

T.C.  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

*LENS ORIENTALIS* (BOISS.) HAND.-MAZZ. YE *LENS NIGRICANS*  
(BIEB.) GODR'IN (FABACEAE) MORFOLOJİK VE SİTOLOJİK  
YÖNDEN KARŞILAŞTIRILMASI

Hasan GENÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Haziran-1992

ELAZIĞ

T.C.  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

*LENS ORIENTALIS* (BOISS.) HAND.-MAZZ. YE *LENS NIGRICANS*  
(BIEB.) GODR'IN (FABACEAE) MORFOLOJİK YE SİTOLOJİK  
YÖNDEN KARŞILAŞTIRILMASI

Hasan GENÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez, ..... Tarihinde Aşağıda Belirtilen Jüri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu  
ile Başarı/Başarısız Olarak Değerlendirilmiştir.

İMZA

İMZA

İMZA

Danışman

Yrd. Doç. Ahmet ŞAHİN

## TEŐEKKÖR

Bu konuyu çalıőmam boyunca maddi ve manevi yardımlarımı esirgemeyen ve değerli katkılarıyla beni yönlendiren tez yöneticim Sayın Yrd. Doç. Dr. Ahmet ŞAHİN'e , bulguların i morfolojik bakımdan değerlendirilmesine değerli katkıları olan sayın Doç. Dr. Dursun OBANOğLU'na, türlerin dış morfolojisinde bilgisinden faydalandığım sayın Yrd. Doç. Dr. Harun EYREN'e , *Lens nigricans*'ın temin edilmesi ve teşhisinde değerli katkıları olan sayın Doç. Dr. M. Tekin BABA'a ve türü bizzat teőhis eden sayın Yrd. Doç. Dr. Őemsettin CİVELEK'e, çalıőmalarım boyunca gerekli izin ve kolaylıkları sağlayan görev yaptığım okul olan Elazığ Karőıyaka Lisesi Müdürü sayın Turan DİRİBAŐ ve müdür yardımcısı sayın Sebahattin BAŐBU'a ve tüm emeği geçenlere en içten teőekkürlerimi sunarım.



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TEŞEKKÜR .....	II
İÇİNDEKİLER .....	III
TABLoların LİSTESİ .....	V
ŞEKİLLERİN LİSTESİ .....	VI
ÖZET .....	VII
SUMMARY .....	VIII
1. GİRİŞ .....	1
2. MATERYAL VE METOD .....	4
2.1. Materyalin Temini .....	4
2.2. Boyamanın Yapılışı .....	5
2.3. Preparat Yapılışı .....	5
2.4. Devamlı Preparat Yapılışı .....	5
2.5. Karyotip Analizinin Yapılışı .....	6
2.6. Karyogramın Yapılışı .....	7
2.7. İdiogramın Yapılışı .....	7
3. BÜLGULAR .....	8
3.1. Türlerin Fenolojik ve Ekolojik Gözlemleri .....	8
3.1.1. <i>Lens orientalis</i> (Boiss.) Hand.-Mazz. ....	8
3.1.2. <i>Lens nigricans</i> (Bieb.) Godr. ....	9
3.2. Türlerin Dış Morfolojik Özellikleri .....	10
3.2.1. Kök .....	10
3.2.2. Gövde .....	10
3.2.3. Yaprak .....	11
3.2.4. Çiçek .....	11
3.2.4.1. Kaliks .....	12
3.2.4.2. Korolla .....	13
3.2.4.3. Stamen .....	13
3.2.4.4. Pistil .....	14
3.2.5. Meyva ve tohum .....	14
3.3. Türlerin İç Morfolojik Özellikleri .....	15
3.3.1. <i>Lens orientalis</i> 'in iç morfolojik özellikleri .....	15
3.3.1.1. Kök .....	15
3.3.1.2. Gövde .....	16

3.3.1.3. Yaprak .....	18
3.3.2. <i>Lens nigricans</i> 'in iç morfolojik özellikleri .....	20
3.3.2.1. Kök .....	20
3.3.2.2. Gövde .....	22
3.3.2.3. Yaprak .....	23
3.4. Türlerin Stolojik Özellikleri .....	25
3.4.1. <i>Lens orientalis</i> .....	25
3.4.2. <i>Lens nigricans</i> .....	27
4. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	29
5. KAYNAKLAR .....	32



**TABLULARIN LİSTESİ**

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Tablo 1. <i>L. orientalis</i> 'in karyotipinde kromozom tipleri ve uzunlukları .....	26
Tablo 2. <i>L. nigricans</i> 'in karyotipinde kromozom tipleri ve uzunlukları .....	28



## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 1. <i>L. orientalis</i> 'nın genel görünüşü .....	8
Şekil 2. <i>L. nigricans</i> 'nın genel görünüşü .....	9
Şekil 3. <i>L. orientalis</i> 'in çiçek diseksiyonu .....	12
Şekil 4. <i>L. nigricans</i> 'ın çiçek diseksiyonu .....	12
Şekil 5. <i>L. orientalis</i> 'in kökünden enine kesit .....	16
Şekil 6. <i>L. orientalis</i> 'in gövdesinden enine kesit .....	17
Şekil 7. <i>L. orientalis</i> 'in yapraktan enine kesit .....	18
Şekil 8. <i>L. orientalis</i> 'in yapraktan enine kesitte orta damar .....	19
Şekil 9. <i>L. orientalis</i> 'in yaprağının yüzeysel kesiti (Üst epidermis) .....	19
Şekil 10. <i>L. orientalis</i> 'in yaprağının yüzeysel kesiti (Alt epidermis) .....	19
Şekil 11. <i>L. nigricans</i> 'ın kökünden enine kesit .....	21
Şekil 12. <i>L. nigricans</i> 'ın gövdesinden enine kesit .....	22
Şekil 13. <i>L. nigricans</i> 'ın yaprağından enine kesit .....	23
Şekil 14. <i>L. nigricans</i> 'ın yaprağından enine kesitte orta damar .....	24
Şekil 15. <i>L. nigricans</i> yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermis .....	24
Şekil 16. <i>L. nigricans</i> yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermis .....	24
Şekil 17. <i>L. orientalis</i> 'in kromozomları metafaz düzleminde .....	25
Şekil 18. <i>L. orientalis</i> 'in idiogramı .....	25
Şekil 19. <i>L. orientalis</i> 'in karyogramı .....	26
Şekil 20. <i>L. nigricans</i> 'ın kromozomları metafaz düzleminde .....	27
Şekil 21. <i>L. nigricans</i> 'ın idiogramı .....	27
Şekil 22. <i>L. nigricans</i> 'ın karyogramı .....	27

## ÖZET

## Yüksek Lisans Tezi

***LENS ORIENTALIS* (BOISS.) HAND.-MAZZ VE *LENS NIGRICANS* (BIEB.) GODR'IN  
(FABACEAE) MORFOLOJİK VE SİTOLOJİK YÖNDEN KARŞILAŞTIRILMASI**

Hasan GENÇ

Fırat Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyoloji Anabilim Dalı  
1992, Sayfa: 41

Bu çalışmada yurdumuzdan toplanan *Lens orientalis* (Boiss.) Hand. Mazz. ve *Lens nigricans* (Bieb.) Godr'ın iç ve dış morfolojik ve sitolojik özellikleri incelenmiştir. *L. orientalis* örnekleri, Hazar Gölü karşısı *Quercus* açıklığı, *L. nigricans* örnekleri Antalya Korkuteli arası Korkuteli'ne 45 km. kala maki vejetasyonundan 1991 yılında toplanmıştır.

Türler tek yıllık, otsu yapı gösterirler.; primer kök ve bundan çıkan sekonder köke sahiptirler. Gövde köşeli yapıya sahiptir. Yapraklar bileşik yaprak şeklindedir. Yaprakçıkların yüzeyleri basit örtü tüyleriyle kaplıdır.

İç morfolojik özelliklerin tesbitinde, kök sekonder yapı gösterirken, gövdeler primer otsu yapıdadır. Yapraklar amarillis tip stomalara sahip olup Amfistomatiktir. Stomalar çoğunluk 3, nadiren 4 komşu hücre tarafından kuşatılmıştır. Yaprak epiderma hücrelerinin çeperleri fazlaca girintili çıkıntılıdır. Mezofil dorsiventral görünümündedir. *L. orientalis*'te kutikula tabakası ince olmasına rağmen *L. nigricans*'ta kalındır.

Sitolojik incelemede, tohum örneklerinden çimlendirme yoluyla elde edilen kök uçlarında kromozom gözlemi için Feulgen boyama metodu ile ezme preparatlar yapılmıştır. Her bir türün kromozom sayısı ve morfolojisi ortaya konulmuş olup, kromozom sayıları her iki tür içinde  $2n = 14$  bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Mercimek, *Lens orientalis*, *Lens nigricans*, İç ve Dış Morfoloji,  
Karyoloji, Karyotip, Kromozom



## SUMMARY

## Master Thesis

MORPHOLOGICAL and CYTOLOGICAL COMPARISONS OF *LENS ORIENTALIS*  
(BOISS.) HAND.-MAZZ. AND *LENS NIGRICANS* (BIEB.) GODR.

Hasan GENÇ

Fırat University

Graduate School of Natural and Applied Science

Department of Biology

1992, Page: 41

In this study internal and external morphological and cytological properties of *Lens orientalis* and *Lens nigricans* collected from different areas were examined. *L. orientalis* and *L. nigricans* semplas were collected from open *Quercus* woods near the Lake Hazar (Elazığ) and maechic vejetation, 45 km. to Korkuteli between Antalya and Korkuteli in 1991 respectively.

Both species are annual and herbaceous plants which have primary and secondary roots. Stem has a quadrangle structure with compound leaves. The leaflet surfaces are covered by simple hair.

While the roots are formed in secondary structure the stems are in primary herbaceous structure. The leaflets have amaryllidous type of are usually surrounded by 3- and rarely by dorsiventral appearance. While cuticula layer of *L. orientalis* is thin it is thicker in *L. nigricans*.

In cytological studies, the chromosomal studies were carried out by application of squash technique and Feulgen stain method on the root tips of the seedlings obtained by the germination of seeds which were collected from their original habitats.

Finally chromosome morphologies of the both species were examined and their chromosome numbers were found  $2n = 14$ .

