pattern of Alfalfa. Irrigat. Sci. 3:197-207.
- ANDERSON, M.J., ve FRIES, G.F., KOPLAND, D.V., ve WALDO, D.R., 1973. Effect of Cutting Date on Digestibility and Intake of Irrigated First-Crop Alfalfa Hay. Agron. J. 65:357-360.
- ANONYMOUS, 1988. SAS Procedures Guide. SAS Institute Inc., Cary, N.C., USA.
- ANTIPCHUK, A.F., KANTSELYARUK, R.M., RANGELOVA, V.N., SKOCHINSKAYA, N.N., ve SADOVNIKOV, YU.S., 1990. Connection Between Symbiotic Nitrogen Fixation and Yield of Leguminous Plants. Microbiology. Russian Original, 58(4), July-August, 1989. MIBLAD 58(4): 529-532.
- BAKIR, Ö., 1969. Ekolojik Faktörlerin Önemli Yembitkilerinin Büyüme ve Gelişmesine Tesirleri Üzerlerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:327. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler.:200.
- BALABANLI, C., 1992. Değişik Ekim Sıklığı ve Ekim Zamanının Macar Fiğinin (Vicia pannonica Crantz.) Verim ve Verim Ögelerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Basılmamış Doktora Tezi.
- BRAR, G.S., MATCHERS, A.G., TAYLOR, H.M., MC MICHAEL, B.L., ve GOMEZ, J.F., 1990. Two Methods for Characterizing

Rooting Depth of Forage-Legume Seedlings in the Field. Crop Sci., 30, March-April.

BRITTON, R., ROCK, D., KLOPFENSTEIN, T., WARD, J., ve MERRIL., 1981. Harvesting and Processing Effects on Alfalfa Protein Utilization by Ruminants. In Proceedings of the XIV. International Grassland Congress, Held at Lexington, Kentucky, U.S.A., June 15-24.

BURTON, J.C., 1972. Nodulation and Smybiotic Nitrogen Fixation. Alfalfa Science and Technology. Edited by Clarence H. Hanson. American Society of Agronomy. No:15, pg:229-244.

CLARKSON, N.M., 1977. Annual Medics in Queensland. Queensland Agric. J., 103: 39-60.

DERKAoui, M., CADDEL, J.L. ve STRİZKE, J.F., 1984. Root Development as Related to Spring Harvest Regimes. Report of the Twenty-Ninth Alfalfa Improvement Conferance. July 15-20. Lethbridge, Alberta, Canada.

DROUSHIOTIS, D.N., 1980. The Effects of Stage of Growth and Cutting Height on the Yield of Irrigated Lucerne. Technical Bulletin. Agricultural Research Institute, Nisia. No:36, 11 pp. Cyprus.

DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. ve GÜRBÜZ, F., 1983. İstatistik Metodları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları:861, Ders Kitabı:229.

DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, Ö. ve GÜRBÜZ, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II) Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları=1021, Ders Kitabı:295.

- ERAÇ, A., 1976. Bazı Tek Yıllık Yonca Çeşitlerinin Önemli Morfolojik ve Biyolojik Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:612, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:355.
- ERAÇ, A., 1982. Bazı Önemli Tek Yıllık Yonca Tür ve Varyetelerinde Tohum ve Ot Verimi ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:850, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:509.
- ERAÇ, A. ve ALTINOK, S., 1990. Değişik Azot Dozlarının Bazı Yıllık Yonca (Medicago L.) Türleri Yem Verimine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı. Cilt:38 (1987), Fasikül: 1-2, 165-177.
- ERAÇ, A. ve ÜNLÜ, T., 1991. Değişik Fenolojik Devrelerde Biçilen Bazı Yıllık Yonca (Medicago L.) Türlerinin Yem Verimleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı. Cilt:39 (1988), Fasikül:1-2, 245-253.
- ESER, D., GEÇİT, H.H., KAVUNCU, O. ve EMEKLİER, Y., 1987. Nohut Gen Materyalinin Zenginleştirilmesi ve Değerlendirilmesi. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Tarım ve Ormancılık Grubu. Proje No. TOAG-528.
- FAGERBERG, B., 1988. The Change in Nutritive Value in Timothy, Red Clover and Lucerne in Relation to Phenological Stage, Cutting Time and Weather Conditions. Acta. Agric. Scand. 38:347-262.

