

**ÇUKUROVA BÖLGESİ DOĞAL VEJETASYONUNDA BULUNAN BAZI
TEK YILLIK YONCA TÜRLERİNİN (*Medicago scutellata*, *Medicago
orbicularis*, *Medicago polymorpha*) SİTOLOJİK, MORFOLOJİK VE
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

33895

Yaşar KARADAĞ

Ç. Ü
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

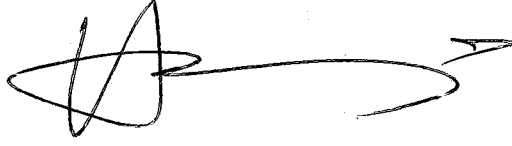
ADANA
AĞUSTOS-1994

BU ÇALIŞMA ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ ARAŞTIRMA FONU TARAFINDAN
DESTEKLENMİŞTİR

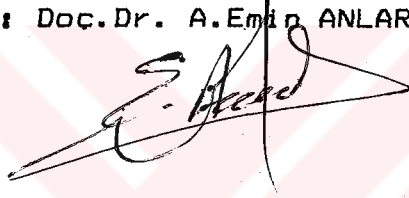
**Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Müdürlüğüne**

Bu çalışma jürimiz tarafından Tarla Bitkileri Anabilim
Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof.Dr. Hasan GÜLCAN



Jüri Üyesi : Doç.Dr. A.Emir ANLARSAL



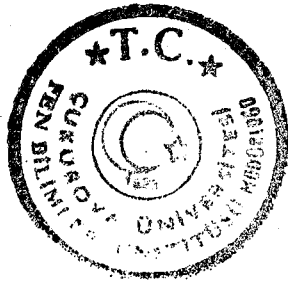
Jüri Üyesi : Doç.Dr. Rüştü HATİPOĞLU



Kod No :

853

Yukardaki imzaların adı geçen öğretim üyelerini ait
olduğunu onaylarım.




Prof.Dr. Ural DİNÇ
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÇİZELGE LİSTESİ	IV
ŞEKİL LİSTESİ	VI
RESİM LİSTESİ	VII
ÖZ	IX
ABSTRACT	X
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
3. MATERYAL VE METOD	21
3.1 Materyal	21
3.2. Metod	21
3.2.1. Sitolojik Araştırma Metodları	21
3.2.1.1. Somatik Kromozomların Gözlemi İçin Materyalin Alınması	21
3.2.1.1.1. Kök Ucu Örneklerinin Alınması	22
3.2.1.1.2. İlk İşlem	22
3.2.1.1.3. Materyalin Tesbiti	22
3.2.1.1.4. Materyalin Muhafazası	23
3.2.1.1.5. Hidroliz	23
3.2.1.1.6. Boyama	23
3.2.1.2. Mikroskop İncelenmesi İçin Preparatların Hazırlanması	24
3.2.1.3. Devamlı Preparatların Yapılması	25
3.2.1.4. Karyotip Analizi ve Kromozomların Detaylı Olarak İncelenmesi	26
3.2.1.4.1. Kromozom Boylarının Ölçülmesi	26
3.2.1.4.2. Kromozomların Nispi Boylarının Ölçülmesi....	27
3.2.1.4.3. Kromozom Kollarının İndeksleri	28
3.2.1.4.4. İdiogramların Çizilmesi	29
3.2.1.4.5. Karyogramların Yapılması	30
3.2.2. Morfolojik Araştırma Metodları	30
3.2.2.1. Yaprak	30

3.2.2.2.	Çiçek	31
3.2.2.3.	Çiçek Tozu	31
3.2.2.4.	Meyve	31
3.2.2.5.	Tohum	32
3.2.2.6.	1000 Dane Ağırlığı	32
3.2.2.7.	Sap	32
3.2.2.8.	Kök	33
3.2.3.	Biyolojik Araştırma Metodları	33
3.2.3.1.	Çiçek Tozu Canlılığı	33
3.2.3.1.1.	Ortamda Çimlendirilerek	33
3.2.3.1.2.	Sıvı Vazelin Damlatılarak	34
3.2.3.2.	Tekyıllık Yonca Tohumlarının Çimlenme Yüzdeleri	34
4.	ARASTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	37
4.1.	Sitolojik Araştırma Bulguları ve Tartışma...	37
4.1.1.	Farklı Mevsimlerin Mitoz Bölünme ve Kromozom Morfolojileri Üzerine Etkileri	37
4.1.2.	Tekyıllık Yoncaların Kromozom Özellikleri...	37
4.1.2.1.	Çanakvari yonca (<u>M. scutellata</u>)' da Mitoz Kromozomlarının Özellikleri	37
4.1.2.2.	Diskvari Yonca (<u>M. orbicularis</u>)' da mitoz Kromozomlarının Özellikleri	42
4.1.2.3.	Pıtraklı Yonca (<u>M. polymorpha</u>)' da mitoz Kromozomlarının Özellikleri	45
4.2.	Morfolojik Araştırma Bulguları ve Tartışma.....	49
4.2.1.	Yaprak	49
4.2.2.	Çiçek	54
4.2.3.	Çiçek Tozu	57
4.2.4.	Meyve	59
4.2.5.	Tohum	61
4.2.6.	1000 Dane Ağırlığı	62
4.2.7.	Sap	65
4.2.8.	Kök	69
4.3.	Biyolojik Araştırma Bulguları ve Tartışma ..	72

4.3.1.	Çiçek Tozu Canlılığı	72
4.3.1.1.	Ortamda Çimlendirerek	72
4.3.1.2.	Sıvı Vazelin Damlatarak	73
4.3.2.	Tekyıllık Yonca Tohumlarının Çimlenme Yüzdeleri	74
5.	ÖZET	78
6.	SUMMARY	81
7.	KAYNAKLAR	84
8.	TEŞEKKÜR	90
9.	ÖZGEÇMİŞ	91



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 1.	Araştırma Materyali	21
Çizelge 2.	Çanakvari Yonca (<u>M. scutellata</u>) Kromozomlarının Morfolojik Özellikleri	40
Çizelge 3.	Diskvari Yonca (<u>M. orbicularis</u>) Kromozomlarının Morfolojik Özellikleri	44
Çizelge 4.	Pıtraklı Yonca (<u>M. polymorpha</u>) Kromozomlarının Morfolojik Özellikleri	48
Çizelge 5.	Tekyıllık Yoncalarda Çenek Yapraklar	49
Çizelge 6.	Tekyıllık Yoncalarda İlk Tekli Yapraklar ..	50
Çizelge 7.	Tekyıllık Yoncalarda Üçüncü Yaprakta Yan Yaprakcıklar	51
Çizelge 8.	Tekyıllık Yoncalarda Çiçeklenme Devresi Orta Yaprakcıklar	52
Çizelge 9(a).	Tekyıllık Yoncalarda Çiçek Uzunlukları Ve Bayrak Genişlikleri	54
Çizelge 9(b).	Tekyıllık Yoncalarda Çiçek Tozu Uzunluk Ve Genişlikleri	55

Çizelge 12.	Tekyıllık Yonca Meyvelerinde Kıvrım	60
Çizelge 13.	Tekyıllık Yoncalarda Tohum Uzunluk, Genişlik Ve Kalınlıkları	61
Çizelge 14.	Tekyıllık Yoncalarda Sap Uzunluk Ve Kalınlıkları	65
Çizelge 15(a).	Tekyıllık Yoncalarda Dallanma Sayısı	67
Çizelge 15(b).	Tekyıllık Yoncalarda Dallanma Sayısı Yüzdeleri	67
Çizelge 16.	Tekyıllık Yoncalarda Kök Uzunluk Ve Genişlikleri	69
Çizelge 17.	Tekyıllık Yoncaların Çiçek Tozlarında Çimlenme Oranı	72
Çizelge 18.	Tekyıllık Yonca tohumlarının Çimlenme Yüzdeleri	75

SEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Sekil 1. Çanakvari Yonca (<u>M. scutellata</u>) Bitkisinin Metafazdaki Somatik Kromozomları	38
Sekil 2. Çanakvari Yonca (<u>M. scutellata</u>) Bitkisinde Metafaz Kromozomlarının Karyogramı	38
Sekil 3. Çanakvari Yonca (<u>M. scutellata</u>) Bitkisinde Metafaz Kromozomlarının Idiogramı	39
Sekil 4. Diskvari Yonca (<u>M. orbicularis</u>) Bitkisinin Metafazdaki Somatik Kromozomları	42
Sekil 5. Diskvari Yonca (<u>M. orbicularis</u>) Bitkisinde Metafaz Kromozomlarının Karyogramı	43
Sekil 6. Diskvari Yonca (<u>M. orbicularis</u>) Bitkisinde Metafaz Kromozomlarının Idiogramı	43

RESİM LİSTESİ

Sayfa No

Resim 1.	Sıvı vazelin içinde <u>Medicago scutellata</u> türü çiçek tozlarının mikroskopta görünüşü	57
Resim 2.	Sıvı vazelin içinde <u>Medicago polymorpha</u> türü çiçek tozlarının mikroskopta görünüşü	58
Resim 3.	Sıvı vazelin içinde <u>Medicago orbicularis</u> türü çiçek tozlarının mikroskopta görünüşü	58
Resim 4.	<u>Medicago scutellata</u> türünün meyve ve tohumları...	63
Resim 5.	<u>Medicago orbicularis</u> türünün meyve ve tohumları...	63
Resim 6.	<u>Medicago polymorpha</u> türünün meyve ve tohumları...	64
Resim 7.	Tekyıllık yoncalarda meyve ve tohumlar	64
Resim 8.	<u>Medicago scutellata</u> türünün saksıda görünüşü ...	67
Resim 9.	<u>Medicago orbicularis</u> türünün saksıda görünüşü ..	68
Resim 10.	<u>Medicago polymorpha</u> türünün saksıda görünüşü ...	68
Resim 11.	<u>Medicago scutellata</u> türünün saksıda görünüşü ...	69
Resim 12.	<u>Medicago polymorpha</u> türünün kök gelişimi	70
Resim 13.	<u>Medicago scutellata</u> türünün kök gelişimi	71
Resim 14.	<u>Medicago orbicularis</u> türünün kök gelişimi	71

- Resim 15. Medicago orbicularis türünün çimlenmiş çiçek tozlarının mikroskopta görünüşü 73
- Resim 16. Sıvı vazelin içinde Medicago polymorpha türü cansız çiçek tozlarının mikroskopta görünüşü ... 74
- Resim 17. Medicago scutellata türünün petri kutusu içerisinde çimlendirilmesi 76
- Resim 18. Medicago orbicularis türünün petri kutusu içerisinde çimlendirilmesi 76
- Resim 19. Medicago polymorpha türünün petri kutusu içerisinde çimlendirilmesi. 77
- Resim 20. Tekyıllık yonca tohumlarının petri kutusunda bir inkübatör içerisinde çimlendirilmesi..... 77

ÖZ

Bu araştırma, Çukurova Bölgesi doğal vejetasyonlarında yaygın olarak bulunan üç tekyıllık yonca türünün (Medicago scutellata, Medicago orbicularis ve Medicago polymorpha) sitolojik, morfolojik ve biyolojik özelliklerinin saptanması amacıyla yapılmıştır.

Sitolojik araştırmalar, Medicago scutellata' da somatik kromozom sayısının $2n=30$, Medicago orbicularis' de $2n=16$ ve Medicago polymorpha türünde ise $2n=14$ olduğunu göstermiştir. İncelenen bu türler içerisinde Medicago scutellata' nın 1. ve Medicago polymorpha' nın 2. kromozomlarında Sat-kromozomlara ve ikincil yapılara (secondary constriction) rastlanmıştır.

Morfolojik araştırma sonuçları, incelenen türlerin özellikle tarımsal olarak önem taşıyan morfolojik özellikler açısından büyük varyasyon gösterdiğini ortaya koymuştur.

İncelenen türlerden M. scutellata türünün tohumlarının yüksek oranda çimlenme gösterdiği, diğer iki türde ise yüksek oranda sert tohumluluğa rastlandığı ortaya çıkmıştır.

ABSTRACT

This research was conducted to determine cytological, morphological and biological characters of three annual alfalfa species (Medicago scutellata, Medicago orbicularis and Medicago polymorpha) occurred in native vegetation of Cukurova region.

The results of the cytological studies showed that the chromosome numbers of Medicago scutellata, Medicago orbicularis and Medicago polymorpha were $2n = 30$, $2n = 16$ and $2n = 14$, respectively. Also, It has been found sat-chromosome and secondary constriction at the first chromosome of Medicago scutellata and the second chromosome of Medicago polymorpha.

The results of the morphological studies showed that there were high variations in morphological characters being agriculturally important of the studied species.

The seeds of *M. scutellata* showed a high germination while the seeds of the other two species studied germinated at a low rate.

1. GİRİŞ

Bugün dünya üzerindeki tüm ulusların gayesi; sahip oldukları doğal kaynakları en iyi şekilde değerlendirerek fertlerinin yaşam seviyelerini yükseltmektir. Bir ulusun yaşam seviyesi denildiğinde o ulusun fertlerinin gereksinimlerinin karşılanabilme düzeyi anlaşılır. İnsanın en önemli gereksinimi ise, onun yaşamını ve neslinin devamını sağlayan beslenme gereksinimidir. Nitekim, bugün ulusların yaşam düzeylerinin ölçülmesinde değişik kriterler kullanılmakta ise de, değişmeyen kriterler kişi başına yılda tüketilen hayvansal ve bitkisel gıda maddesi miktarıdır. Bu kritere göre yapılan sınıflandırmada ülkemiz geliştirmekte olan ülkeler grubu içinde yer almaktadır. Çünkü, ülkemizde fert başına tüketilen hayvansal besin maddeleri miktarı gelişmiş ülkelere göre oldukça düşüktür.

Çağdaş düzeyde yeterli ve dengeli beslenmemizin temeli olması gereken hayvansal gıda maddeleri üretimimize ilişkin sorunlar esas olarak ülkemiz hayvancılığının karşı karşıya bulunduğu sorunlardan kaynaklanmaktadır. Ülkemiz hayvancılığının en önemli sorununu yem üretimi sorunu oluşturmaktadır. Tarımsal kaynaklarımız incelendiğinde, hayvan yemi üretim kaynakları içinde doğal çayır mer'alarımızın yaklaşık 1/4'ünü kapsayan bu yenilebilir doğal kaynaklarımızın yıllardan beri süregelen bilinçsiz bir kullanım sonucu bozulmuş ve verimsiz alanlar haline gelmişlerdir. Doğal çayır- mer'alarımızın bu durumu sadece hayvancılığımızı olumsuz yönde etkilemekle kalmamakta, aynı zamanda toprak ve su kaynaklarımızı da olumsuz yönde etkilemektedir. Ülkemizdeki bu sorunun çözülmemesi için, en önemli yenilebilir doğal kaynaklarımız olan doğal çayır mer'alarımızın uygun ıslah yöntemleri ile ıslah edilerek yeniden bol ve kaliteli yem üretir duruma getirilmeleri gerekmektedir. Diğer taraftan, ülkemizde mer'a ıslahı işlemine girişebilmek için öncelikle halen tarım alanlarının yalnızca % 3'ünü kaplayan tarla yembitkileri

yetistiriciliğinin genişletilmesi gerekir. Aksi halde yapılacak mer'a ıslahı çalışmalarının başarılı olması olanaksızdır.

Yukarıda belirtilen tarla yembitkileri yetiştirme alanlarının genişletilebilmesi için muhtelif ekolojik bölgelerimiz için adapte olduğu saptanmış bol ve kaliteli yem bitkisi tohumlarının üretilmesi gerekir. Ülkemizde yıllardır sürdürülen yembitkileri araştırmalarına rağmen, ekolojik koşullar açısından büyük farklılıklar gösteren bölgelerimizin herbiri için adapte olduğu saptanmış yembitkisi türleri ve bunların tohumlarını bulmak oldukça güçtür. Bu nedenle, öncelikle muhtelif ekolojik bölgelerimizde tarla yem bitkileri yetistiriciliğinde kullanılabilecek yembitkisi tür ve çeşitlerinin ortaya konması ve bunların yeterli tohumlarının üretilmesi gerekmektedir.

Ülkemizin değişik bölgeleri için uygun yembitkisi tür ve çeşitlerinin ortaya konulmasında, doğal vejetasyonda bulunan yabani türler, mevcut çeşitler ve dış kaynaklı materyalden yararlanmak mümkündür. Birçok yembitkisinin anavatanı olan ülkemiz, yembitkileri ıslahında kullanılabilecek yabani yem bitkileri populasyonları açısından büyük bir potansiyele sahiptir. Yüksek verimli yembitkileri çeşitlerinin geliştirilmesinde bölgenin doğal vejetasyonunda bulunan yabani yembitkisi populasyonlarından yararlanma, bu bitkilerin sözkonusu bölgenin ekolojik koşullarına çok iyi adapte olmuş olmaları nedeniyle büyük bir avantaj sağlar.

Kökenlerinin Akdeniz bölgesi olduğu bildirilen yıllık yoncaların birçok türlerine yurdumuzun hemen tüm bölgelerinde rastlanmaktadır. Doğal florada bu denli yaygın olmalarına karşın yıllık yoncalardan yeterince yararlanılamamaktadır. En geniş kullanım alanı bulduğu Avustralya'da buğdayda alt ekim, saf ekim ve suni mer'a koşullarında geniş ölçüde kullanılmaktadır. Yıllık yoncalar kısa vejetasyon süreli olmaları, sert tohumluluk özelliği göstermeleri, yatık veya yarı yatık gelişmeleri, alkali topraklara adapte olabilmeleri nedeniyle çayır ve mer'a ıslahında büyük değer taşırlar.

200-300 mm yağış alan yerlerde yetişebilen yıllık yoncalar yağışı az ve rüzgar erozyonu olan yerlerde toprağın tutulmasında da büyük öneme sahiptirler. Uygun iklim koşullarında tohum sonbahar yağışlarıyla birlikte çimlenir ve kış boyu gelişmesini sürdürerek hayvanlar için özellikle kış aylarında iyi bir yem kaynağı sağlarlar.

Yurdumuz mer'aları aşırı otlatma yüzünden mevcut bitki örtüsünü kaybederek erozyona sahne olmakta, hatta yer yer elden çıkmak üzere bulunmaktadır. Kontrolsüz otlatılmış mer'alarının faydalanabilir hale gelmesi elverişli bitki çeşitlerinin bu mer'alara yerleştirilmesi ile mümkündür. Burada erozyonu önleyen, toprağı köklerindeki nodoziteler saye inde nitrojen bakımından zenginleştiren ve onun fiziksel özelliklerini düzelten baklagiller ilk akla gelen bitkiler arasındadır. Bu arada tekyıllık yonca türleri bazı ülkelerde tabii mer'aların bitki örtüsünü zenginleştirmesi ve suni mer'alar kurulması için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Kısa vejetasyon devreli olduğundan tekyıllık yoncalar, memleketimizin özellikle Orta Anadolu ve diğer bazı bölgelerinde uygulanan tahıl-nadas ekim nöbetinde giderek topraktan daha fazla ürün almaya ve toprağı daha fazla bezsin maddeleri vermeye elverişli yem bitkisi niteliğini taşıdığından önemle tavsiye edilebilir. Çünkü tekyıllık yoncalar ekim nöbetine girmekle topraktaki organik madde miktarını arttıracak ve toprağın fiziksel özelliğini daha iyi bir duruma getirecektir. Böylece su tutma kapasitesini yükselteceğinden toprak verimliliğı zayıf olan kıraç Orta Anadolu topraklarında verimi müsbet yönde düzenleyen bir faktör rolünü oynayacaktır. Kültürü yapılmakta olan Adi Yonca (Medicago sativa)'nın tarihi oldukça eski olmasına rağmen tekyıllık yoncaların kültüre alınması oldukça yeni sayılır.

Tekyıllık yoncalar, dünya üzerinde Kuzey Akdeniz ülkelerinde yaygın durumda olup, batıda İberya yarımadasından başlayıp doğuda Filistin'e kadar uzanmakta ve bu iki sınır noktasında çok miktarda bulunmaktadır. Yurdumuz yoncanın kaynak bölgesine girdiğinden ve tekyıllık yoncaların dağılışı

sınırları içinde yer aldığından tabii floramızda yabancı olarak tekyıllık bir çok yonca türüne rastlanmaktadır. Bu bakımdan, Davis (1970) ve Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Botanik Enstitüsü herbaryumu yurdumuz bitki örtüsünde kendiliğinden yetişen tekyıllık yoncalar hakkında bilgiler vermektedir.

Yurdumuz florasında yabancı olarak rastlanan tekyıllık yoncalar üzerine egilmek çeşitli yönlerden faydalı olacaktır. Hayvancılığımızda önemli yeri olan mer'alarımızın zenginleştirilmesi, erozyona karşı koyabilmesi, otlatma kapasitesinin arttırılması ancak bu konudaki sorunların çözülmesi ile olur. Bu nedenle tekyıllık yoncaları kültüre almamız problemlerimize yardımcı olacaktır. Dünyada çeşitli ülkelerde tekyıllık yoncaların tarımsal değerlerini ortaya koyan çalışmalar yapılmış ve yapılmaktadır. Yalnız bu çalışmaların çoğunun Avustralya'da yapılmış olması dikkati çeken bir özelliktir.

Son 20 yıl içerisinde tekyıllık yoncaların tahıl yetiştirilen kırac bölgelerde ekim nöbetine girerek toprağa nitrojen temin etmek suretiyle verimi artırdığı, toprak muhafazasını sağladığı ve böylece su ve rüzgar erozyonunu önlediği bir gerçektir. Bu konuda Avusturalya'da Crawford (1970), Simon ve Simon (1965)'in yaptıkları çalışmalar açıklayıcı niteliktedir. Kumlu topraklarda adapte olan tekyıllık bazı yonca türleri olduğu gibi, düşük yağışlı olan yerlerde hareket halinde bulunan kumulları durdurmaya yardımcı olacak türler de bulunmaktadır. Bu bitkilerin kök sistemleri ve genellikle yatık olan habitusları toprağı tutma ve organik maddece zenginleştirme bakımından önemli roller oynar. Bununla ilgili olarak Crawford (1970) ve Simon (1965)'nin yaptıkları çalışmalar aydınlatıcı olmaktadır.

Tekyıllık yoncaların belli türlerine tuzlu, drenajı bozuk ve su toplanan yerlerde çok rastlandığı bilinmektedir. Kendilerine öz böyle önemli karakterler bu bitkilerin toprak ıslahında da yardımcı olacağı fikrini ortaya çıkarmaktadır. Bu yönden Avustralya'da yapılan çalışmalar da bunu

göstermektedir.

Tekyıllık yonca türleri değişik toprak şartlarına adapte olabilmektedir. Bu nedenle belli tekyıllık yonca türlerinin kalkerli topraklara diğer tekyıllık baklagillerden daha iyi adapte olduğu ve bazı türlerin de ağır toprak şartlarında görüldüğü bilinmektedir. tekyıllık yoncaların bu özellikleri yine Avustralya'da Crawford (1970) tarafından ortaya konmuştur.

Ülkemizin en önemli tarımsal bölgelerinden biri olan Çukurova bölgesinde tekyıllık yoncalar yem üretimi açısından büyük bir potansiyele sahip olabilirler. Bölgede bu bitkileri tarla tarımı içerisinde başarıyla yetiştirmek mümkündür. Çukurova'da tekyıllık yem bitkileri, yeşil ot, kuru ot ve zengin yem sağılar. Bölgede yapılan araştırmada, buğday+pamuk, yada pamuk+pamuk ekim nöbeti sistemleri içerisinde tekyıllık baklagil+buğdaygil karışımlarının yetiştirilmesi mümkün görülmektedir (Elçi., 1972; Genç ve Ark., 1977). Ekim nöbeti içerisinde yetiştirilecek yembitkileri, gerek azotça, gerekse organik madde yönünden toprağın zenginleşmesinde katkıda bulunacaktır. Çukurova'da, son yıllarda yanlış sulama sonucunda tuzluluk ve çoraklaşma sorunları ortaya çıkmıştır. Bilindiği gibi tuzlu ve alkali topraklar pek çok kültür bitkisinin gelişmesine uygun değildir. Çukurova'da tuzlu topraklardan hoşlanan ve toprak tuzluluğunu gideren tekyıllık yembitkileri yetiştirilerek hayvanların kaliteli kaba yem gereksinimleri karşılanabilir. Ayrıca Çukurova kıraç alanlarında da tekyıllık yembitkilerinin yetiştirilmesi mümkündür.

