

**CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ \* FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

***CROCUS* L. CİNSİNİN *ANCYRENSIS*, *SIEHEANUS*,  
*CHRYSANTHUS* VE *FLAVUS* TÜR VE ALTTÜRLERİ ÜZERİNDE  
MORFOLOJİK, ANATOMİK, SİTOLOJİK VE PALİNOLOJİK  
ARAŞTIRMALAR**

**DOKTORA TEZİ**

**Doktora Öğrencisi Feyza CANDAN**

**Anabilim Dalı: Biyoloji**

**Programı : Botanik**

**MANİSA / 2007**

CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ \* FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**CROCUS L. CİNSİNİN ANCYRENSIS, SIEHEANUS,  
CHRYSANTHUS VE FLAVUS TÜR VE ALTTÜRLERİ ÜZERİNDE  
MORFOLOJİK, ANATOMİK, SİTOLOJİK VE PALİNOLOJİK  
ARAŞTIRMALAR**

DOKTORA TEZİ

Doktora Öğrencisi FEYZA CANDAN

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 15 Mayıs 2007

Tezin Savunulduğu Tarih : 22 Haziran 2007

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Teoman KESERCİOĞLU

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Özcan SEÇMEN

Prof. Dr. Yasin ALTAN

Prof. Dr. Güven GÖRK

Yrd. Doç. Dr. Levent ŞİK

MANİSA / 2007

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa No</b>
SEMBOL LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ	v
ÇİZELGE LİSTESİ	xi
TEŞEKKÜR	xiii
ÖZET	xiv
ABSTRACT	xv
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE YÖNTEM	
2.1. Materyal	14
2.1.1. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw	15
2.1.2. <i>C. sieheanus</i> Barr ex Burtt	15
2.1.3. <i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert	15
2.1.4. <i>C. flavus</i> Weston	17
2.1.4.1. <i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i>	17
2.1.4.2. <i>C. flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew	17
2.2. Yöntem	18
2.2.1. Morfolojik özelliklerin belirlenmesinde yararlanılan yöntemler	18
2.2.2. Anatomik özelliklerin belirlenmesinde yararlanılan yöntemler	19
2.2.3. Sitolojik özelliklerin belirlenmesinde yararlanılan yöntemler	20
2.2.4. Palinolojik özelliklerin belirlenmesinde yararlanılan yöntemler	20
3. TAKSONOMİ	
3.1. <i>Crocus</i> L. cinsinin taksonomik kategorilerdeki yeri	21
3.2. <i>Iridaceae</i> familyasının genel özellikleri	22
3.3. <i>Crocus</i> L. cinsinin genel özellikleri	22
3.4. <i>Crocus</i> L. cinsinin hibrit formları	23
3.5. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw	25
3.6. <i>C. sieheanus</i> Barr ex Burtt	25
3.7. <i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert	26
3.8. <i>C. flavus</i> Weston	27

4. BULGULAR	
4.1. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw	28
4.1.1. Morfolojik Özellikleri	28
4.1.2. Yaprak Anatomik Özellikleri	32
4.1.3. Sitolojik Özellikleri	33
4.1.4. Polen Morfolojisi	34
4.1.5. Tohum Morfolojisi	34
4.2. <i>C. sieheanus</i> Barr ex Burtt	40
4.2.1. Morfolojik Özellikleri	40
4.2.2. Yaprak Anatomik Özellikleri	45
4.2.3. Sitolojik Özellikleri	46
4.2.4. Polen Morfolojisi	47
4.2.5. Tohum Morfolojisi	47
4.3. <i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert (Sarı Anterli Örnekler)	52
4.3.1. Morfolojik Özellikleri	52
4.3.2. Yaprak Anatomik Özellikleri	57
4.3.3. Sitolojik Özellikleri	58
4.3.4. Polen Morfolojisi	59
4.3.5. Tohum Morfolojisi	59
4.4. <i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert (Anterleri Gri-Siyah Loplü Örnekler)	64
4.4.1. Morfolojik Özellikleri	64
4.4.2. Yaprak Anatomik Özellikleri	68
4.4.3. Sitolojik Özellikleri	69
4.4.4. Polen Morfolojisi	70
4.4.5. Tohum Morfolojisi	70
4.5. <i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert (Anterleri Gri-Siyah Çizgili Örnekler)	75
4.5.1. Morfolojik Özellikleri	75
4.5.2. Yaprak Anatomik Özellikleri	79
4.5.3. Sitolojik Özellikleri	80
4.5.4. Polen Morfolojisi	82
4.5.5. Tohum Morfolojisi	82
4.6. <i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i>	87
4.6.1. Morfolojik Özellikleri	87
4.6.2. Yaprak Anatomik Özellikleri	91
4.6.3. Sitolojik Özellikleri	92
4.6.4. Polen Morfolojisi	94
4.6.5. Tohum Morfolojisi	94



4.7.C. <i>flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew	99
4.7.1.Morfolojik Özellikleri	99
4.7.2.Yaprak Anatomik Özellikleri	104
4.7.3.Sitolojik Özellikleri	105
4.7.4.Polen Morfolojisi	106
4.7.5.Tohum Morfolojisi	106
5. TARTIŞMA	111
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	136
7. KAYNAKLAR	138
8. ÖZGEÇMİŞ	145

## SEMBOL LİSTESİ

Sembol	Açıklama
$\mu$	mikron
$\mu\text{m}$	milimikron
mm	milimetre
cm	santimetre
E	epidermis
P	palizat parankiması
St	stoma
S	sünger parankiması
i	iletim demeti

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil Numarası ve Adı	Sayfa No
Şekil 3.1. Bir <i>Crocus</i> L. türünün boyuna kesitinde morfolojik kısımlar (Erol, 2004' ten)	23
Şekil 4.1. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw türünün arazide görünümü	29
Şekil 4.2. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw türünün genel görünümü	29
Şekil 4.3. Çiçek genel görünümü	30
Şekil 4.4a. Anter genel görünümü	30
Şekil 4.4b. Stilüs genel görünümü	30
Şekil 4.5. Filament yakın plan görünümü (SEM fotoğrafı)	30
Şekil 4.6. Çoğalmakta olan kormların genel görünümü	30
Şekil 4.7. Korm genel görünümü	31
Şekil 4.8. Halka genel görünümü	31
Şekil 4.9. Meyvenin arazide görünümü	31
Şekil 4.10. Meyve genel görünümü	31
Şekil 4.11. Tohum genel görünümü	31
Şekil 4.12. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw türünün yaprak enine kesiti	32
Şekil 4.13a. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw türünde mitoz bölünmenin metafaz safhası, $2n=12+1B$	33
Şekil 4.13b. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw türünün karyogramı	33
Şekil 4.14a. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw türünün polen genel görünümü (SEM)	35
Şekil 4.14b. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw türünde polen tüpünün oluşumu (SEM)	35
Şekil 4.15. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw türünün polen yüzey ornamentasyonu (SEM)	36
Şekil 4.16. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw türünün tohum genel görünümü (SEM)	37
Şekil 4.17. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw türünün tohum yüzey ornamentasyonu (SEM)	39
Şekil 4.18. <i>C. sieheanus</i> Barr ex Burt türünün Kew Herbariyumu' nda bulunan örneği	41
Şekil 4.19. <i>C. sieheanus</i> Barr ex Burt türünün arazide görünümü	42
Şekil 4.20. <i>C. sieheanus</i> Barr ex Burt türünün genel görünümü	42
Şekil 4.21. Çiçek genel görünümü	43
Şekil 4.22a. Anter genel görünümü	43
Şekil 4.22b. Stilüs genel görünümü	43