**Key words:** Lentil, *Lens orientalis*, *Lens nigricans*, Internal and External Morphology, Karyology, Karyotype, Chromosome

## 1. GİRİŞ

Taksonomik olarak bitkiler aleminin *Fabaceae* familyası *Viciaceae* tribusuna yerleştirilmiş olan *Lens* Miller cinsi dünyada son bulunan yeni bir tür olan *L. odemensis* LADIZINSKY (LADIZINSKY, 1986) ile altı türle temsil edilmektedir. *Lens* cinsi ilk olarak Linneaus tarafından *Ervum* genusu olarak adlandırılmış ve *Ervum lens* olarak bir tür de bu cinse yerleştirilmiştir. Daha sonra Seringe 1825 yılında *Ervum* cinsini *Lens* ve *Ervum* olmak üzere iki seksiyona ayırmıştır. 1849 yılında Godron *Lens*'i *Ervum*'dan ayıran ilk taksonomisttir. Godron *Lens*'i tek bir cins haline getirmiştir (BABAÇ, 1981). Kupicha 1974 yılında *Lens* cinsini beş tür kapsayan (*L. culinaris* Medik, *L. ervoides* (Bring.) Grande, *L. montbretii* (Fisch. & May.) Davis & Plitm., *L. nigricans* (Bieb) Godr., *L. orientalis* (Boiss) Hand.-Mazz. bir cins haline getirmiştir (BABAÇ, 1981). Davis ve Plitmann (1970) cinsi *Vicia* ve *Lathyrus* *L.* arasında intermediyet bir pozisyonda tutmakta muhtemelen *Vicia L.*'nin *Ervum* seksiyonuna daha yakın olduğunu belirtmektedirler. Bu araştırmacılara göre cinsin ülkemizde beş türü mevcuttur. Son bulunan tür, *L. odemensis*'in de dahil edilmesiyle tür sayısı altıya çıkmıştır. Avrupa florasında (TUTIN, 1981) ise cinse dört tür kayıtlıdır. Cinsin bazı taksonomik problemleri mevcuttur. Örneğin, *L. montbretii* Türkiye florasında belirtildiği gibi taksonomik pozisyonu şüphelidir ve bir yönüyle *V. mollis* Boiss & Hausskn ex Boiss 'e çok benzemektedir. Daha sonraları Ladizinsky ve Sakar (1982) yılında yaptıkları bir çalışma ile bu türü *Vicia* cinsine dahil etmişlerdir. Barulina *Lens* genusunun monografisi üzerinde yaptığı bir araştırmada kültür mercimeği *L. culinaris* 'in, *L. orientalis* 'ten orjinelendiğini ileri sürmektedir (BARULINA, 1930). Bu görüş Ladizinsky'nin (1979) yılında yaptığı bir araştırma ile de desteklenmektedir. Ülkemizde Sivas ve Gaziantep'te kültür tarlalarından toplanan bazı *L. culinaris* örneklerinin, *L. orientalis* ve *L. culinaris* arasında indermediyetlik gösterdiği bildirilmektedir (DAVIS ve PLITMANN, 1970). *L. culinaris* dünyada ve ülkemizde kültür mercimeği olarak ekilmekte ve tohumları insan besini, bitkinin kendisi de hayvan yemi olarak bol miktarda kullanılmaktadır. 1989 Türkiye istatistiklerine göre 997000 hektar alana ekilmiş, 520000 ton ürün elde edilmiştir. Hektar başına verim 590 kg. olarak belirtilmektedir (BAŞBAKANLIK DEVLET İSTATİSTİKLERİ ENSTİTÜSÜ, 1990).

Günümüzde taksonomik problemlerin çözümlenmesinde klasik taksonomide kullanılan morfolojik karakterlerin yanı sıra kimyasal, sitolojik, anatomik, embriyolojik, palinolojik, fizyolojik vb. karakterler kullanılmaktadır. Anatomik karakterler genelde stoma komşu

hücre sayısıdır. Sitolojik karakterler ise kromozomla ilgili karakterlerdir. Bu karakterlerin başında kromozom sayısı gelmektedir. Kromozom sayısı, doğru gözlemler yapıldığı takdirde çok kullanışlı bir karakterdir. Ancak, bu gözlemler sırasında çoğu zaman satelitler sanki bir kromozommuş gibi muamele görmekte ve hatalı sayımlar ortaya çıkmaktadır. Bu durumun gözönünde bulundurulması gerekir. Satelitlerin sayısı ve pozisyonu, sentromerin yeri kullanılabilen diğer karakterlerdir. Sekonder yapılarda genellikle karakter olarak kullanılmaktadır. Kullanılan bütün bu karakterlerin takımın A kromozomlarına dayandırılması gerektiği, B kromozomları ile sex kromozomlarının kullanılmayacağı belirtilmektedir (MOORE, 1968). Mayoz bölünmede kromozom yapısı ve davranışlarının populasyonlar arasındaki akrabalık ve onların evrimlerini anlamamıza yardımcı olabileceği bildirilmektedir (HEYWOOD, 1972).

Bütün bu karakterlerin ortaya çıkabilmesi için karyotip analizlerinin yapılması gerekmektedir. Karyotip mitotik metafazda kromozomların görünüşüdür. Bir karyotip beş farklı karakterin karşılaştırılmasıyla ortaya çıkmaktadır. Bu karakterler, takımın kromozomlarının büyüklüklerinde, temel kromozom sayısında ve satelitlerin pozisyonu ve sayısındaki farklılıklardır (STEBBINS, 1971).

*Lens* cinsi değişik zamanlarda çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Bunlar arasında aşağıdakileri sayılabilir.

Sindhu, Slinkard ve Scoles *L. ervoides*'in karyotip analizi üzerinde yaptıkları, bir araştırmada türü  $2n = 14$  kromozumlu, I, II, III ve Y nolu kromozomları Submedian, IV, VI ve VII numaralı kromozomları Akrosentrik olarak rapor etmişlerdir. Ayrıca beş numaralı kromozomda sentromere yakın bir bölgede sekonder konstrüksiyon rapor etmişlerdir (SINDHU, SLINKARD ve SCOLES, 1982).

Sindhu, Slinkard ve Scoles (1984) *L. orientalis*'in karyotip analizi üzerine yaptıkları bir araştırmada türü  $2n = 14$  kromozumlu bulmuşlardır. I, III, IV numaralı kromozomlar Submedian, II numaralı kromozom median (noktalı) Y, VI, VII numaralı kromozomlar Akrosentrik olarak rapor etmişlerdir. IV numaralı kromozomda sentromere yakın bir bölgede sekonder konstrüksiyonun varlığını bildirmişlerdir. Bu araştırmacılar *L. orientalis*'in, kültür mercimeği *L. culinaris*'in atası olduğu görüşü paralelinde bu araştırmayı yapmışlardır. Sonuçta böyle bir kararın verilmesinin zor olduğunun bunun için sitogenetik, sitotaksonomik ve kemotaksonomik çalışmaların yapılması gerektiği kanaatine varmışlardır (SINDHU, SLINKARD ve SCOLES, 1984).

Ladizinsky, Braun, Goshen, Muehlbauer (1984) *Lens* genusunun biyolojik türleri üzerine yaptıkları bir çalışmada cinsi *L. culinaris* ve *L. nigricans* olmak üzere iki biyolojik tür grubu içerisinde toplamışlardır. *L. culinaris* grubu içerisinde *L. culinaris* subsp *culinaris*, *L. culinaris* subsp *orientalis* ve *L. culinaris* subsp *odemensis*'i vermişlerdir. *L.*

*nigricans* tür grubu içerisinde de *L. nigricans* subsp *nigricans* ve *L. nigricans* subsp *ervoides* alt türlerini belirtmişlerdir. Bunlar içerisinde, *L. culinaris* subsp *culinaris* 'in kültür mercimeği olduğunu subsp *orientalis* 'in sitogenetik olarak *culinaris* alt türüne yakın olduğunu belirtmişlerdir.

Lavania ve Lavania (1983) Hindistan da yaygın olan bazı baklagillerin karyotipleri üzerinde yaptıkları çalışmada, *L. culinaris* 'i karyolojik yönden incelemişler ve türü  $2n=14$  kromozumlu bulmuşlardır. Bütün kromozomları Submedian ve II numaralı kromozomun kısa kolu üzerinde bir sekonder konstrüksiyonun varlığını rapor etmişlerdir. Aynı araştırmacılar (1982) çalıştıkları aynı bitkiler üzerinde Giemsa bandlama uygulamışlar ve *L.culinaris* kromozomları üzerinde de farklı bandlar elde etmişlerdir.

Ladizinsky ve Sakar (1982) yaptıkları bir çalışmada, *L. montbretii* 'i morfolojik ve sitolojik yönden diğer *Lens* türleri ile karşılaştırmışlar ve mevcut morfolojik farklılıklar üzerine karyotip farklılıklarını ilave ederekten adı geçen bu türün *Vicia montbretii* olarak *Vicia* cinsi içerisine transfer etmişlerdir.

Ladizinsky (1986) yaptığı bir çalışmada *L. odemensis* adı altında yeni bir türü *Lens* cinsine katmıştır. Bu tür Türkiyeden de üç lokaliteden toplanmıştır (1).

Ladizinsky (1985) *Lens* cinsinde genetik olarak sert tohum kabuğu olduğunu ve bunların çimlenme esnasında kültür mercimeği, *L. culinaris* 'in kolay çimlendiğini fakat diğerlerinin kabuklarının çatlatılması gerektiğini bildirmektedir. Çalışılan türlerin iç morfolojik özellikleriyle ilgili doğrudan literatüre rastlanmamıştır. Ancak *Fabaceae* familyası ve türün bağlı olduğu alt familyanın bazı türleri üzerinde Metcalfe ve Chalk (1972) Fahn (1977) Çobanoğlu (1986.1983.1989)'un yaptığı çalışmalar sayılabilir.

Dünyada benzeri çalışmalar yapılmasına karşılık ülkemizde *Lens* cinsi üzerinde şimdiye kadar böyle bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Yapılacak olan bu çalışma ile ortaya konacak olan bu türlere ait morfolojik ve karyolojik verilerin bitki taksomonisinde birtakım problemlerin çözümüne yardımcı olabileceği gibi Bitki morfolojisi, Genetik, Sitogenetik ve bitki islahı konularınada katkıda bulunabilmek amaçlanmıştır.

## 2. METARYAL YE METOD

### 2.1. Materyalin Temini

Bu araştırmada yurdumuzdaki *L. orientalis* ve *L. nigricans* türleri morfolojik ve sitolojik yönden incelemişlerdir. Materyaller 1991 yılında arazi çalışmaları sonunda örnekler ve tohumları doğal habitatlarından toplanmıştır. Toplanan örnekler teşhisleri yapıldıktan sonra Fırat Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi herbaryumunda saklanmaktadır. Çalışılan örnekler aşağıda belirtilen lokalitlerden toplanmıştır.