Tekyıllık baklagil yembitkileri aynı zamanda iyi bir yeşil gübre bitkisidir. Yeşil gübre bitkileri çiçeklenme zamanında biçilip, toprağa karıştırıldığında, toprağa azot ve organik madde yönünden zenginleştirmektedir. Böylece yeşil gübre bitkileri kendinden sonra gelen bitkinin verimini artırmaktadır. Bu nedenle yağış ve sulama olanakları bulunan Çukurova'da, yeşil gübreleme yoluna gidilebilir. Doğal vejetasyonda bulunan yabancı yembitkisi populasyonlarının

mer'a ıslahı ve tarla yembitkisi yetistirciliginde kullanılabilmesi için, bu bitkilerin öncelikle potansiyellerinin belirlenmesi ve daha sonraki aşamalarda gerekli olabilecek ıslah işlemleri için sitolojik özelliklerinin saptanması gerekir.

Bu çalışmada; Çukurova bölgesi doğal vejetasyonlarında yaygın olarak bulunan üç tekyıllık yonca türünün (Medicago scutellata, Medicago polymorpha ve Medicago orbicularis) sitolojik, morfolojik ve biyolojik özelliklerinin saptanması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

FRYER (1930), yonca kök uçlarının fiksasyon işleminde Karpechenko fiksativini kullanmıştır. Ayrıca, tekyıllık yonca türlerinde en küçük kromozomlar için 2 μ ' un altında uzunluklar tespit etmiştir.

HILL ve MYERS (1945), boyamadan evvel yapılan hidroliz için gereken zamanın materyale göre değişiklik gösterdiğini izah etmiştir. Araştırmacılara göre domuz ayrığı (Dactylis glomerata) da 23 ila 25 dakika optimum bir hidroliz devresi olduğu halde yüksek çayır yumağın (Festuca elatior) da 30 dakika daha iyi bir boyanma temin ettiğini saptamışlardır.

MYER (1945), bezelye ve diğer bazı bitkilerin kök uçlarını % 10 HCl de 10-30 dakika, 60 °C' da hidroliz etmiştir.

O' MARA (1948), da alfa-monobromonaftalin ve alfa-monobromobenzeni ilk işlem için kullanmış ve bu kimyasal maddelerin paradiklorobenzen ve asetonaftenden daha kolay bir şekilde kullanıldıklarını ortaya koymuştur. Araştırmacı bu maddelerin kromozomların kısalması ve düzleşmesi suretiyle onların emniyetle sayımına ve büyüklüklerinin mukayesesine imkan vermek bakımından en az diğer maddeler kadar etkili olduğunu tesbit etmiştir. Yine, alfa-monobromonaftalinin paradiklorobenzen ve asetonaftenden daha kolay bir şekilde kullanıldığını ve iğ ipliklerinin oluşumunu durdurduğunu, kromozomların kısalmasına ve düzelmesine etki ettiğini bildiriyor.

SASS (1951), asetokarmin ile kromozomların boyama tekniğini, asetokarmin hazırlanması usulünü bildiriyor ve kromozom sayımı ile metafaz kromozomlarının morfolojilerini tesbit etmede kök uçlarından preparat hazırlanması konusunda bilgiler vermiştir.

WHYTE ve Ark.(1953), M. scutellata kireçli ve alkali topraklara iyi bir şekilde adapte olmakta, toprak muhafazasında, yeşil gübre ve mer'a bitkisi olarak faydalanılmaktadır.

BHADURI ve GHOSH (1954), yonca köklerini 18-20 °C' da 1-2 saat bekletmişlerdir.

SHARMA ve MOOKERJEA (1955), paradiklorobenzenin mitotik metafazda, kromozomların hücre içinde iyi dağılmalarına ve boyanmalarına tesirli olduğunu bildirmiştir.

HEYN (1956), mitotik metafaz kromozomlarının, hücre içinde iyi dağılmalarında paradiklorobenzenin tesirli olduğunu bildirmiştir.

BOLTON (1962), M. littoralis' in gövdesinin ince genellikle yatık veya sürünen, 20-40 cm uzunlukta, iyi dallanan, köşeli, aşağı kısmının hemen hemen tüysüz veya seyrek tüylü olduğunu belirtmektedir.

CLEMENT (1962), yonca bitkisinde ayrı bir kromozom gibi görünen büyük satelitleri göstermiştir.

DARLINGTON ve LA COUR (1962), kromozomların boyanmasında kullanılan fuksin bazikin hazırlanması hakkında bilgiler vermişlerdir.

EVANS (1962), kromozomun kol indeksini, kromozomun uzun kolunun boyunu kısa kola bölerek elde etmiştir. Ayrıca, aynı numarayı alan (örneğin 1 no) 5 ayrı hücredeki 10 homolog kromozomun kısa kollarının boyları toplanıp ortalaması alınarak 1 numaralı kromozomun kısa kol boyunu bulmuştur.

HENEEN ve RUNEMARK, (1962 b), kromozomun kol boyu hesaplarına, satelitle kromozom kolu arasındaki uzaklığı ölçümlerde dikkate almamıştır.

HENEEN ve EVANS (1962), kromozomların morfolojilerini tespit etmek amacıyla yaptıkları kromozom ölçülerinde sentromerlerin bulunduğu sahayı ve setelitler ile kromozom kolunun arasındaki mesafeyi ölçüye katmamışlardır.

HENEEN (1962 a,b), kromozomun kısa kolunun boyunu uzun kola bölerek kromozom kol indeksini hesaplamıştır. Ayrıca, Çavdar bitkisinin sitogenetik araştırmalarında kromozom boya maddesi olarak Feulgen boyama tekniğini kullanmış, karyotip analizinde, kromozomların kol indeksi ve nisbi boylarının hesaplanması için kromozom fotoğraflarından faydalanmıştır. Yine, karyotip analizinde, fazla büzülmemiş ve hepsi bir

düzlem üzerinde bulunan satelitleri ve heterokromatin bölgeleri belirgin olan iyi boyanmış kromozomlara sahip, mitoz bölünmenin metafazdaki beş kök ucu meristem hücresi seçilmiştir. Bu hücrelerdeki kromozomların mikroskopta fotoğrafları çekilmiştir. Elde edilen negatif filimlerin bir projeksiyon aleti ile karton üzerindeki akislerinden kromozomların şekilleri çizilmiştir. Ölçmeler bu şekiller üzerinde yapılmış ve ortalamalar alınmıştır.

HEYN (1963), *Medicago* cinsinin çok yıllık türlerinin yabancı çiçek tozuyla, tekyıllık türlerinin ise kendi çiçek tozuyla döllendiğini ifade etmektedir. Yine, yaprakcık boyutlarının *M. truncatula*' da 8-15 x 7-12; *M. tornata*' da 8-16 x 5-8 mm; *M. ciliaris*' de 15-20 x 8-15 mm; *M. polymorpha*' da 8-20 x 7-15 mm; *M. granadensis*' de 10-20 x 5-8 mm; *M. turbinata*' da 12-16 x 6-8 mm; *M. littoralis*' de 3-8 x 2-7 mm arasında değiştiğini kaydetmektedir. Ayrıca tekyıllık yonca tohumlarının uzunluk ve renklerinin *M. truncatula*' da 3-3.5 mm, sarı renkte; *M. tornata*' da 3-4 mm, sarı-kahverengi sarı; *M. intertexta*' da 5 mm, koyu kırmızı-kahverengi-koyu kahverengi; *M. polymorpha*' da 2-4 mm, sarı-kahverengi sarı; *M. blanchiana*' da 4-5 mm, sarı-açık kahverengi; *M. granadensis*' de 5 mm, koyu kırmızı-kahverengi, koyu kahverengi; *M. turbinata*' da 4-5 mm, sarı-açık kahverengi ve *M. littoralis*' de 3-3.5 mm, sarı renkte olduğunu belirtmektedir. Yine, *M. truncatula*' nın 15-30 cm, *M. tornata*' nın 15-40 cm, *M. polymorpha*' nın 15-40 cm, *M. granadensis*' in 15-40 cm, *M. turbinata*' nın 15-40 cm ve *M. littoralis*' in 7-15 cm gövde uzunluklarına sahip olduklarını bildirmektedir.

LESINS ve LESINS (1963 a), yoncada kromozom sayısının tesbiti için, saksılarda yetiştirilen bitkiler bir gece müddetle, 3-4 °C sıcaklıkta bulundurulmakta, sonra sökülen fidelerin kök uçları % 95' lik asetik asit-etil alkol karışımı içine konarak tespit edilmekte ve aseto karminle boyanmaktadır. Bu metodla, kromozom saymak amacıyla, bir preparatın hazırlanması en az 3 gün sürmektedir. Bu bakımdan

seri halde kromozom sayımı çalışmaları için çok uzun zamana ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir.

LESINS ve LESINS (1963 b), tekyıllık ve çok yıllık yoncalarda çiçek tozu boyutlarının çevresel faktörlere bağlı olduğu kadar kalıtsal olduğunu belirtmekte ve çiçek tozu karakterlerinin genellikle botanik gruplar arasında filogenetik ilgi kurma yönünden diğer karakterler kadar faydalı olabileceğini ileri sürmektedirler. Ayrıca, çiçek tozlarının M. hispida, M. littoralis' de iğ-silindir şekilli; M. truncatula, M. ciliaris, M. granadensis ve M. turbinata' da karışık veya piramit, değişik kama yahut blok şekilli olduğunu bildirmektedirler. Yine, çiçek tozu boyutlarının M. truncatula' da 31.04, M. turbinata' da 33.88, M. ciliaris' de 29.53, M. granadensis'de 27.53 ve M. littoralis' de 43.65x26.37 mikron olduğunu belirtmektedir.

GILL ve ARK. (1964), Kromozom kol indeksini hesaplariken, kromozom kısa kolunu uzun koluna bölerek hesaplamışlardır.

ELÇİ (1965 a), Feulgen boyama tekniği hakkında etraflı bilgiler vermektedir. Agropyronların kromozom morfolojilerinin tesbitinde ve karyotip analizlerinde bu metoddan faydalanmıştır.

ELÇİ (1965 b), fig kromozomlarının sayısını tesbit ve morfolojik özelliklerini araştırmada kök uçlarının evvela, alfa-monobromonaftalin ile muamele edilmesi ve sonuçta asetokarmin ile boyanması suretiyle elverişli sonuçlar aldığını göstermiştir. Ayrıca, kök uçlarının 16 saat, 4 °C' de bekletilmesi yöntemi ile siyah tohumlu karaelçi figi, sarı elçi fig, eflatun çiçekli fig, koca fig de, sarı çiçekli gazal boynuzu, korunga, kışlık üçgül, gibi baklagiller familyasından yem bitkileri ve fasulyede iyi sonuçlar almıştır.

ELÇİ (1966 a), kromozom kol indeksleri, kromozomun kısa kolunun uzun kola bölünmesiyle hesaplanır ve bu sayede sentromerlerin yeri ve hangi kolun uzun kol olduğu kolayca bulunabileceğini belirtmiştir.

ELÇİ (1966 b), yaptığı araştırmaların çoğunda, doymuş

halde alfa-monobromonaftalin çözeltisi kullanmış ve başarılı sonuçlar elde etmiştir. Kök uçlarını 16 saat, 4 °C'de buzdolabında bekletmiş, sonra glacial asetik asitte 30 dakika tesbit işlemini yapmıştır. Materyalin özelliğine göre, 60 °C'de 1 N HCl, 10-12 dakika hidroliz yapmıştır. Buradan çıkardığı kök uçlarını Feulgen ile yaklaşık 1 saat boyamıştır. Preparatlarını ezme preparat olarak % 45'lik asetik asit kullanarak hazırlamıştır. Elçi, araştırmalarında kök uçlarının boyanmasında asetokarminden de faydalanmıştır. Gerek Feulgen gerekse asetokarmin ile yaptığı preparatları, devamlı hale getirmek için alkol buharı ile euparal veya kanada balzamının yer değiştirmesi yöntemini kullanmıştır. Elçi, karyotip analizleri için kromozomların kol indeksleri;

$$\text{Kol indeksi} = \frac{\text{kısa kol boyu}}{\text{uzun kol boyu}}$$

Kromozomların nisbi boylarını ise;

$$\text{Oransal boy} = \frac{\text{kromozom boyu}}{\text{hücredeki bütün kromozomların toplam boyu}} \times 100$$

formülleri ile hesaplanmıştır. Ayrıca kromozomların oransal boyu da hesaplanmıştır. Kromozomların oransal boy hesaplamalarında her genom için 25 katsayısını kullanmıştır.

SHARMA ve SHARMA (1965), somatik hücrelerde yapılan kromozom sayımı çalışmalarında karşılaşılan güçlükler, bazı prefiksatif kimyasal maddeler kullanılarak giderilmeye çalışılmıştır. Bilhassa kromozom sayısı fazla olan bitki türleri için prefiksatif olarak oxyquinoline, coumarin ve colchicine gibi maddeler kullanmışlardır.

SIMON (1965 a), yaprakcık şekilleri ve tüylülüğü

üzerinde aynı veya farklı türlerde yaptıkları çalışmalarda farklılıklar bulmalarına rağmen, M. granadensis' de yaprakcık şekli ters yumurta (obovate) ile uzun belzi (oblong) arasında, M. ciliaris' de ters yumurtamsı-kama (cuneate) ender olarak ters kalb (oblocordate); M. blanchiana' da yumurta-kama; M. tornata' da ters yumurta veya eşkenar dörtgen (rhombic) ile ters yumurta; M. truncatula' da ters yumurta ile kama arasında veya biraz eşkenar dörtgene benzer ve iki yüzü de tüylü; M. polymorpha' da ters yumurta veya ters kalp ile kama; M. turbinata' da ters yumurta ile kama veya eşkenar ile kama arasında; M. littoralis' de ise kama, ters üçgen (obtriangular) ender hallerde ters yumurta ve iki yüzünün de tüylü olduğunu belirtmektedirler.

SIMON (1965 b), bayrak yaprağı genişliğinin M. littoralis' de 0.437 cm ve M. tornata' da 0.405 cm olarak bulmuştur. Ayrıca, çiçek tozlarının M. littoralis ve M. tornata' da iğ-silindir şeklinde ve çiçek tozu boyutlarının ise birincide 37.93 μ , ikincide 53.68 μ olduğunu kaydetmektedir.

SIMON ve SIMON (1965). M. orbicularis yoncasının idiogram ve karyotip analizlerinde kromozom uzunluklarının I nolu kromozomda 2.76 μ , II nolu kromozomda 2.06 μ , III nolu kromozomda 1.82 μ , IV nolu kromozomda 1.62 μ , V nolu kromozomda 1.43 μ , VI nolu kromozomda 1.32 μ , VII nolu kromozomda 1.30 μ ve VIII kromozomda ise 1.13 μ olarak bulmuşlardır. Ayrıca, M. polymorpha yoncasının idiogram ve karyotip analizlerinde kromozom uzunluklarının I nolu kromozomda 3.07 μ , II nolu kromozomda 2.75 μ ve satelitli olduğu, III nolu kromozomda 2.59 μ , IV nolu kromozomda 2.26 μ , V nolu kromozomda 1.97 μ , VI nolu kromozomda 1.78 μ ve VII nolu kromozomda ise 1.54 μ bulunmuştur. Yine yapmış oldukları başka bir çalışmada ise, I nolu kromozomun 3.23 μ , II nolu kromozomun 2.51 μ ve satelitli olduğunu, III nolu kromozomun 2.46 μ , IV nolu kromozomun 2.22 μ , V nolu kromozomun 1.94 μ , VI nolu kromozomun 1.72 μ ve VII nolu kromozomun ise 1.54 μ olarak tesbit etmişlerdir. Yine,

yaptıkları sitolojik çalışmalarda $2n=14$ kromozomlu M. murex yonca türünün M. polymorpha yonca türünün kromozomlarına çok benzeyen idiogramlara sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, yonca türlerinde kromozom uzunluklarının M. disciformis dışında $2 \mu'$ un altında olduklarını, M. polymorpha yonca türünün birçok karyotipe sahip olduğunu ve yaptıkları laboratuvar çalışmalarında bu türün pakiten safhasında 2 farklı satelitli kromozoma sahip olduklarını bulmuşlardır.

ASHER ve OZANNE (1966), serada hazırlanmış beslenme eriyiğinde M. tribuloides' in köklerinin nüfuz ettiği minimum tahmini kök derinliğinin 24 cm olduğunu ifade etmektedirler.

LESİNS ve LESİNS (1966), yaptıkları araştırmalarda somatik hücrelerde dahi büyük farklılıkların olabileceğini ve M. hybrida yonca türü kromozomlarının diğer herhangi bir türün kromozomlarından daha büyük olduğunu, yonca türlerinden M. sessilis (syn M. minima var. brevispira.) dışında, kromozom uzunluklarının $2 \mu'$ nun üstünde olduklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca, kök uçlarını oda sıcaklığında (25°C) etanol-asetik asitte (3:1) fikse etmişlerdir.

LEHMAN ve PURİ (1967), adi yoncanın taze çiçek tozlarının maksimum çimlenme seviyesine erişmelerinin 60-120 dakika arasında olduğunu ve 64 günlük bir çiçek tozu numunesinin de çimlenme yönünden, taze çiçek tozu ile aynı olduğunu belirterek, çiçek tozunun hayat devresi ile çimlenme yüzdesi arasında az bir ilişki olabileceğini ileri sürmektedir.

BINGHAM (1969), M. falcata ve tetraploid M. sativa' dan sağlanan dihaploid melezler üzerindeki çalışmasında, metafaz I ve pakiten safhasının her ikisinde de mükemmel bivalent çiftler tespit etmiştir.

CRAWFORD (1970), yıllık baklagillerin Avustralya' da toprak ve mer' a verimliliğinin artırılması için geniş ölçüde kullanıldığından söz ederek, yıllık yoncaların Güney Avustralya' nın geniş kalkerli arazilerine, diğer yıllık baklagillerden daha iyi adapte olabileceğini belirtmektedir.

DAVIS (1970), tekyıllık yoncalarda, çiçek uzunluğunun M. granadensis' de 4-5 mm, M. ciliaris' de 5-9 mm, M. tornata'da 4-7 mm, M. truncatula' da 5.5-8 mm, M. littoralis de 3-6 mm, M. polymorpha' da 3.5-6 mm ve M. turbinata' da 5-8 mm olduğunu kaydetmiştir. Ayrıca, M. granadensis' de meyvenin konveks ile küre arası ve varil şekilli, 5-8 mm yükseklikte, 7-10 (12) mm çapında, 5-7 kıvrımlı, 1-2 mm uzunlukta ve dikenli, tüysüz, ender olarak tüylü. M. ciliaris' de silindirik ile küresel bazan yumurta şekilli, 10-20 mm yükseklikte, 9-15 (17) mm çapında, 6-10 kıvrımlı, 2-4 mm uzunlukta, dikenli, tüylü veya tüysüz. M. truncatula' da kısa veya uzun silindirik şekilli, 6-12 mm yükseklikte, 7-12 mm çapında, tüylü, ender hallerde tüysüz. M. tornata' da disk ile silindirik arası şekilli, 5-10 mm çapında, 1-8 kıvrımlı, dikenli veya dikensiz, tüysüz. M. littoralis' de silindirik veya disk şekilli, 3-10 mm yükseklikte, 3-7 mm çapında, 2-6 (8) kıvrımlı, dikenli, küçük çıkıntılı veya dikensiz, tüysüz. M. turbinata' da küre ile yumurta arası şekilli, 6-12 (15) mm yükseklikte, 5-8 mm uzunluğa kadar dikenli veya dikensiz, daima tüysüz. M. polymorpha' da disk ile silindirik arası şekilli, 2-12 mm yükseklikte, 3.5-10 mm çapında, 1.5-6 kıvrımlı, küçük çıkıntıdan 4 mm uzunluğa kadar dikenli, ve tüysüz olduğunu tesbit etmiştir.

TÜZÜNER (1970), hangi metod kullanılırsa kullanılsın hiç bir zaman bitki kök sisteminin topraktan tamamen çıkarılamıyacağını belirtmektedir.

GENÇKAN (1970), yapmış olduğu araştırmada M. orbicularis yonca türünde meyvelerin helezon sayısı 4-5 adet, sap uzunluğu ortalama 56.36 ± 1.02 - 56.94 ± 0.96 cm, sap kalınlığı ortalama 1.63 ± 0.05 - 1.76 ± 0.04 mm, yaprakcık uzunluğu 14.38 ± 0.42 - 14.36 ± 0.36 mm, yaprakcık genişliği 11.14 ± 0.33 - 11.78 ± 0.28 mm, çiçek durumunda çiçek sayısı 3.88 ± 0.16 - 4.06 ± 0.11 adet, bakla uzunluğu ortalama 1.251 ± 0.14 - 13.60 ± 0.15 mm, bakla genişliği (çap) 6.18 ± 0.12 - 5.65 ± 0.18 mm, tohum uzunluğu ortalama 2.4 ± 0.03 - 2.51 ± 0.03 mm, tohum genişliğinin ise ortalama 2.28 ± 0.04 - 2.55 ± 0.02 mm, tohum kalınlığını ortalama

1.13+0.01-1.14+0.01 mm ve tohum 1000 dane ağırlığını 4.17 gr olarak bulmuştur. Ayrıca, M. orbicularis' in sap renginin yeşil, kesiti köşeli ve içi marklı, dallanma durumu bakımından çok zengin ve odunlaşmanın geç ve sapın otsu, zeminden sürünücü, yumuşak ve gevşek, yaprakcık şeklinin üçlü olup, son yaprakcık sapı diğerlerinden daha uzun olduğunu, yaprak renginin yeşil, yaprakcıkların ise ters yumurtadan, ters kalb şekline kadar değişik formlar gösterdiğini ve yaprakcık orta damar sonunun çıkıntılı olup, yaprakcıkların kenarı uçta dişli, çiçekleri açık sarı renkli olup, salkım formunda ve koltuklardan bağlantılı, çiçek büyüklüğü orta bir cesamette olup çiçek tablası zemininin yapraksız, meyve renginin siyah-kahverengi, meyvelerin şekli diskvari bir formda olup, genellikle her iki yan taraflar kubbemsi bir durum gösterdiğini, meyvelerin yüzeyinin tüysüz ve ağ şeklinde damarlı, helezon sayısının 4-5 adet olup, helezonların gevşek veya sık bir durum gösterdiğini belirtmektedir. Ayrıca tohumlarının sarı-kahverengiden kırmızı-kahverengiye kadar değişik renkler gösterdiğini, tohum şeklinin küçük bir girintiyi ihtiva eden mercimekvari bir formda, tohumların yüzeyi düz ve mat, tohum göbeği küçük bir girinti içinde bulunmakta olup, adeta bir nokta şeklinde, kirli-beyaz bir renk arzettiğini belirtmiştir. Yine, yapmış olduğu araştırmada M. scutellata yonca türünde meyvelerin helezon sayısı 4-6 adet, sap uzunluğu ortalama 63.90+1.53-68.92+1.48 cm, sap kalınlığı ortalama 2.03+0.08-2.14+0.04 mm, yaprakcık uzunluğu 23.62+0.80-26.80+0.47 mm, yaprakcık genişliği 14.30+0.70-16.86+0.47 mm, çiçek durumunda çiçek sayısı 2.84+0.07-3.08+0.06 adet, bakla uzunluğu ortalama 10.81+0.19-9.67+0.11 mm, bakla genişliği (çap) 11.62+0.16-10.75+0.10 mm, tohum uzunluğu ortalama 5.29+0.18-5.25+0.05 mm, tohum genişliğinin ise ortalama 3.01+0.05-2.98+0.04 mm, tohum kalınlığını ortalama 1.75+0.02-1.77+0.02 mm ve tohum 1000 dane ağırlığını 22.82 gr olarak bulmuştur. Sap renginin ise mavimtrak-yeşil, kesiti köşeli ve içi marklı, dallanma durumu zengin ve odunlaşmanın geç, Sap otsu, sürünücü,

yumuşak ve gevşek yapılı, yaprakcık şekli üçlü olup, son yaprakcık sapı diğerlerinden daha uzun, yaprak renginin ise çimen yeşili olup, yaprak sapı hafif tüylü ve olukvari bir görünüme sahip olduğu, yaprakcıkların uzun ters yumurta formunda, yaprakcık orta damar sonunun çıkıntılı, yaprakcıkların kenarı keskin dişli ve tüylü, yaprakcıklar paralel damarlı, üst yüzeyleri çıplak, alt yüzeyleri ise guddevi tüylü, kulakcıklar yeşil renkli, üçgen formu, büyük cesametli, tarakvari-parçalı kenarlı, otsu ve hafif guddevi yüzeyli, kulakcıkların damarları bariz olup, sap ve yaprak sapına nazaran tamamen serbest gelişmekte olduğunu, çiçek renginin portakal sarısı, çiçek durumu salkım formunda ve koltuklardan bağlantılı, çiçek büyüklüğü orta bir cesamet gösterip, çiçek tablası zemini yapraksız, çanak renginin ise açık yeşil ve küçük bir cesamet gösterdiğini belirtmektedir. Ayrıca, meyveler koyu gri-kahverengi, kesik-kürevi bir formda, meyve yüzeyinin mat ve seyrek-kısa tüylü, helezon sayısının 5-6 adet arasında, helezonların gevşek, meyvelerin ise çok seyrek, hafif ve yumuşak tüylü, tohumlarının sarı-kahverengi bir renkte olup, iç kısmı hilalvari bir şekilde kertikli ve uzun bir böbrek formunda, tohum yüzeyinin düz ve hafif parlak, tohum göbeği küçük bir nokta şeklinde, dairevi bir formda ve beyazımsı renkte olduğunu belirtmiştir.