<b>Şekil 4.23.</b>	Filament yakın plan görünümü	43
<b>Şekil 4.24.</b>	Yaprak yakın plan görünümü	43
<b>Şekil 4.25.</b>	Çekme kök genel görünümü	43
<b>Şekil 4.26.</b>	Gelişmekte olan korm genel görünümü	43
<b>Şekil 4.27.</b>	Korm genel görünümü	44
<b>Şekil 4.28.</b>	Halka genel görünümü	44
<b>Şekil 4.29.</b>	Meyvenin arazide görünümü	44
<b>Şekil 4.30.</b>	Meyvenin bitki üzerinde genel görünümü	44
<b>Şekil 4.31.</b>	Meyve genel görünümü	44
<b>Şekil 4.32.</b>	Tohum genel görünümü	44
<b>Şekil 4.33.</b>	<i>C. sieheanus</i> Barr ex Burt t türünün yaprak enine kesiti	45
<b>Şekil 4.34.</b>	<i>C. sieheanus</i> Barr ex Burt t türünde mitoz bölünmenin metafaz safhası, 2n=16	46
<b>Şekil 4.35.</b>	<i>C. sieheanus</i> Barr ex Burt t türünün polen genel görünümü (SEM)	48
<b>Şekil 4.36.</b>	<i>C. sieheanus</i> Barr ex Burt t türünün polen yüzey ornamentasyonu (SEM)	49
<b>Şekil 4.37.</b>	<i>C. sieheanus</i> Barr ex Burt t türünün tohum genel görünümü (SEM)	50
<b>Şekil 4.38.</b>	<i>C. sieheanus</i> Barr ex Burt t türünün tohum yüzey ornamentasyonu (SEM)	51
<b>Şekil 4.39.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün Kew Herbariumu' nda bulunan örneği	53
<b>Şekil 4.40.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin arazide görünümü	54
<b>Şekil 4.41.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün sarı anterli bir örneğinin genel görünümü	54
<b>Şekil 4.42.</b>	Çiçek genel görünümü	55
<b>Şekil 4.43a.</b>	Anter genel görünümü	55
<b>Şekil 4.43b.</b>	Stilüs genel görünümü	55
<b>Şekil 4.44.</b>	Filament ve periant boğazı yakın plan görünümü	55
<b>Şekil 4.45.</b>	Yaprak yakın plan görünümü	55
<b>Şekil 4.46.</b>	Çoğalmakta olan kormların genel görünümü	55
<b>Şekil 4.47.</b>	Korm genel görünümü	56
<b>Şekil 4.48.</b>	Halka genel görünümü	56
<b>Şekil 4.49.</b>	Meyve genel görünümü	56
<b>Şekil 4.50.</b>	Tohum genel görünümü	56
<b>Şekil 4.51.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin yaprak enine kesiti	57

<b>Şekil 4.52a.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinde mitoz bölünmenin metafaz safhası, $2n=8$	58
<b>Şekil 4.52b.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin karyogramı	58
<b>Şekil 4.53.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin polen genel görünümü (SEM)	60
<b>Şekil 4.54.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin polen yüzey ornamentasyonu (SEM)	61
<b>Şekil 4.55.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin tohum genel görünümü (SEM)	62
<b>Şekil 4.56.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin tohum yüzey ornamentasyonu (SEM)	63
<b>Şekil 4.57</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin arazide görünümü	65
<b>Şekil 4.58</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu bir örneğinin genel görünümü	65
<b>Şekil 4.59</b>	Çiçek genel görünümü	66
<b>Şekil 4.60a.</b>	Anter genel görünümü	66
<b>Şekil 4.60b.</b>	Stilüs genel görünümü	66
<b>Şekil 4.61a.</b>	Filament yakın plan görünümü	66
<b>Şekil 4.61b.</b>	Çiçek boğazı yakın plan görünümü	66
<b>Şekil 4.62.</b>	Yaprak genel görünümü	66
<b>Şekil 4.63.</b>	Çoğalmakta olan korm genel görünümü	66
<b>Şekil 4.64.</b>	Farklı boyutlardaki kormların genel görünümü	67
<b>Şekil 4.65.</b>	Korm ve halka genel görünümü	67
<b>Şekil 4.66.</b>	Meyvenin arazide görünümü	67
<b>Şekil 4.67.</b>	Meyve genel görünümü	67
<b>Şekil 4.68.</b>	Tohum genel görünüm	67
<b>Şekil 4.69.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin yaprak enine kesiti	68
<b>Şekil 4.70a.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinde mitoz bölünmenin metafaz safhası, $2n=12$	69
<b>Şekil 4.70b.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin karyogramı	69
<b>Şekil 4.71.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin polen genel görünümü (SEM)	71

<b>Şekil 4.72.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin polen yüzey ornamentasyonu (SEM)	72
<b>Şekil 4.73.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin tohum genel görünümü (SEM)	73
<b>Şekil 4.74.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri siyah loplu örneklerinin tohum yüzey ornamentasyonu (SEM)	74
<b>Şekil 4.75.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün gri-siyah çizgili anterli bir örneğinin görünümü	76
<b>Şekil 4.76.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün gri-siyah çizgili anterli örneğinin genel görünümü	76
<b>Şekil 4.77.</b>	Çiçek genel görünümü	77
<b>Şekil 4.78a.</b>	Anter genel görünümü	77
<b>Şekil 4.78b.</b>	Stilüs genel görünümü	77
<b>Şekil 4.79.</b>	Filament yakın plan görünümü (SEM)	77
<b>Şekil 4.80.</b>	Yaprak yakın plan görünümü	77
<b>Şekil 4.81.</b>	Gelişmekte olan kormların genel görünümü	77
<b>Şekil 4.82.</b>	Korm genel görünümü	78
<b>Şekil 4.83.</b>	Halka genel görünümü	78
<b>Şekil 4.84.</b>	Meyve genel görünümü	78
<b>Şekil 4.85.</b>	Tohum genel görünümü	78
<b>Şekil 4.86.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin yaprak enine kesiti	79
<b>Şekil 4.87a.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinde mitoz bölünmenin metafaz safhası, $2n=20+2B$	80
<b>Şekil 4.87b.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin karyogramı	80
<b>Şekil 4.88.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin polen genel görünümü (SEM)	83
<b>Şekil 4.89.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin polen yüzey ornamentasyonu (SEM)	84
<b>Şekil 4.90.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin tohum genel görünümü (SEM)	85
<b>Şekil 4.91.</b>	<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin tohum yüzey ornamentasyonu (SEM)	86
<b>Şekil 4.92.</b>	<i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttürünün arazide görünümü	88
<b>Şekil 4.93.</b>	<i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttürünün genel görünümü	88
<b>Şekil 4.94.</b>	Çiçek genel görünümü	89