*L. orientalis*: B 7 Elazığ, Hazar gölü, Fırat Üniversitesi tesisleri karşısı Quercus açıklığı 1700 m.

*L. nigricans* : C 3 Antalya, Korkuteli arası Korkuteli'ne 45 km. kala maki vejetasyonu 750 m

İç morfolojik özelliklerin incelenmesi için kök, gövde ve yaprakten alınan kaba materyaller % 70 alkolde fiske edilmiştir. Mikroskobik gözlemler için belirtilen organlardan alınan 8-15mm kalınlığındak kesitler incelenmiş ve mikrofotografı cihaz ile fotoğrafları çekilmiştir. ölçümlerde oküler ve objektif mikrometre kullanılmıştır. İç morfolojik analizlerde daha iyi ve kesin sonuçlar elde etmek maksadıyla HCl-Floroglisin reaktifleri kullanılmıştır.

Sitolojik inceleme amacıyla alınan tohumlar dikdörtgen şeklinde hazırlanmış dar ve uzun zarflara konuldu. Zarfın üzerine gerekli bilgi yazılarak hangi zarfta hangi türün tohumları olduğu belirlendi. Her bir türün kromozom özelliklerinin incelenmesi için bu tohumlardan iç yüzleri filitre kağıdı ile kapatılmış petri kutularında oda sıcaklığında çimlendirildi. Çimlenmeyi kolaylaştırmak amacıyla tohum kabukları mekanik olarak çizildi. ( Bu işlem yapılmaz ise *Lens* tohumlarında sert tohumluluk olduğundan su geçirmemekte ve çimlenme sağlanmamaktadır ). Çimlenen tohumların kök uçları 0,5 -1,0 cm uzunluğ a eriştikden sonra saf suya konulup, küçük tüpleri içerisinde 10C de 24 saat bekletilmiştir daha sonra 24 saat asetik alkolde (1:3) bekletilmek suretiyle fikse edildi. Fikse edilen materyal % 70 lik alkolde alınarak diğ er işlemlerin yapılması için depolandı (SINDHLU, SLINKARD ve SCOLLES, 1984).

## 2.2. Boyamanın Yapılışı

Alkolden çıkarılan kök uçları su ile yıkandıktan sonra 1 N HCl içerisinde alındı ve etüvde 60°C de hidroliz yapıldı. Hidroliz süresinin her tür için 10-12 dakika arasında değiştiği görüldü. Bu sürede uygun hidroliz yapılan kök uçları HCl bulaşığının giderilmesi için tekrar su ile yıkandı. Ye Feulgen ile 1 saat boyandı. 1 saat boyamadan sonra kök uçları musluk suyu içerisinde 15 dakika bekletildi. Bu işlemin boyamayı daha da artırdığı gözlemlendi (ELÇİ, 1982).

## 2.3. Preparatın Yapılışı

Boyama sonunda kök uçlarının 1-2 mm lik büyüme meristemlerinin koyu viole rengine boyandığı görüldü bu kısımlar kesilerek lam üzerine alındı. Ye bir damla % 45 lik asetik asit içerisinde jilette iyice parçalandı. Sonra lamel kapatıldı ve kurutma kağıdı ile asetik asitin fazlası alındı. Daha sonra bir kurşun kalemin arkası ile lamele önce hafif sonra biraz sert bir iki darbe indirildi. Kurutma kağıdı arasına alınan preparata bir elin baş parmağı ile kuvvetle bastırıldı. Sonra hava kabarcığının giderilmesi için lamelin kenarına bir damla % 45 lik asetik asit damlatıldı. Bu şekilde hazırlanan preparatlar mikroskopta incelenmeye alındı. Uygun preparatlar gerekli analizlerin yapılması ve fotoğraf çekimleri için devamlı preparat haline getirildi (ELÇİ, 1982).

## 2.4. Devamlı Preparatların Yapılışı

Preparatların dik olarak içine, konulduğu cam kab (Şale) lerin iç yüzeyleri kurutma kağıdı ile kapandı. Cam kabın dip kısmına 4-5 mm yüksekliğe kadar absöü alkol kondu. Aynı zamanda kurutma kağıtları da bu alkolle ıslatıldı. Cam kabın kapağı, içindeki alkol buharını



tutabilmesi için etrafına vezelin sürülerek kapatıldı. Böylece hazırlanan kaplara devamlı yapılması istenen preparatlar konuldu. Ye buzdolabında bir gece bekletildi. Ertesi gün buradan çıkartılan preparatlar iç yüzeyleri kurutma kağıdıyla kaplı ve absölü alkolle ıslatılmış petri kutularına yerleştirildi. Lamelin üç kenarı Kanada balsamı ile sıvandı. (Kanada balsamının kıvamı gerektiğinde absölü alkolle biraz inceltirmiştir). Sonra petri kutusunun kapağı kapatılarak preparat kurumaya terkedildi (ELÇİ, 1982).

## 2.5. Karyotip Analizlerinin Yapılışı

Karyotip analizleri ve kromozom ölçümlerini yapmak için preparatlarda iyi bir dağılımı gösteren fazla büzülmemiş, kromozomların morfolojileri iyi görülebilen ve kromozomları bir düzlem üzerinde bulunan her bir tür için en iyi on tane somatik hücrenin mikroskopta fotoğrafları çekildi. Kromozomların negatif filmleri kesilerek slayt kasetlerine yerleştirildi. Kromozomların mikroskoptan fotoğrafları çekilirken büyütmenin tebiti için objektif mikrometrenin de fotoğrafı çekildi. Slayt kasetleri yerleştirilen filmler slayt makinasıyla biraz karanlıkta beyaz bir duvara yansıtıldı. Bu işlem sonucu görüntüleri akseden kromozomlar bir kağıt üzerine çizildi. Aynı şekilde objektif mikrometrenin filmi de yansıtılarak bir mikronun ne kadar büyütüldüğü bulundu. (Bu işlem sonunda kromozomlar gerçek büyüklüklerinin 2400 misli kadar fazla büyütülmüştür). Kağıt üzerine çizilen kromozomların uzun ve kısa kolları, satelitleri, kumpasla milimetrik olarak ölçüldü. Ve hesaplama yoluyla mikrona çevrildi. Sentromerlerin yeri ve satelitle kromozom arasındaki mesafe bu ölçüme dahil edilmedi. Ancak satelitli kromozomlarda satellitin boyu ölçülerek kromozomun toplam boyuna ilave edildi. Kromozomların kol indeksleri uzun kol boyunun kısa kol boyuna bölünmesiyle, nispi boyları ise bir kromozomun toplam boyunun hücredeki kromozomların toplam boyuna bölünüp 100 katsayısı ile çarpılmak suretiyle bulundu. Sentromer indeksi  $I = 100.S/C$  formülü ile hesaplandı. Bu şekilde her bir kromozomun ayrı ayrı nispi boyları, Sentromer indeksleri birbirine yakın olan kromozomlar homolog kromozomlar olarak tesbit edildi. Böylece ayrı bir cetvel hazırlanarak bu cetvelde homolog kromozomlar birbirlerinin yanına getirildi. Bu şekilde 10 hücrenin en uzun olan ikişer kromozomuna 1 numarası verildi. Sıra ile diğer homolog kromozomlar da numaralandırıldı. Sonra aynı numarayı alan 20 homolog kromozomun kısa kollarının boyları toplam

ortalaması alınarak her bir meteryalin bir numaralı kısa kol boyu bulundu. Aynı yoldan gidilerek kromozomun uzun kol boyu da hesaplandı. Ortalama kısa ve uzun kol boylarının toplamı bu kromozomun ortalama boyu olarak kabul edildi. Aynı şekilde kromozomların nispi boyları ve kol indeksleri, sentromer indeksleri hesaplandı. Sentromerin yerinin tesbitinde Levan ve Arkadaşlarının adlandırma sistemi kullanıldı (LEYAN ve Ark., 1964).

## 2.6. Karyogramların Yapılışı

Kromozomların yukarıda belirtilen şekilde ölçülmesi yapıldıktan sonra hücre içindeki homolog kromozomlar bulundu. En uzun olan kromozoma I. numara verildi. Sonra sırasıyla diğerleri de (II, III, IV gibi ) numaralandı. Fotograftan I numaralı iki homolog kromozom fotoğrafı kesildi (Burada fotoğrafın fotokopisini kullanmak karyogram hazırlanmasında hem daha ekonomik olmakta ve hem de daha iyi sonuç vermektedir). Bir eksen üzerinde sentromerlerinden kağıda yapıştırıldı. Sonra II numaralı bir çift homolog kromozomun fotoğrafları da kesilerek yan yana yapıştırıldı. Bu işlem diğer homolog kromozomlar içinde tekrarlanarak sonuçta karyogramlar hazırlandı (ELÇİ, 1982).

## 2.7. İdiogramların Yapılışı

Kromozomların ölçümleri yapıpıp sıraya konulduktan sonra kağıda çizilen yatay eksen üzerine belli bir oranda kromozomların ortalama kol boylarını 5 mm'lik kalın dik çizgiler halinde kromozomların önce uzun kolları çizildi. Sonra 1 mm. kadar sentromerin yerini belirleyen bir aralık bırakıldı. Aynı kalınlıktaki çizgi ile devam olunarak kromozomun kısa kolu da belirtildi. Sonra iki kromozom arasında 5 mm.'lik aralık bırakılarak aynı şekilde ikinci kromozom da çizildi. Böylece, bütün kromozomlar çizilerek idiogramları hazırlandı (ELÇİ, 1982)



### 3. BULGULAR

#### 3.1. Türlerin Fenolojik ve Ekolojik Gözlemleri

##### 3.1.1. *Lens orientalis* (Boiss.) Hand. Maz.

Tek yıllık, otsu yapıda olan tür toprak yüzünden itibaren dik olarak yükselmekte olup 8-25 cm kadar yüksekliğe erişmektedir.



Şekil 1. *L. Orientalis*'in genel görünüşü

Mayıs ayında çiçeklenmeye başlayan tür, Haziran ayı ortalarında tohum vermektir. Çiçeklenme devresinde eflatun renkte olan çiçekler, kurduktan sonra açık mor renge almaktadırlar. 450-1300 m.'ler arasında yayılış gösterirler. Genellikle meşe ormanları içinde yarı gölgelik olanlarda sıkça rastlanır. Türün yetiştiği toprağın yapısı ise gevşek ve geçirimlidir.