HO (1970), M. sativa kromozomları M. falcata kromozom uzunluklarının yaklaşık olarak yarısı kadar olduğunu kaydetmektedir. Bununla birlikte F1 melezlerinde, mayoz bölünmedeki kromozom çiftleri uygun ve kromozom uzunlukları 2 ebeveynin arasında bulunmuştur. Genellikle M. sativa ve M. falcata arasında yapılan melezlerde tek bir tür gibi

LESİNS (1970), şimdiye kadar M. arborea, M. glutinosa M. rugosa ve M. scutellata gibi yonca türleri konusunda yoğun araştırmalara rağmen henüz diploid formlarına rastlanmadığını belirtmiştir.

LESİNS ve ARK. (1970), M. suffruticosa ve M. hybrida gibi 2 yonca türünün birbirleriyle kolayca melezlenebileceğini göstermişlerdir. Melezler mayoz bölünmede

uygun kromozom çiftlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yine $2n=14$ kromozomlu tekyıllık *Medicago* türlerindeki pakiten safhası araştırmaları, doğada $2n=14$ ve $2n=16$ kromozoma sahip olan *M. murex* populasyonları bulunduğundan sonra başlatılmıştır. *M. murex* ile *M. constricta* türleri birbirleriyle melezlenemez. Bu durumun, *M. murex*' in $2n=14$ ve $2n=16$ kromozoma sahip 2 formu içinde geçerli olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, *Medicago* nun $X=7$ genom sayısına sahip olan *M. constricta* Dur., *M. praecox* ve *M. polymorpha* L., tekyıllık türleri dışında temel kromozom sayısının (genom) $X=8$ olduğunu belirtmişlerdir. Sitolojik çalışmalar da gösteriyorki son 4 türün 2 kromozom içeren kromozomal translokasyonlardan bağımsız bir şekilde ortaya çıktığını belirtmişlerdir. *Medicago* alt türleri arasında 3 ploidy seviyesinin olduğunu bunların sırasıyla, diploid olanların $2n=2x=14$ ve $2n=2x=16$, tetraploid olanların $2n=4x=32$ ve hegzaploid olanlar ise $2n=48$ kromozoma sahip olduğunu belirtmişlerdir. Yine, *Medicago* cinsinde en yaygın olarak bulunan kromozom sayısının $2n=2x=16$ olduğunu, bununla birlikte diploid formlardan sadece 4 türü $2n=14$ ve $2n=16$ kromozomlu olmak üzere her ikisini de içerdiğini ve $2n=14$ kromozomlu tiplerin ise, kromozomların yeniden düzenlenmesiyle meydana geldiğini belirtmişlerdir.

LESİNS ve LESİNS (1972), kromozom morfolojilerini, temelde mitotik dokular üzerinde incelemişlerdir.

SİMİTH (1974), asetokarmin ile boyama tekniği hakkında etraflı bilgiler vermektedir.

ELÇİ ve SYBENGA (1976), doymuş alfa-monobromonaftalinin 1 saatlik bir süre içerisinde oda sıcaklığında, tetraploid cıvdar melezlerinin kök uçlarına uygulanmasından elverişli sonuçlar alındığı bildirmektedir.

LESİNS ve LESİNS (1979 a), genelde somatik kromozomlardan hazırlanan idiogramlar, homolog kromozomları ayırtetmek için yeteri kadar doğru olmadığını, kromozomları hazırlama metodları ve ön işlemlerdeki farklılıklar yüzünden tam olarak karşılaştırma yapmanın zor olduğunu belirtmişlerdir.

Ayrıca, *Medicago* türlerinin tanınan 56 tanesinin çoğunluğu diploid olup, $2n=2x=16$ kromozoma sahip olduğunu, bununla birlikte, içlerinde 4 türü $2n=14$ kromozomlu ve 1 türde $2n=16$ ve $2n=14$ kromozom olmak üzere her iki tipde sahip olduğunu belirtmişlerdir. Yine yapmış oldukları çalışmalarda, doğal olarak meydana gelen 2 hexaploid ($2n=6x=48$) türün, *M. cancellata* ve *M. saxatilis*' olduğunu, ayrıca *M. arborea* türünün tetraploid ve hexaploid formun her ikisine de sahip olduğunu belirtmişlerdir. Yine *Medicago* türlerinin çoğunun diploid bir yapıya sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca bunların her ikisinde de çok yıllık olan 2 alloautoploid hexaploid bir tür olduğu kaydedilmiştir. Bunlar sırasıyla *M. cancellata* M.B. ve *M. saxatilis* M.B.' dir. Aksi takdirde, *M. arborea* L. gibi tetraploid forma sahip olan türün hexaploid hale gelmesi düşünülebilir. Ayrıca bunların autohexaploid olma durumunu belirtmişlerdir.

LESİNS ve LESİNS (1979 b), yapmış olduğu araştırmada *M. orbicularis*' in bitki uzunluğunun 35-50 (120) cm, yaprakcıkların 9-18 mm x 6-14 mm, çiçek salkımında ise 1-5 çiçeğin olduğunu, çiçek uzunluğunun 4-6 mm, taç yapraklarının sarı, olgun meyvelerin açık saman renginde veya siyah, kıvrımlı, kıvrım sayısının 3-7, tohum 1000 tane ağırlığının 5.5 g/1000 ve meyvenin 9-20 mm ebatında olduğunu bulmuştur. Yine yapmış olduğu araştırmada *M. scutellata*'nın bitki uzunluğunun 60 cm, üst kısmındaki yaprakcıkların 15-30 mm x 7-20 mm ve tüysüz, çiçek salkımında ise 1-3 çiçeğin olduğunu, çiçek uzunluğunun 7-9 mm, meyvelerin kıvrımlı, kıvrım sayısının 5-7, tohum 1000 tane ağırlığının 20 g/1000 ve olgunlaşmış meyvenin 9-20 mm ebatında, tohumların sarı ve 5-6 mm x 3-3.5 mm ebatında olduğunu bulmuştur. Yine, yapmış olduğu araştırmada *M. polymorpha*'nın bitki uzunluğunun 20-70 cm, yaprakcıkların 11-20 mm x 10-20 mm ebatında, çiçek salkımında ise 1-6 çiçeğin olduğunu, çiçek uzunluğunun 4-6 mm, meyvelerin kıvrımlı, kıvrım sayısının 1.5-7, meyvelerin 3.5-8 ebatında, tohum 1000 tane ağırlığının 2.2-5.8 g/1000, tohumun 2.5-4 mm x 1.5-2.2 mm ebatında ve tohumların açık

sarıdan açık kahverengiye kadar değiştiğini tespit etmişlerdir.

LEWIS VE ARK. (1980), Lolium perenne' de trisomik özelliğin incelendiği çalışmalarında, kök ucu kromozom sayımında Feulgen kullandıklarını bildirmektedirler.

ELÇİ (1982), kök uçlarında ilk işlem için çeşitli çözeltilerin kullanılmakta olduğunu, bunlardan en çok kullanılanların ise erimekte olan buz, alfa-monobromonaftalin, paradiklorobenzen, 8-hidroksikinolin, kolikisin ve kumarin olduğunu belirtmiştir.

BAUCHAN ve ELGİN (1984), M. scutellata ve M. rugosa yoncasının her ikisinde $2n=30$ kromozoma sahip olduğunu ve metafaz I' de 15 bivalent gösterdiğini bulmuşlardır. Bunlardan M. rugosa' da yalnızca 4 tane satelitli kromozom bulunurken M. scutellata' nın 2 tane satelitli kromozoma sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, yapmış oldukları çalışmalarda M. scutellata L. Mill ve M. rugosa Desr. yonca türlerinin $2n=30$ kromozoma sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bu durum $2n=14$ ve $2n=16$ kromozoma sahip olan türlerin melezlenmesi sonucu meydana gelen bir allotetraploid yapı olabileceğini tespit etmişlerdir. Yine çalışmalarında M. scutellata' nın $2n=14$ kromozomlu bir türle $2n=16$ kromozomlu diploid bir türün melezlenmesiyle mümkün olabileceğini göz önünde bulundurmışlardır. M. scutellata ve M. sativa arasındaki melezleme ve M. scutellata' nın 3 değişik büyüme formu arasındaki melezlemeler serada başarısız olmuştur. Fakat, tozlanmanın bir büyüme odasında başarılı olduğunu bildirmektedirler.

JOHNSON ve ARK. (1984), yoncada, kullanılan bandlama teknikleri konusundaki çalışmalar başarısız olduğunu belirtmiş, verilen Medicago alttürleri, genellikle mitotik metafazda küçük ve benzer kromozomlara ($2.3-5.0 \mu$) sahip olduğunu ve detaylı somatik karyotiplerin bandlama teknikleri olmaksızın zor olacağını belirtmişlerdir.

SONG ve ARK. (1988), yoncada kök ucu kromozomlarını hazırlamada yeni bir metod geliştirmiştir. M. disciformis

($2n=2x=16$) ve M. sativa CV. Lahotan ($2n=4x=32$) yonca kök uçlarında ve anterlerden elde edilen kalluslardan rezerve edilmiş olan Lahotan bitkilerinde kök ucu kromozomlarının hazırlanması için çeşitli enzim muamele testleri uygulamışlardır. Muamele boyunca çeşitli enzimlere benzer bir şekilde respons gösteren her çeşidin kök uçlarına uygulanmıştır. Kök uçları 37 °C' den 60 dakikadan 90 dakikaya kadar % 5' lik pektinaz ve % 2.5' luk selüloz solusyonuyla muamelede en iyi sonucu verdiğini bildirmişlerdir.

MORGAN VE ARK. (1988), yaptıkları bir sitogenetik çalışmada, kök ucu mitozunda ilk işlem olarak, kök ucunu henüz buz tutmakta olan suda 16 saat bekletmiş, fiksasyon için 3 ölçek alkol ve 1 ölçek asetik asit kullanmışlardır. Fiksasyonu tamamlanan kök ucunu Feulgende boyamışlar ve % 1.5' luk asetokarmin kullanarak ezme preparat tekniği ile preparatlar yapmışlardır.

SLESARAVICHYUS (1988), Lolium perenne x Festuca arundinacea melezinde en iyi kök ucu mitozunu 3-4 °C' de 2-3 saat alfa-monobromonaftalinde bekleterek elde ettiğini bildirmektedir.

CHEN VE ARK. (1990), Triticum aestivum ile Agropyron spp. arasında yapılan türlerarası melezleme çalışmalarında, elde edilen F1' in somatik kromozom sayılarını tespit için kök ucu meristemlerinden yararlanılmıştır. İlk işlemi, kök ucu meristemlerinden yararlanmışlardır. İlk işlemi, kök uçları içerisinde alfa-monobromonaftalin bulunan buzlu suda, 2 °C' de 24 saat bekleterek yapmışlardır. Fiksasyon için 1 ölçek asetik asit ve 3 ölçek alkol ve boyama için de Feulgen kullanmışlardır. Ezme preparat yapılırken % 1' lik asetokarminden yararlanmışlardır.

3. MATERİYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırmada bitki materyali olarak, 1993 yılında Çukurova Üniversitesi kampüsünde bulunan doğal mer' alardan toplanan, üç tekyıllık yonca türü (Medicago scutellata, Medicago polymorpha ve Medicago orbicularis)' nün tohumları kullanılmıştır.

Önemli sitolojik, morfolojik ve biyolojik karakterlerin araştırılması bakımından çalışmanın esasını teşkil eden türlerin latince ve Türkçe isimleri çizelge 1' de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Araştırma Materyali

Tekyıllık yonca türlerinin	
Latince isimleri	Türkçe isimleri
Medicago scutellata	Çanakvari yonca
Medicago polymorpha	Pıtraklı yonca
Medicago orbicularis	Diskvari yonca

3.2. Metod

3.2.1. Sitolojik Araştırma Metodları

3.2.1.1. Somatik kromozomların gözlemi için materyalin alınması

Karyotip analizi için gerekli somatik kromozomlar, kök ucu meristem hücrelerinden elde edilmiştir. Kullandığımız materyal aşağıdaki yöntem ile hazırlanmıştır.

3.2.1.1.1. Kök ucu örneklerinin alınması

Kök ucu örnekleri sabah 09.00-10.00' da ve akşam 16.00-17.00' de alınmıştır. Gerek petri kutusunda çimlendirerek, gerekse serada bitkilerin yetiştigi 8-14 cm çapındaki plastik saksılar ters çevrilerek gelişmeleri iyi olan kökler 1.0-1.5 cm uzunluğunda kesilmiştir.

3.2.1.1.2. İlk işlem

İlk işlem, kromozomların kısalmasına ve düzelmesine etki ederek düzgün biçimde, sayılıp ölçülmesine ve mukayese edilmesini sağlamak için uygulanır. İlk işlemde kök uçlarına doymuş alfa-monobromonaftalin çözeltisi uygulanmıştır. Alfa-monobromonaftalin iğ ipliklerinin oluşumunu durdurduğu, kromozomların kısalmasına ve düzelmesine etki ettiği bildirilmektedir (Elçi 1982). Bu çözelti; 100 ml musluk suya 3-4 damla alfa-monobromonaftalin damlatılarak hazırlanır. 4-5 cm boyunda ve 1.5 cm çapındaki cam tüplere bu çözeltiden 2.0-2.5 cm yüksekliğinde doldurulmuştur. Tüplerin içine 1x5 cm boyutlarındaki kağıtlara kurşun kalem ile bitki numaraları, kök ucunun alındığı tarih, saat ve başka gerek duyulan bilgiler yazılarak konulmuştur. Kesilen kök uçları, içinde bulunan tüplere konulmuştur. Kesilen kök uçları, içinde çözelti bulunan tüplere konulmuş, ağızları mantar tıpa ile kapatılmıştır. Materyal, 3-4 saat oda koşullarında ve 16-17 saat +4 °C da buz dolabında bekletilmiştir. (Elçi 1982).

3.2.1.1.3. Materyalin tesbiti

İlk işlemden sonra buzdolabından çıkarılan deney tüpünün mantar tıpası çıkarılmış ve içindeki alfa-monobromonaftalin çözeltisi süzölmüştür. Tüplere bu kez glacial asetik asit konulmuş ve oda sıcaklığında 30 dakika bekletilmiştir. Böylece, süre sonunda artık kök uçlarının tesbit işlemi yapılmıştır. Tesbit işleminde özellikle, kromozomların

canlının hayattaki durumuna mümkün olduğu kadar yakın bir şekilde gözlenmesi amaçlanmıştır.

3.2.1.1.4. Materyalin muhafazası

Tesbit işleminden hemen sonra glasial asetik asit tüp içerisinden boşaltılmıştır. Tüp içerisindeki köklerden hemen kullanılmayacak olanlar % 70' lik etil alkol içerisinde +4°C' da buzdolabında depolanmıştır. Böylece, kökleri uzun süre muhafaza etmek mümkün olmuştur.

3.2.1.1.5. Hidroliz

Hidroliz, dokuların hücrelerini birbirinden ayırıp, onların daha iyi gözlenmesini sağlamaktadır. Bu ayırma işleminden sonra artık dokular, aralarında birleştirici bir kuvvet bulunmayan yalnız bir hücre yığını durumunu almaktadır. Böylece, her bir hücre kendi içlerindeki kısımları ile birlikte mikroskop altında üst üste gelmeden tek bir tabaka halinde gözlenenbilmektedir. Hidroliz ile ayrıca sitoplazmanın renksiz hale gelmesi ve yalnızca çekirdekteki kromatinin boyanması sağlanmaktadır. Kök uçları % 70' lik alkol ile buzdolabında depolandıktan sonra hidroliz yapıldığında 3 defa 5' er dakika damıtık su ile yıkanmıştır. Böylece, tesbit işleminden sonra glasial asetik asit, muhafaza edilen materyalde ise % 70' lik alkol temizlenmiş olur. Temizlenen kök uçları su banyosunda 1 N HCL içerisinde 60 °C' da hidroliz edilmiştir. Hidroliz, her üç yonca türünde de (Medicago scutellata, M. orbicularis ve M. polymorph) 10 dakika süreyle yapılmıştır.

3.2.1.1.6. Boyama

Kök uçlarının boyanmasında Feulgen kullanılmıştır. Feulgen boyası, Feulgen ve Rossenbeck tarafından 1924 yılında ortaya konulmuştur. Feulgen, dokular HCL ile hidroliz

edildikten sonra kullanılır. Feulgen'in yapılışında kullanılan fuksin bazik çözeltisi kromatini seçici olarak boyar. Özel olarak, kromozomların nükleik asitlerini boyayan aldehitler için Schiff' in reaksiyonuna dayanan bir yöntem bulunmuştur. Bu bakımdan Feulgen kromozomların görünümü için etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Araştırmada kullanılan Feulgen boyası Elçi (1982)' ye göre hazırlanmıştır.

Hidroliz edilen kök uçları 1 N HCL' den çıkarılarak içerisinde Feulgen bulunan tüplerde oda sıcaklığında 2.5 saat bekletilmiştir. Feulgen' den çıkartılan kök uçları 10-15 dakika damıtık suda bırakılmıştır. Kök uçlarının 1-2 mm' lik koyu mor renk alan uç kısımlarından preparatlar yapılmıştır.

3.2.1.2. Mikroskop incelenmesi için preparatların hazırlanması

Boyanmış olan kök uçlarından biri, pens ile bir lam üzerine konulmuştur. Bir jilet ile, kökün 2-3 mm' lik uç kısmı kesilerek, mümkün olduğunca çok küçük parçalara bölünmüştür. Hücrelerin preparatta düzgün dağılması, parçaların küçük olmasına bağlıdır. Kökün parçalanması sırasında parçaların kurumaması, kök ucunun daha küçük olmasına bağlıdır. Kökün parçalanması sırasında parçaların kurumaması, kök ucunu daha küçük parçalara ayırmayı güçleştirebilir. Bu nedenle, kök parçalarının hacmi kadar % 45' lik asetik asit bir ok uçlu iğne vasıtasıyla parçalanana kısma ilave edilmiştir. Büyük bir asit damlası alınır, damla içinde dağılan parçacıkların % 45' lik asetik asit ilavesi uygun olur.

Bu şekilde tamamen parçalanmış kök ucunun üzerine bir damla % 45' lik asetik asit ilave edilmiştir. Ok uçlu iğne parçacıkların damla içinde homojen olarak dağılması sağlanmıştır. Bir elin başparmağı ile lamel üzerinden oynatmadan tutarak diğer ele alınan kurşun kalemin arkası ile lamele hafif hafif vurulmuştur. Böylece, hem hücrelerin daha iyi dağılması hem de yassılaşarak hücre içerisindeki tüm

kromozomların aynı düzlem üzerine gelmesi sağlanmıştır. Ancak, uygulanan virus şiddeti her bitki materyali için farklıdır. Gerektiğinden çok şiddetli vurulduğu takdirde hücrelerin çeperleri parçalanıp, kromozomların dağıldığı ve sentromerlerin ayrıldığı gözlenmiştir. Daha sonra kromozomların bir düzlem içerisinde bulundurmak için de preparat, çok düzgün bir masanın üzerinde iki kuru kurutma kağıdı arasına konularak, baş parmağın ucu ile lamele bastırılmıştır. Lamele fazla bastırmadan dolayı preparat içinde meydana gelen hava kabarcıkları, lamelin kenarına % 45' lik asetik asit ile alınmıştır. Mikroskopta incelenen ve hücrelerinde amaca uygun kromozomların bulunduğu gözlenen preparatlar devamlı hale getirilmiştir.

3.2.1.3. Devamlı preparatların yapılması

Hazırlanan preparatlar mikroskopta incelenerek, kromozomları yeterli derecede boyanan ve bir düzlem üzerinde iyi bir dağılım gösteren hücrelere sahip olan preparatlar devamlı hale getirilmiştir. Devamlı preparatları yapmak için alkol buharı değiş tokuşu yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle lam ile lamel birbirinden ayrılmadan, bunların arasında alkol buharı kanada balzamu değiş tokuşu sağlanmıştır. Lamin uygun bir kenarına preparatla ilgili gerekli bilgiler yazılı etiket yapıştırıldıktan sonra, preparat, bir lam yıkama kabının içine konulmuştur. Kabin ve kapağının iç tarafı kurutma kağıdı ile kaplanmıştır. Cam kaba, 4-5 mm yüksekliğe kadar absolü (saf) alkol konularak, kabin içindeki kurutma kağıdı alkol ile nemlendirilmiştir. Burada, dikkat edilecek husus, kurutma kağıdının fazla ıslanmamasıdır. Çünkü, fazla miktardaki alkol, buharlaşma oranını azaltmaktadır. Bu nedenle kurutma kağıtlarının her tarafının ıslanmasına ancak yetecek kadar alkol konulmuştur. Ayrıca, cam kabin ağzına ve kapağının etrafına vazelin sürülerek, alkol buharlarının pakattan uçması önlenmiştir.

Böylece, hazırlanan kaplara, preparatlar konularak

buzdolabında 0-4 °C' da bir gece bekletilmiştir. Ertesi gün, preparatlar bu cam kaptan çıkarılıp petri kutusuna konulmuştur. Petri kutusu ve kapağının iç kısımları da önceden kurutma kağıdı ile kaplanmıştır. Kaplanan kurutma kağıtları, absolü alkol ile yeterince nemlendirilmiş ve dik bir masa üzerine konulmuştur. Preparatlar, petri kutusu içerisine dizilmiştir. Lamelin iki kenarına karşılıklı olarak birer damla kanada balzamu damlatılmıştır. Bu damlalar ok uçlu iğne ile lamelin kenarı boyunca dağılmıştır. Böylece, kanada balzamının lam ile lamel arasına girmesi kolaylaştırılmıştır. Petri kutusunun kapağı kapatılarak oda sıcaklığında 4-5 gün bekletilip kurutulan preparatlar, devamlı hale getirilmiştir. Devamlı hale getirilen preparatlar yıllarca bozulmadan kalabilir (Elçi 1982).

3.2.1.4. Karyotip analizi ve kromozomların detaylı olarak incelenmesi

3.2.1.4.1. Kromozom boylarının ölçülmesi

Araştırmalarımızda kromozom ölçümleri ve karyotip analizlerini yapmak için devamlı preparatlar kullanılmıştır. Bu preparatlarda, kromozomları metafaz safhasında bulunan en iyi bir şekilde dağılma gösteren, fazla büzülmemiş, morfolojileri iyi görülebilen ve bir düzlem üzerinde bulunan en iyi kök ucu görülebilen ve bir düzlem üzerinde bulunan en iyi kök ucu somatik hücreleri belirlenmiştir. Bu hücrelerin fotoğrafları Jenamed 2 marka bir mikroskopta, 24x36 mm, 21 Din' lik filmler üzerine çekilmiştir. Kromozomlara ait negatif filmlerin görüntüleri bir fotoğraf agrandisörü yardımıyla bir beyaz kağıda yansıtılmıştır. Kağıda aksettirilen kromozom görüntüleri, ince uçlu bir kurşun kalem ile çizilmiştir. Kromozomların mikroskoptan fotoğrafları çekilirken gerçek büyütmenin ne kadar olduğunu tesbit etmek için bir objektif mikrometrenin negatif filmi aynı agrandisöre konularak bir mikronun kağıt üzerinde ne kadar

büyütüldüğü bulunmuştur. Böylece, kromozomların kaç kez büyütülerek kağıda çizildiği belirlenmiştir.

Araştırmalarımızda kromozom boyları, türlere göre gerçek büyüklüklerinin sırasıyla 5175, 6145 ve 6315 katı kadar büyütülmüştür. Çizilen kromozomların kısa ve uzun kol boyları kompas yardımıyla mm olarak ölçülmüştür. Ölçülen kromozomların sırasıyla 5175, 6145 ve 6315 defa büyütüldüğü dikkate alınarak gerçek boylarının ölçümünde, sentromerler ve satelit ile kromozomu ayıran bölgeler dikkate alınmıştır.

3.2.1.4.2. Kromozomların nisbi boylarının ölçülmesi

Farklı hücrelerde bulunan kromozomların boylarını birbiri ile karşılaştırmak için kromozomların nisbi boyları kullanılmıştır. Çünkü, ölçülen her hücrede kromozomlar diğer hücrelerin kromozomlarından az çok farklı bir şekilde büzülmüş olabilir. Fakat, bir hücre içindeki kromozomlar hemen hemen aynı derecede büzülmüştür. Kök ucu örnekleri alınırken, preparatlar yapılırken ve diğer bütün işlemlerde her preparatta elden geldiğince aynı yöntemler uygulanmıştır. Bütün bunlara rağmen, kök ucu alınırken ve preparat yaparken aynı işlemler uygulansa bile, kromozom ölçümlerinde deneme hatalarını ortadan kaldıramayız (Elçi 1982). Bu bakımdan, kromozomların boyu, hücre içindeki diğer kromozomların toplam boylarına oranlanırsa, bu oran hücrenin kromozomları diğer bir hücrenin kromozomları ile daha sağlıklı bir şekilde karşılaştırılır.