<b>Şekil 4.95a.</b>	Anter genel görünümü	89
<b>Şekil 4.95b.</b>	Stilüs genel görünümü	89
<b>Şekil 4.96a.</b>	Filament yakın plan görünümü	89
<b>Şekil 4.96b.</b>	Çiçek boğazı yakın plan görünümü	89
<b>Şekil 4.97.</b>	Yaprak yakın plan görünümü	89
<b>Şekil 4.98.</b>	Gelişmekte olan kormların genel görünümü	89
<b>Şekil 4.99.</b>	Korm genel görünümü	90
<b>Şekil 4.100.</b>	Halka genel görünümü	90
<b>Şekil 4.101.</b>	Meyvenin arazide görünümü	90
<b>Şekil 4.102.</b>	Olgunlaşmamış meyve genel görünümü	90
<b>Şekil 4.103.</b>	Meyve genel görünümü	90
<b>Şekil 4.104.</b>	Tohum genel görünümü	90
<b>Şekil 4.105.</b>	<i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttürünün yaprak enine kesiti	91
<b>Şekil 4.106a.</b>	<i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttüründe mitoz bölünmenin metafaz safhası, $2n=8$	92
<b>Şekil 4.106b.</b>	<i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttürünün karyogramı (1)	92
<b>Şekil 4.107a.</b>	<i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttüründe mitoz bölünmenin metafaz safhası, $2n=8$	92
<b>Şekil 4.107b.</b>	<i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttürünün karyogramı (2)	92
<b>Şekil 4.108.</b>	<i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttürünün polen genel görünümü (SEM)	95
<b>Şekil 4.109.</b>	<i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttürünün polen yüzey ornamentasyonu (SEM)	96
<b>Şekil 4.110.</b>	<i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttürünün tohum genel görünümü (SEM)	97
<b>Şekil 4.111.</b>	<i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttürünün tohum yüzey ornamentasyonu (SEM)	98
<b>Şekil 4.112.</b>	<i>C. flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew alttürünün Kew Herbaryumu' ndaki örneği	100
<b>Şekil 4.113.</b>	<i>C. flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew alttürünün arazide görünümü	101
<b>Şekil 4.114.</b>	<i>C. flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew alttürünün genel görünümü	101
<b>Şekil 4.115.</b>	Çiçek genel görünümü	102
<b>Şekil 4.116a.</b>	Anter genel görünümü	102
<b>Şekil 4.116b.</b>	Stilüs genel görünümü	102
<b>Şekil 4.117a.</b>	Filament yakın plan görünümü	102

<b>Şekil 4.117b.</b>	Çiçek boğazı yakın plan görünümü	102
<b>Şekil 4.118.</b>	Yaprak yakın plan görünümü	102
<b>Şekil 4.119.</b>	Gelişmekte olan kormların genel görünümü	102
<b>Şekil 4.120.</b>	Korm genel görünümü	103
<b>Şekil 4.121.</b>	Halka genel görünümü	103
<b>Şekil 4.122.</b>	Meyvenin arazide görünümü	103
<b>Şekil 4.123.</b>	Olgunlaşmamış meyve genel görünümü	103
<b>Şekil 4.124.</b>	Meyve genel görünümü	103
<b>Şekil 4.125.</b>	Tohum genel görünümü	103
<b>Şekil 4.126.</b>	<i>C. flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew alttürünün yaprak enine kesiti	104
<b>Şekil 4.127a.</b>	<i>C. flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew alttüründe mitoz bölünmenin metafaz safhası, $2n=8$	105
<b>Şekil 4.127b.</b>	<i>Crocus flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew alttürünün karyogramı	105
<b>Şekil 4.128.</b>	<i>C. flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew alttürünün polen genel görünümü (SEM)	107
<b>Şekil 4.129.</b>	<i>C. flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew alttürünün polen yüzey ornamentasyonu (SEM)	108
<b>Şekil 4.130.</b>	<i>C. flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew alttürünün tohum genel görünümü (SEM)	109
<b>Şekil 4.131.</b>	<i>C. flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew alttürünün tohum yüzey ornamentasyonu (SEM)	110



## ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge Numarası ve Adı	Sayfa No
Çizelge 4.1. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw türünün yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları	32
Çizelge 4.2. <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw türünün kromozom ölçümleri	33
Çizelge 4.3. <i>C. sieheanus</i> Barr ex Burtt türünün yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları	45
Çizelge 4.4. <i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları	57
Çizelge 4.5. <i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin kromozom ölçümleri	58
Çizelge 4.6. <i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin yaprak anatomisi ölçüm sonuçları	68
Çizelge 4.7. <i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin kromozom ölçümleri	69
Çizelge 4.8. <i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin anatomik ölçüm sonuçları	79
Çizelge 4.9 <i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin kromozom ölçümleri	81
Çizelge 4.10 <i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttürünün yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları	91
Çizelge 4.11 <i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttürünün kromozom ölçümleri (1)	93
Çizelge 4.12 <i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttürünün kromozom ölçümleri (2)	93
Çizelge 4.13 <i>C. flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew alttürünün yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları	104
Çizelge 4.14 <i>C. flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew alttürünün kromozom ölçümleri	105
Çizelge 5.1 <i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw türü için elde ettiğimiz morfolojik ölçümleri Türkiye Florası ölçümleri ile karşılaştırılması	112
Çizelge 5.2 <i>C. sieheanus</i> Barr ex Burtt türü için elde ettiğimiz morfolojik ölçümlerin Türkiye Florası ölçümleri ile karşılaştırılması	113
Çizelge 5.3 <i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert türü için elde ettiğimiz morfolojik ölçümlerin Türkiye Florası ölçümleri ile karşılaştırılması	115
Çizelge 5.4 <i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i> alttürü için elde ettiğimiz morfolojik ölçümlerin Türkiye Florası ölçümleri ile karşılaştırılması	117

<b>Çizelge 5.5</b>	<i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew alttörü için elde ettiğimiz morfolojik ölçümlerin Türkiye Florası ölçümleri ile karşılaştırılması	118
<b>Çizelge 5.6</b>	İncelenen <i>Crocus</i> L. taksonlarının polen mikromorfolojik özelliklerinin karşılaştırılması	130
<b>Çizelge 5.7</b>	İncelenen <i>Crocus</i> L. taksonlarının tohum mikromorfolojik özelliklerinin karşılaştırılması	133

## TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren ve bilgi paylaşımı konusunda sonsuz desteğini gördüğüm Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölüm Başkanı sayın hocam Prof. Dr. Teoman KESERCİOĞLU' na, laboratuvar çalışmalarım sırasında, bölüm olanaklarından yararlanmamızı sağlayan, görüş ve fikirlerinden yararlandığım Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi değerli hocam Prof. Dr. Yasin ALTAN' a, yardımlarını aldığım, fikirlerinden yararlandığım, destek ve ilgisini gördüğüm Ege Üniversitesi Fen Fakültesi öğretim üyesi sayın hocam Prof. Dr. Özcan SEÇMEN' e, görüşlerinden yararlandığım İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasotik Botanik Anabilim Dalı Başkanı sayın hocam Prof. Dr. Neriman ÖZHATAY' a, desteğini benden esirgemeyen Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Levent ŞIK' a, palinolojik çalışmalarım sırasında yardım aldığım ve fikirlerinden yararlandığım Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Öğretim Üyesi sayın Doç. Dr. Aykut GÜVENSEN' e, literatür çalışmalarım sırasında yardımlarını aldığım İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim elemanı Arş. Gör. Dr. Osman EROL' a, yardımlarını ve desteklerini gördüğüm Celal Bayar Üniversitesi öğretim elemanları Arş. Gör. Cem AZERİ, Arş. Gör. Ersin MİNARECİ, Arş. Gör. Orkide MİNARECİ ve Arş. Gör. Dr. Fatma KOÇBAŞ' a, Foto-Nil çalışanlarına, arazi çalışmalarım sırasında gitmiş olduğum köylerde desteğini ve ilgisini gördüğüm köy sakinlerine teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu FEF 2004/37 numaralı projesi ile desteklenmiş olup, komisyon sekreteri Ayhan BİLİR, memur Ömer VAROL ve memur Şehri İNCİ' ye özverili çalışmalarından dolayı teşekkür ederim.

Ayrıca, yaşamım boyunca maddi ve manevi her konuda sonsuz desteğini benden esirgemeyen ve özellikle arazi çalışmalarım sırasında beni yalnız bırakmayıp 2003-2006 yılları arasında defalarca yapmış olduğum arazi çalışmalarımın tümünde sonsuz yardımlarını gördüğüm sevgili aileme gönülden şükranlarımı sunarım.

## ÖZET

Bu çalışmada *Crocus ancyrensis* (Herbert) Maw, *Crocus sieheanus* Barr ex Burtt, *Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert türleri ile *Crocus flavus* Weston subsp. *flavus* ve *Crocus flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürleri morfolojik, anatomik, sitolojik ve palinolojik yönlerden ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Morfolojik çalışmalar sonucunda taksonların Türkiye Florası (Mathew, 1984)' nda eksik tanımlanmış özellikleri belirlenerek, morfolojik olarak birbirine yakın olduğu belirtilen taksonlar arasındaki ayırım daha da belirgin hale getirilmiştir. Ayrıca, taksonların tohum morfolojileri stereo mikroskop ve taramalı elektron mikroskopi ile incelenmiştir.

Taksonlardan *Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert türüne ait örnekler anterlerindeki morfolojik farklılıklar (anterleri sarı renkli, anterleri gri-siyah loplu ve anterleri gri-siyah çizgili olan örnekler) dikkate alınarak 3 farklı grup altında incelenmiştir. Örnekler üzerinde yapılan tüm morfolojik ve yaprak anatomisine ait incelemeler ile sitolojik ve palinolojik gözlemler, oluşturulan 3 grup üzerinde ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir.

Yaprak anatomisine ait incelemeler sabit preparatlar üzerinde yapılmıştır. Taksonların stomalar ve palizat ile sünger parankimasına ait özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Sitolojik çalışmalarda hazırlanan mitoz preparatları incelenmiştir. Sonuçta, taksonlara ilişkin kromozom sayısı ve morfolojileri belirlenmiştir. Bununla birlikte, ele alınan taksonların karyogramları çıkarılmış ve ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Sitolojik incelemeler sonucunda literatürde  $2n=10$  olarak verilen *Crocus ancyrensis* (Herbert) Maw türünün kromozom sayısı  $2n=12+1b$  olarak belirlenmiştir. *Crocus sieheanus* Barr ex Burtt türünün kromozom sayısının literatür ile uygunluk göstererek  $2n=16$  olduğu gözlenmiştir. *Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert türüne ait anterleri sarı renkli olan örneklerin kromozom sayısı  $2n=8$ , anterleri gri-siyah loplu olan örneklerin kromozom sayısı  $2n=12$  ve anterleri gri-siyah çizgili olan örneklerin kromozom sayısı  $2n=20+2b$  olarak belirlenmiştir. *Crocus flavus* Weston subsp. *flavus* ve *Crocus flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürlerinin  $2n=8$  olarak elde edilen kromozom sayılarının da literatür ile uygunluk gösterdiği fakat kromozom morfolojileri arasında farklar olduğu gözlenmiştir.

Palinolojik incelemeler ışık mikroskopi ile taramalı elektron mikroskopi kullanılarak yapılmış ve uygun görülen örneklerin mikrofotografları çekilmiştir. *Crocus ancyrensis* (Herbert) Maw türünün polen şeklinin sferoidal, diğer taksonların polen şekillerinin ise prolat sferoidal olduğu belirlenmiştir. Taksonların polen ornemantasyonu skabrat olarak gözlenmiştir. Bununla birlikte, taksonlar arasında özellikle *Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert türüne ait polenlerin ornemantasyonlarındaki farklılığın örneklerin retikülat yapısı ve spinüllerin dağılımı ile ilişkili olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** *Crocus ancyrensis* (Herbert) Maw, *Crocus sieheanus* Barr ex Burtt, *Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert, *Crocus flavus* Weston subsp. *flavus* ve *Crocus flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop & Mathew, morfoloji, anatomi, sitotaksonomi, polen mikromorfolojisi, tohum mikromorfolojisi.

## ABSTRACT

In this study, *Crocus ancyrensis* (Herbert) Maw, *Crocus sieheanus* Barr ex Burtt, *Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert, *Crocus flavus* Weston subsp. *flavus* and *Crocus flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew taxa were investigated in a detailed way in the point of morphological, anatomical, citological and palinological topics.

According to morphological results, lack of described peculiarities in 'Flora of Turkey' (Mathew, 1984) were determined and differences between taxa were become evident. However, seed morphology of taxa were investigated with light microscope and scanning electron microscope.

Samples as regards *Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert were examined under 3 groups because of morphological differences related to their anthers (samples with yellow anthers, grey-black lobed anthers, grey-black lined anthers). All the morphological and anatomical investigations related to leaf anatomy, cytological and palinological observations were carried out on these 3 groups, also.

Studies regarding leaf anatomy were made on fixed preparations. Peculiarities of stoma, palisade and spongy parenchyma were examined.

Mitosis preparations were investigated in cytological researches. As a result, chromosome number and morphologies related to taxa were made and examined. Furthermore, karyograms of the taxa were made and examined in a detailed manner.

According to cytological results, chromosome number of *Crocus ancyrensis* (Herbert) Maw which was given as  $2n=10$  in literature, was found as  $2n=12+1b$ . Chromosome number of *Crocus sieheanus* Barr ex Burtt was found as  $2n=16$  which was suitable for literature. On the other hand, it was found that chromosome number of *Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert samples with yellow anthers was  $2n=8$ , chromosome number of samples with grey-black lobed anthers was  $2n=12$  and chromosome number of samples with grey-black lined anthers was  $2n=20+2b$ . Chromosome number of *Crocus flavus* Weston subsp. *flavus* and *Crocus flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew which were appropriate literature was found as  $2n=8$ . However, differences related to chromosome morphologies were observed clearly.