### 3.1.2. *Lens nigricans* (Bieb.) Godr.

*Lens orientalis* bitkisinde olduğu gibi otsu yapı gösteren tek yıllık bir bitkidir.



Şekil 2. *L. nigricans*'ın genel görünüşü

Toprak üzerinde fazla çatallanma göstererek dik olarak yükselir. Bitkinin boyu 15-20-35 cm.'ye kadar ulaşmaktadır. Mayıs ayı başlarında çiçeklenmeye başlayan tür, aynı ayın sonlarına doğru tohum verir. Başlangıçta Leylak, açık mor renkte olan taç yapraklar daha sonraları menekşe regine dönüşür. Tür en fazla 900m.'ye kadar yayılış gösterir.

### 3.2. Türlerin Dış Morfolojik Özellikleri

#### 3.2.1. Kök

***Lens orientalis*** : Türün kök sistemi, primer kökün hakim olduğu 5-6 cm uzunluğundaki kökle burdan, genellikle taban kısmından çok sayıda çıkan sekonder köklerden ibarettir. Sekonder kökler, primer köke oranla daha ince olmakla birlikte yer yer ana kök boyuna erişmektedir. Kök, en ince yerinde 0,75 mm. en kalın yerinde ise 1mm. ye erişmektedir. Kök üzerinde açık kahverengi-krem renginde örtü doku bulunmaktadır. (Şekil 1).

***Lens nigricans***: Türün kök sistemi *L. orientalis* 'le aynı yapıyı göstermektedir. Primer kök uzunluğu maksimum 10 cm ye ulaşmaktadır. Primer kökten çıkan sekonder kökleri ise toprak sahtının hemen altında başlamakta olup, oldukça ince ve seyrekler. Kökün kalınlığı ve inceliği diğer türle hemen hemen aynıdır. Kök sisteminin dışında açık kahve rengi-krem renginde örtü doku mevcuttur. Her iki türünde kök sistemleri toprağa gevşek bir şekilde tesbit edilmiştir. (Şekil 2).

#### 3.2.2. Gövde

***Lens orientalis*** : Tamamıyla otsu yapı gösteren gövde boyu, 8-25 cm yüksekliğindedir. Köşeli yapıda olan gövde üzerinde basit, beyaz tüyler yoğun bir şekilde bulunmaktadır. Alt kısımlarda 1 mm kadar olan gövde kalınlığı , üst kısımlarda bu kalınlığı kaybetmektedir. Kök bitiminden hemen sonra 2-3 parça halinde dallanan gövde dik olarak yükselir ( Şekil 1) Çiçek sapsarı 1-3, çoğunluk 2 çiçek taşımaktadır.

***Lens nigricans***: Gövde yapısı olarak diğer türle aynı özelliği gösterir. 15-35 cm uzunluğa erişen gövde köşeli olup üzerinde seyrek basit, tüyler bulunmaktadır. Gövde, taban ve üst kısımlarda hemen hemen aynı kalınlığı göstermektedir. Kök bitiminden hemen sonra gövde 3-4 parça halinde dallanma göstererek dik olarak yükselmektedir.Çiçekler, çiçek sapsarı ucunda 1-2 arasında değişen sayıda bulunmaktadır. (Şekil 2).

### 3.2.3. Yaprak

***Lens orientalis*** : Yapraklar bileşik yaprak şeklindedir. Paripinnat yaprakçıklar 2,5-3 cm uzunluğundaki ana eksene almaçlı, nadiren karşılıklı, 3,5-7 çift olarak dizilmişlerdir. Paripinnat yaprakçıklarının boyu 10-11-12 mm, 1,5-2 mm enindedirler. Şekil itibarı ile ters yumurtamsı, dikdörtgenimsi ve linear görünümdedirler. Yaprak uçları dikenimsi olup üst kısımlarda basit tendriller mevcuttur. Yaprakçıkların her iki yüzeyi de yoğun bir şekilde basit beyaz tüylerle kapalıdır. Stipullar düz olup uç kısımlarına doğru incelenen mızrakı bir yapı gösterirler. Stipullarında her iki yüzeyi tüylerle örtülü olup, gövdeden ayrı, 4-5 mm boyundadır. Damarlanma pinnattır. (Şekil 1).

***Lens nigricans*** : Yaprak şekli *L.orientalis* 'e aynıdır. Paripinnat yaprakçıklar 5 cm ye ulaşan ana eksen üzerinde 4-5 çift olarak çoğunluk almaçlı nadiren karşılıklı olarak dizilmişlerdir. Yaprakçıkların uç kısımları dikenimsidir. Üst kısımlarda ise basit tendrillere rastlanılmaktadır. Yaprakçıklar eliptikten lineere kadar değişen şekil gösterirler. 5-7, nadiren 10 mm uzunlukta ve çoğunlukta 1, alt kısımlarda ise 2 mm ye erişen genişlik gösterirler. Yaprakçıkların alt ve üst yüzeyleri basit beyaz örtü tüyleriyle kaplıdır. Stipullar yarı ok şeklinde üst kısımları düz alt kısımları hafifçe dişlidir, gövdeden tamamen ayrıdır. Stipul boyu 3mm ye kadar ulaşmaktadır. Yaprak diğer türle aynı damarlanma tipini göstermektedir.

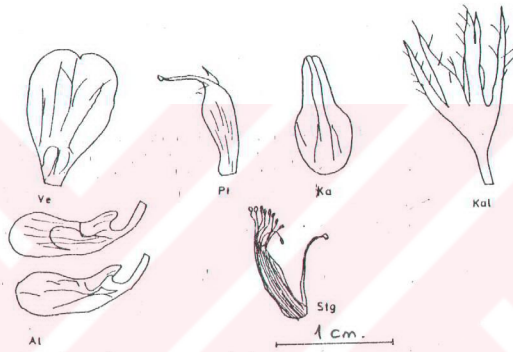
### 3.2.4. Çiçek

***Lens orientalis*** : Bu türde 5-7 mm ye yaklaşan çiçekler 2-2, 5 mm uzunluğundaki çiçek sapı (Pedisel) ile 2,5-3 cm uzunluğunda olan pedinkül'e bağlıdır. Pedisel ve pedinkül yoğun bir şekilde basit beyaz örtü tüylerle kaplıdır.

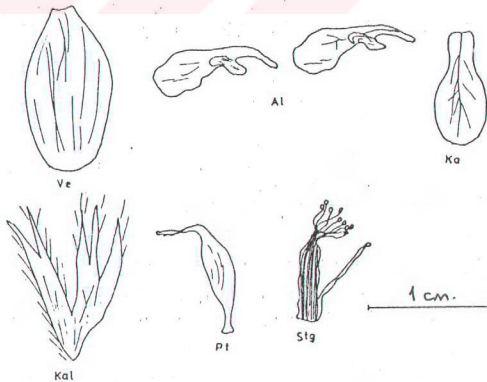
***L. nigricans*** : Bu türün çiçeği *L. orientalis* 'le aynı özellikleri göstermekte olup, pedinkül boyunun 3-4 cm ye ulaşmasıyla farklılık arz etmektedir. türlerde çiçek, dıştan içe doğru şu kısımlar içerir.

### 3.2.4.1. Kaliks

*Lens orientalis* 'te beş sepalden oluşan kaliks yarı çan şeklinde ve 6-7 mm uzunluğunda (Şekil2) kaliks üzeri yoğun bir basit beyaz tüylerle örtülüdür. Kaliks dişleri tabanda 1 mm uzunluğunda bir tüp meydana getirirler. Linear, hafifçe mızrakı şekilde olan kaliks dişlerinin boyu 5-6 mm dir.



Şekil 3. *L. orientalis* 'in çiçek diseksiyonu Ye: Veksillum, Al: Ala, Ka: Karina, Kal: Kaliks, Pt: Pistil, Stg: Stigma



Şekil 4. *L. nigricans* 'ın çiçek diseksiyonu Ye: Veksillum, Al: Ala, Ka: Karina, Kal: Kaliks, Pt: Pistil, Stg: Stigma

*Lens nigricans*'ta kaliks, yapı itibarı ile diğer türle aynıdır. Kaliks boyu 4-5 mm olup, taban kısmında tüp oluştururlar. Tüp uzunluğu yaklaşık 0,75-1 mm civarındadır. Kaliks dişleri ise 2-2-5 mm dir. Hem kaliks, hem de kaliks dişleri diğer türde olduğu gibi aynı yapıyı ve tüyleri içermektedir.

### 3.2.4.2. Korolla

Eflatan renkteki *L. orientalis* çiçeğinde veksillum 4,5 mm uzunluktadır. Üst kısmında geniş olan veksillum alt kısmında incelenerek spatül şeklini almıştır. *L. nigricans*'ta ise veksillum uzunluğu 5-5,5 mm civarındadır. Şekil olarak diğer türden farklı olarak dikdörtgenimsi (oblong) görünümündedir. Taban kısmında hafifçe bir daralma görülür. *L. orientalis* türünde 5-6 mm uzunluğunda olan alalar, iki petal'in birer kenarı yönünde birleşmesiyle meydana gelen 5-5,5 mm uzunluğundaki karina'nın iki yanında simetrik olarak bulunmaktadır. *L. nigricans*'ta ise alalar, 5-5,5 mm, *L. orientalis*'le aynı özelliklere sahip karina ise 4,5 mm uzunluğundadır.

### 3.2.4.3. Stamen

Her iki türde de stamenler on tane olup diadolf tipindedirler. Dokuz tanesi bir tüp oluşturur, bir tanesi ise serbesttir.

*Lens orientalis*'te stamenler 4-4,5 mm uzunluğundadır. *L. nigricans*'ta ise stamenler 5-5,5 mm uzunluğundadır.