Kromozomların nisbi boylarının hesaplanmasında her kromozomun boyu hücrede bulunan kromozomların toplam boyuna oranlanmıştır. Nisbi kromozom boyları bir katsayı ile carpılarak ifade edilir. Bu şekilde, çeşitli sayıda kromozomları bulunan hücreleri, doğrudan doğruya karşılaştırmak mümkün olur. Heneen 1962 b ve Elçi 1965 b, 1966 a her genom için 25 katsayısını kullanmışlardır. Böylece, diploidlerde 50, tetraploidlerde 100 ve pentaploidlerde 175 katsayıları kullanılarak kromozomların

nisbi boyları bulunmuştur.

$$* \text{ Kromozomun nisbi boyu} = \frac{\text{Kromozomun boyu}}{\text{Hücredeki kromozomların toplam boyu}} \times 50$$

* Diploidler için

3.2.1.4.3. Kromozom kollarının indeksleri

Bazı araştırmacılar kol indeksleri hesaplariken kromozomun uzun kolunun boyunu kısa kol boyuna bölmüşlerdir. Ancak, Heneen (1962 a,b) ve Elçi (1965 b, 1966 a) kol indekslerini hesaplariken kromozomun kısa kolunu uzun kola bölmüşlerdir. Bu sayede, kromozomların tanımında sentromerin yeri ve hangi kolun uzun kol olduğu kolayca bulunur. Araştırmamızda da kromozomun kısa kol boyu uzun kol boyuna bölünerek kol indeksleri hesaplanmıştır.

Kromozomların nisbi boyu ve kol indeksleri, bir karyotipteki homolog kromozomların belirlenmesinde kullanılmıştır. Karyotip araştırmalarında, bir tür içinde yapılan karşılaştırmalarda kromozomlar nisbi boy sınıflarına göre gruplandırılmıştır. Türlerin herbirinde beş somatik hücrede kromozom ölçümleri yapılmıştır. Böylece, bir hücre içerisinde iki homolog kromozom olduğuna göre, bir hücrenin bütün kromozomları ölçüldüğü zaman, bir kromozom ve bir de onun homoloğu olan, aynı değerdeki iki kromozom ölçülmüş olmaktadır. Beş hücrede ölçüm yapıldığına göre her bir kromozom ve bir de onun homoloğu olan yani on kromozom ölçüsü elde edilmiş olur. Hesaplamalarımız bu on kromozomun ölçüleri esas alınarak yapılmıştır.

Her kromozomun boyu, kısa kol ve uzun kol boyları, daha önce anlatılan yöntem ile kromozom şekillerinin çizildiği kağıtlar üzerinde mm olarak ve mm' nin 0.1' ine kadar

ölçülmüştür. Bir kromozomun boyu, iki kol boyunun ayrı ayrı nisbi boyu ve kol indeksleri hesaplanmıştır. Kol indeksleri ve nisbi boyları birbirine yakın olanlar homolog kromozomlar olarak belirlenmiştir. Ayrı bir cetvel hazırlanarak, homolog kromozomlar birbirinin yanına getirilmiştir. Bu durumda, beş hücrenin her birinde en uzun olan ikişer kromozoma (homolog kromozomlar) I numarası verilmiştir. Sıra ile diğer homolog kromozomlar da numaralandırılmıştır. Aynı numarayı alan beş ayrı hücredeki 10 homolog kromozomun kısa kollarının boyu toplanıp ortalama kısa kol boyu hesaplanmıştır. Kısa kol ve uzun kol boylarının toplamının ortalaması, bu kromozomun ortalama boyu olarak alınmıştır. Milimetre olarak ifade edilen bu değerler sırasıyla 5175, 6145 ve 6315 defa büyütülerek çizilmiş olan kromozomların boylarını vermektedir. Gerçek kromozom boyları, elde edilen ölçümlerin sırasıyla 5175, 6145 ve 6315 'ye bölünmesi ile hesaplanmıştır.

I numaralı 10 homolog kromozomun nisbi boyları toplanıp ortalaması alınmış, bu ortalama o türün I numaralı kromozomunun nispi boyu olarak kabul edilmiştir. Diğer II, III, IV,... numaralı kromozomlar için de aynı işlemler yapılmıştır. Homolog kromozomların kol indeksleri toplanarak ortalaması alınmak suretiyle de ortalama kol indeksleri bulunmuştur. Çalışmalarımız sırasında, kol indeksleri 0.800-1.000 arasında olan kromozomlar median (metasentrik), 0.600-0.800 arasındakiler submedian (submetasentrik) olarak değerlendirilmiştir.

3.2.1.4.4. Idiogramların çizilmesi

Kromozomları, idiogram halinde göstermek için, en uzun olan en başta olmak üzere, bütün kromozomlar boylarına göre belli bir oranda kromozomların ortalama kol boylarını belirleyen, 5 mm' lik kalın dik çizgiler halinde, kromozomların önce uzun kolu çizilmiştir. Sentromer yerini belirlemek üzere 2 mm aralık bırakıldıktan sonra, aynı

kalınlıkta olmak üzere kromozomun kısa kolu belirtilmiştir. 2 mm aralık bırakılarak, sırasıyla diğer kromozomların önce uzun daha sonra kısa kolları çizilerek idiogramlar hazırlanmıştır.

3.2.1.4.5. Karyogramların yapılması

Karyogramları yapmak için önceden tesbit edilmiş homolog kromozomların fotoğrafları, esler halinde yan yana getirilmiştir. Bunun için, bir hücrenin çok iyi çekilmiş fotoğrafları seçilmiştir. Bu 10 hücrede satelit, sentromerin yeri ve diğer yapılar açık bir şekilde görülmelidir.

Karyogramlar, bir bireyin kendi genomu içindeki kromozomları birbirleri ile karşılaştırmada kullanılmıştır. Ayrıca diğer bireylerden kromozom yapıları bakımından farklarının belirtilmesi ve aralarındaki ilginin görülmesi bakımından da önem taşır.

3.2.2. Morfolojik araştırma metodları

Önce 10x2x2 cm ebatında petri kutusunda çimlendirilen ve daha sonra sırasıyla 14x12 cm ve sonra 20x23 cm ebatındaki plastik saksılara şaşırtılan tekyıllık yonca bitkilerinin aşağıdaki morfolojik özellikleri incelenmiştir.

3.2.2.1. Yaprak

Tekyıllık yoncalarda cenek yaprağı ve yaprakcığın büyüklük, şekil, tüylülük gibi karakterlerinin tesbitinde Eraç (1975)'in çalışmalarından faydalanıldı. Bitkiler henüz serada ve plastik saksılardayken her türden 20 bitkinin bir cenek yaprağında, ilk tekli yaprağında, üçüncü yaprağın bir yan yaprakcığında verniyer bölmeli kompasla uzunluk ve genişlik ölçümleri. Fideler 14x12 cm ebatındaki plastik saksılardan 20x23 cm ebatındaki plastik saksılara şaşırtıldıktan sonra da, çiçeklenme devresinde her türden

rasgele 10 bitki alında, bunların da her birinin üst yarısından 10 olgun üçlü yaprağın orta yaprakcığında uzunluk ve genişlik ölçmeleri yapıldı. İlk tekli yaprakda mukronat uc durumu, tüylülük, dişlilik, orta yaprakcıkta şekil ve üçlü yapraklarda tüylülük gözlemleri yapıldı. Tüylülük gözlemlerinde 10 büyütme lup kullanılmıştır.

3.2.2.2. Çiçek

Çiçeklenme devresinde her türe ait 20 bitkinin çiçek renkleri Benary renk ıskalasına göre tanımlanmıştır. Çiçek boyutlarını tesbit amacıyla Simon (1965)' un çalışmasından yararlanarak her türden rasgele 10 bitki ve bunların da her birinden 10' ar çiçek alınarak McLean ve Ivimery (1941)' nin bildirdiği 100 cc % 70' lik alkol ve 6 cc formalin karışımından meydana gelen tesbit sıvısına konulmuştur. Laboratuvarında tüplerde bulunan çiçeklerin uzunluğu ve bayrak genişliği verniyer bölmeli kompasla ölçülmüştür.

3.2.2.3. Çiçek Tozu

Çiçek tozunun uzunluğu, genişliği ve şekli Erac (1968) in çalışmalarından faydalanarak mikroskopta tesbit edilmiştir. Bu amaçla her türden rasgele alınan 10 bitkinin çiçeklerinden binoküler altında lam üzerine çiçek tozları dökülmüş bir damla sıvı vazelin damlatılıp, lamel ile kapatıldıktan sonra hazırlanan preparatlar oküler mikrometre yerleştirilmiş 100 büyütme mikroskopta incelenmiştir. Bir preparatta 10 çiçek tozunun uzunluk ve genişliği okülermikrometre ile ölçülmüş ve bu arada seklide tesbit edilmiştir.

3.2.2.4. Meyve

Meyve morfolojisinde Simon (1965)' un çalışmalarından yararlanıldı. çiçek morfolojisinde olduğu gibi her türe ait

10 bitkinin her birinden 10' ar tane olgunlaşmış meyve alınarak meyve şekli, kıvrım yönü, kıvrım sayısı, tohum sayısı, 10 büyütmeli lupla tüylülük durumu, verniyer bölmeli kompasla meyvenin yüksekliği, çapı ve diken uzunluğu ölçülmüştür.

3.2.2.5. Tohum

Meyve morfolojisi çalışmasında alınan 10' ar tane olgunlaşmış meyveden çıkarılan tohumlardan her türe ait 50 tohumun tohum şekli, mikropil, tohum göbeği 10 büyütmeli binoküler altında incelenmiş, verniyer bölmeli kompasla uzunluk, genişlik ve kalınlık ölçülmüştür. Bu sırada Benary renk ıskalasına göre de tohumların renkleri tanımlanmıştır.

3.2.2.6. 1000 Dane Ağırlığı

1000 dane ağırlığını tesbit etmek amacıyla boyutlarını ölçtüğümüz tohumlar kullanıldı. Int. Seed Test. Ass. (1959)' nın tavsiye ettiği ve Genç (1971)' in buğdaylarda yaptığı gibi her türden 4 defa 100 dane sayılarak Sartorius terazisinde ayrı ayrı tartıldı. Dört tartı ortalaması 10 ile carpılarak türlerin 1000 dane ağırlıkları bulundu.

3.2.2.7. Sap

Tarlada yetiştirilen bitkiler henüz çiçeklenme devresindeyken sap uzunluğu ve kalınlığı, habitus tipi, sap kesiti ve içi, saplarda tüylülük, dallanma sayısı Eraç (1975) den yararlanılarak incelenmiştir. Sap uzunluğu toprak seviyesinden en tepedeki tomurcuğa kadar mm taksimatlı bir cetvel ile sap kalınlığı ise verniyer bölmeli kompasla ilk boğum arasının ortasında yapılmıştır. Tüylülük durumu da 10 büyütmeli lupla tesbit edilmiştir. Sap üzerindeki ölçme ve gözlemler her türden 20 bitkide yapılmıştır.

3.2.2.8. Kök

Vegetasyon süresi sonunda her türden 20 bitkinin kökleri incelenmiştir. Erač (1975)' in kök çıkarma metodlarından faydalanıldı. Kökü çıkartılacak bitkinin bulunduğu yerde 20x20 cm boyutlarında ve 23 cm derinliğinde toprak kitlesi parçalanmadan dikkatlice çıkartıldı. Geniş bir kova içerisinde su ile yavaş yavaş yıkanarak kökler topraktan ayrıldı. Henüz orijinal durumlarını muhafaza eden kök sisteminin uzunluk ve genişliği ölçülmüş ve kök tipleri tesbit edilmiştir. Daha sonra preslere konan köklerden tipik olanlarının resimleri çekilmiştir.

3.2.3. Biyolojik araştırma metodları

3.2.3.1. çiçek tozu canlılığı

Tekyıllık yoncalarda çiçek tozu canlılığı iki türlü incelenmiştir.

3.2.3.1.1. Ortamda çimlendirerek

Çiçek tozu çimlendirmede Elçi (1954) ve Sharma ve Sharma (1965)' nin kullanıldığı asılı damla metodundan ve Barnes ve Cleveland (1963)' in kullandığı ortamdan faydalanılmıştır. Bu amaçla 100 ml. saf su, 2 g Bacto Agar ve 15 g çay şekeri ile hazırlanan çimlenme ortamı eriyiğinden bir damla kenarları vazelinli lamel üzerine damlatıldı. Sonra çiçek tozları bu damla içerisine düşecek şekilde serpildi ve bu lamel ters çevrilerek hemen ortası çukur, kenarları vazelinli lam üzerine yerleştirildi. Çiçek tozları böylece kapalı bir ortamda ve asılı bir damla içerisinde bekletildi. Üç saat kadar sonra 100 büyütme mikroskopta 100 adet çiçek tozu gözlemi yapılarak çimlenen, çimlenmeyen ve bünyesi patlayanlar sayıldı ve % olarak ifade edildi. Bu işlem her türden rasgele alınmış 5 bitkinin her birinde ayrı ayrı

yapılmıştır.

3.2.3.1.2. Sıvı vazelin damlatılarak

Çiçek tozu morfolojisini incelemek için Lesins ve Eraç (1968) metodundan faydalanılarak hazırlanan preparatlar kullanılmıştır. Yalnız her preparatta 100 adet çiçek tozu 100 büyütme mikroskopta incelenmiş ve iki gözlemin ortalaması çiçek tozu canlılığı olarak kabul edilmiştir. Çiçek tozu canlılık yüzdesinin alındığı bitkiyi tam olarak temsil etmesi için preparatta boş çiçek tozları kenara gidebileceğinden rasgele seçilen, lamelin bir kenarından diğer kenarına kadar olan çiçek tozları dikkatle gözlenmiştir. Burada içi protoplazma dolu olan çiçek tozları canlı içi boş veya şeffaf görünenler cansız olarak sayılmıştır.

3.2.3.2. Tekyıllık yonca tohumlarının çimlenme yüzdeleri

Tohumlarının çimlenme yüzdelerini tesbit etmek için, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünde 10x2x2 cm ebatında petri kablarında çimlendirilmiştir. Her türden alınan 56 tohum 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 14 tohum olmak üzere petri kutularında çimlendirmeye alınmıştır. Çimlendirme kontrollü, bir jiletle tohum üzerine çizik atılarak ve 6 dakika H_2SO_4 içerisinde bekletilip daha sonra normal petri kutularına konularak önce 3 kısımda incelenmiştir. Petri kutuları bir inkübatör içerisinde oda sıcaklığında (25 °C) muhafaza edildi. U.S. Department of Agriculture (1952)'de belirtildiği gibi ilk sayım 4. ve son sayım da 14. gün yapıldı. Birinci ve son sayımlarda kökcükleri uzamış ve iki bitişik çenekleri belirli bir şekilde görülen tohumlar çimlenmiş olarak kaydedildi ve çürümüş tohumlar atıldı. Çimlenmeye başlamış tohumlar ayrı bir petri kutusuna alınıp 5 gün daha bekletildi. Bunlardan çimlenenler son sayımlara ilave edildi ve çimlenme yüzdeleri bulundu.

Ölçerek elde edilen rakamları değerlendirmede Snedecor (1962) ve Düzgüneş (1963)' in verdikleri esaslar dikkate alınarak aşağıda gösterilen formüllerinden yararlanılmıştır.

Ortalama değer :

$$M = \frac{\sum^n X_i}{n}$$

Standart hata :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i)^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}}{n-1}}$$

Ortalamanın standart hatası :

$$m = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Varyasyon katsayısı :

$$V = \frac{100 \cdot S}{M}$$

Formüllerde kullanılan harflerin anlamları:

M	ortalama değer
m	ortalamanın standart hatası
n	varyantların toplam sayısı
n-1	serbest varyant sayısı
Σ	toplam işareti
X_i	nümunedeki 1' inci varyant
S	standart hata
V	varyasyon katsayısı

Yapılan gözlemlere ait çizelgeler düzenlenirken türler şu sembollerle ifade edilmiştir.

Medicago scutellata : M E S C

Medicago polymorpha : M E P L

Medicago orbicularis : M E O R



4. ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA

4.1. Sitolojik Arastirma Bulgulari ve Tartisma

4.1.1. Farkli Mevsimlerin Mitoz Bölünme ve Kromozom Morfolojileri Uzerine Etkileri

Yaptığımız araştırmalar, farklı mevsimlerin ve sıcaklık derecelerinin, üzerinde çalışılan bitkilerin kök ucu hücrelerinde mitoz bölünmenin oluşumu ve özellikle metafazda ki kromozomların morfolojik yapıları üzerinde büyük etkisi bulunduğu görülmüştür.

Araştırmalarımızda, kış ve yaz mevsimlerinde düşük ve yüksek sıcaklık derecelerine bağlı olarak mitoz bölünmenin çok az olduğu gözlenmiştir. Buna karşılık ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde, kök uçlarında % 20-25 mitoz bölünme ve uygun metafaz kromozomları elde edilmiştir. Buckner (1961) ve Sulinowski (1969)' de buna uygun sonuçlar bulmuşlardır.

Bu verilere dayanarak; kış ve yaz aylarında, tekyıllık yoncaların (*M. scutellata*, *M. polymorpha* ve *M. orbicularis*) karyotip analizi için uygun kök ucu somatik hücreleri bulunamayacağı sonucuna varılmıştır. Nitekim, Elçi (1982) ve Gömürge (1991) bildirdiklerine göre; sıcaklık derecelerinde meydana gelen değişimlerin, mitozun oluşumunda etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Elçi (1982) mitoz bölünmedeki kromozomların bir mevsimde daha iyi gözlenirken, başka bir mevsimde bu imkan bulamadığını bildirmiştir.

4.1.2. Tekyıllık Yoncaların Kromozom Özellikleri

4.1.2.1. Çanakvari yonca (*M. scutellata*)' da mitoz kromozomlarının özellikleri

Bu bitkide yapılan sitolojik çalışmalar sonucunda, somatik kromozom sayısı $2n=30$ olarak bulunmuştur (Şekil 1).

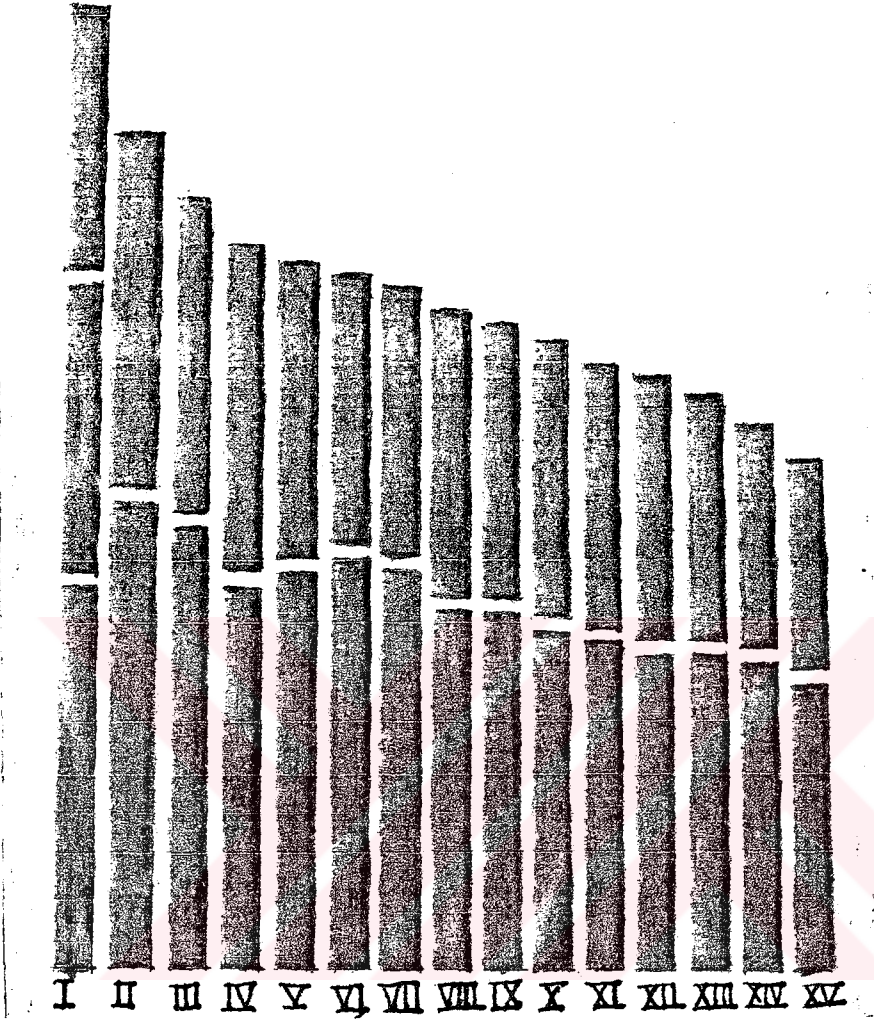
Karyogramı şekil 2' de, idiogramı şekil 3' de gösterilmiştir. Kromozom morfolojilerine ait ölçümler çizelge 2 ' de verilmiştir.



Sekil 1. Çanakvari yonca (M.scutellata) bitkisinin metafazdaki somatik kromozomları ($2n = 30$) x 6145



Sekil 2. Çanakvari yonca (M. scutellata) bitkisinin karyogramı x 6145



Şekil 3. Çanakvari yonca (M. scutellata) bitkisinin idiogramı

Kromozom özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

Kromozom I : En uzun kromozomdur. Boyu $3.082 \mu\text{m}'$ dir. Sentromeri submedian durumdadır. Bu kromozomda ikincil bir yapı gözlenmiştir. Kısa kol üzerinde bulunan heterokromatik bölge, küçük bir sateliti bu kromozomdan ayırır. Ortalama kol indeksi 0.764, oransal boyu 4.764' dür.

Kromozom II : İkinci derecede uzun kromozomdur. Boyu $2.688 \mu\text{m}'$ dir. Submedian sentromeri vardır. Kromozom kol indeksi 0.790, oransal boyu 4.156' dir.

Çizelge 2. Çanakvari Yonca(M. scutellata) kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kromozom No	Kromozom Boyu(μ m)			Kol indeksi			Oransal Boyu		
	Ort.	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.
I	3.082	2.443	3.960	0.764	0.625	0.971	4.764	4.002	5.870
II	2.688	2.367	3.182	0.790	0.475	0.976	4.156	3.972	4.550
III	2.468	2.059	3.075	0.739	0.503	0.957	3.802	3.510	4.138
IV	2.329	2.034	2.956	0.873	0.724	0.978	3.586	3.424	3.800
V	2.265	1.959	2.932	0.787	0.743	0.992	3.486	3.348	3.672
VI	2.227	1.883	2.956	0.662	0.266	0.805	3.406	3.180	3.644
VII	2.188	1.870	2.741	0.717	0.509	0.933	3.370	3.234	3.598
VIII	2.114	1.832	2.646	0.829	0.607	0.988	3.254	3.142	3.322
IX	2.064	1.794	2.562	0.762	0.660	0.855	3.180	3.046	3.240
X	2.024	1.718	2.539	0.882	0.500	0.975	3.116	2.936	3.240
XI	1.950	1.616	2.526	0.822	0.649	0.981	2.998	2.820	3.164
XII	1.870	1.616	2.348	0.817	0.520	0.924	2.876	2.824	2.942
XIII	1.811	1.527	2.300	0.764	0.475	0.900	2.784	2.698	2.882
XIV	1.759	1.476	2.217	0.775	0.503	0.969	2.704	2.608	2.784
XV	1.635	1.362	2.027	0.807	0.478	0.990	2.518	2.408	2.680

Kromozom III : Kromozomun boyu 2.468 μ m' dir. Sentromeri submedian durumdadır. Kol indeksi 0.739, oransal boyu 3.802' dir.

Kromozom IV : Kromozom boyu 2.329 μ m' dir. Sentromeri median durumdadır. Kol indeksi 0.873, oransal boyu 3.586' dir.

Kromozom V : Boyu 2.265 μ m'dir. Submedian durumda Sentromeri bulunmaktadır. Kol indeksi 0.787, oransal boyu 3.486' dir.

Kromozom VI : Kromozomun boyu 2.227 μ m' dir. Sentromeri submedian durumdadır. Kol indeksi 0.662, oransal boyu 3.406' dir.

Kromozom VII : Boyu 2.188 μm 'dir. Submedian durumda Sentromeri bulunmaktadır. Kol indeksi 0.717, oransal boyu 3.370' dir.