Palinological investigations were made with light microscope and scanning electron microscope otherwise appropriate samples were photographed. Pollen shape of *Crocus ancyrensis* (Herbert) Maw was determined as spheroidal and other taxa were found as prolate-spheroidal. Pollen ornamentation of taxa was observed as scabrate. On the other hand, differences of ornamentation between taxa especially samples of *Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert were determined that it was related to pollens' reticulate structure and distribution of spinules.

**Keywords:** *Crocus ancyrensis* (Herbert) Maw, *Crocus sieheanus* Barr ex Burtt, *Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert, *Crocus flavus* Weston subsp. *flavus* ve *Crocus flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew, morphology, anatomy, cytotaxonomy, pollen micromorphology, seed micromorphology.

## 1. Giriş

İnsanoğlu varoluşundan bu yana, çevresindeki diğer canlıları çeşitli amaçlarla inceleme eğiliminde olmuş, zamanla bilgisi arttıkça doğayı kendi istekleri doğrultusunda değiştirmeye ve yönlendirmeye çalışmıştır. Bu nedenle, temel bilimlerden biri olan biyolojinin tarihi insanlık tarihi kadar eskidir.

Biyoloji, hızla gelişen dinamik bir bilim dalıdır. Bu alanda yapılan araştırmalar ve ortaya çıkan gelişmeler biyoloji ile ilgisi olan çeşitli bilim kollarındaki yeniliklerle paralellik göstermektedir. Biyoloji bunların yanında, sanayinin gelişmesinde de rol oynamakla birlikte, meydana gelen ilerlemelerin ekolojik dengeyi tehdit eden sonuçlar doğurmaması için çaba sarfetmekte ve doğayı korumak amacı ile gelişmesini sürdürmektedir.

İçinde yaşadığımız çevrenin çok önemli bir bölümünü oluşturan bitkiler, insanlara yararları ve zararları büyük bir bölümünü kaplamaları nedeni ile her zaman insanların ilgisini çekmiştir. Dolayısıyla, bu ilgi doğrultusunda gerçekleştirilen ve biyolojinin kollarından biri olan botaniğe ilişkin çalışmalar da eski tarihlere dayanmaktadır.

Botanik alanındaki incelemeler, bitkilerin örneğin yenilebilenler, yenilemeyenler; zehirli, zehirsizler; tıbbi olanlar, olmayanlar gibi basit ama günlük hayatta kullanılan bazı özelliklerine göre yapılan sınıflandırmalarla başlamıştır. Daha sonra bu yöndeki beklenti ve amaçlarla ilgili olan araştırmalar, bilimsel düşünce ve teknik olanaklar doğrultusunda geliştirilmiştir.

Bir bölgede yer alan bitkilerin listesini çıkarmayı amaçlayan flora çalışmaları, üzerinde ayrıntılı incelemelerin yapılacağı bitkilerin nerede ve hangi mevsimde yetiştiği gibi bir kısım özelliklerine ilişkin bilgilerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Son yıllarda ise, dünyada ülke floralarını konu alan araştırmalar, zaman zaman daha ayrıntılı çalışmaları da içine alarak ilerlemesini sürdürmektedir.

Günümüze kadar yapılmış olan flora çalışmaları ülkemiz florasının, çevremizdeki ülkelerin florasına oranla çok daha zengin bir yapıya sahip olduğunu göstermiştir. Bu zengin floristik yapı içerisinde yer alan 10.000' i aşkın bitki taksonundan bazıları çeşitli araştırmalara konu edilmiştir ve bu taksonlar inceleme konusu olarak ele alınmaya devam edilecektir.

Ülkemizdeki bitkilere ilişkin pek çok bilimsel çalışma yapılmıştır. Tournefort' un 1700-1702 yılları arasında Kuzey ve Kuzeydoğu Anadolu' da gerçekleştirdiği botanik gezileri ile başlayan flora çalışmaları yerli ve yabancı pekçok bilimadamının katkısıyla tamamlanma aşamasına gelmiştir. Elde edilen bulgular, Davis (1965-1988)' in editörlüğünde hazırlanan "Flora of Turkey and East Aegean Islands" isimli eserle ortaya konmuştur. Bu esere ek olarak hazırlanan 10. cildin basımının ardından geçen 28 yıllık süreçte meydana gelen yenilikler, Türk Botanikçileri tarafından hazırlanan ve Flora' ya 11. cilt olarak eklenen ciltle bilgilerimize sunulmuştur (Güner ve ark., 2000).

Eserdeki çalışmalar incelendiğinde, son yıllarda yapılan araştırmaların ülkemiz florasındaki bitkilerin morfolojik, anatomik, sitolojik, ekolojik, ve sosyolojik özelliklerinin belirlenmesine yönelik olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda, bu düşünceden hareket edilerek ülkemiz florasında yer alan *Iridaceae* familyası üyelerinden *Crocus* L. cinsine ait taksonlardan olan *Crocus ancyrensis* (Herbert) Maw, *Crocus sieheanus* Barr ex Burt, *Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert türleri ve *Crocus flavus* Weston subsp. *flavus* ve *Crocus flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürleri biyolojik özellikleri yönünden ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda cinse ait bazı taksonların morfolojik, anatomik, sitolojik, palinolojik özellikleri belirlenmiş ve bitkilerden ekonomik yönden yararlanma olanakları araştırılmıştır.

*Crocus* L. cinsine ve bu cinse ait taksonlara ilişkin tarihsel ve genel bilgiler aşağıda özet olarak verilmiştir.

Cinsin *Crocus* adını nereden aldığı ile ilgili çeşitli söylentiler vardır. Bunlardan bir tanesine göre cins bu ismi, antik çağda Krokos adlı bir bereket perisinden alır. Krokos haberci tanrı Hermes' e aşiktir ve Hermes kaza ile aşığına ölümcül bir yara vermiştir. Krokos' un kanının aktığı yerde 'safran çiçeği' biter; 'üç kırmızı' (kırmızı, sarı, turuncu) Krokos' un kanının rengidir. Bir başka kaynağa göre de safran bitkisi, cezalandırılan Prometheus' un kanından bitmiştir. Prometheus' ta aynı safran renkli Eos gibi ölümlü insanları aydınlatır (Erol, 2005).

Girit' te Minion Medeniyeti' ne ilişkin yapılan inceleme ve araştırmalarda o yıllardan kalma freskler ve bazı kaplar üzerindeki resimlerden safran bitkisinin tahta çıkış törenlerinde, özel kıyafetleri süslemede kullanılmış olduğu görülmüştür. Örneğin, o döneme ait figürlerde Minos tanrısı Britomartis' in safran bitkisi ile süslenmiş taç ve kıyafetler ile olduğu görüntülerine rastlanılmıştır. Kısaca, safran bitkisi Bronz Çağı Minos kültüründe izleri olan bir bitkidir ([www.bbg.org/gar2/topics/plants/2001fa\\_crocus.html](http://www.bbg.org/gar2/topics/plants/2001fa_crocus.html)).