### 3.2.4.4. Pistil

Her iki türde tek olan, diadolf stamenlerin dokuz tanesini birleşerek oluşturduğu tüp içinde bulunan pistil, *L. orientalis*'te 5-6 mm, *L. nigricans*'ta 7-7,5 mm uzunluğundadır. Türlerine ovaryum şekilleri eliptik olup üzerleri seyrek basit tüylerle kaplıdır. Zygomorf simetrikli çiçek formülü

$$S_5 + P_{(2)+2+1} + A_{(9)+1} + G_{\underline{1}}$$

### 3.2.5. Meyve ve tohum

Türlerin meyvaları legümen dir. *L. orientalis*'te meyva 9-10 mm uzunluk, 5-6 mm genişliğinde olup üzeri tüysüzdür. *L. nigricans*'ta ise meyva uzunluğu 11-12 mm uzunluk, 5 mm genişlikte olup üzeri tüysüzdür. Her meyva içerisinde iki adet tohum bulunmaktadır. Olgunlaşma sonucunda karpel dorsolardaki birleşme hattı boyunca açılır ve tohumlar dökülür. *L. orientalis*'te tohum 2,5 -3 mm en ve boya sahiptir. Oldukça sert kabuklu, açık kahve rengindedir. *L. nigricans* 'ın tohumları yapı ve büyüklük olarak *L.orientalis* 'le aynıdır. Sadece tohum rengi diğer türe göre farklı olup koyu kahverengidir.

### 3.3. Türlerin İç Morfolojik Özellikleri

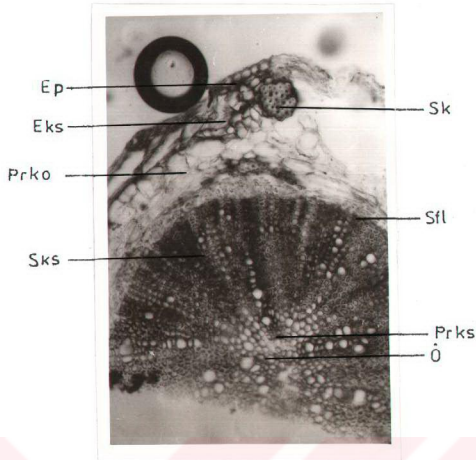
#### 3.3.1. *L. orientalis*'in iç morfolojik özellikleri

##### 3.3.1.1. Kök

Tek yıllık otsu, dikotil kökün erken safhada dış kısmında örtü doku olarak epiderma bulunmaktadır. İleri safhada ise bu yapıya bir kaç sıra hipodermal hücre katılarak oluşan eksodermis, örtü doku görevini üstlenmiştir. Epiderma hücrelerinin en ve boyları yaklaşık eşit olup, çeperleri bütün yönlerde kalınlaşmıştır.

Kök korteksinde sklerenkima hücre kümeleri parankima hücreleri arasında dağılmış bulunmaktadır. Sklerenkima hücreleri poligonal şekilli, dar lümenli ve kalın çeperlidir. Hipodermis altındaki parankima hücreleri ileri safhada teğetsel yöne doğru uzayarak, yassılaşmıştır. İleri safhada dar bir sahaya çıkmış olan floem'de ince çeperli parankima hücrelerini ve kalınlı boruları görmek mümkündür. Korteks parankima hücreleri fazla miktarda nişasta içermektedir. Birkaç sıra hücreden oluşan kambiyum altında trakeal elemanlar erken safhadaki (Primer yapı) orjinalitelerini koruyarak adeta radyal istikamette düzenlenmektedirler.



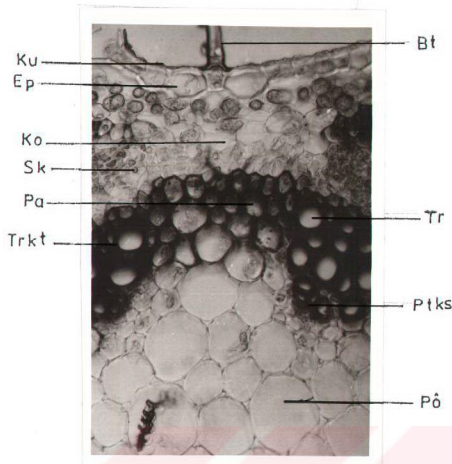


Şekil 5. *L. orientalis*'in kökünden enine kesit; Sks: Sekonder ksilem, Prko: Primer korteks, Ep: Epiderma, Sk: Sklerenkima, Ö: Öz, Prks: Primer ksilem, Sfl: Sekonder floem, Eks: Eksodermis

Ksilem sklerenkiması kortekstekine göre daha büyük ve sayıca fazladır. Trakeal elemanlar tamamen sklerenkima hücrelerince kuşatılmış olup, bunların arasında az sayıda parankima yer almıştır. Öz sklerenkimatiktir. Erken ve ileri safhanını her ikisinde de primer ksilem görülmektedir (Şekil 5).

### 3.3.1.2. Gövde

Primer yapıdaki otsu dikotil gövde üzerinde irili ufaklı epiderma hücrelerinden oluşan bir örtü doku mevcuttur. Nispeten kahn bir kutikula ile kuşatılmış olan epiderma üzerinde seyrek, basit örtü tüyleri görülmektedir (Şekil 6)

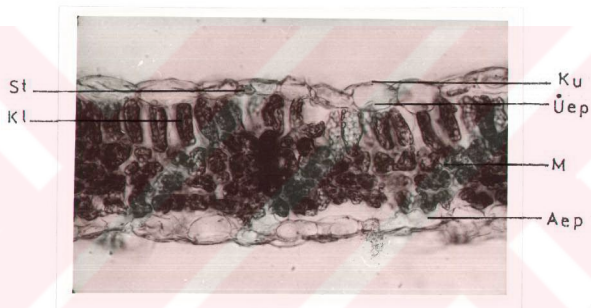


Şekil 6. *L. orientalis*'in gövdesinden enine kesit; Ku: Kutikula, Ep: Epiderma, Bt: Basit tüy, Ko: Korteks, Sk: Sklerenkima, Tr: Trake, Ptk: Protoksilem, Trkt: Trakeit, Pa: Parankima, PÖ: Parankimatik öz

Özellikle tüy kaide hücrelerinin her iki yanında yer alan epiderma hücreleri diğerlerine nazaran oldukça büyüktür. Epiderma altında hücre arası boşlukları fazla olan parankima hücreleri gevşek bir yapı oluşturmaktadır. İçteki parankima hücreleri korteks dışındakilere göre daha büyüktür. Bunların arasında özellikle iletim demetlerinin tam karşılarında irili ufaklı sklerenkima hücre kümeleri bulunmaktadır. Ksilem, trakeal elemanlar, sklerenkima ve özellikle demetler arasında yoğun olan parankimadan meydana gelmiştir. Ksilem parankima hücreleri büyük oluşlarıyla dikkati çekmektedirler. İletim demetlerinde daha çok trakealar farkedilmektedir. Küçük trakeal elemanlardan oluşan protoksilemin öz parankimasına doğru yer yer girinti yapmıştır. Öz tamamen parankimatik olup öz parankima hücreleri çok daha büyük, düzgün poligonol şekillidirler. ( Şekil 6).

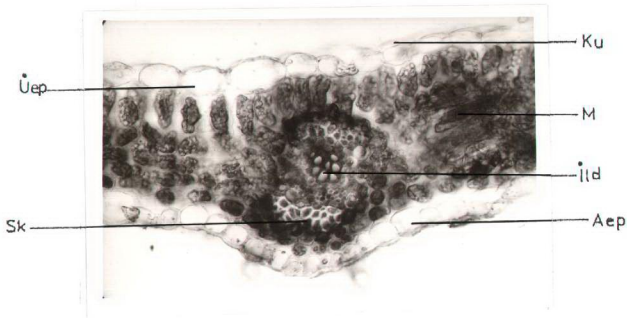
### 3.3.1.3. Yaprak

Yaprak enine kesitinde; alt ve üst epiderma hücrelerinin dışında ince bir kutikula tabakası bulunmaktadır. Epiderma hücreleri yaklaşık eşit boyutlu, çoğunluk oval, nadiren dörtgen şekillidirler. Her iki epiderma üzerinde Amarillis tipi stoma mevcuttur. (Amfistomatik) mezofil üst epiderma tarafında uzun, silindirik şekilli ve yoğun kloroplastlı palizat parankimasından ibaret olup alt epiderma tarafındaki hücreler daha kısa, küt şekillidirler. Bu hücrelerin hücre arası boşlukları çok daha fazladır. Bu haliyle mezofil dorsi-ventral ( Bilateral ) dır.



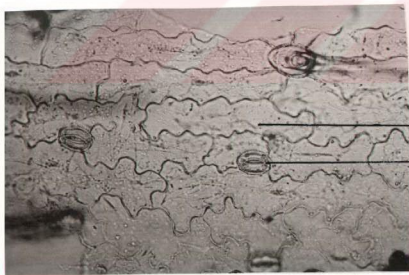
Şekil 7. *L. orientalis*'in yaprağından enine kesit; Ku: Kutikula, Kl: Kloroplast, St: Stoma, M: Mezofil, Üep: Üst Epidermis, Aep: Alt epidermis

Ortadamar alt ve üstte sklerenkima hücrelerince kuşatılmıştır. Sklerenkima hücreleri geniş lümenli ve poligonal şekillidirler.

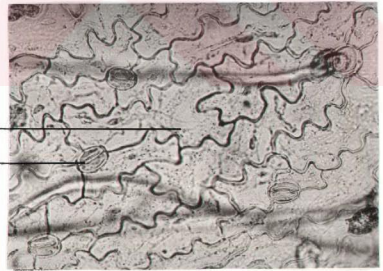


Şekil 8. *L. orientalis*'in yapraktan enine kesitte orta damar; Ku: Kutikula, Sk: Sklerenkima, M: Mezofil, Üep: Üst Epidermis, Aep: Alt epidermis, İld: İletim demeti

Epiderma hücrelerinin radyal çeperleri nisbeten düz olduğu halde iç ve dış teğetsel çeperleri bombelidir. Yaprak yüzeyel kesitinde çeperleri fazlaca girintili çıkıntılı görülen epiderma hücrelerinden üst epidermadakiler alt epidermaya göre daha büyüktürler. Stomalar her iki epidermada da çoğunluk 3, nadiren 4 komşu epiderma hücresi ile kuşatılmıştır (Şekil 7, 8).