Kromozom VIII : Kromozomun boyu 2.114 μm ' dir. Sentromeri median durumdadır. Kol indeksi 0.829, oransal boyu 3.254' dır.

Kromozom IX : Boyu 2.064 μm 'dir. Submedian durumda Sentromeri bulunmaktadır. Kol indeksi 0.762, oransal boyu 3.180' dir.

Kromozom X : Kromozomun boyu 2.024 μm ' dir. Sentromeri median durumdadır. Kol indeksi 0.882, oransal boyu 3.116'dır.

Kromozom XI : Boyu 1.950 μm 'dir. Median durumda Sentromeri bulunmaktadır. Kol indeksi 0.822, oransal boyu 2.998' dir.

Kromozom XII : Kromozomun boyu 1.870 μm ' dir. Sentromeri median durumdadır. Kol indeksi 0.817, oransal boyu 2.876' dir.

Kromozom XIII : Boyu 1.811 μm 'dir. Submedian durumda Sentromeri bulunmaktadır. Kol indeksi 0.764, oransal boyu 2.784' dır.

Kromozom XIV : Kromozomun boyu 1.759 μm ' dir. Sentromeri submedian durumdadır. Kol indeksi 0.775, oransal boyu 2.704' dır.

Kromozom XV : Bitkinin en küçük kromozomudur. Boyu 1.635 μm 'dir. Median durumda Sentromeri bulunmaktadır. Kol indeksi 0.807, oransal boyu 2.518' dir.

Kromozom boyları birbirine çok yakın olduğundan, homologların belirlenmesinde güçlük çekilmiştir. Boyları 1.635-3.082 μm arasında değişen kromozomların 6 tanesi median (metasentrik), 9 tanesi ise submedian (submetasentrik) sentromerlidir. Kromozomların ortalama kol indeksleri 0.662-0.882 ve oransal boyları 2.518-4.764 arasında değişmektedir. Ayrıca 1. kromozomunda satelit tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Baüchan ve Elgin (1984) ile uyum içindedir.

4.1.2.2. Diskvari yonca (M. orbicularis)' da mitoz kromozomlarının özellikleri

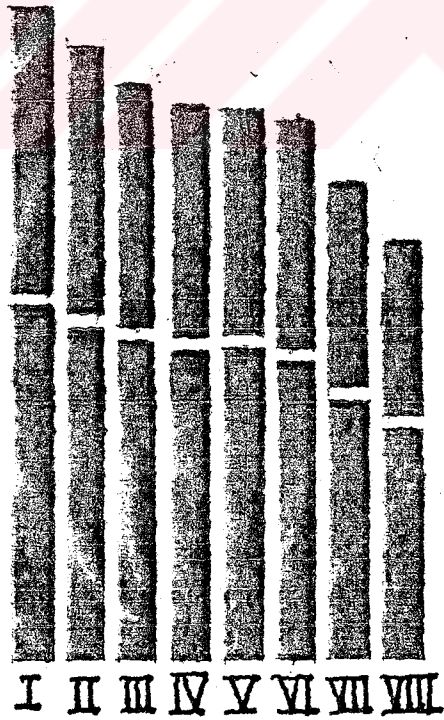
Bu bitkide yapılan sitolojik çalışmalar sonucunda, somatik kromozom sayısı $2n=16$ olarak bulunmuştur (Şekil 4). Karyogramı şekil 5' de, idiogramı şekil 6' da gösterilmiştir. Kromozom morfolojilerine ait ölçümler çizelge 3' de verilmiştir.



Şekil 4. Diskvari yonca (M. orbicularis) bitkisinin metafazdaki somatik kromozomları ($2n = 16$) x 5175



Sekil 5. Diskvari yonca (M. orbicularis) bitkisinin karyogramı x 5175



Sekil 6. Diskvari yonca (M. orbicularis) bitkisinin idiogramı

Çizelge 3. Diskvari Yonca (*M. orbicularis*) kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kromozom No	Kromozom Boyu(μ m)			Kol indeksi			Oransal Boyu		
	Ort.	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.
I	2.140	1.672	2.698	0.828	0.636	0.990	3.817	3.514	4.329
II	1.969	1.595	2.307	0.792	0.518	0.969	3.519	3.349	3.717
III	1.863	1.552	2.220	0.786	0.466	0.907	3.321	2.990	3.517
IV	1.789	1.543	2.058	0.779	0.507	0.990	3.197	3.006	3.302
V	1.719	1.458	1.974	0.797	0.613	0.937	3.076	2.960	3.136
VI	1.655	1.423	1.888	0.828	0.729	0.991	2.962	2.866	3.065
VII	1.516	1.321	1.730	0.801	0.505	0.924	2.726	2.481	2.948
VIII	1.434	1.232	1.672	0.775	0.453	0.989	2.387	2.089	2.758

Elde edilen bu bilgiler ışığında kromozomların özellikleri aşağıdaki şekilde açıklanabilir.

Kromozom I : En uzun kromozomdur. Boyu 2.140 μ m' dir. Sentromeri median durumdadır. Ortalama kol indeksi 0.828, oransal boyu 3.817' dir.

Kromozom II : İkinci derecede uzun kromozomdur. Boyu 1.969 μ m' dir. Submedian sentromeri vardır. Kromozom kol indeksi 0.792, oransal boyu 3.519' dur.

Kromozom III : Kromozomun boyu 1.863 μ m' dir. Sentromeri

submedian durumdadır. Kol indeksi 0.786, oransal boyu 3.321' dir.

Kromozom IV : Kromozom boyu 1.789 μm ' dir. Sentromeri submedian durumdadır. Kol indeksi 0.779, oransal boyu 3.197' dir.

Kromozom V : Boyu 1.719 μm 'dir. Submedian durumda Sentromeri bulunmaktadır. Kol indeksi 0.797, oransal boyu 3.076' dir.

Kromozom VI : Kromozomun boyu 1.655 μm ' dir. Sentromeri median durumdadır. Kol indeksi 0.828, oransal boyu 2.962' dir.

Kromozom VII : Boyu 1.516 μm 'dir. Median durumda Sentromeri bulunmaktadır. Kol indeksi 0.801, oransal boyu 2.726' dir.

Kromozom VIII : Bu bitkinin en küçük kromozomudur. Kromozomun boyu 1.434 μm ' dir. Sentromeri submedian durumdadır. Kol indeksi 0.775, oransal boyu 2.387' dir.

Bu bitkide kromozom boyları 1.434-2.140 μm arasında değişen kromozomların 3 tanesi median (metasentrik), 5 tanesi ise submedian (submetasentrik) sentromerlidir. Kromozomların ortalama kol indeksleri 0.775-0.828 ve oransal boyları 2.387-3.817 arasında değişmektedir. Elde edilen bu sonuçlar Simon ve Simon (1965) ile uyum içindedir.

4.1.2.3. Pıtraklı yonca (M. polymorpha)' da mitoz kromozomlarının özellikleri

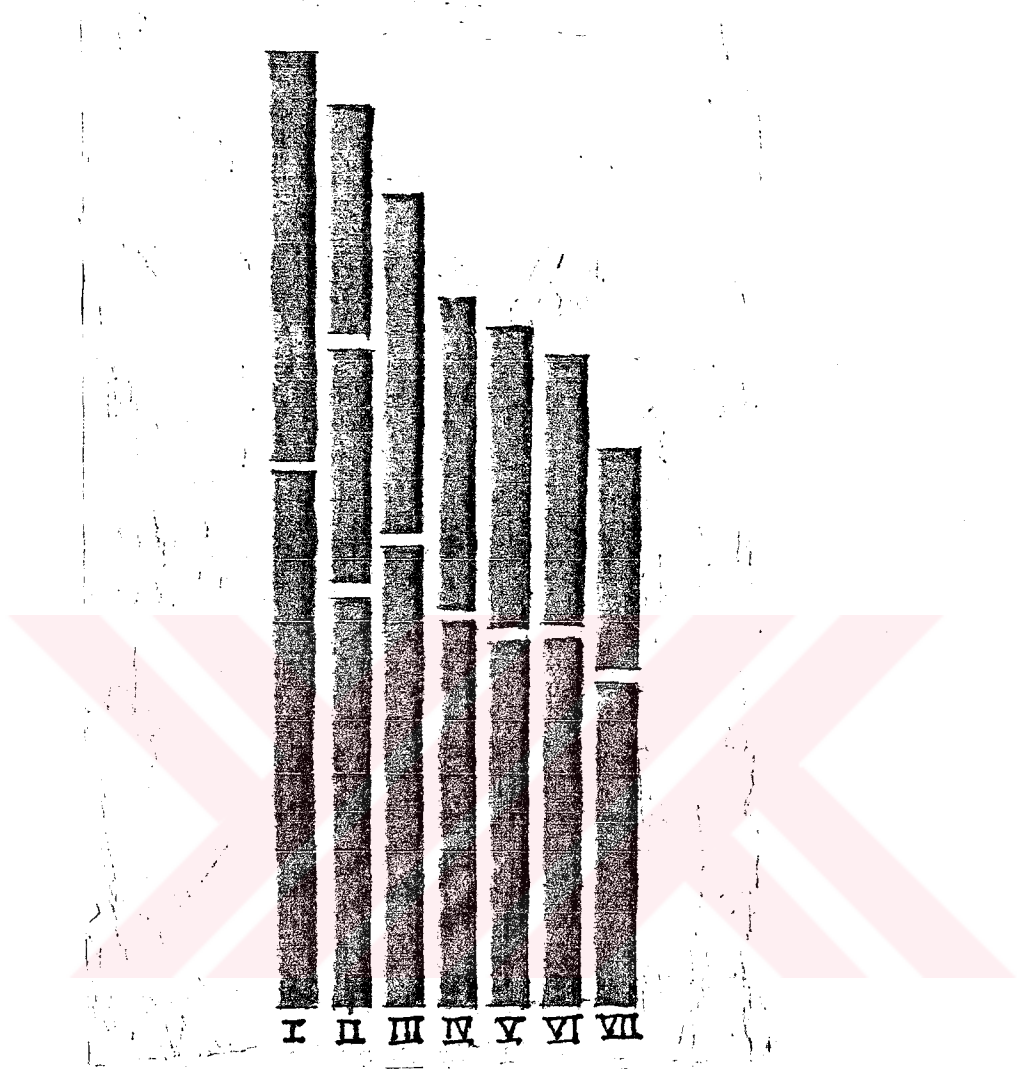
Bu bitkide yapılan sitolojik çalışmalar sonucunda, somatik kromozom sayısı $2n=14$ olarak bulunmuştur (Şekil 7). Karyogramı şekil 8' de, idiogramı şekil 9' da, gösterilmiştir. Kromozom morfolojilerine ait ölçümler çizelge 4' de verilmiştir.



Sekil 7. Pıtraklı yonca (M. polymorpha) bitkisinin
metafazdaki somatik kromozomları ($2n = 14$) x 6315



Sekil 8. Pıtraklı yonca (M. polymorpha) bitkisinin
karyogramı x 6315



Sekil 9. Pıtraklı yonca (*M. polymorpha*) bitkisinin idiogramı

Elde edilen bu bilgiler ışığında kromozomların özellikleri aşağıdaki şekilde açıklanabilir.

Kromozom I : Bitkinin en uzun kromozomudur. Boyu 3.095 μm ' dir. Sentromeri submedian durumdadır. Ortalama kol indeksi 0.754, oransal boyu 4.530' dur.

Kromozom II : Bitkininin ikinci derecede uzun kromozomudur. Boyu 2.936 μm ' dir. Submedian sentromeri vardır. Kromozom kol indeksi 0.586, oransal boyu 4.304' dür.

Cizelge 4. Pıtraklı Yonca (M. polymorpha) kromozomlarının morfolojik özellikleri

Kromozom No	Kromozom Boyu(μ m)			Kol indeksi			Oransal Boyu		
	Ort.	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.	Ort.	Min.	Mak.
I	3.095	2.686	3.420	0.754	0.636	0.897	4.530	4.134	4.948
II	2.689	2.175	3.309	0.586	0.432	0.817	4.304	4.121	4.648
III	2.655	2.491	2.874	0.757	0.526	0.971	3.899	3.804	4.037
IV	2.302	2.203	2.367	0.809	0.659	0.929	3.384	3.302	3.519
V	2.185	2.175	2.193	0.836	0.604	0.967	3.216	3.069	3.376
VI	2.086	2.008	2.128	0.738	0.537	0.946	3.069	2.950	3.276
VII	1.763	1.639	1.886	0.698	0.649	0.831	2.599	2.302	2.903

Kromozom III : Kromozomun boyu 2.655 μ m' dir. Sentromeri submedian durumdadır. Kol indeksi 0.757, oransal boyu 3.899' dur.

Kromozom IV : Kromozom boyu 2.302 μ m' dir. Sentromeri median durumdadır. Kol indeksi 0.809, oransal boyu 3.384' dür.

Kromozom V : Boyu 2.185 μ m'dir. Median durumda Sentromeri bulunmaktadır. Kol indeksi 0.836, oransal boyu 3.216' dir.

Kromozom VI : Kromozomun boyu 2.086 μ m' dir. Sentromeri submedian durumdadır. Kol indeksi 0.738, oransal boyu 3.069' dur.

Kromozom VII : Boyu 1.763 μm 'dir. Submedian durumda Sentromeri bulunmaktadır. Kol indeksi 0.698, oransal boyu 2.599' dur.

Bu bitkide kromozom boyları 1.763-3.095 μm arasında değişen kromozomların 2 tanesi median (metasentrik), 5 tanesi ise submedian (submetasentrik) sentromerlidir. Kromozomların ortalama kol indeksleri 0.586-0.836 ve oransal boyları 2.599-4.530 arasında değişmektedir. Pıtraklı yoncanın 2. kromozomunda satelit tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Simon ve Simon (1965) ile uyum içerisindedir.

4.2. Morfolojik araştırma bulguları ve tartışma

4.2.1. Yaprak

Tekyıllık yonca türlerinde yapılan çenek yaprağı uzunluk ve genişlik ölçümleri Çizelge 5' de verilmiştir.

Çizelge 5. Tekyıllık Yoncalarda Çenek Yapraklar

Türler	n	Min-Max. mm	M $\pm$ m mm	S	V
Uzunlukları					
M E S C	20	13.5-24.5	19.585 $\pm$ 0.735	3.289	16.793
M E P L	20	9.0-13.6	11.243 $\pm$ 0.349	1.560	13.875
M E O R	20	6.2-10.3	7.735 $\pm$ 0.271	1.210	15.643
Genişlikleri					
M E S C	20	7.1-13.5	9.425 $\pm$ 0.396	1.769	18.769
M E P L	20	2.2- 5.0	3.478 $\pm$ 0.197	0.883	25.388
M E O R	20	2.5- 5.0	4.095 $\pm$ 0.157	0.702	17.143
Uz/Ge. Oranları					
M E S C	20	1.5- 2.5	2.100 $\pm$ 0.054	0.243	11.571
M E P L	20	2.5- 4.7	3.380 $\pm$ 0.165	0.740	21.893
M E O R	20	1.6- 2.7	1.910 $\pm$ 0.052	0.233	12.199

Burada, en uzun çenek yaprağı ortalamasının 19.585 mm ile M. scutellata türüne, en kısa çenek yaprağı ortalamasının da 7.735 mm ile M. orbicularis türüne ait olduğu görülüyor. Aynı cetvelde, en geniş çenek yaprağı ortalamasının 9.425 mm ile M. scutellata türüne, en dar çenek yaprağı ortalamasının da 3.478 mm ile M. polymorpha türüne ait olduğu görülmektedir. Çenek yaprakları uzunluk/genişlik oranları bakımından incelendiğinde, M. orbicularis türünün en dar çenek yapraklı (1.910), M. scutellata türünün ise en geniş çenek yapraklı (2.100) olduğu anlaşılmıştır. Bu özelliklere ait varyasyon genişlikleri türler içinde büyük olmamakla beraber türler arasında farklılıklarını sürdürmektedir.

İlk tekli yaprağın uzunluk ve genişlik ortalamaları çizelge 6' da verilmiştir.

Çizelge 6. Tekyıllık Yoncalarda İlk Tekli Yapraklar

Türler	n	Min-Max. mm	M ± m mm	S	V
Uzunlukları					
M E S C	20	7.1-14.8	11.865±0.440	1.966	16.570
M E P L	20	3.1- 6.7	5.475±0.228	1.020	18.630
M E O R	20	3.9- 7.9	6.085±0.226	1.011	16.615
Genişlikleri					
M E S C	20	6.7-13.2	10.475±0.343	1.536	14.663
M E P L	20	4.5- 9.9	7.480±0.306	1.369	18.302
M E O R	20	5.3- 8.9	7.295±0.288	1.286	17.629
Uz/Ge. Oranları					
M E S C	20	0.960-1.260	1.128±0.018	0.082	7.270
M E P L	20	0.590-0.870	0.735±0.016	0.070	9.524
M E O R	20	0.640-1.040	0.840±0.023	0.012	12.128

Çizelge incelendiğinde, en uzun ilk tekli yaprak ortalamasının M. scutellata türünde 11. 865 mm, en kısa ilk

tekli yaprak ortalamasının M. polymorpha türünde 5.475, en geniş ilk tekli yaprak ortalamasının ise yine M. scutellata türünde 10.475 mm ve en dar ilk tekli yaprak ortalamasının M. orbicularis türünde 7.295 mm olduğu görülmektedir. İlk tekli yapraklar, uzunluk/genişlik oranları bakımından ele alındığında M. polymorpha türünün en dar ilk tekli yapraklı (0.735), M. scutellata türünün ise en geniş ilk tekli yapraklı (1.128) olduğu anlaşılmıştır. İlk tekli yaprakların M. polymorpha ve M. orbicularis türlerinde iki yüzü tüysüz; M. scutellata türünde ise alt yüzü tüylü üst yüzü tüysüz olduğu görüldü. M. orbicularis türünde ilk tekli yaprakların mukronat uçlu olduğu, diğer iki türde de bu ucun belirsiz bir durumda bulunduğu anlaşılmıştır. Fide devresinde alttan 3. yaprağın bir yan yaprakcığına ait uzunluk ve genişlik değerleri Çizelge 7' de verilmiştir.

Çizelge 7. Tekyıllık Yoncalarda Üçüncü Yaprakda Yan Yaprakcıklar

Türler	n	Min-Max. mm	M ± m mm	S	V
Uzunlukları					
M E S C	20	7.9-12.4	10.423±0.191	0.853	8.184
M E P L	20	4.6- 7.5	6.338±0.175	0.784	12.370
M E O R	20	5.8- 9.2	7.173±0.191	0.854	11.906
Genişlikleri					
M E S C	20	5.9-8.9	7.883±0.186	0.883	10.567
M E P L	20	5.5-8.7	7.173±0.220	0.984	13.718
M E O R	20	5.8-8.2	7.135±0.186	0.831	11.647
Uz/Ge. Oranları					
M E S C	20	1.140-1.530	1.323±0.023	0.101	7.634
M E P L	20	0.790-1.280	0.892±0.028	0.127	14.238
M E O R	20	0.820-1.220	1.003±0.019	0.084	8.375

Burada en uzun yan yaprakcık ortalamasının 10.423 ile M.

scutellata türüne, en kisasına da 6.338 mm ile M. polymorpha türüne; en geniş yan yaprakcık ortalamasının 7.883 mm ile yine M. scutellata türüne ve en darının da 7.135 mm ile yine M. scutellata türüne ait olduğu görülmektedir. Aynı yaprakcıklar uzunluk/genişlik oranları bakımından incelendiğinde, M. scutellata türünün uzun yan yaprakcıklı (1.323), M. polymorpha türünün ise kısa yan yaprakcıklı (0.892) olduğu anlaşılmıştır. M. scutellata türünün uzun yan yaprakcıklı (1.323), M. polymorpha türünün ise kısa yan yaprakcıklı (0.892) olduğu anlaşılmıştır.

Deneme saksılarında bitkiler çiçeklenme devresinde iken alınan üçlü yaprakların orta yaprakcıklarına ait uzunluk ve genişlik ölçümleri Cizelge 8' de gösterilmiştir.

Cizelge 8. Tekyıllık Yoncalarda Çiçeklenme Devresi Orta Yaprakcıklar

Türler	n	Min-Max. mm	M ± m mm	S	V
Uzunlukları					
M E S C	100	18.6-32.7	26.097±0.273	2.728	10.453
M E P L	100	7.4-16.1	12.073±0.171	1.706	14.131
M E O R	100	12.0-19.9	15.327±0.163	1.629	10.628
Genişlikleri					
M E S C	100	16.3-24.9	20.456±0.215	2.151	10.515
M E P L	100	8.4-14.9	11.936±0.167	1.671	14.000
M E O R	100	11.0-19.2	15.617±0.175	1.745	11.174
Uz/Ge. Oranları					
M E S C	100	0.803-1.896	1.359±0.020	0.202	14.864
M E P L	100	0.830-1.150	1.015±0.009	0.094	9.261
M E O R	100	0.810-1.400	0.989±0.011	0.114	11.527

Cizelge incelendiğinde, en uzun orta yaprakcık ortalamasının 26.097 mm ile M. scutellata türüne, en

kıçasının da 12.073 mm ile M. polymorpha türüne; en geniş orta yaprakcık ortalamasının 20.456 mm ile M. scutellata türüne, en darının da 11.936 mm ile M. polymorpha türüne ait olduğu görülmektedir. Çiçeklenme devresi yaprakcık uzunluğunu Heyn (1963), M. polymorpha' da 8-20 mm; Lesins ve Lesins (1979), M. orbicularis türünde 9-18 mm, M. scutellata türünde 15-30 mm ve M. polymorpha türünde ise 11-20 mm arasında; Gençkan (1970), M. orbicularis türünde 14.38-14.36 mm ve M. scutellata türünde 23.62-26.80 mm arasında, yaprakcık genişliği ise, Heyn (1963), M. polymorpha türünde 7-15 mm; Lesins ve Lesins (1979), M. orbicularis türünde 6-14 mm, M. scutellata türünde ise 10-20 mm arasında; Gençkan (1970), M. orbicularis türünde ortalama 11.14-11.78 mm ve M. scutellata türünde ise ortalama 14.30-16.86 mm arasında bulmuşlardır. Bu yaprakcıklar uzunluk/genişlik oranları yönünden ele alındığında, M. scutellata türünde ortalama 1.359, M. polymorpha türünde ortalama 1.015 ve M. orbicularis türünde ise 0.989 mm olarak bulunmuştur.

Yapılan gözlemlerde orta yaprakcık şeklinin M. polymorpha türünde ters yumurta şeklinde, M. orbicularis türünde ters yumurtadan, ters kalb şekline kadar değişik formlar gösterdiği ve M. scutellata türünde ise uzun ters yumurta şeklinde olduğu görüldü. Orta yaprakcık şeklinin Bolton (1962), Heyn (1963) ve Davis (1970), M. polymorpha türünde ters yumurta şeklinde; Gençkan (1970), M. orbicularis türünde ters yumurtadan kalb şekline kadar ve M. scutellata türünde ise uzun ters yumurta formunda olduğunu belirtmişlerdir.

Orta yaprakcığın mukronat durumu ise M. polymorpha ve M. orbicularis türlerinde belirsiz, M. scutellata türünde ise belirlidir. Uçlü yapraklarda tüylülük durumu incelendiğinde, M. polymorpha ve M. orbicularis türlerinde yaprakların iki yüzünün de tüysüz, M. scutellata türünde ise yaprakların üst yüzeyleri çıplak, alt yüzeyleri ise tüylü olduğu görüldü. Elde ettiğimiz sonuçlar, bu araştırmacılarla uyum içinde bulunmuştur.

4.2.2. Çiçek

Tekyıllık yoncaların çiçekleri üzerinde yapılan ölçmeler Çizelge 9 a ve b'de verilmiştir.