- GOMEZ, J.F., MATCHES, A.G., MC MICHAEL, B.L., TAYLOR, H.M. ve BOJORQUEZ, C.L., 1986. Use of Slant-Tupe Technique to Characterize Rooting of Forage Legumes. Clovers and Special Purpose Legumes Research. 19:97-106.
- HANSSON, A.C. ve STEEN, E., 1984. Methods of Calculation Root Production and Nitrogen Uptake in an Annual Crop. Swedish J. of Agric. Res. 14:191-200.
- HARDY, R.W.F., BURNS, R.C. ve HOLSTEN, R.D., 1973. Applications of the Acetylene-Ethylene Assay for Measurement of Nitrogen Fixation. Soil Bio. and Biochem. 5:47-81.
- HENSON, C., ve COLLINS, M., 1984. Carbon Metabolism in Alfalfa Root Nodules. Developmental Patterns of Host Plant Enzymes Before and After Shoot Removal. Crop Sci. 24:727-733.
- JOAST, R.E. ve HAVELAND, C.S., 1986. Root Development of Sericea Lespedeza and Alfalfa in Acid Soils. Agron. J., 78:711-713.
- KENDALL, W.A., PEDERSON, G.A. ve HILL, JR.R.R., 1982. Root Size Estimates of Red Clover and Alfalfa Based on Electrical Capacitance and Root Diameter Measurements. Grass and Forage Sci. 37:253-256.
- KHANGURA, B.S. ve SANDHU, R.S., 1972. Path Analysis in Groundnut (Arachis hypogea L.) Indian Journal Agric. Sci. 42(9), pg. 792-795.
- KIRCHMANN, H., 1988. Shoot and Root Growth and Nitrogen Uptake by Six Green Manure Legumes. Acta Agric. Scand. 38:25-31

- LEE, H. ve CHO, M., 1985. Root Competition and Productivity in Mono-and Binary Association of Four Forage Species. Proceedings of the XV. International Grassland Congress. August, 24-31, Kyoto, The Japan. Soc. of Grassland Sci.
- LINDSTRÖ, K., 1983. Analysis of Factors Affecting in Situ Nitrogenase (C_2H_2) Activity of Galega orientalis, Trifolium pratense and Medicago sativa in Temperate Conditions. Plant and Soil. 79(3): 329-341.
- MARTIN, R.C., VOLDENG, H.D. ve SMITH, D.L., 1991. Nitrogen Transfer from Nodulating Soybean (Glycine max (L.) Merr.), to Corn (Zea mays L.) and Non-Nodulating Soybean in Intercrops: Direct ^{15}N Labelling Methods. New Phytol. 117:233-241.
- MATERON, L.A., ve DANSO, S.K.A., 1991. Nitrogen Fixation in Two Annual Medicago Legumes, as Effected by Inoculation and Seed Density. Field Crops Res. 20:253-262.
- NNAI, L.A. ve HAQUE, I., 1988. Root Nitrojen Transformation and Mineral Composition in Selected Forage Legumes. Agric. Sci. Camb. 111:513-518.
- PEDERSON, G.A., KENDALL, W. A. ve HILL, JR.R.R., 1984. Effect of Divergent Selection for Root Weight on Genetic Variation for Root and Shoot Characters in Alfalfa. Crop Sci., 24:570-573.
- RANKIN, M., ve GEORGE, J.R., 1989. Spring Harvest Management of Alfalfa Seeded in Late Summer. J. Prod. Agric. 2:352-357.