Şekil 9. *L. orientalis*'in yaprağının yüzeyel kesiti (Üst epidermis); S: Stoma  
Ep.h: Epiderma hücresi



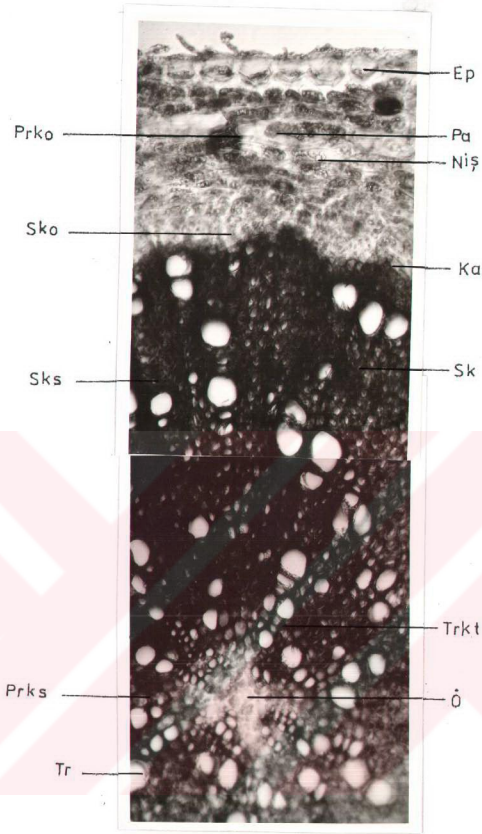
Şekil 10. *L. orientalis*'in yaprağının yüzeyel kesiti (Alt epidermis); S: Stoma  
Ep.h: Epiderma hücresi

Yaprığın her iki yüzeyinde basit örtü tüyleri görülmektedir. Yüzeyel kesitte tüy kaide hücreleri dairesel olarak görülmektedir (Şekil 9, 10).

### 3.3.2. *L. nigricans*'ın iç morfolojik özellikleri

#### 3.3.2.1. Kök

Otsu dikotil kök üzerinde erken safhada görülen epiderma ileri safhada yerini çeperleri fazlaca suberinize olmuş ve kalınlaşmış hücrelerden oluşan eksoderma'ya bırakmıştır. Erken safhada epiderma altında bir kaç sıra kollenkima hücreleri görüldüğü halde ileri safhada bunların yerini çeperleri fazlaca kalınlaşarak yasılaşmış parankima hücreleri almıştır. Tipik sklerenkima hücre kümeleri korteks parankimaları arasına yerleşmiştir. İleri safhada tamamen sekonder yapı gösteren kökte sekonder floem dar bir sahaya sıkışmıştır. Erken safhada bu kısımdaki hücreler radyal yönde üst üste düzgün bir diziliş gösterdiği halde, ileri safhada daha karmaşık bir yapı görülmektedir. Erken safhada kalıburlu borular sekonder floemde kolayca görülebilmekte iken ileri safhada ezilerek dejenere olmuşlardır.



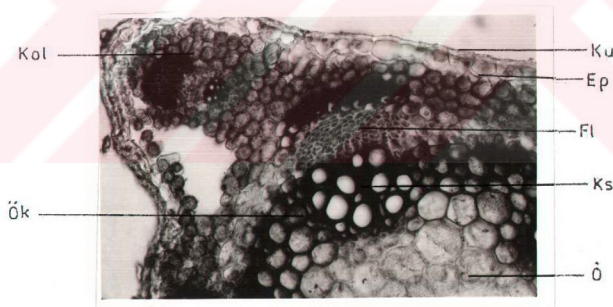
Şekil 11. *L. nigricans*'ın kökünden enine kesit; Ep: Epiderma, Sko: Sekonder korteks, Prko: Primer korteks, Pa: Parankima, Pa: Parankima, Sk: Sklerenkima, Ö: Öz, Prks: Primer ksilem, Ka: Kambiyum, Tr: Trake, Trkt: Trakeit, Sks: Sekonder ksilem, Niş: Nişasta

Ksilem elemanları dağınık trakeal elemanlar ve bunları çevreden kuşatan Sklerenkima ile az sayıda parankimadan meydana gelmiştir. Primer öz kolları, özden itibaren ksilemi sık ve dar aralıklarla kat etmiştir. Öz tamamen sklerenkimatik olup, primer ksilem fark edilmektedir. İleri yapıda kök korteksini oluşturan parankima hücrelerinin yassı ve kalın çeperli oluşu ile dıştaki örtü dokunun yer yer parçalanmış olması erken ve ileri safha arasındaki dikkati çeken başlıca yapısal farklılıktır (Şekil 11).



### 3.3.2.2. Gövde

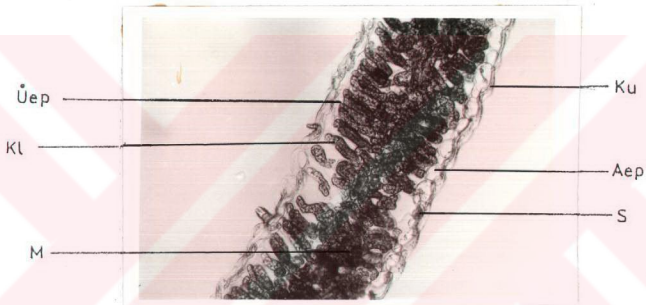
Otsu dikotil gövde üzerinde örtü doku olarak epiderma bulunmaktadır. Boyuna çeperleri teğetsel yöneltide olan epiderma hücrelerinin üzerinde kutikula yer almaktadır. Epiderma hücrelerinin boyu enine göre oldukça uzundur. Epiderma altında 2-3 sıra kollenkima destek dokusu görülmektedir. Kortekste oval dairesel şekilli parankima hacreleri arasında sklerenkima hücre kümeleri yerleşmiştir. Bu kümeler özellikle büyük demetlerin karşısında yarım ay şeklinde görülmektedir. Sklerenkima devamlı olmayıp, yer yer kesintiye uğratılmıştır. Sklerenkima hücreleri düzgün kenarlı ve poligonel şeklindedirler. Ksilemde trakeal elemanlar hemen bitişiklerinde skleremika ile onların dışında büyük parankima hücrelerince kuşatılmıştır. Öz tamamen parankimatik olup, öz parankima hücreleri düzgün kenarlı ve yapıdaki diğer parankimalara göre çok daha büyük olurlar (Şekil 12).



Şekil 12. *L. nigricans*'ın gövdesinden enine kesit; Ö: Öz, Ku: Kutikula, Ep: Epiderma, Ks: Ksilem, Kol: Kollenkima, Fl: Floem, Ök: Öz kolu

### 3.3.2.3. Yaprak

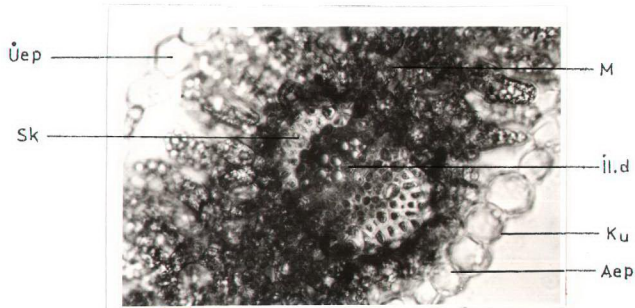
Yaprak enine kesitinde alt ve üst epiderma üzerinde kalın bir kutikula bulunmaktadır. Epiderma hücrelerinin iç ve dış teğetsel çeperleri bombeli, radyal çeperleri ise düzdür. Epiderma hücreleri büyüklük bakımından oldukça heterojendir. Her iki epidermada Amabilis tipi (Amfistomatik) stomalar yer almaktadır. Mezofil her iki tarafta benzer parankima hücrelerinden meydana gelmiş olup, ortadaki hücreler kısalmıştır. Bu hali ile mezofil izolateral yapı göstermektedir. Basit örtü tüyleri görülmektedir (Şekil 13).



Şekil 13. *L. nigricans* 'ın yaprağından enine kesit; St: Stoma, M: Mezofil, Kl: Kloroplast, Üep: Üst epidermis, Aep: Alt epidermis, Ku: Kutikula

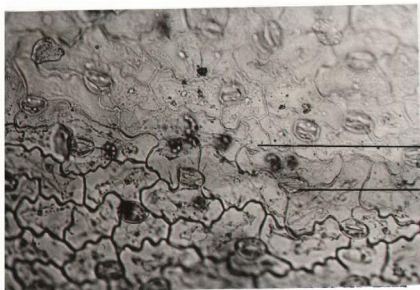
Orta damar alt ve üst epiderma tarafına doğru yarım ay şeklindeki tipik sklerenkima tarafından çevrilmiştir. Stoma altına rastlayan kısımlarda geniş stoma altı boşlukları bulunmaktadır. Bazı yaprakların epiderma hücrelerinin adeta papillar çıkıntılar oluşturduğu dikkati çekmektedir (Şekil 14).





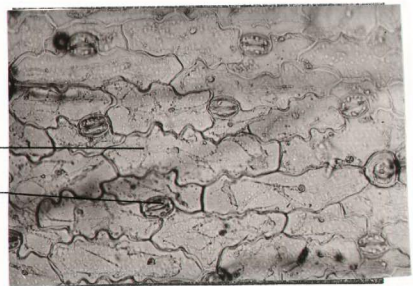
Şekil 14. *Z. nigricans*'ın yaprağından enine kesitte orta damar; M: Mezofil, İl.d İletim demeti, Ku: Kutikula, Sk: Sklerenkima, Üep: Üst epidermis, Aep: Alt epidermis

Yaprak yüzeysel kesitinde alt epiderma hücrelerinin üst epidermaya göre çok daha büyük ve çeperlerinin fazlasıyla girintili çıkıntılı olduğu görülmektedir. Alt epidermada stomalar 3, üst epidermada ise çoğunluk 3, nadiren 4 komşu hücre tarafından kuşatılmıştır (Şekil 15, 16).



Ep.h

S



Ep.h

S

Şekil 15. *Z. nigricans* yaprak yüzeysel kesitinde üst epidermis; S: Stoma hücresi  
Ep.h: Epiderma hücresi

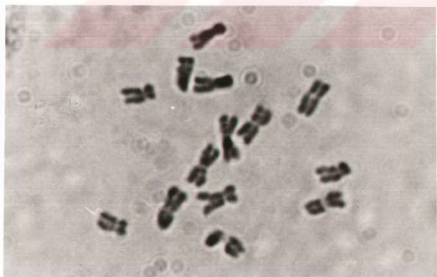
Şekil 16. *Z. nigricans* yaprak yüzeysel kesitinde alt epidermis; S: stoma hücresi, Ep.h: Epiderma hücresi

### 3.4. Türlerin Sitolojik Özellikleri

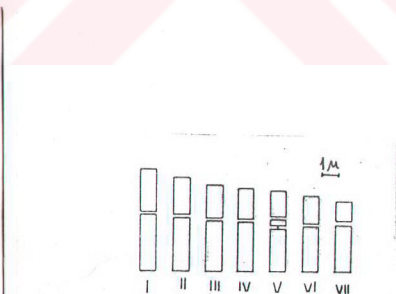
Çalışmada incelenen her türün kromozom özellikleri belirtilmiştir. Buna ek olarak kromozomların metafazdaki görünümünün fotoğrafları, karyogramlar ve idiogramları total uzunluğu, nispi boyu, kol indeksi ve sentromer durumu tablo halinde verilmiştir.