Çizelge 9(a). Tekyıllık Yoncalarda Çiçek Uzunlukları Ve Bayrak Genişlikleri

Türler	n	Min-Max. mm	M ± m mm	S	V
çiçek Uzunlukları					
M E S C	100	5.2-9.2	7.638±0.089	0.883	11.561
M E P L	100	3.1-5.4	4.407±0.075	0.748	16.973
M E O R	100	4.8-8.0	5.927±0.092	0.746	12.586
Bayrak Genişlikleri					
M E S C	100	3.3-6.4	4.569±0.056	0.550	12.038
M E P L	100	2.3-4.2	3.178±0.039	0.395	12.429
M E O R	100	2.4-5.1	3.535±0.081	0.661	18.699

Cizelge 9(b). Tekyıllık Yoncalarda Çiçek tozu uzunluk ve genişlikleri

Türler	n	Min-Max. μ	M $\pm$ m μ	S	V
Çiçek tozu uzunlukları					
M E S C	100	40.385-44.744	41.686 $\pm$ 0.350	1.262	3.879
M E P L	100	40.513-44.487	42.518 $\pm$ 0.637	1.300	3.921
M E O R	100	32.179-42.821	38.623 $\pm$ 1.149	3.632	9.404
Çiçek tozu Genişlikleri					
M E S C	100	37.051-42.446	39.867 $\pm$ 0.503	1.813	4.517
M E P L	100	36.795-43.077	39.942 $\pm$ 0.637	2.113	6.782
M E O R	100	27.051-42.308	34.888 $\pm$ 1.668	5.275	15.120

Bu Çizelgelerde de görüldüğü gibi M. scutellata türü 7.638 mm ile en uzun ve M. polymorpha türü de 4.407 mm ile en kısa çiçeklere sahip bulunmaktadır. Çiçek uzunluğu ortalamalarını Davis (1970), M. polymorpha türünde 3.5-6 mm arasında; Lesins ve Lesins (1979), M. polymorpha türünde 4-6 mm arasında ve M. scutellata türünde ise 7-9 mm arasında bulmuşlardır. Burada görüldüğü gibi elde ettiğimiz değerlerle bu konuda çalışan araştırmacıların değişik ekolojik şartlarda buldukları değerler arasında büyük bir fark bulunmamaktadır. M. scutellata'nın en geniş bayrak yaprağına (4.569 mm) sahip olmasına karşılık, M. polymorpha türünde bayrak yaprakları 3.178 mm'ye kadar daralmış bir durumdadır. Simon (1965), M. littoralis ve M. tornata türlerinde bayrak genişliği ortalamasını 4.050-4.370 mm arasında bulmuştur. Buradanda

anlaşılacağı üzere, araştıracının belli türlerde bulduğu değerlerle bizim 3 tekyıllık yonca türüne ait değerlerimiz birbirine yakın bulunmaktadır.

Tekyıllık yoncaların salkımlarındaki çiçek sayıları Çizelge 10' da verilmiştir.

Çizelge 10. Tekyıllık Yoncalarda Salkımdaki Çiçek Sayıları

Türler	n	Min-Max.	M $\pm$ m	S	V
M E S C	100	1-4	2.90 $\pm$ 0.060	0.595	20.517
M E P L	100	1-4	2.53 $\pm$ 0.094	0.937	37.036
M E O R	100	1-3	2.05 $\pm$ 0.072	0.716	34.927

Çizelgede görüldüğü gibi salkımdaki çiçek sayıları 1-4 arasında değişmektedir. Bu arada salkımlarda en az çiçek bulunan türün 2.050 ortalama ile M. orbicularis ve en fazla çiçek bulunan türün de 2.900 ortalama ile M. scutellata olduğu anlaşılmıştır. Salkımlardaki çiçek sayılarının Lesins ve Lesins (1979), M. orbicularis' de 1-5, M. scutellata' da 1-3 ve M. polymorpha türünde ise 1-çiçek arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Buradan elde edilen sonuçlarda bizim 3 tekyıllık yonca türüne ait değerlerimiz birbirine yakın bulunmaktadır.

Çiçek renkleri Benary renk ıskalasına göre sarı rengin tonları olarak tanımlandı. Bu durumda, M. scutellata türünün çiçek rengi portakal sarısı, M. orbicularis ve M. polymorpha türlerinde ise açık sarı renkte olduğu görüldü. Türlerimizde çiçek rengiyle ilgili olarak da, Gençkan (1970), M. orbicularis türünde açık sarı renkli, M. scutellata' da ise portakal sarısı renginde olduğunu, yine Bolton (1962) ve Heyn

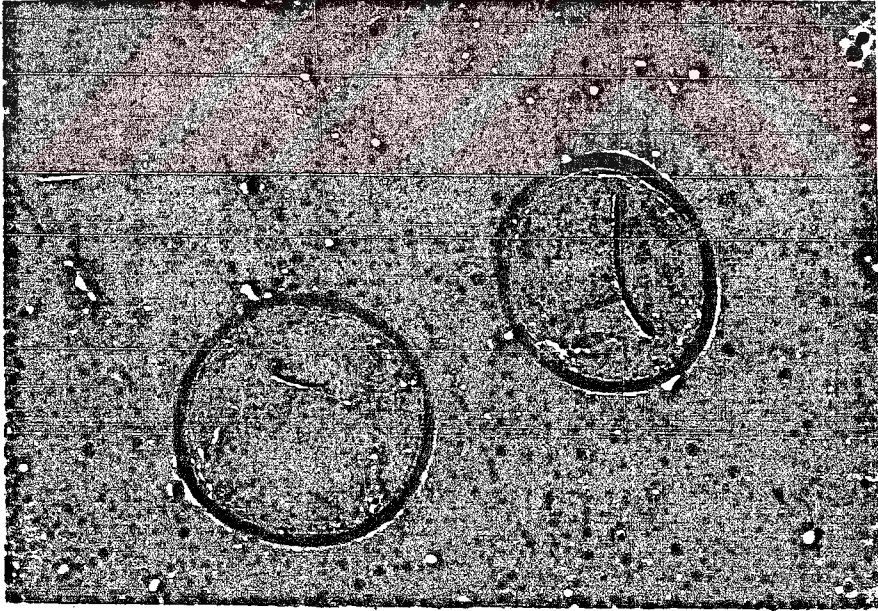
(1963), aynı tekyıllık yonca türlerinde çiçek renklerinin sarı rengin tonları olarak belirttiklerinden sonuçlarımız bu araştırmacılarla uygunluk içindedir.

4.2.3. Çiçek tozu

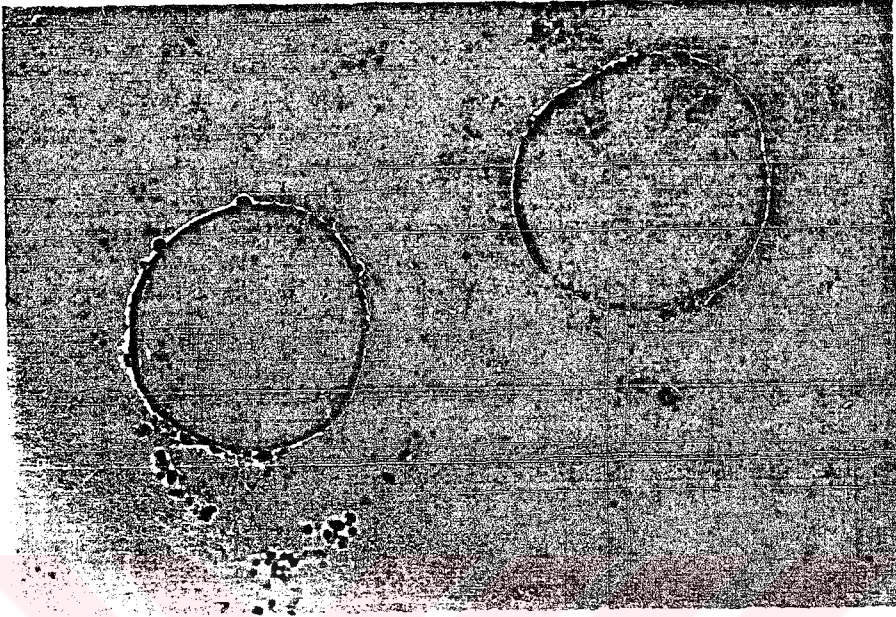
Çiçek tozuyla ilgili ölçmeler Çizelge 9(b)' de görülmektedir. Çizelge gözden geçirildiğinde, en uzun çiçek tozu ortalamasının 42.518 μ ile M. polymorpha türüne, en kısa çiçek tozu ortalamasının 38.623 μ ile M. orbicularis türüne; en dar çiçek tozu ortalamasının 34.888 μ ile M. orbicularis türüne, en geniş çiçek tozu ortalamasının 39.942 μ ile M. polymorpha türüne ait oldukları anlaşılmaktadır.

Aynı preparatlarda çiçek tozu şekillerinin M. scutellata ile M. polymorpha türlerinde küresel, M. orbicularis türünde ise iğ-silindir şekilde olduğu görüldü.

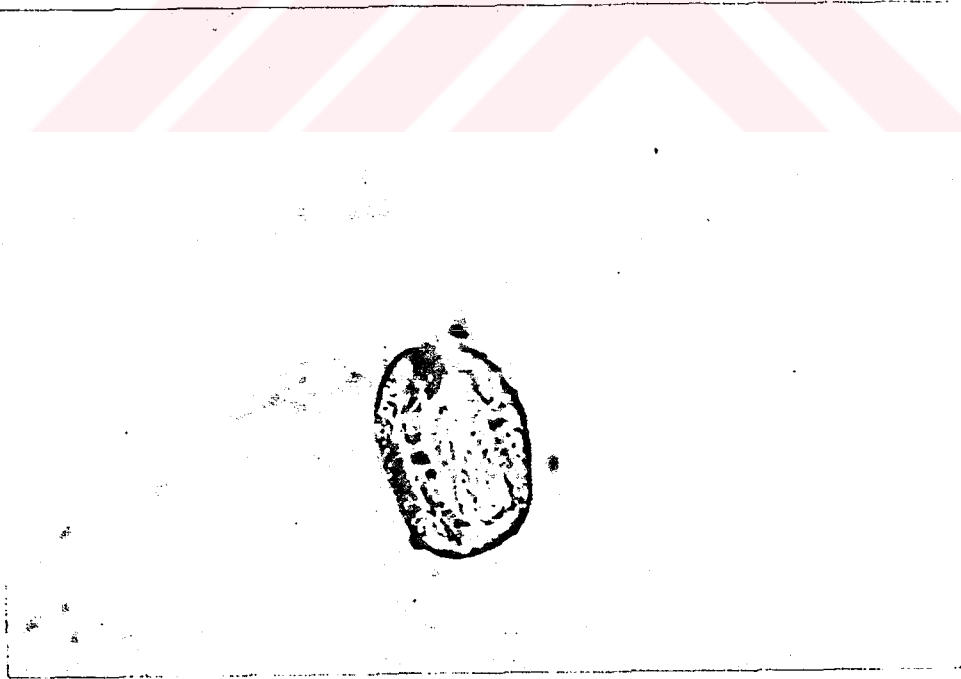
Resim 1, 2, 3 de incelenen tekyıllık yonca türlerinin çiçek tozları görülmektedir.



Resim 1. Sıvı vazelin içinde M. scutellata türü çiçek tozlarının mikroskopta görünüşü. x 558



Resim 2 . Sıvı vazelin içinde *M. polymorpha* türü çiçek tozlarının mikroskopta görünüşü. Büyütme : x 558



Resim 3 . Sıvı vazelin içinde *M. orbicularis* türü çiçek tozlarının mikroskopta görünüşü. Büyütme : x 558

4.2.4. Meyve

Meyve uzunlukları, çapları ve diken uzunluklarına ait ölçmeler Çizelge 11' de yer almaktadır.

Çizelge 11. Tekyıllık Yoncalarda Meyve Uzunluk, Çap Ve Diken Uzunlukları

Türler	n	Min-Max. mm	M ± m mm	S	V
Uzunlukları					
M E S C	100	7.0-12.6	9.349±0.142	1.417	15.157
M E P L	100	3.5- 6.6	4.832±0.075	0.746	15.439
M E O R	100	3.3- 8.2	6.305±0.085	0.851	13.497
Çapları					
M E S C	100	8.2-12.7	11.029±0.047	0.461	4.180
M E P L	100	6.8-11.6	9.722±0.079	0.791	8.136
M E O R	100	12.7-18.8	16.161±0.113	1.125	6.961
Diken Uzunlukları(+)					
M E P L	100	1.4-3.3	2.319±0.037	0.371	15.998

(+) M. scutellata ve M. orbicularisin meyvesi dikensiz olduğundan çizelgede yoktur.

Çizelge gözden geçirildiğinde en yüksek meyve ortalamasının 9.349 mm ile M. scutellata ve en büyük çap ortalamasının 16.11 mm ile M. orbicularis türüne, en az meyve yükseklik ortalamasının 4.832 mm ile M. polymorpha ve en küçük çap ortalamasının 9.722 mm ile M. polymorpha türüne ait olduğu görülmektedir. Meyve yükseklik ortalamasını Davis (1970), M. polymorpha türünde 2-12 mm; Lesins ve Lesins (1979), M. polymorpha türünde 3.5 mm, M. orbicularis türünde 9 mm ve M. scutellata türünde ise 10 mm olarak tespit

edilmişlerdir. Yine Gençkan (1970), M. orbicularis türünde 1.251-13.0 mm ve M. scutellata türünde ise 10.81-9.67 mm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar araştırmacılarla uygunluk içindedir. Meyve çap (genişlik) ortalamasını Davis (1970), M. polymorpha 3.5-10 mm Lesins ve Lesins (1979), M. polymorpha türünde 8 mm , M. orbicularis türünde 20 mm ve M. scutellata türünde 16 mm olarak ; Gençkan (1970), M. orbicularis türünde 6.18-5.65 mm, M. scutellata türünde ise 11.2-10.75 mm arasında bulmuşlardır. Bu sonuçlar araştırmacılarla uyum içinde bulunmuştur.

Aynı çizelgede meyve üzerinde tek bir türün diken uzunluğu tesbit edilmiş olup 2.319 mm ile M. polymorpha türüne aittir. Ayrıca, Heyn (1963), M. granadensis türünde diken uzunluğunu 1-2 mm arasında olduğunu bildirmektedir.

Meyvelerden kıvrım sayıları da Çizelge 12' de yer almaktadır.

Çizelge 12. Tekyıllık Yonca Meyvelerinde Kıvrım Sayıları

Türler	n	Min-Max.	M $\pm$ m	S	V
Kıvrım Sayıları					
M E S C	100	5-7	6.090 $\pm$ 0.064	0.637	10.460
M O P L	100	3-5	3.720 $\pm$ 0.068	0.683	18.360
M E O R	100	4-6	5.030 $\pm$ 0.076	0.758	15.070

Çizelge gözden geçirildiğinde meyvelerdeki kıvrım sayısının türlere göre 3-7 arasında değiştiği görülmektedir. Ortalama kıvrım sayısının en az 3.72 olarak M. polymorpha da ve en fazla 6.09 olarak M. scutellata türünde bulunduğu anlaşılmıştır. Meyvelerde kıvrım sayılarının Davis (1970), M. polymorpha türünde 1.5-6 kıvrımlı; Lesins ve Lesins (1970),

M. orbicularis türünde 3-7, M. scutellata türünde 5-7 ve M. polymorpha türünde ise 1.5-7 olarak bulmuşlardır. Elde ettiğimiz sonuçlar bu araştırmacılarla uygunluk içindedir. Meyvelerde kıvrım yönünün her üç türde de saat çalışmasının ters yönde olduğu anlaşılmıştır.

Yapılan gözlemlerle meyve şeklinin M. orbicularis türünde diskvari, M. scutellata türünde kesik-kürevi ve M. polymorpha türünde ise silindirik olduğu tespit edilmiştir. Meyvenin M. orbicularis ve M. polymorpha türlerinde tüysüz, M. scutellata türlerinde ise seyrek-kısa tüylü olduğu görülmüştür.

4.2.5. Tohum

Tohum uzunluk, genişlik ve kalınlıklarına ait ölçmeler Çizelge 13' de bir araya toplanmıştır.

Çizelge 13. Tekyıllık Yoncalarda Tohum Uzunluk, Genişlik Ve Kalınlıkları

Türler	n	Min-Max. mm	M $\pm$ m mm	S	V
Uzunlukları					
M E S C	50	3.9-5.9	4.942 $\pm$ 0.057	0.403	8.155
M E P L	50	2.5-3.6	2.954 $\pm$ 0.033	0.235	7.955
M E O R	50	2.4-3.6	2.738 $\pm$ 0.047	0.334	12.199
Genişlikleri					
M E S C	50	2.7-3.8	3.372 $\pm$ 0.037	0.260	7.711
M E P L	50	1.3-2.0	1.706 $\pm$ 0.021	0.145	8.499
M E O R	50	2.0-2.8	2.344 $\pm$ 0.027	0.191	8.148
Kalınlıkları					
M E S C	50	1.2-2.0	1.638 $\pm$ 0.025	0.176	10.745
M E P L	50	0.8-1.2	1.086 $\pm$ 0.021	0.150	13.812
M E O R	50	0.9-1.4	1.080 $\pm$ 0.038	0.271	25.093

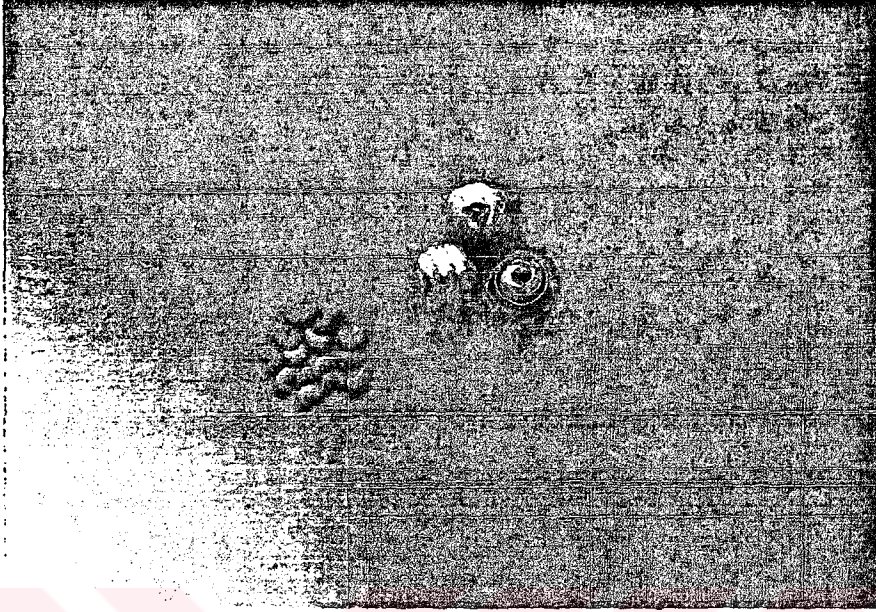
Çizelgede, en uzun tohum ortalamasının 4.942 mm, en geniş tohum ortalamasının 3.372 mm ve en kalın tohum ortalamasının 1.638 mm ile M. scutellata türüne, en kısa tohum ortalamasının 2.738 mm ile M. orbicularis türüne, en dar tohum ortalamasının 1.706 mm ile M. polymorpha ve en ince tohum ortalamasının 1.080 mm ile M. orbicularis türüne ait olduğu görülmektedir. Tohum boyutlarına ait yapılmış çalışmalar oldukça azdır. Tohum uzunluğunu Heyn (1963), 2-4 mm; Lesins ve Lesins (1979), M. scutellata türünde 5-6 x 3-3.5 mm, M. polymorpha türünde 2.5-4 x 1.5-2.2 mm ve M. orbicularis türünde ise 2.5-3 x 2-2.5 mm ebatında olduğu; Gençkan (1970), M. orbicularis türünde uzunluğunu ortalama 2.4-2.51 mm, tohum genişliğini ortalama 2.28-2.55, M. scutellata türünde ise tohum uzunluğunu ortalama 5.29-5.25 ve tohum genişliğini ise ortalama olarak 3.01-2.98 mm olarak, yine tohum kalınlığını M. orbicularis türünde 1.13-1.14 mm ve M. scutellata türünde ise ortalama olarak 1.75-1.77 mm olarak belirtmişlerdir ki, buda bizim sonuçlarımıza uymaktadır.

Yapılan gözlemlerde tohumun, M. scutellata ve M. polymorpha türlerinde böbrek şeklinde, M. orbicularis türünde ise mercimekvari şeklinde olduğu, tohum göbeğinin (hilum) ise bütün türlerde beyaz benek halinde olduğu görüldü. Resim 4,5,6,7 de türlerin meyve ve tohum şekilleri görülmektedir.

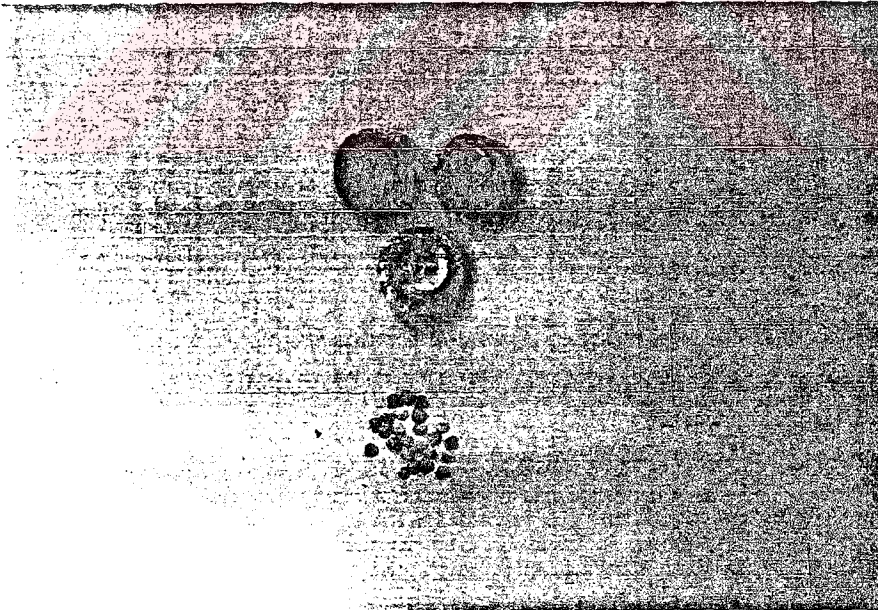
Benary renk ıskalasına göre tanımlanan tohum renkleri bütün türlerde sarı-kahverenginin tonları olarak bulunmuştur. Tohum renkleri Heyn (1963)' in bulduğu renklerine benzerlik göstermektedir.

4.2.6. 1000 Dane ağırlığı

1000 dane ağırlığının, M. polymorpha türünde 3.345 gr ile M. scutellata türünde 15.978 gr arasında değiştiği anlaşılmıştır. Diğer türün 1000 dane ağırlığı ise M. orbicularis de 4.461 gr olarak bulunmuştur. Tohumların 1000 dane ağırlıkları olarak Lesins ve Lesins (1979), M. orbicularis türünde 5.5 gr, M. scutellata türünde 20 gr



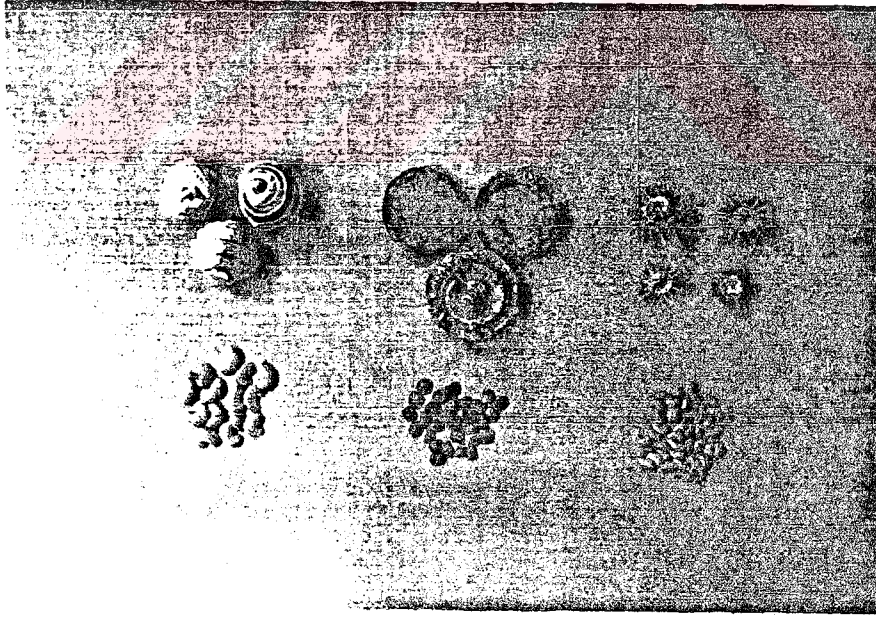
Resim 4. *Medicago scutellata* türünün meyve ve tohumları



Resim 5. *Medicago orbicularis* türünün meyve ve tohumları



Resim 6. *Medicago polymorpha* türünün meyve ve tohumları



Resim 7. Tek villik voncalarda meyve ve tohumlar (Soldan saga, 1. sıra: *M. scutellata*; 2. sıra: *M. orbicularis*; 3. sıra: *M. polymorpha*).

ve M. polymorpha türünde ise 2.2-5.8 gr arasında; Gençkan (1970), M. orbicularis türünde 4.17 gr ve M. scutellata türünde ise 22.82 gr olarak bulmuşlardır. Elde ettiğimiz sonuçlar bu araştırmacılarla uyum içinde bulunmuştur.

4.2.7. Sap

Üzerinde çalıştığımız tekyıllık yoncaların sapları üzerinde yapılan ölçmeler Çizelge 14' de görülmektedir.