Safran Hindistan' da dini törenlerde kıyafetleri renklendirmek amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca, Roma ve Yunanlıların resmi salonlarına, tiyatro ve topluluklar tarafından kullanılan buna benzer yerlere hoş koku vermek amacıyla da safrandan yararlanılmıştır (saffron.gr.).

*Crocus sativus* L. türü İngiltere' de de görülür. İngiltere' nin adı sonradan Saffron Walden olan Essex isimli yerleşim merkezine Haçlı seferlerinden dönen askerler tarafından Yunanistan veya Anadolu üzerinden getirildiği düşünülür ([uktouristinfo.com/countries/essex/saffronwalden/](http://uktouristinfo.com/countries/essex/saffronwalden/)).

Ünlü botanikçi Theophrastus, safranı 'Krokos ho euosmos' yani kokulu, ekilen, tarımı yapılan bir bitki olarak adlandırmıştır. İlaç olarak da kullanılan (sinir sistemi uyarıcı, iştah açıcı, adet söktürücü) safran yine Theophrastus tarafından 'drogların kraliçesi' olarak da anılır (Baytop, 1984).

*Crocus sativus* L. türü triploid formda olmasından dolayı steril durumdadır ve tohum oluşturmamaktadır. Dolayısı ile bitkinin değişik mekanlarda çoğaltılması insanlar aracılığı ile olur. İran' da uzun süreden beri yetiştirilmektedir. Tür yüksek kalitesi, belirgin özellikleri ve değerli olması nedeni ile zamanla dünyanın bazı kısımlarında da yetiştirilmeye başlanmıştır.

Bugün safran yetiştiriciliği Avrupa' nın batısından (özellikle İspanya) Hindistan' a kadar uzanan geniş bir aralıkta yapılmaktadır. Avrupa' da önemli miktarda safran yetiştiriciliği Akdeniz' e kıyısı olan ülkelerle sınırlanmıştır. İspanya ve İran dünya safran ticaretinin % 80' ini elinde bulundurmaktadır ([www.tarvandsaffron.com](http://www.tarvandsaffron.com)).

Safran ile ilgili yetiştirme çalışmaları farklı yerlerde yapıldığı için yetiştirme metotları da değişiklik göstermektedir. Fakat bunların arasında İran' ın doğu ve güneydoğusunda yetiştirilen safran, kalitesindeki belirgin özellikler (renk, tat ve koku) nedeni ile diğerlerinden farklıdır.

Safran (Hititçe:A-zupiru) Hititler döneminden bu yana Anadolu' da yetiştirilen ve kullanılan bir drogtur. Grekler döneminde de Batı Anadolu' da (İzmir çevresi) ticareti yapılan bir bitkidir (Baytop, 1999).

Safran Osmanlılar döneminde de önemini korumuştur. 1858 yılında, yalnız İngiltere' ye 9.705 kg safran satılmış olması bu drogun 19. yüzyıl ortalarındaki önemini gösterir. 20. yüzyılın başlarında, işgücü yetersizliği ve ekonomik güçlükler nedeni ile Anadolu' da safran ekimi ve eldesi çok gerilemiştir. Sonuçta ülkemizde üretilen miktar ülkenin ihtiyacını karşılayamadığı için 1923 yılından itibaren Avrupa ülkelerinden özellikle Fransa' dan safran dışalımına başlanmıştır (Baytop, 1989).

Önceleri Anadolu' da safran ticaretinin önemli bir yeri olduğu bazı hanlara verilen isimlerden de rahatlıkla anlaşılır. Örneğin, Zağferan Hanı (Ankara), Büyük Safran Hanı ve Küçük Safran Hanı (İstanbul, Kapalıçarşı, Örucüler Kapısı, Yağlıkçılar Sokağı' nın iki yanında) (Baytop, 1999).

Son yıllarda safran bitkisi ülkemizde sadece Safranbolu ilçesinin Davutobası Köyü' nde çok dar bir alanda (3-4 dekar) yetiştirilmektedir ([www.ntvmsnbc.com](http://www.ntvmsnbc.com), [www.tarim.gov.tr](http://www.tarim.gov.tr)).

Yetiştiricilikte en iyi sonuç 2-3 yıllık kormlardan alınır. Haziran ve Temmuz aylarında toprakta 20 cm derinliğe kormlar yerleştirilir. Kormların arası 10 cm olarak ayarlanır. Kormların dikilmesi ve çiçeklerin toplanması el ile yapılır, dolayısıyla insan gücüne ihtiyaç duyulur.

Safran yetiştiriciliği bir döngü halinde yapılır. Bir alanda 7-9 yıl safran yetiştirilmesinin ardından alana 7 yıl süre ile tahıl ekimi yapılır. Böylece kaybedilen bazı mineral maddelerin tekrar kazanılması sağlanır.

Safran ticareti yapan şirketlerin ISO 3632 standartlarına göre kalite belirleyici bazı analizleri yaptırmaları gerekmektedir. Safran kalitesini belirleyen önemli özellikler aşağıda verilmiştir.



- Renk (crocine oranı)
- Tat (picocrocine oranı)
- Koku (safranal)

Bu 3 faktörün yüksekliğine göre safranın kalitesi artar. Bunların tayini spektrofotometreler ile yapılır. Safran analizleri için İran Standartları Enstitüsü sertifikası da geçerlidir ([www.uclm.es/courses/azafran/documentos/ch.pdf](http://www.uclm.es/courses/azafran/documentos/ch.pdf)).

*Crocus sativus* L. türünün içerdiği sekonder metabolitlere ilişkin yapılan incelemelerde çok sayıda fitokimyasal maddeye rastlanılmıştır. Bunlardan bazıları, Stigmada; Crocetin, Crocin, Crocose, Carotene, Safranal, Stearic asit, Thiamin, Lycopene, Gentibiose Çiçekte; Delphinidin, Myricetin, Quercetin, Petunidin, Kaempferol, Isophorone, Lauric asit olarak sıralanabilir ([www.chromadex.com/phytosearch/saffron.htm](http://www.chromadex.com/phytosearch/saffron.htm)). Bu maddelerin bazıları kimyasal ve tıbbi amaçlı çalışmalarda kullanılmaktadır.

Safrana asıl ticari önemini yiyecekler ile birlikte kullanımı kazandırmıştır. Avrupa' da safran özellikle balık ve deniz ürünleri ile kullanılır. Nadir olarak bazı kek tariflerinde renk ve tat vermesi amacıyla da kullanılabilir. İspanyolların paella adlı geleneksel yemeğinde ve İsveç' te özel yılbaşı ekmeği yapımında da kullanılır. Safran Orta Asya ve Hindistan' da ise pirinç ve tavuk yemeklerinde kullanılır. Araplar da bu baharata pirinç yemeklerinde yer verirler. Safran kullanılarak yapılan Hint tatlıları ünlüdür. Türkiye' de ise aşure, lokum ve zerde yapımında kullanılır.