#### 3.4.1. *L. orientalis*

Kromozom sayısı  $2n = 14$  ( $x = 7$ ) kromozom morfolojisi : I, II, III ve V numaralı kromozomlar median (Bölge) IV, VI ve VII numaralı kromozomlar submedian sentromerlidir. Satelit gözlenmemiştir. V numaralı kromozom üzerinde sentromere yakın bir bölgede sekonder konstrüksiyon gözlenmiştir.



Şekil 17. *L. orientalis*'in kromozomları metafaz düzleminde



Şekil 18. *L. orientalis*'in idiogramı

Şekil 19. *L. orientalis*'in karyogramıTablo 1. *L. orientalis*'in karyotipinde kromozom tipleri ve uzunlukları

Kromozom NO	Total Uzunluk	Uzun Kol	Kısa Kol	Satellit Uzunluğu	Kol Oranı	Sentromer İndeksi	Nisbi Boy	Sentromer Durumu
1	6,27	3,58	2,69		1,36	42,81	8,91	m
2	5,61	3,30	2,31		1,46	40,94	7,97	m
3	5,23	3,16	2,07		1,63	39,77	7,47	m
4	4,95	3,07	1,88		1,92	36,73	7,04	Sm
5	4,73	2,94	1,79		1,64	38,31	6,74	m <sup>ac</sup>
6	4,45	2,81	1,64		1,79	36,03	6,34	Sm
7	4,05	2,85	1,20		2,55	29,50	5,77	Sm

Kromozom I. Median (bölge) Sentromerlidir. Kol oranı 1,36, nisbi boyu 7,99'dir. Total uzunluğu 6,27  $\mu$  olup uzun kolunun uzunluğu 3,58  $\mu$ , kısa kolu ise 2,69  $\mu$  dur. Türün en uzun kromozomudur.

Kromozom II. Median (Bölge) sentromerlidir. Kol oranı 1,46, nisbi boyu 7,97'dir. Total uzunluğu 5,61  $\mu$  olup uzun kolun uzunluğu 3,30  $\mu$ , kısa kolu ise 2,31  $\mu$ 'dur.

Kromozom III. Median (bölge) sentromerlidir. Kol oranı 12,68, nisbi boyu 7,47'dir. Total uzunluğu 5,23  $\mu$  olup, uzun kolun uzunluğu 3,16  $\mu$ , kısa kolu ise 2,07  $\mu$ 'dur.

Kromozom IV. Submedian sentromerlidir. Kol oranı 1,92, nisbi boyu 7,04'tür. Total uzunluğu 4,95  $\mu$  olup, uzun kolunun uzunluğu 3,07  $\mu$ , kısa kolu ise 1,88  $\mu$  'dur.

Kromozom V: Median (Bölge) sentromerlidir. Kol oranı 1,64, nisbi boyu 6,74'tür. Total uzunluğu 4,73  $\mu$  olup, kısa kolu ise 1,79  $\mu$  dur. Sentromere yakın bir bölgede Sekonder konstrüksiyon gözlenmiştir.

Kromozom VI: Submedian sentromerlidir. Kol oranı 1,79, nisbi boyu 6,34'tür. Total uzunluğu 4,45  $\mu$  olup, uzun kolunun uzunluğu 2,81  $\mu$ , kısa kolunun uzunluğu ise 1,64  $\mu$ 'dur.

Kromozom VII: Submediantsentromerlidir. Kol oranı 2,55, nisbi boyu 5,77'dir. Total uzunluğu 4,05  $\mu$  olup, uzun kolunun uzunluğu ise 2,85  $\mu$ , kısa kolu ise 1,20  $\mu$  dur. Türün en kısa kromozomudur.

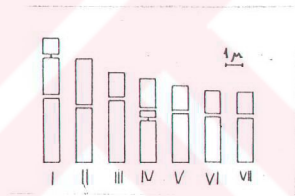
### 3.4.2. *L. nigricans*

Kromozom sayısı :  $2n = 14$  ( $x = 7$ )

Kromozom morfolojisi : I, II, IV numaralı kromozomlar median(bölgeli) III, V, VI, VII numaralı kromozomlar submedian sentromerlidir. I numaralı kromozomda satelit gözlenmiştir. IV numaralı kromozom sentromere yakın bir bölgede sekonder konstrüksiyon gözlenmiştir.



Şekil 20. *L. nigricans*'ın kromozomları metafaz düzleminde



Şekil 21. *L. nigricans*'ın idiogramı



Şekil 22. *L. nigricans*'ın karyogramı

Tablo 2. *L. nigricans*'in karyotipinde kromozom tipleri ve uzunlukları

Kromozom NO	Total Uzunluk	Uzun Kol	Kısa Kol	Satellit Uzunluğu	Kol Oranı	Sentromer İndeksi	Nisbi Boy	Sentromer Durumu
1	7.22	3.93	2.29	1.00	1.70	31.71	10.02	sat m
2	6.19	3.39	2.80		1.22	45.07	8.55	m
3	5.41	3.85	1.56		2.50	28.73	6.34	Sm
4	4.74	3.04	1.80		1.68	38.17	6.57	m <sup>so</sup>
5	4.50	3.00	1.49		2.16	32.96	6.22	Sm
6	4.31	2.86	1.44		2.08	34.79	5.97	Sm
7	3.97	2.67	1.30		2.13	32.88	5.51	Sm

Kromozom I: Median (Bölge) Sentromerlidir. Kol oranı 1.70, nispi boyu 10.02'dir. Total uzunluğu 7.22  $\mu$  olup uzun kolunun uzunluğu 3.93  $\mu$  dür. Kısa kolu ise 2.29  $\mu$ 'dur. Türün en uzun kromozomudur. Bir kolu üzerinde (diğer koluna göre nispeten kısa olan) 1.00 $\mu$  uzunluğunda bir satelit gözlenmiştir.

Kromozom II: Median (bölge) sentromerlidir. Kol oranı 1.22 nisbi boyu 8.55, total uzunluğu 6.19  $\mu$  olup, uzun kolunun uzunluğu 3.85  $\mu$ , kısa kolu ise 2.80  $\mu$ 'dur.

Kromozom III : Submedian sentromerlidir. Kol oranı 2.50, nisbi boy 6.34'tür. Total uzunluğu 5.41  $\mu$  olup, uzun kolunun uzunluğu 3.85  $\mu$ , kısa kol ise 1.56  $\mu$  dur.

Kromozom IV : Median (bölge) sentromerlidir. Kol oranı 1.68, nisbi boyu 6.57'dir. Total uzunluğu 4.74  $\mu$  olup uzun kolunun uzunluğu 3.04  $\mu$ , kısa kolu ise 1.80  $\mu$  dur. Sentromere yakın bölgede Sekonder Konstrüksiyonu gözlenmiştir.

Kromozom V : Submedian sentromerlidir. Kol oranı 2.16, nisbi boyu 6.22'dir. Total uzunluğu 4.50  $\mu$  olup, uzun kolunun uzunluğu 3.00  $\mu$ , kısa kolunun uzunluğu ise 1.49  $\mu$ 'dur.

Kromozom VI : Submedian sentromerlidir. Kol oranı 2.08, nisbi boyu 5.97'dir. Total uzunluğu 4.31  $\mu$  olup, uzun kolunun uzunluğu 2.86  $\mu$ , kısa kolunun uzunluğu ise 1.44  $\mu$ 'dur.

Kromozom VII : Submedian sentromerlidir. Kol oranı 2.13, nisbi boyu 5.51' dir. Total uzunluğu 3.97  $\mu$  olup, uzun kolunun uzunluğu 2.67  $\mu$ , kısa kolunun uzunluğu ise 1.30  $\mu$ 'dur. Türün en kısa kromozomudur.

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

*L. orientalis* ve *L.nigricans* türlerinin dış morfoljik özelliklerini aşağıdaki burgularla karşılaştıracğız.

Primer kök *L. orientalis* 'te 5-6 cm, *L. nigricans* 'ta ise yaklaşık olarak 10 cm uzunluğa erişmektedir. Primer kökten çıkan sekonder kökler *L. orientalis* türünden oldukça fazla *L. nigricans* türünde ise seyrekir. *L. orientalis* türünde gövde boyu 8-25 cm, *L. nigricans* 'ta ise 15-35 cm uzunluktadır. Gövde kalınlığı *L.nigricans* 'ta taban ve üst kısımlarda aynı olduğu halde *L. orientalis* 'te alt kısımlarda 1 mm kalınlığında olan gövde üst kısımlarda bariz bir şekilde incelmektedir. Çiçekler *L. orientalis* 'te çiçek sapları ucunda 1-3, *L. nigricans* türünde 1-2 arasında değişen saydadırlar. Paripinnat yaprakçıklar *L. orientalis* 'te 2,5-3 cm uzunluğundaki ana eksene bağlı olduğu hallerde *L. nigricans* 'ta ana eksen 5 cm ye ulaşmaktadır. Yaprakçıklar *L. orientalis* 'te 3-5-7 çift olarak dizilmişler, *L. nigricans* 'ta ise 4-5 şeklinde sınırlanmıştır. Stipullar *L. orientalis* 'te 4-5 mm *L. nigricans* 'ta ise 3 mm civarındadır. *L. orientalis* 'te çiçekleri taşıyan ana sap ( Pedinkül) 2,5-3 cm *L. nigricans* 'ta ise 4 cm ye kadar ulaşmaktadır. *L. orientalis* 'te kaliks boyu 6-7 mm, *L. nigricans* 'ta 4-5 mm dir. Kaliks dişlerinin boyu oldukça farklılık göstermekte olup *L. orientalis* 'te 5-6 mm, *L. nigricans* 'ta ise 2-2,5 mm dir.