Çizelge - 14 Tekyıllık Yoncalarda Sap Uzunluk Ve Kalınlıkları

Türler	n	Min-Max. cm	M ± m cm	S	V
Sap Uzunlukları					
M E S C	20	29.4-48.2	40.255±1.309	5.855	14.545
M E P L	20	14.4-27.2	20.390±0.464	2.075	10.177
M E O R	20	16.6-49.2	26.850±2.555	11.425	42.551
Sap kalınlıkları(+)					
M E S C	20	2.4-3.9	3.095±0.099	0.442	14.281
M E P L	20	1.1-2.4	1.620±0.079	0.353	21.790
M E O R	20	1.6-2.3	2.040±0.040	0.179	8.775

(+) Yalnız sap kalınlıkları mm' dir.

Bu Çizelgede görüldüğü gibi sap uzunluğu ortalaması bakımından türler arasında farklılıklar vardır. En uzun sap ortalaması bakımından 40.255 cm ile M. scutellata başta gelirken 20.39 cm ile M. polymorpha en sonda yer almaktadır. Sap kalınlığı ortalaması bakımından büyük farklar yoktur. En kalın sapların M. scutellata' da 3,195 mm, en ince sapların da M. polymorpha da 1,62 mm olduğu anlaşılmıştır. tekyıllık

yoncaların sap uzunluğu ve sap kalınlığı üzerinde detaylı çalışmalara tesadüf edilmemiştir. Bununla birlikte sap uzunluğunu Heyn (1963), M. polymorpha türünde 15-40 cm; Lesins ve Lesins (1979), M. orbicularis türünde 35-40 cm, M. scutellata türünde 60 cm ve M. polymorpha türünde ise 20-70 cm olarak, Gençkan (1970), M. orbicularis türünde sap uzunluğunu ortalama 36.36-56.94 cm ve M. scutellata türünde ise ortalama olarak 69.90-68.92 cm arasında bulunmuştur. Sap kalınlığı olarak Gençkan (1970), M. orbicularis türünde ortalama 1.63-1.76 mm ve M. scutellata türünde ise ortalama 2.03-2.14 mm olarak tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar, bu araştırmacılarla uygunluk içinde bulunmamıştır. Bunun nedeni, bu türlerin diğer araştırmacılar tarafından tarla koşullarında yapılması, oysaki üzerinde çalıştığımız aynı türlerin sera şartlarında 20x23 cm ebatında saksılar içerisinde yetiştirilmesinden ileri gelebilir.

Tekyıllık yoncalarda dal sayısının yüzde olarak dağılışı ve ortalama dal sayıları Çizelge 15 (a) ve (b)' de görülmektedir. İncelediğimiz türlerde en az 1 ve en fazla 12 dallanma olduğu görülmüş ve en az dallanma ortalamasının 1.00 ile M. polymorpha türünde, en fazla dallanma ortalamasının da 3.850 ile M. scutellata türünde olduğu anlaşılmıştır.

Türlerin hepsinde sap kesitlerinin kareye yakın köşeli ve içlerinin özlü olduğu görüldü. M. polymorpha ve M. orbicularis saplarının tüysüz, M. scutellata saplarının ise tüylü olduğu tesbit edildi.

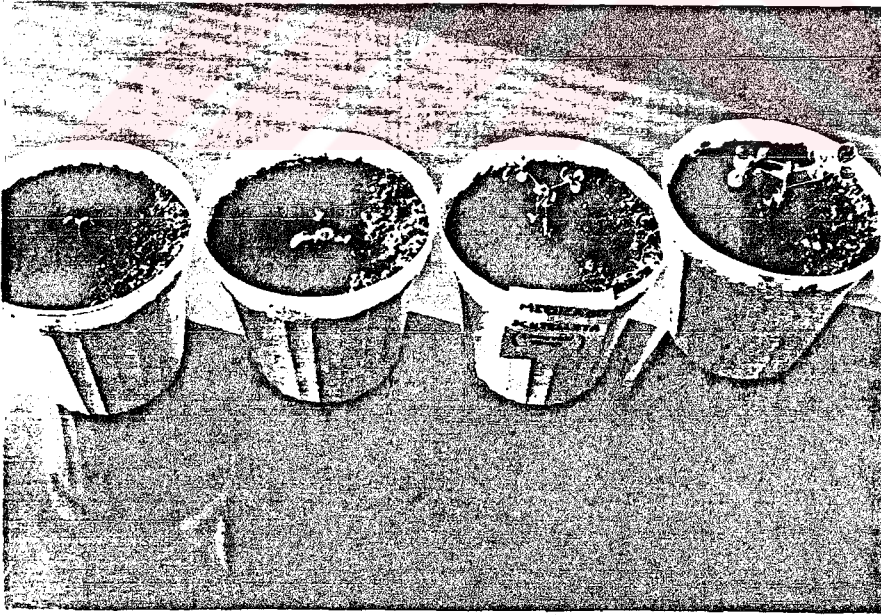
Habitusları incelendiğinde M. scutellata türünün sürünücü, diğer türlerin ise yatık bir şekilde geliştiği görüldü. Resim 8,9,10,11 de incelenen tekyıllık yonca türlerinin habitusları görülmektedir. Sap üzerinde yapılan gözlemlerde Gençkan (1970), M. orbicularis ve M. scutellata türlerinde sürünücü habitusa, M. polymorpha türünde ise yatık habitusa sahip olduğunu belirtmiştir. Yine saplar M. orbicularis, M. scutellata ve M. polymorpha türlerinde tüysüz olduğu tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar, bu araştırmacının bulguları ile uyum içinde bulunmuştur.

Cizelge 15(a). Tekyıllık Yoncalarda Dallanma Sayısı

Türler	n	Min-Max.	M $\pm$ m	S	V
M E S C	20	1-8	3.850 $\pm$ 0.477	2.134	55.429
M E P L	20	1-9	2.900 $\pm$ 0.362	1.619	55.828
M E O R	20	3-12	5.650 $\pm$ 0.455	2.033	35.982

Cizelge 15(b). Tekyıllık Yoncalarda Dallanma Sayısı Yüzdeleri
Dallanma Sayısı

Türler	n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12
M E S C	20	5	15	40	10	-	5	10	10	-	-
M E P L	20	10	25	55	5	-	-	-	-	5	-
M E O R	20	-	-	5	20	35	25	-	5	5	5

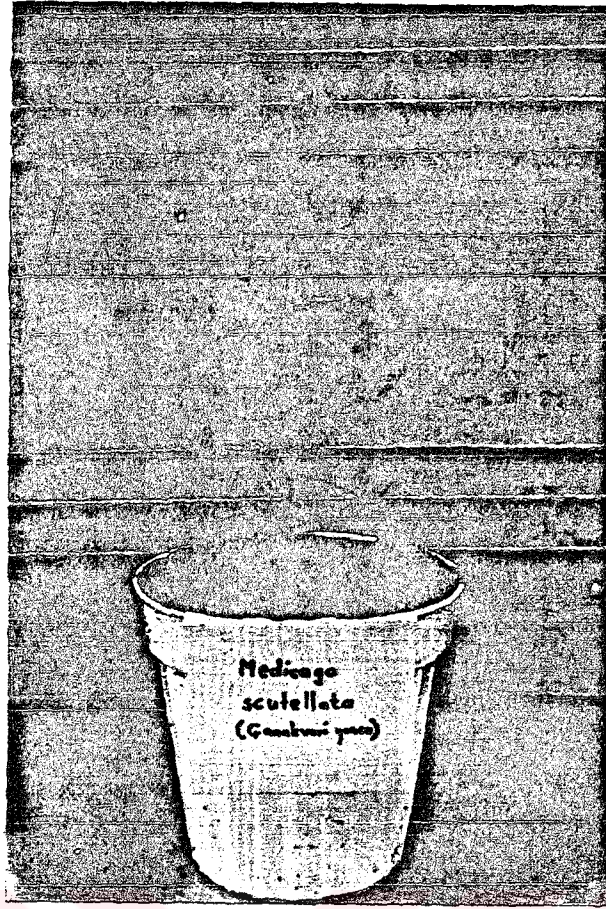
Resim 8. Medicago scutellata türünün saksıda görünüşü.



Resim 9. *Medicago orbicularis* türünün saksıda görünüşü.



Resim 10. *Medicago polymorpha* türünün saksıda görünüşü.



Resim 11. Medicago scutellata türünün saksıda görünüşü.

4.2.8. Kök

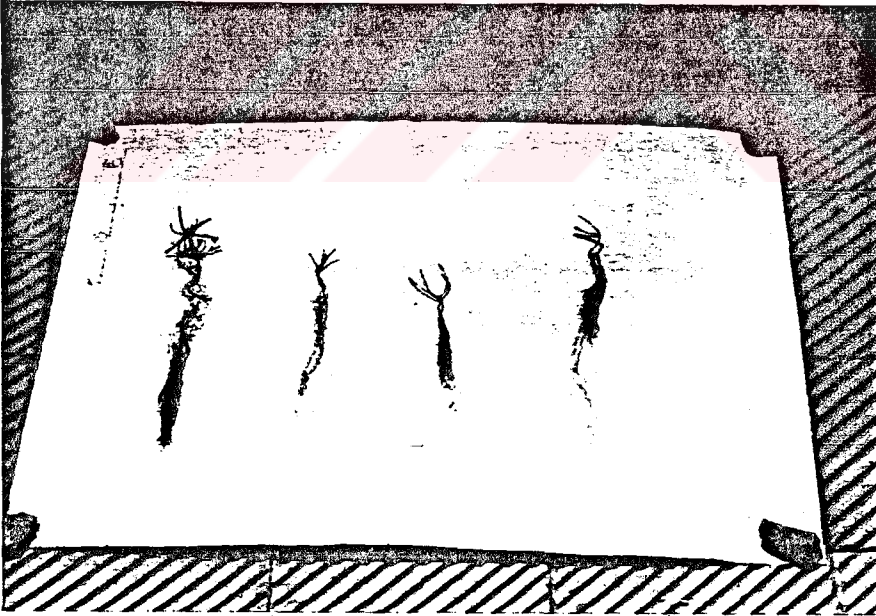
Tek yıllık yonca türlerinin kök uzunluk ve genişlikleri ile ilgili ölçmeler Çizelge 16' da gösterilmiştir.

Çizelge-16 Tek Yıllık Yoncalarda Kök Uzunluk Ve Genişlikleri

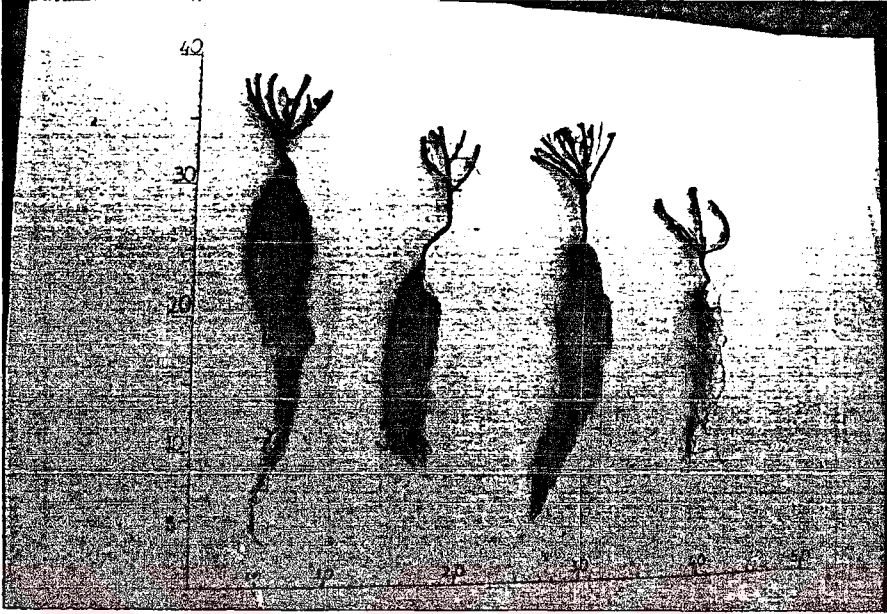
Türler	n	Min-Max. mm	M $\pm$ m mm	S	V
Kök Uzunlukları					
M E S C	20	16.3-30.4	22.040 $\pm$ 1.257	5.622	25.508
M E P L	20	14.3-33.1	20.910 $\pm$ 1.150	5.145	24.605
M E O R	20	18.9-34.1	25.885 $\pm$ 0.940	4.203	16.237
Kök Genişlikleri					
M E S C	20	1.2-4.7	2.988 $\pm$ 0.225	1.007	33.701
M E P L	20	1.3-3.8	2.238 $\pm$ 0.148	0.660	29.491
M E O R	20	1.1-3.6	2.472 $\pm$ 0.134	0.601	24.312

Bu Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılabacağı üzere kök uzunluğu ve kök genişliği ortalamaları yönünden türler arasında çok büyük farklar yoktur. Ortalama kök uzunluğunun en fazla 25.885 cm ile M. orbicularis türünde bulunduğu; bu türü sırası ile M. scutellata ve M. polymorpha'nın izlediği ve en kısa köklerin de 20.910 cm olarak M. polymorpha'ya ait olduğu anlaşılmıştır. Kök genişliği ortalamasında ise en yüksek değeri 2.988 cm ile M. scutellata türünün gösterdiği bunu sırası ile M. orbicularis ve en sonda da 2.238 cm ile, kök uzunluğunda olduğu gibi, M. polymorpha türünün geldiği görülmüştür.

Kök tipi bakımından yapılan incelemelerde ele alınan türlerin hiç birisinde belirli bir kazık kökün bulunmadığı, esas kök tipinin dallanmış kazık kök olduğu fakat M. scutellata'da köklerin çok dallanarak, adeta bir saçak köke benzediği Resim 12,13,14 de açık bir şekilde görülmektedir.



Resim 12. Medicago polymorpha türünün kök gelişimi.



Resim 13. *Medicago scutellata* türünün kök gelişimi.



Resim 14. *Medicago orbicularis* türünün kök gelişimi.

Köke ait sonuçlarımızın genellikle biraz büyük varyasyon göstermesi üzerinde çalıştığımız türlerin yabancı oluşuna öz bir nitelik olduğu kanısını ortaya koymaktadır.

4.3. Biyolojik araştırma sonuçları ve tartışması

4.3.1. Çiçek tozu canlılığı

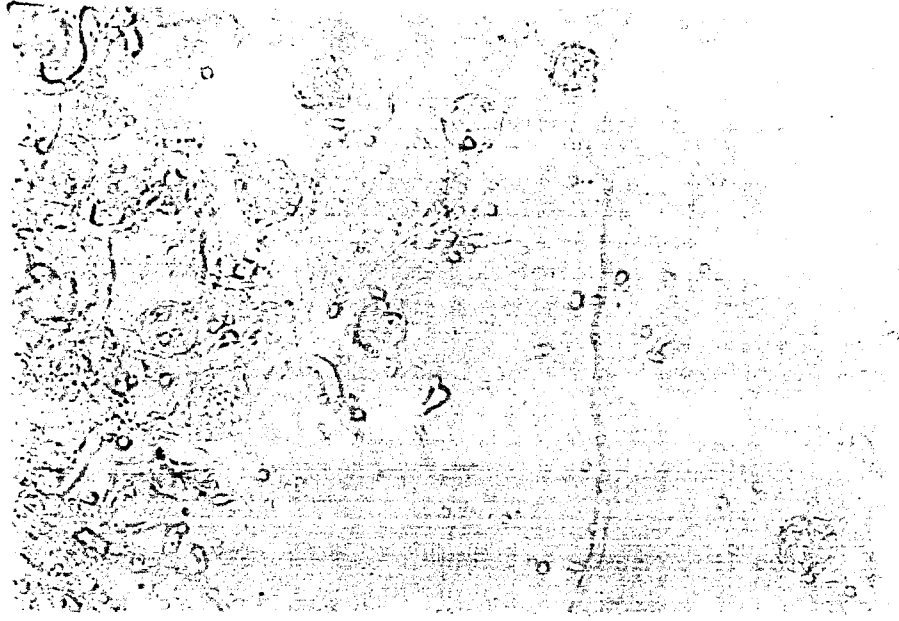
4.3.1.1. Ortamda çimlendirerek

Çizelge 17' de çiçek tozlarında çimlenme oranları yüzde olarak, çimlenen, az çimlenen, çimlenmiyen ve patlıyan çiçek tozu bölümlerinde belirtilmektedir.

Çizelge 17. Tekyıllık Yoncaların Çiçek Tozlarında Çimlenme Oranı

Türler	n	Çiçek	Tozlarında		Çimlenme
		% Çim- lenen	% Az çimlenen	% Çim- lenmiyen	% Patlıyan çiç.tozu
M E S C	200	6.5	66.5	22.5	4.5
M E P L	200	2.0	71.0	18.0	9.0
M E O R	200	18.0	54.0	20.0	8.0

Çizelge incelendiğinde en fazla çimlenen çiçek tozu çimlenme yüzdesinin % 18 ile M. orbicularis türünde, en az çimlenen çiçek tozu yüzdesinin de % 2 ile M. polymorpha türünde olduğu anlaşılmaktadır. Resim 15' de M. orbicularis türünün çimlenmiş çiçek tozları görülmektedir.

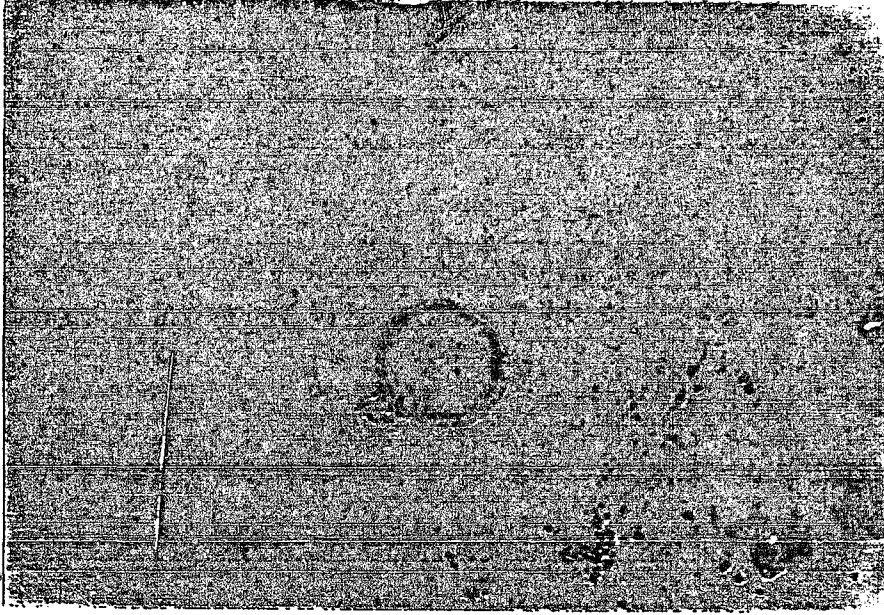


Resim 15. Medicago orbicularis türünün çimlenmiş çiçek tozlarının görünüşü. x 143

4.3.1.2. Sıvı vazelin damlatarak

Önceden hazırlanmış preparatlar mikroskopta incelenerek çiçek tozlarında canlılık oranları yüzde olarak tesbit edildi. Yapılan çalışmada çiçek tozu canlılığı sırasıyla M. scutellata türünde ortalama % 77.4, M. polymorpha türünde % 77.0 ve M. orbicularis türünde % 71.0 olarak bulunmuştur.

Sıvı vazelin metodu ile bulunan canlı çiçek tozu oranının, çimlenme denemesi ile bulunan oranlardan çok yüksek olması, canlı çiçek tozlarından bir çoğunun çimlenemediklerini ortaya koymaktadır. Simon (1965), boyanabilir çiçek tozlarını sayarak canlılık oranlarını M. tornata türünde ortalama % 96.5 ve M. littoralis türünde ortalama % 97.2 bulmuştur. Araştırdığımız üç türde yukardaki türden biraz farklı sonuç elde edilmesini tamamen çeşit farklılığı ile açıklanabilir. Resim 16' da sıvı vazelin damlatarak hazırlanmış bir preparatta canlı olmayan çiçek tozları görülmektedir.



Resim 16. Sıvı vazelin içinde M. polymorpha türü cansız çiçek tozlarının mikroskopta görünüşü. x 313

4.3.2. Tekyıllık Yonca Tohumlarının Çimlenme Yüzdeleri

Üzerinde çalışılan tekyıllık yoncaların çimlenme yüzdeleri Çizelge 18' de görülmektedir. Üç farklı muamele sonucunda kontrollü şartlarda en fazla çimlenme oranının % 23.214 ile M. scutellata türünde ve en az çimlenme oranının da % 1.786 ile M. polymorpha türünde; bir jilette çizilen tohumlardaki en fazla çimlenme oranının % 100 ile M. scutellata ve M. orbicularis türlerinde ve en az çimlenme oranının % 76,786 ile M. polymorpha türünde; 6 dakika H_2SO_4 ile muamele edilen tohumlardaki en fazla çimlenme oranının % 50 ile M. scutellata türünde ve en az çimlenme oranının ise % 8.929 ile M. orbicularis türünde olduğu anlaşılmaktadır. Tekyıllık yoncalarda yüksek oranda sert tohumluluk olduğundan münavebeye doğrudan doğruya konması sakıncalı olabilir. Bunun için de sert tohumluluk ıslah yoluyla giderilerek münavebeye konulabilir.

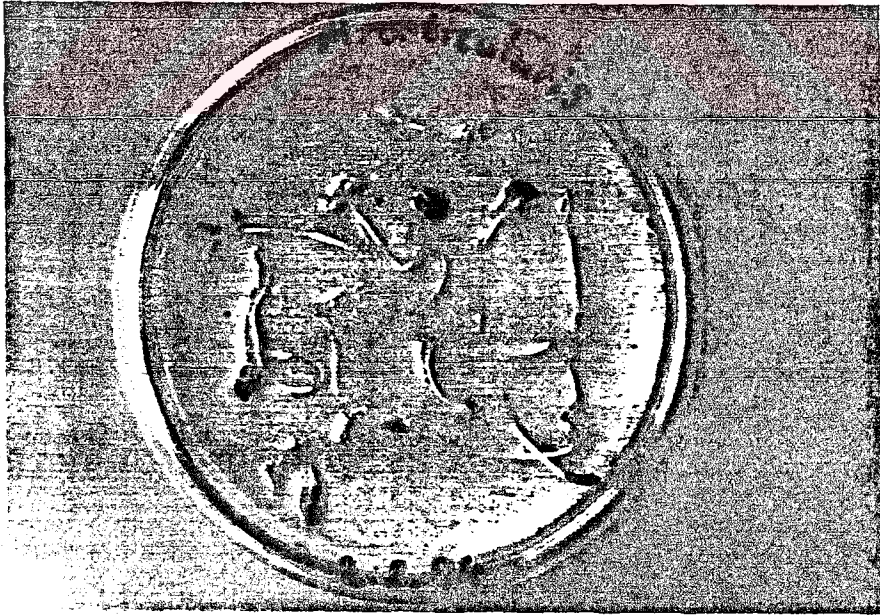
Çizelge 18. Tekyıllık Yonca Tohumlarının Çimlenme Yüzdeleri

Türler	n	Çimlenen	Çimlenmeyen	Çimlenme oranı
Kontrol				
M E S C	56	13	43	23.214
M E P L	56	1	55	1.786
M E O R	56	3	53	5.357
Çizilen				
M E S C	56	56	0	100.000
M E P L	56	43	13	76.786
M E O R	56	56	0	100.000
H ₂ SO ₄ ile muamele edilen				
M E S C	56	28	28	50.000
M E P L	56	8	48	14.286
M E O R	56	5	51	8.929

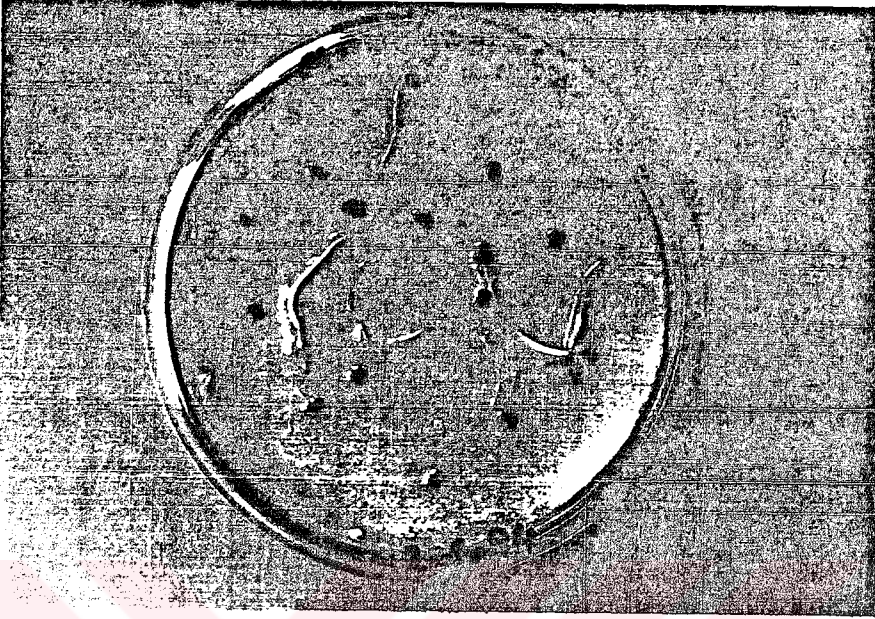
Resim 17, 18, 19, 20 incelenen Tekyıllık yonca türlerinin petri kutuları içerisinde çimlendirilmesi görülmektedir.