*Crocus* L. cinsine ait üyeler dünyada olduğu gibi Anadolu' da da eski yıllardan bu yana bahçelerde süs amaçlı olarak kullanılmıştır. Osmanlılar döneminde 14 çeşiti kullanılan bu bitki halk arasında çiğdem olarak bilinmekte idi. Bunlardan bazıları; sarı kabak, sarı turende, sarı çiğdem, pirid çiğdemi, peyk-i şita (mavi-beyaz iki çeşit), habeşi, peyk-i bahar (beyaz-siyah, iki çeşit), lal-i çiğdem (sarı, sarı nebati, isa çiğdemi, karagöz borusu) şeklinde sıralanabilir. Bizanslıların Yunanca yazdığı Geoponika' da, ağaçların arasında kalan bölgelere gül, zambak ve menekşe ile birlikte çiğdem ekilebileceği de belirtilir (Erol, 2005).

Çalışma konumuzu oluşturan *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türü The Ankara *Crocus* ve *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türü ise Cream Beauty (krem rengi-sarı renkli tepallerin taban kısmı bronz-yeşil renk çiçekli), Dorothy (tepallerin dış kısımları bronz renk çizgili olan açık sarı renk çiçekli), Bowles (tepalleri mor-kahverengi tüy şekilli çizgili olanlar), Fuscotinctus (koyu mor-bordo renkli çizgili-tüy görünümlü çizgili), Prins Claus (beyaz renkli tepalleri üzerinde beyaz çerçeveli mavi lekeleri olanlar), Prinses Beatrix (mavi renkli tepalleri olanlar), Snow Bunting (sarı boğazlı beyaz tepalli, tepallerin dış kısmında mor renkli tüy görünümlü çizgili, kokulu olanlar), Zwanenburg Bronze (dış kısımda hafif bronz renkli lekeli sarı tepalleri olanlar) isimleri ile halka satışa sunulmaktadır. 50 adet kormun ücreti 4,25-5,50 sterlin arasında değişmektedir ([www.users.dircon.co.uk/~nfarley/Thomas-etty/bulbs/](http://www.users.dircon.co.uk/~nfarley/Thomas-etty/bulbs/)).

Bowles (1954)' in eserinde *Crocus* L. cinsine ilişkin belirtmiş olduğu birçok yayın ve kitap arasında en önemlileri basım tarihi sırasına göre aşağıda verilmiştir.

Fuchs (1542)' un kitabında cinse ait tek figür *Crocus sativus* L. türüne aittir. 1543' teki Alman basımında ise 2 tane çiçekli bitki resmi bulunmaktadır. Bu çiçeklerden bir tanesinde periant 4 segment içermekte ve yapraklar kından çıkıntı yapmış şekilde görülmektedir.

Clusius (1576) kitabında İspanya ve Portekiz Florası' ndan bahsetmiştir. Burada 2 *Romulea* (*Romulea clusiana* ve *Crocus vernus minor* olarak isimlendirilen *Romulea uliginosa*) ve *Crocum montanum* adı altında *C. asturicus* veya büyük olasılık ile *C. clusii* olduğu düşünülen bitkilerin ve *C. vernus* türünün resmi yer almaktadır.

Dodoens (1578), L'obel (1581) ve Tabernaemontanus (1590) eserlerinde *C. sativus* türünden bahsetmişlerdir.

Gerard (1597), Tabernaemontanus (1590)' un *C. sativus* için kullandığı bilgileri kullanmış fakat çiçeğinin toprak üzerine çıkarken üzerinin örtülü olmadığını belirtmiştir. Kitabın 'Yabani Safran' ile ilgili kısmında *Romulea* örneklerini *Crocus* örnekleri olarak tanımlamıştır.

Clusius (1601), *Crocus* örneklerinden *C. vernum* ve *C. montanum* başlığı altında bahsetmiştir. Bunların büyük bir bölümü *C. vernus*, *C. aureus* ve *C. susianus* taksonlarıdır. Diğer kısım ise *Romulea clusiana*, *Romulea uliginosa*, *Romulea gaditana* türlerini temsil etmektedir.

Passe (1614)' nin eseri *Crocus* çiçeklerinin en güzel gravürlerini içermektedir.

Parkinson (1629) çalışmasında İngiltere' de yetiştirilen 27 *Crocus* formuna yer vermiştir.

Hertodt (1670) kitabında safranın tıbbi kullanımından ve *Crocus* cinsine ait 20 formdan bahsetmektedir.

Linnaeus (1753)' un eseri diğer taksonlar için olduğu gibi *Crocus* cinsi için de modern botanik nomenklatürü açısından başlangıç noktasıdır. Linnaeus birçok takson için daha fazla bilgi vermiş iken, *Crocus* cinsine çok az değinmiştir. Böylece, safran olarak bilinen *Crocus* türünü kendi isimlendirdiği *C. sativus* türünün *officinalis* varyetesi olarak ve diğer tüm ilkbahar türlerini *vernus* varyetesi olarak sınıflandırmıştır.

Miller (1768)' in bu çalışması Linnaeus' un binomial nomenklatür sisteminin *Crocus* cinsine ilk uygulandığı eserdir.

Weston (1770)' un eserinde belirttiği 50 *Crocus* çeşitinin açık tanımlamaları daha önce Tournefort tarafından numaralandırılmıştır.

Haworth (1809)' un eseri *Crocus* cinsinin 13 formunu ve *C. stelleris* türünün çok güzel renkli bir resmini içerir. Haworth cinsi ilkbaharda çiçeklenenleri Vernales ve sonbaharda çiçeklenenleri Autumnales adı altında ikiye ayırmıştır.

Oldbach (1817)' in çalışması *Crocus*' un tümüyle monografinin yapılması için ilk adım olarak kabul edilebilir.

Tenore (1826) biyografisinde günümüzde kendi adı ile anılan *C. imperati* türünün de arasında bulunduğu İtalya' da görülen 4 türü tanımlamış ve resimlendirmiştir.

Gay (1827), Bertoloni ve Tenore' nin *Crocus*' un İtalya' daki türlerini içeren biyografilerinde *Crocus*' un monografını yapmak için 10 yıldır materyal topladığını belirtmiştir. Monograf ise ortaya çıkmamıştır. Fransız sanatçılar tarafından yapılan türlerin çizimleri günümüzde İngiltere' de Kew, Royal Botanic Gardens' ta yer almaktadır.

Ker (1827)' in çalışması 15 *Crocus* örneğinin tanımını ve eski zamanlara ait otörlere ilişkin literatürleri de içermektedir.

Sabine (1829) eserinde *Crocus* cinsinin 19 çeşitinden bahsetmiştir.

Herbert (1847) 'A History of the Species of *Crocus*' adlı çalışmasında *Crocus* cinsine ait ayrıntılı bilgiler vermiştir.

Baker (1892) 'Handbook of the *Irideae*' adlı eserinde 66 tür tanımlamıştır. Sınıflandırma, türleri diğer karakterler açısından sık sık bir araya getiren stilüs dallanmasının fazlalığı temel alınarak yapılmıştır.