Veksillum, *L. orientalis* 'te spatül şeklinde, *L. nigricans* 'ta dikdörtgenimsi ( Oblong ) görünümündedir. *L. orientalis* ile *L. nigricans* 'ta stamen uzunlukları oldukça birbirine yakınlık göstermekle beraber *L. orientalis* 'te 4-4,5 *L.nigricans* 'ta ise 5-5,5 mm dir. Pistil boyu *L. orientalis* 'te 5-6 mm, *L. nigricans* 'ta 7-7,5 mm olması ile büyük farklılık gösterirler. Meyve uzunluğu *L. orientalis* 'te 9-10 mm uzunluk, 5-6 mm genişlik gösterir. *L. nigricans* 'ta ise meyve uzunluğu 11-12 mm uzunluk, 5 mm ile sınırlanan genişlik gösterir. Tohum büyüklüğü bakımından her iki tür de aynı özellikleri gösterir, ancak *L. orientalis* 'te açık kahverengi olan tohum rengi, *L. nigricans* 'ta koyu kahverengidir. *L. orientalis* 'in dış morfolojik olan özellikleri, türlerin teşhisinde sistematik kriter teşkil edecek yönleriyle rapor eden (DAVIS ve PLITMANN, 1970) ile elde ettiğimiz veriler karşılaştırılacak olursa geniş sınırlar içinde benzerlik göstermektedir. Ancak ilgili literatürde verilmeyen dış morfolojik özelliklere ilişkin hususlar çalışmamızda daha detaylı ele alınarak sistematik kriterler ortaya konmuştur. *L. nigricans* 'in dış morfolojik özellikleri (DAVIS ve PLITMANN, 1970) ile karşılaştırılacak olursa (DAVIS ve PLITMANN, 1970) bitki boyunun 8-10 cm olarak belirtmekte, inceleme meteryalimizin boyu 35 cm ye



kadar ulaşmaktadır. (DAVIS ve PLITMANN, 1970) kaliks boyunun 5-8 mm ile sınırlandırmaktadır. Örneğin bizde kaliks boyu 4-5 mm civarındadır. Bununla beraber türün kök, gövde, yaprak, stipul ve çiçek ile ilgili sistematik kriter teşkil edecek veriler çalışmamızda detaylı bir şekilde ele alınarak sonuçları verilmiştir. Türlerin iç morfolojik özelliklerin doğrudan tartışabileceğimiz literatüre rastlanmadığından bu konuda elde ettiğimiz sonuçlarla yetineceğiz. Ancak Metcalfe ve Chalk (1972) in türlerin bağlı olduğu papilionoideae alt familyası için belirttiği dorsi-ventral ve izobilateral yaprak mezofil yapısı, incelen türlerimizde dorsiventral olarak tesbit edilmiştir. Aynı literatürde alt familya türlerinde komşu epiderma hücre sayısının çok değişken olduğu bildirilmektedir. Bu durum araştırma bitkilerinin her ikisi için alt ve üst epidermada çoğunluk 3, nadiren 4 olarak sayılmıştır. Türlerin yaprak alt epiderması hücrelerinin üst epidermadakilere göre çeperlerinin çok daha girintili çıkıntılı ve büyük oluşu dikkati çekmektedir. *L. orientalis*'de kutikula ince olmasına rağmen *L. nigricans*'ta kalındır. Türlerde kök tipik sekonder yapı özelliklerini gösterdiği halde gövde erken safhada primer yapıdadır. Ancak kökte örtü doku olarak sekonder yapının öngördüğü periderm değil çeperi kalınlaşmış eksodermis yer almaktadır. Nitekim Metcalfe ve Chalk (1972) alt familya türlerinin kök örtü doku hücrelerinin fazlaca çeper kalınlaşması gösterdiğini rapor etmektedir.

İncelenen türlerin kromozom sayısı cinsin diğer türleri üzerinde yapılan çalışmalarda rapor edilen kromozom sayıları ile uygunluk göstermektedir.

*L. orientalis* :  $2n = 14$  kromozomlu bulunmuştur. I,II, III ve V numaralı kromozomlar median (Bölgeli), IV, VI, VII , numaralı kromozomlar submedian sentromerlidir. V numaralı kromozomda sentromere yakın bir bölgede sekonder konstrüksiyon gözlenmiştir. Bu sonuçlar Sindhu, Slinkard ve Scoles (1984) 'in sonuçları ile kromozom sayısı yönünden uygunluk göstermektedir. Fakat sentromer durumu yönünden bizim sonuçlarımız farklı çıkmıştır. Bu araştırmacılar I,III ve IV numaralı kromozomları submedian, II numaralı kromozomu median (noktalı ), V, VI, VII, numaralı kromozomları akrosentrik olarak rapor etmişlerdir. Bu farklılık belkide kullanılan kromozom adlandırma sisteminden ileri gelmektedir.

*L. nigricans* :  $2n = 14$  kromozomlu bulunmuştur. I,II, IV numaralı kromozomlar median (Bölgeli) III, V, VI, VII numaralı kromozomlar submedian sentromerlidir. IV numaralı kromozomlarda sekonder konstrüksiyon, I numaralı kromozomda da kromozomun nisbeten kısa koluna bağlı 1,00 m uzunluğunda satelit gözlenmiştir. Literatür taramamızda bu türün kromozom özelliklerine rastlanmamıştır. İncelenen bu türlerin kromozom özelliklerini kendi aralarında karşılaştırdığımızda şu benzerlik ve farklılıklar gözlenebilmektedir. *L. orientalis* 'te dört kromozom median bölge ( I, II, III ve V ) üç kromozom submedian ( IV, VI, VII ) bulunmuş iken *L. nigricans*'ta üç kromozom ( I,II, IV )

median bölgele dört kromozom ( III, V, VI ve VII) submedian sentromerli bulunmuştur. Türlerin her ikisinde de sekonder konstrüksiyon bulunması itibarıyla benzerlik göstermektedirler. Ancak *L. orientalis*'te sekonder konstrüksiyon V numaralı kromozomda iken *L. nigricans*'ta IV numaralı kromozom üzerindedir. ayrıca *L. nigricans*'un I numaralı kromozomu üzerinde satelit bulunması ile *L. orientalis*'ten farklılık arz etmektedir. Çalışmamızda ve mevcut literatürlerde ise *L. orientalis*'te satelit gözlenememiştir.

Sonuç olarak taksonomik problemleri olan cinsin, tohumları insan yemi, bitkilerinin kendisi de hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Bu yüzden ekonomik değeri yüksektir. Taksonomik problemlerin ortadan kaldırılması için cinsin bütün türlerinin morfolojik, Anatomik ve Sitolojik yönden karşılaştırmalı olarak incelenmesi gerektiğini belirtmek isteriz.





## 5. KAYNAKLAR

- BABAC, M.T., (1981), An Experimental Chemotaxonomic Data-Base for the Tribe Viciae. (Ph. D. Thesis), University of Southmpton. England. P: 37-38
- BARULINA, H., (1930), Lentils of the U.S.S.R. and other Countries. Suppl. 40 th the Bulletin of Applied Botany, **Genetics and Plant Breeding**, 265-394, Leningrad (English Summary).
- BAŞBAKANLIK DEVLET İSTATİSTİK ENSTİTÜSÜ (1990), **Türkiye İstatistik Cep Yıllığı**, s. 116, Ankara
- ÇOBANOĞLU, D., (1989), *Astragalus decurrens* BOISS.'in (FABACEAE) Morfolojik ve Sitolojik Özellikleri, **DOĞA TU Botanik**, D. 13, 1.
- ÇOBANOĞLU, D., (1989), *Astragalus macrouroides* HUB-MOR., *Astragalus altanii* HUB-MOR., ve *Astragalus elazigense* ekim'in (fabaceae) Morfolojik ve Sitolojik Özellikleri, **DOĞA TU Bio**, D. 13, s. 1.
- ÇOBANOĞLU, D., (1986), *Astragalus compactus* Lam.'un (fabaceae) Morfolojik ve Sitolojik Özellikleri, **DOĞA TU Bio**, D. C. S. 10, s. 3.
- DAVIS, P.H., (1970), **Flora of Turkey and the East Aegean Islands**. Vol. 3, Edinburg Univ. Press. P: 325-328.
- ELÇİ, Ş., (1982), **Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri**, Fırat Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji, S. 3, Elazığ, s. 45-66.
- FAHN, A., (1977), **Plant Anatomy of Seed Plants**, 2 nd Ed. John Wiley and Sons, New York.
- HEYWOOD, V.H., (1972), **Plant Taxonomy**, Edward Arnold Ltd. London, p: 48-52.
- LADIZINSKY, G., (1979), The Origin of Lentil and Its Wild Genepool. **Euphytica**, 22 : 179-187.
- LADIZINSKY, G., BRAUN, D., GOSHEN, D., and MUEHLBAUER, F.S., (1984), The Biological Species of Genus *Lens* L. **Botanical Gazette** 145 (2) : 253-261.
- LADIZINSKY, G., (1985), The Genetics of Hard Seed Coat in the Genus *Lens* **Euphytica**, 34 (539-543).
- LADIZINSKY, G., and SAKAR, D., (1982), Morphological Charactrization of *Vicia montbretii* (Fisch & May) Synonym: *Lens montbretii* (Fisch. & Mey.) (Davis & Plitmann) **Botanical Journal the Linnean Society** 85: 209-212.
- LADIZINSKY, G., (1986) A New *Lens* From the Middle-East, **Notes RBG**, Edinburg 43 (4): 489-492

- LAVANIA, U.C. and LAVANIA SESHU (1982) Chromosome Banding Patterns in Some Indian Pulses *Annals of Botany* : 49, 235-239
- LAVANIA, U.C. and LAVANIA SESHU., (1983) Karyotype Studies in Indian Pulses **Genet. Agr** : 37. 299-308
- LEVAN, A., FREDGA, K., et SANDBERG, A.A., (1964), Nomenclature for Centromeric Position on Chromosomes, **Hereditas**, 52: 201-220.
- METCALFE, C.R., CHALK, L., (1872), **Anatomy of Dicotyledons**, Vol 1, Clarendon, press, Oxford, 502-533.
- MOORE, D.M., (1968), **The Karyotype in Taxonomy "Modern Methods in the Plant Taxonomy"**, Academic Press., London and New York, p: 58-75
- SINDHU, J.S., SLINKARD, A.E., and SCOLES G.J., (1982), Karyotypic Analysis of *Lens ervoides*, **Brign. Crop Science**, Vol. 23 : 534 - 536.
- SINDHU, J.S., SLINKARD, A.E., and SCOLES G.J. (1984) Karyotypic Analysis of *Lens orientalis* ( Boiss) Handle-Mazetti *Cytologia* 49 : 151-155.
- STEBBINS, G.L., (1971), **Chromosomal Evolution in Higher Plants**, Edward Arnold Ltd. London, p: 85-89.
- TUTIN, T.G., et. al. (1981), **Flora of Europaea**, Vol 2, Cambridge University press, Cambridge, p: 136.