Resim 17. *Medicago scutellata* türünün petri kutusu içerisinde çimlendirilmesi.



Resim 18. *Medicago orbicularis* türünün petri kutusu içerisinde çimlendirilmesi.



Resim 19. *Medicago polymorpha* türünün petri kutusu içerisinde çimlendirilmesi.



Resim 20. Tek yıllık yonca tohumlarının petri kutusunda, bir inkübatör içerisinde çimlendirilmesi

5. ÖZET

Bu araştırma, Çukurova Bölgesi doğal vejetasyonlarında yaygın olarak bulunan üç tekyıllık yonca türünün (Medicago scutellata, Medicago orbicularis ve Medicago polymorpha) sitolojik, morfolojik ve biyolojik özelliklerinin saptanması amacıyla sürdürülmüştür.

Araştırmada, incelenen türlerin somatik kromozom sayıları, kromozom morfolojileri, yaprak, sap, kök, çiçek tozu ve tohum özellikleri incelenmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

1. Çanakvari yonca (Medicago scutellata)' da kromozom sayısı $2n=30$, Diskvari yonca (Medicago orbicularis)' da kromozom sayısı $2n=16$ ve Pıtraklı yonca (Medicago polymorpha)' da ise $2n=14$ olarak bulunmuştur. Bu türlerde kromozom boylarının sırasıyla M. scutellata' da 1.635μ ile 3.082μ , M. orbicularis' de 1.434μ ile 2.140μ ve M. polymorpha' da ise 1.763μ ile 3.095μ arasında olduğu tesbit edilmiştir. Ayrıca, bu türlerde kromozomların ortalama kol indekslerinin ise sırasıyla, M. scutellata' da 0.662 ile 0.882 , M. orbicularis' de 0.775 ile 0.828 ve M. polymorpha' da ise 0.586 ile 0.836 arasında olduğu tesbit edilmiştir.

2. Incelenen türlerde çenek yaprağı uzunluk ortalaması $7.735-19.585$ mm, genişlik ortalaması $3.478-9.425$ mm, uzunluk/genişlik oranları $1.91-3.38$ olarak bulunmuştur. İlk tekli yaprağın uzunluk ortalaması $5.475-11.865$ mm, genişlik ortalaması $7.295-10.475$ mm ve uzunluk/genişlik oranları $0.735-1.128$ arasında bulunmaktadır. Üçüncü yaprakta bir yan yaprakcığın uzunluk ortalaması $6.338-10.423$ mm, genişlik ortalaması $7.135-7.883$ ve uzunluk/genişlik oranları $0.892-1.323$ arasındadır. Üçlü yapraklarda orta yaprakcığın uzunluk ortalaması $12.073-26.097$ mm, genişlik ortalaması $11.936-20.456$ mm, uzunluk/genişlik oranları $0.989-1.359$ arasında oldukları anlaşılmıştır.

3. Türlerimizde çiçek uzunluğu ortalama 4.407-7.638 mm, bayrak genişliği 3.178-4.569 mm arasında değişmektedir. Salkımlardaki çiçek sayıları ise 1-4 arasında değişmiş ve çiçek renkleri sarı rengin tonları olarak tanımlanmıştır.

4. Çeşitlerimizin çiçek tozlarında uzunluk ortalaması 38.623-42.518 mikron, genişlik ortalaması 34.888-39.942 mikron arasında bulunmuştur. Çiçek tozu şekillerinin de iç-silindir ve küreseldir.

5. Denemeye aldığımız tekyıllık yoncaların meyve yüksekliği ortalama 4.832-9.349 mm, meyve çapı 9.722-16.161 mm, meyve diken uzunluğu 2.319' dur. Aynı türlerin meyvelerinde kıvrım sayıları 3-10 arasında, meyve kıvrım yönü saat aksi yönünde ve meyve şeklinin küresel veya silindirik olarak bulunmuştur. Meyvelerin, M. orbicularis ve M. polymorpha türlerinde tüysüz, diğerinde ise tüylü olduğu anlaşılmıştır.

6. Çalışma materyalimizin tohum uzunluğu ortalama 2.738-4.942 mm, tohum genişliğinin ise bütün türlerde tohum renginden açık birer benek halinde bulunduğu görülmüştür. Tohum renklerinin sarı-kahverenginin tonları olduğu anlaşılmıştır.

7. Deneme türlerimizin 1000 dane ağırlıklarının 3.345-15.978 gr arasında değiştiği saptanmıştır.

8. Türlerimizin sap uzunluğu ortalamsı 20.390-40.255 cm, sap kalınlığı ortalaması ise 1.620-3.095 mm arasında yer almaktadır. Türlerdeki dal sayısının 1-12 arasında değiştiği görülmüştür. Sap kesitlerinin ise bütün türlerde kareye yakın köşeli ve içlerinin özlü olduğu, sap tüylülüğü yönünden farklılıklara rastlandığı, M. orbicularis ve M. polymorpha türlerinin yatık habituslu olduğu saptanmıştır.

9. Uzerinde çalıştıgımız tekyıllık yoncaların vejetayon devreleri sonunda kök uzunlukları ortalamasının 20.910-25.885 cm, kök yayılma genişliği ortalamasının da 2.238-2.988 cm arasında değiştii anlaşılmıştır.

10. incelenen türlerde çiçek tozu canlılığının cımlendirme denemelerinde % 2-18 arasında, sıvı vazelende ise % 71.0-72.4 arasında değiştii bulunmuştur.

11. Çalıştıgımız türlerin tohumlarında cımlenme oranı sırasıyla % 1-13, % 43-56 ve % 5-28 arasında değiştirmiştir.



6. SUMMARY

This research was conducted to determine cytological, morphological and biological characters of three annual alfalfa species (Medicago scutellata, Medicago orbicularis and Medicago polymorpha) occurred in native vegetation of Cukurova region.

In the Study, The numbers of somatic chromosomes, leaf, stem, root, pood, flower, pollen and seed characteristics of the above mentioned species were determined.

The results of the study were summarized as follow;

1. The numbers of somatic chromosomes of M. scutellela, M. orbicularis and M. polymorpha were determined as $2n=32$, $2n=16$ and $2n=14$, respectively. It was determined that the lengths of chromosomes in M. scutellela varied between $1.635\ \mu$ and $3.082\ \mu$, between $1.434\ \mu$ and $2.140\ \mu$ in M. orbicularis and between $1.763\ \mu$ and $3.095\ \mu$ in M. polymorpha. The arm ratios in the chromosomes of M. scutellela varied between 0.662 and 0.882, those in the chromosomes of M. orbicularis between 0.775 and 0.828 and those in the chromosome of M. polymorpha between 0.586 and 0.836.

2. The mean length, width and length/width ratios of cotyledons of the alfalfa species varied between 7.735-19.585 mm, 3.478-9.425 mm and 1.91-3.38, respectively. The mean lengths of the unifoliate leaves were between 5.475-11.865 mm, the mean width 7.295-10.475 mm while the length/width ratios were between 0.735-1.128, respectively. The mean lengths of a side leaflet of the third trifoliate leaves were measured between 6.338-10.423 mm, that of the width between 7.135-7.883 mm and the mean length/width ratios were between 0.892-1.323. It was understood, that the mean lengths of the central leaflets of the third trifoliate leaves were between 12.073-26.097 mm, mean widths between 11.936-20.456 mm and the length/width ratios between 0.989-1.359.

3. The mean lengths of floret and standart widths in our species varied between 4.407-7.638 mm and 3.178-4.569 mm, respectively. The number of the florest in recemes was between 1 and 4 and the colour of the flowers was described as hues of yellow.

4. The mean length and width of pollen grains were between 38.623-42.518 μ and 34.888-39.942 μ . It was observed, that the shape of pollen grains were spindle-cylinder and spherical in the species studied.

5. The mean height, diameter, spine length of pods in alfalfa species studied varied between 4.832-9.349 mm, 9.722 mm and 2.319 mm, respectively. The numbers of coiling was between 3-10. The coiling directions were anticlock wise. The shape of pods were spherical or cylindrical. It was concluded that the pods of *M. orbicularis* and *M. polymorpha* were smooth and the rest was hairy.

6. The means length, width, and thickness length of seeds in the material studied were found between 2.738-4.942 mm, 1.706-3.372 mm and 1.080-1.638 mm, respectively. It was determined that both *M. scutellata* and *M. polymorpha* have kidney-shaped seed. The scars were lighter coloured than the seed coat in all of the species. According to the Benary colour scale, all the seed colours were symbolized as the tones of yellow-brown.

7. The thousand seed weights of our species varied between 3.345 and 15.978 gr.

8. The average stem lengths of the species varied between 20.390-40.255 cm and the stem diameters were between 1.620-3.095 mm. The number of branches of the species varied between 1 and 12. The cross section of the stem was close to

square in all of the species and it was observed, that they were filled with pith. Meanwhile, some differences in hairness have been seen in the stems of the species. The growing habit of *M. orbicularis* and *M. polymorpha* were procumbent.

9. The mean lengths of annual alfalfa roots varied between 20.910 and 25.885 cm, while the mean spread of the root system in the soil was measured between 2.238 and 2.988 cm, at the end of the vegetation period.

10. The percentage viabilities of the pollen grains of the species studied were found between 2.0 % and 18 % in the germination mediums, while they were between 71.0 % and 72.4 % in paraffin oil.

11. Germination values were ranged 1.0- 13.0 %, 43.0-56 % and 5-28 %, respectively.

7. KAYNAKLAR

- ASHER, C.J. and P.G. OZANNE, 1966. Root growth in seedlings of annual pasture species. *Pl. Soil.* 24, No. 3, 423-36.
- BARNES, D.K. and CLEVELAND, R.W. Pollen Tube Growth Of Diploid Alfalfa In Vitro. *Crop. Sci.* 3 : 291-95.
- BAUCHAN, G.R., and ELGIN, J.H., 1984. A New Chromosome Number for the Genus *Medicago*. *Crop. Sci.* 24 : 193-195.
- BHADURI, P.N. and GHOSH, P.N., 1954. Chromosome Squashes in Cereals, *Stain Techn.*, Vol. 29, No. 5, 269-271.
- BINGHAM, E.T., 1969. Haploids from Cultivated Alfalfa, *Medicago sativa*. *Nature* 221 : 865-866.
- BOLTON, J.L. 1962. Alfalfa-botany, cultivation, utilization Interscience Publishers Inc. New York, 2, 64-96.
- BUCKNER, R.C., HILL, H.D. and BURREN, P.B. 1961. Some Characteristics of Perennial and Annual Ryegrass x Tall Fescue Hybrids and The Amphidiploid Progenies of Annual Ryegrass x Tall Fescue. *Croop Sci.* 1 : 75-80.
- CHEN, Q., JAHIER, J, and CAUDERON, Y., 1990. Intergeneric Hybrids Between *Triticum aestivum* and Three Crested Wheatgrasses : *Agropyron mongolicum*, *A. michnoi*, and *A. desertorum*. *Genome*, 33 : 663-667.
- CLEMENT, W.M., JR., 1962. Fertility and Cytological Studies of a Diploid Plant of Alfalfa, *Medicago sativa* L. *Crop. Sci.* 2 : 25-28.
- CRAWFORD, E. J., 1970. Variability in a large Mediterranean collection of introduced lines of *Medicago truncatula* Gaertn. *Proc. 11 the int. Grassld. Congr, Surfers Paradise* 188-92.
- CRIDER, F.J., 1955. Root Growth Stoppage, Resulting From Defoliation of Grass. *Technical Bulletin No. 1102.* United States Department Of Agriculture, Washington. D.C
- DARLINGTON, C.D., and LA COUR, L.F., 1962. The Handling of Chromosomes, George Allen and Unwin Ltd, London, Sayfa : 144-173.

- DAVIS, P.H., 1970. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Volume Three, Edinburg at the University press. Printed in Great Britain by Robert Cunningham and sons Limited. Alva. 494-510.
- DUZGÜNEŞ, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. Ege Üniversitesi Matbaası.
- ELÇİ, S., 1954. Anadolu'nun Önemli Yem Bitkilerinden Birkâç Korunga (*Onobrychis*) Türü Üzerinde Bazı Morfolojik ve Biyolojik Araştırmalar. Ankara (Doktora basılmamış). 72, 166-167.
- ELÇİ, S., 1965 a. *Agropyron junceum* L. P.B. ssp. *boreoatlanticum* S.C. *Agropyron elongatum* (Host) P.B. de ve Bunların Melezi (F1) ile bu Melezin Amfidiploidinde Karyotiplerin Mukayeseli Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 251, Çalışmalar : 156.
- ELÇİ, S., 1965 b. Memleketimizin Önemli Fig Türlerinde Kromozom Sayılarının Tesbiti ve Kromozom Morfolojilerinin Mukayesesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 254, Çalışmalar : 158.
- ELÇİ, S., 1966 a. Yem bezelyesinde (*Pisum arvense* L.) kromozom sayısının tespiti ve karyotip analizi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 259.
- ELÇİ, S., 1966 b. Mitoz Kromozomların Tetkikinin Zor Olduğu Bazı Baklagil Bitkilerinde Kromozom Sayımı ve Karyotip Analizi İçin Elverişli Bir Metod. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 282, Çalışmalar : 177.
- ELÇİ, S., 1972. Pamuk Ziraatında Fig Bitkisinin Münavebeye Sokulması ve Çukurova'ya Sağlayacağı Faydalar. A.Ü. Adana Ziraat Fakültesi Halk Konferansları No. 19. 1972.
- ELÇİ, S ve SYBENGA, J., 1976. Incomplete preferential Pairing in a Tetraploid *Secale* Hybrid Carrying Translocations : Multivalent Configuration Frequencies and Marker Segregation. *Genetica*, 46 : 177-182.
- ELÇİ, S., 1982. Sitogenetikte gözlemler ve Araştırma Yöntemleri, Fırat Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji No. 3, Elazığ.

- ERAC, A., 1975. Bazı Tekyıllık Yonca Çeşitlerinin Önemli Morfolojik ve Biyolojik Karakterleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları : 612, Ankara.
- EVANS, L.E., 1962. Karyotype Analysis and Chromosome Designations for Diploid *Agropyron elongatum* (Host) P.B., Reprinted from Canadian Journal of Genetics and Cytology. Volume 4, Number 3, Department of Plant Science University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba.
- FRYER, J.R., 1930. Cytological Studies in *Medicago*, *Melilotus* and *Trigonella*. Can. J. Res. 3 : 3-50.
- GENÇ, İ., 1971. Ankara'nın Başlıca İlçelerinde Kışlık Olarak Ekilen Tahıl Tohumluklarının Fiziksel ve Biyolojik Değerleri ile Bunların Ekim Metodları Üzerinde Yapılan Araştırmalar, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 475, 30-32.
- GENÇ, İ., ATAKİŞİ, İ., SAĞLAMTİMUR, T. ve Ark., 1977. Çukurova'nın Sulu Koşullarında Uygulanabilecek Ekim Nöbeti Sistemleri Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, Yıl 8, Sayı 2, 77-87, 1977.
- GENÇKAN, S., 1970. Ege Bölgesi Kıyı Şeridi Tabii Mer'alarının Baklagil Vejetasyonu Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No. 114.
- GILL, B.S., SCHANK, S.C. and Wallace, A.T., 1964. Studies on the Morphology of Oat (*Avena byzantina* C. Koch) Chromosomes. Crop Science, 4 (3) : 271-273.
- GÖMÜRGEN, A.N. 1991. Diploid ve Suni Tetraploid Adi Otlak Ayırığı (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.)'da Mitoz Kromozomlarının Yapısı ve Mayoz Bölünmenin Tohum Oluşumu ile ilgisi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- HENEEN, W.K. ve RUNEMARK, H., 1962 b. Karyotype Studies in *Agropyron junceum*, *A. repens* and Their Spontaneous Hybrids. Hereditas, 48 : 471-502.
- HENEEN, W.K., 1962 a. Chromosome Morphology in Inbred Rye- Hereditas 48 : 182-200.

- HENEEN, W.K., 1962 b. Karyotype Studies in *Agropyron junceum*, *A. repens* and Their Spontaneous Hybrids *Hereditas*. 48 : 471-502.
- HEYN, C., K. 1956. Some Chromosome Counts in the Genus *Medicago* *Caryologia* 9: 160-165.
- HEYN, C.C., 1963. The Annual Species of *Medicago*, Scripta Hierosolymitana, Vol. XII. Magnes Press, Hebrew University. Jerusalem.
- HILL, H.D ve MYERS, W.M., 1945. A Schedule Including Cold Treatment to Facilitate Somatic Chromosome Counts in Certain Forage Grasses, *Stain Techn.*, Vol. 20. No : 3, 89-92.
- HO, KEH. MING., 1970. the Pachytene Chromosomes of Diploid *Medicago sativa* L., Diploid *M. falcata* L. and Their Hybrids. M. SC. Thesis, the University of Guelph, Ontario, Canada.
- International Rules For Seed Testing. 1959. *Proc. Int. Seed. Test. Ass.* Vol. 24, No. 3, 505-542.
- JOHNSON, L.B., STATEVILLE, D.L., SCHLARBAUM, S.E., and SKINNER, D.Z., 1984. Variation in Phenotype and Chromosome Number in alfalfa Protoclones Regenerated from Nonmutagenized calli. *Crop. Sci.* 24 : 948-951.
- LEHMAN, W.F. and Y.P. PURI., 1967. Rates of germination and tube growth of stored and Fresh Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Pollen on agar medium. *Crop. Sci.*, 7, No. 3, 272-3.
- LESINS, K. and LESINS, I., 1963 a. Some Little Known *Medicago* and Their Chromosome Complements II. Species from Turkey. *Can. J. Genet. Cytol.* 5: 133-137.
- LESINS, K. and LESINS, I., 1963 b. Pollen Morphology and Species Relationships in *Medicago* L. *Can. J. Genet. Cytol.* 5-270-80.
- LESINS, K. and LESINS, I., 1966. Little Known *Medicago* and Their Chromosome Complements. Some Mountain Species *Can. J. Genet. Cytol.* 8 : 8-13.
- LESINS, K., LESINS, I., and C.B. GILLIES. 1970. *Medicago murex* with $2n = 16$ and $2n = 14$ Chromosome Complements.

- Chromosoma 30 : 109-122.
- LESINS, K., 1970. Interspecific Crosses Involving Alfalfa. I. *Medicago dzhawakhetica* (Bordz.) x *M. sativa* L. and its Peculiarities. Can. J. Genet. Cytol. 3 : 135-152.
- LESINS, K. and LESINS, I., 1972. Taxonomy and Cytogenetics of *Medicago*. In : C.H. Hanson (ed.) *Alfalfa Science and Technology*, Agronomy 15 : 53-86.
- LESINS, K. and LESINS, I., 1979 a. *Medicago murex* with $2n = 16$ and $2n = 14$ Chromosome Complementants. *Chromosoma* 30 : 109-122.
- LESINS, K. and LESINS, I., 1979 b. Genus *Medicago* (Leguminosae) : A Taxogenetic Study or W. Junk Publishers, the Hague, Netherlands p. 228.
- LEWIS, E.J., Humphreys, M.W. and Caton, M.P. 1980. Chromosome Location of Two Isozyme Loci in *Lolium Perenne* Using Primary Trisomics. Theor. Appl. Genet. 57, 237-239.
- MC LEAN, R.C. AND W.R. IVIMERY COOK, 1941. *Plant Science Formulae*, Macmillan and Co. Limited St. Martin's Street, London, 5.
- MORGAN, W.G., THOMAS, H. and Lewis, E.J. 1988. Cytogenetic Studies of Hybrids Between *Festuca gigantea* Vill. and *Lolium multiflorum* Lam. *Plant Breeding* 101, 335-343.
- MYER, J.R., 1945. Prefixing With Paradichlorobenzene to Facilitate Chromosome Study, *Stain Techn.*, Vol. 20, No : 4, 121-125.
- O' MARA, J.G. 1948. Acetic Acid Methods For Chromosome Studies At Prophase and Metaphase in Meristems, *Stain Techn.*, 23 : 201-204.
- SASS, J.E., 1951. *Botanical Microtechnique*, the Iowa, State College Press, Press Building, Ames, Iowa. U. S. A. Sayfa : 106-107.
- SHARMA, A.K and MOOKERJEA, A., 1955. Paradiklorobenzene and Other Chemicals in Chromosome Work *Stain Technology* 30: 1-7.

- SHARMA, A.K. and SHARMA, A., 1965. Chromosome Techniques. Theory and Practice, London, Butterworths. 175.
- SIMON, J.P., 1965 a. Some Aspects of the Relationship in Annual Species of *Medicago*. Ph. D. Thesis, The University of Western Australia, Nedlands.
- SIMON, J.P., 1965 b. Relationship in Annual Species of *Medicago* II. Interspecific Crosses Between *M. tornata* L. Mill. and *M. littoralis* Rhode. Aust. J. Agric. Res. 16, 51-60.
- SIMON, J.P. and SIMON, A., 1965. Relationship in Annual Species of *Medicago*, I. Number and Morphology of Chromosomes Aust. J. Agric. Res. 16, 37-50.
- SLESARAVICHYUS, A.K. 1988. Differential Staining and Identification of Chromosomes of Perennial Ryegrass, Fescue and Their Intergeneric Hybrid. Tsitologiya Genetica 22 (1) 28-31.
- SMITH, L. 1974. The Acetocarmine Smear Technic, Stain Techn., Vol. 22, No: 1, 17-31.
- SNEDECOR, G.W., 1962. Statistical Methods, Applied To Experiments In Agriculture and Biology The Iowa State, University Press. Ames. Iowa, U.S.A.
- SONG, JS; SORENSEN, EL; LIANG, GH., 1988. Dep. Agron., Kansas State Univ., Manhattan, KS 66506, USA. Cytologia. 1988, 53 : 4, 641-645; 7 Ref.
- SULINOWSKI, S. 1969. The Problem of Interspecific Hybrids In Grasses of The Genera *Lolium* and *Festuca*. III. Intergeneric Hybrids. Postepy Nauk Roin. 16 No 2:17-41.
- TUZUNER, A., 1970. Bitki Kök Sistemleri ve Bitki Kök Sistemlerinin Topraktan Çıkarılması İçin Kullanılan Bazı Metodlar, Topraksu, 33: 18-31.
- WHYTE, R.O., Leissner-Nilsson, G., Trumble, H.C., 1953. Legumes in Agriculture, Food and Agriculture Organization of The United Nations Rome, Italy.

8. TEŞEKKÜR

Bana bu çalışma konusunu veren, çalışmalarım esnasında her konuda yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Prof.Dr. Hasan GÜLCAN' a, araştırmanın yapılması esnasında bölümümüz imkanlarından yararlanmamı sağlayan Ziraat Fakültesi Dekanı değerli hocam Prof.Dr. Özer SENCAR' a teşekkür ederim.

Araştırmanın kurulmasından değerlendirilmesine kadar geçen süreç içerisinde çok büyük desteğini gördüğüm saygıdeğer hocam Doç.Dr. Rüştü HATİPOĞLU' na teşekkürü bir borç bilirim. Araştırmanın yürütülmesi sırasında değerli görüşlerinden yararlandığım sayın hocam Doç.Dr. Hüseyin KOÇ' a ve Yrd.Doç.Dr. Güngör YILMAZ' a, ayrıca çalışmalarına emeği geçen başta arkadaşlarım, Arş.Gör. Necdet Kandemir, Arş.Gör. M.Ali SAKIN, Arş.Gör. Esat HASAR, Arş.Gör. Ersin CAN, Arş.Gör. Nafiz ÇELİKTAŞ ve resimlerin karta basılmasında büyük emeği geçen Azimet ÇİÇEK olmak üzere herkese teşekkür ederim.

9. DZGEÇMİŞ

1969 yılında Adana' da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Adana' da tamamladım.

1987 yılında Ç.U. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü' ne girdim. Aynı bölümden Haziran 1991 yılında mezun oldum. 1991-1992 öğretim yılında Ç.U. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimime başladım.

Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü' nün açmış olduğu Araştırma Görevlisi sınavını kazanarak, 15-7-1993 tarihinde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladım. Halen aynı üniversitede Araştırma Görevlisi olarak görevimi sürdürmekteyim.