- REYES, C.L.B., 1986. Root and Top Growth of Annual Legume Forages Using the Slant-Tube Technique. M.S. Thesis. Texas Tech. Univ., Lubbock.
- RIHAWI, S., WILLIAMS, P.C., ve SOMAROO, B.H., 1983. A Note of Changes in Potential Nutrition Efficiency of Different Legumes at Different Stages of Maturity. Progress Report. Clovers and Special Purpose Legumes Res. 16:92-97.
- ROBSON, A.D., ve LONERAGAN, J.F., 1970. Nodulation and Growth of Medicago truncatula on Acid Soils. I. Effect of Calcium Carbonate and Inoculation Level on the Nodulation of Medicago truncatula on a Moderately Acid Soil. Aust. J. Agric. Res. 21:427-434.
- RUMBAUGH, M.D. ve JOHNSON, D.A., 1986. Annual Medics and Related Species as Reseeding Legumes for Northern Utah Pastures. Jour. of Range Manag. 39(1):52-58.
- RÜEGG, J.J. ve ALSTON, A.M., 1978. Seasonal and Diurnal Variation of Nitrogenase Activity (Acetylene Reduction) in Barrel Medic (Medicago truncatula Gaertn.) Grown in Pots. Aust. J. Agric. Res. 29:951-962.
- SALTER, R.M., MELTON, B., WILSON, M. ve CURRIER, C., 1984. Selection in Alfalfa for Forage Yield with Three Moisture Levels in Drought Boxes. Crop Sci. 24:345-349.
- SANDERSON, M.A. ve WEDIN, W.F., 1989. Phenological Stage and Herbage Quality Relationships in Temperate Grasses and Legumes. Agron. J. 81:864-869.

- SEETIN, M.W. ve BARNES, D.K., 1977. Variation Among Alfalfa Genotypes for Rates of Acetylene Reduction. Crop Sci. 17:783-787.
- SHEAFFER, C.C., 1983. Seeding Year Harvest Management of Alfalfa. Agron. J. 75:115-119.
- SHERIDAN, K.P. ve MCKEE, G.W., 1968. Varietal Differences in Internode Number and Length in Ten Varieties of Alfalfa. Crop Sci. 8:289-290.
- SIMPSON, J.R., PINKERTON, A., ve LAZDOVSKIS, J., 1979. Interacting Effects of Subsoil Acidity and Water on the Root Behaviour and Shoot Growth of Some Genotypes of Lucerne (Medicago sativa L.). Aust. J. Agric. Res. 30:609-619.
- SINCLAIR, A.G., HANNAGAN, R.B., ve JOHNSTONE, P., 1977. Evaluation of a Non-Destructive Acetylene Reduction Assay of Nitrogen Fixation for Pasture Legumes Grown in Pots. N. Z. J. of Exper. Agric. 6:65-68.
- SINGH, K.B. ve MEHNDIRATTA, P.D., 1970. Path Analysis and Selection Indices for Cowpea. Indian J. of Genetics and Plant Breeding. Vol.30, No:2, pg:471-475.
- SLARKE, R.H., ve MASON, W.K., 1987. Effect of Growth Stage at Cutting on Yield and Quality of Lucerne Cultivars from Different Dormancy Groups in Northern Victoria. Aust. J. Exp. Agric. 27:55-58.
- SMITH, M.A. ve BALTENSPERGER, A.A., 1983. Agronomic and Acetylene Reduction Evaluation of Three Annual Medics. Jour. of Range Manag. 36(1):55-57.
- STEEL, G.D.R., TORRIE, J.H., 1960. Principles and Procedures of Statistics with Special Reference to

Biological Sciences. McGraw-Hill Book Company, Inc.
Newyork, Toronto, London. Pg. 232-251.

STREETER, D.J., ve HANNAWAY, D.B., 1988. Evaluation of
Three Mediterranean Forage Legumes for Biological
Nitrogen Fixation. Jour. of Plant Nutrition.
11(3):333-349.

TAYLOR, A.O., HUGHES, K.A., ve HUNT, B.J., 1979. Annual
Cool- Season Legumes for Forage. II. Seasonal Growth
Patterns and Effects of Cutting Frequency and Cutting
Height on Yield. N.Z.J. of Exper. Agric. 7:149-152.

VILJOEN, L., WASSERMANN, V.D., FOUCHE, H.J. ve HUMAN, P.A.,
1984. A Study of Crude Protein Content and
Digestibility of Five Annual Medicago Genotypes in
the Central Orange Free State. J. of the Grassland
Soc. of Southern Africa. 1 (3):4-8.

WIVSTAD, M., MARTENSSON, A.M. ve LJUNGGREN, H.D., 1986.
Field Measurement of Simbiotic Nitrogen Fixation in
an Established Lucerne Ley Using ^{15}N and an Acetylene
Reduction Method. Plant and Soil. 97:93-104.

U.S. VETERINARY
LABORATORY
WASHINGTON, D.C.