Maw (1886) yaşamının büyük bir bölümünde geniş kapsamlı ve muhteşem olan 'A Monograph of the Genus *Crocus*' isimli eser için çalışmıştır. Bu eser günümüze kadar yapılan kesin bilgiler ile güzel renkli resim ve çizimleri içeren en iyi monograflardan biridir. Maw' ın *Crocus* cinsine ait herbayumu Londra' da British Museum' un Botanik ile ilgili kısmında yer almaktadır. *Crocus* ile ilgili çizimleri ise Kew' de, Royal Botanik Gardens Herbaryumu' da bulunmaktadır.

Komarov (1935), Sovyetler Birliği Florası' na ait az bilinen *Crocus* türleri ile birlikte toplam 19 adet *Crocus* örneğini tanımlamıştır.

Çalışmamızda *Crocus* L. cinsine ait taksonları konu alan son yıllarda yapılmış morfolojik, anatomik, sitolojik, mikromorfolojik ve moleküler içerikli birçok araştırmadan yararlanılmıştır. Bu araştırmaların bir kısmına aşağıda yer verilmiştir.

Erdtman (1969), *Iridaceae* familyası üyelerinin özellikle *Croceae* tribusu ve *Crocus* L. cinsi polenlerinin polen tipi ve boyutları hakkında bilgiler vermiştir.

Brighton et al.(1973), kapsamlı çalışmaları sonucunda *Crocus* L. cinsi içinde kromozom sayısının geniş bir aralıkta ( $2n=6, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 32, 34, 44, 48$  ve  $64$ ) dağılım gösterdiğini belirlemişlerdir.

Brighton et al.(1976) yaptıkları çalışmada, *C. flavus* Weston subsp. *flavus*, *C. olivieri* Gay subsp. *olivieri* ve *C. hyemalis* Boiss.&Blanche taksonlarının karyotiplerini incelemişlerdir.

Mathew et al.(1976), *Crocus flavus* Weston, *C. antalyensis* Mathew, *C. olivieri* Gay subsp. *olivieri*, *C. olivieri* subsp. *balansae* (Gay ex Baker) Mathew, *C. candidus* Clarke, *C. graveolens* Boiss&Reuter, *C. vitellinus* Wahlenb, *C. hyemalis* Boiss.&Blanche taksonları ile ilgili içine tohumu da alan morfolojik bir çalışma yapmışlardır.

Brighton (1977), bir grup *C. cancellatus* Herbert taksonu üzerinde karyotip morfolojisi ve taksonun yayılışı ile ilgili bir çalışma yapmıştır.

Mathew (1982) 'The *Crocus*' isimli çalışmasında *Crocus* L. cinsi ile ilgili kapsamlı bilgiler vermiştir. Buna göre, cinse ait türler (yaklaşık 85 tür) tümüyle Kuzey Yarımküre' de yayılmaktadır. *Crocus* L. türlerinin çoğu Akdeniz havzasında bulunur. Batıda Portekiz ve Fas'tan, doğuda Kırgızistan ve Batı Çin' in Senyang Eyaleti'ne, Moğolistan' ın Ala Tau ve Tien Şan Dağlarına kadar yayılış alanına sahiptir. Tanımlanan taksonların çoğu Balkanlar ve Türkiye' dedir. Bu bölgelerin dışında takson sayısı hızla azalmaktadır. Örneğin İber Yarımadası' ndan yalnız 4, Hazar Denizi çevresinden ise 3 tür bilinmektedir. Kuzeyde doğal yayılma alanı Krakow yakınlarında *Crocus vernus* Berger ile Güney Polonya' ya; güneyde ise *Crocus pallasii* Goldb. ile güneyde İran ve Ürdün'e kadar uzanır. Böylece cinsin sınırları 10<sup>0</sup> batı boylamından, 80<sup>0</sup> doğu boylamına ve 30<sup>0</sup> kuzey enleminden, 50<sup>0</sup> güney enlemine çizilir.

Mathew (1982), *Crocus* L. cinsinin morfolojik yapısının kompleks olduğunu söylemiştir. Birçok petaloid monokotiller gibi basit yapıya sahip görülen bu cinsin örneklerindeki kompleks yapının bitkinin çok indirgenmiş oluşu ve subterranean ovaryuma sahip olması nedeni ile birçok önemli karakterinin tamamen veya kısmen toprak altında bulunması ile ilişkili olduğunu da belirtmiştir.

Mathew, Türkiye Florası' nda (1984) *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün çeşitlilik içeren bir bitki olduğunu ve birden daha fazla takson içerebileceğini söylemiştir. Fakat takson ile ilgili detaylı alan çalışmaları yapılarak çeşitli sitotiplerinin incelenmesine ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir.

Dahlgren et al.(1985), monokotillere ait tüm familyaları ele aldıkları çalışmalarında *Iridaceae* familyasına ilişkin ayrıntılı bilgiler vermişlerdir.

Küçüker ve diğerleri (1988), *Colchicum* (*Liliaceae*) cinsi üyelerinden olan *Colchicum chalcedonicum* Azn., *C. lingulatum* Boiss.&Spruner ve *C. turcicum* Janka türlerinin tohum morfolojisini belirlemek için SEM kullanmışlardır.

Rudall ve Mathew (1990), *Crocus* L. türlerinin yaprak anatomisini inceledikleri bir çalışma yapmışlardır. *Crocus* L. cinsinin yaprak anatomik özelliklerinin *Iridaceae*' nin *Ixioidae* subfamilyasının sistematığının tanımlanmasında da verildiğini söylemişlerdir.

Rudall (1992), *Crocus speciosus* Bieb. türünün yaprak yüzey kesitlerine ilişkin ayrıntılı bilgiler vermiştir.

Rix et al.(1981), *C. flavus* Weston x *C. angustifolius* Weston retikülat tünige sahip hibritinin fotoğrafını vermişlerdir. Ayrıca, Maraş' ın kuzeybatısındaki Berit Dağı' ndan topladıkları *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örneklerinin renkli fotoğraflarını koymuşlardır. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert ve *C. biflorus* Miller türlerinin çaprazlanması ile oluşan iri çiçekli ve değişik renk kombinasyonlarının oluşturduğu kültür formlarına da değinmişlerdir. Bunlardan ticareti yapılan formlar olan 'Advence', 'Goldyllocks', 'Gypsy Girl', 'Satarnus', 'Blue Bird', 'Blue Pearl' (Sin. Blue Giant), 'Snow Bunting', 'Zwanenburg Bronze', 'Cream Beauty', 'Nanette' gibi

hibritlerinin ve kültür formlarının renkli fotoğraflarını da vermişlerdir. Bu eserde, *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türü ile *C. flavus* Weston ve *C. angustifolius* Weston türlerinin triploid formu olduğu düşünülen 'Dutch Yellow' veya 'Large Yellow' olarak bilinen formun da renkli fotoğrafını görmek mümkündür.

Özhatay ve diğerleri (1999), Türkiye Florası' na eklenen ve 168 taksonun yer aldığı II numaralı listede 1998 yılı sonuna kadar yayımlanan yaklaşık 100 çalışma ile Türkiye Florası' nın 11. ciltinde bulunmayan taksonları belirtmişlerdir. Bu listede *Crocus* L. cinsinin *C. biforus* Miller türüne eklenen subsp. *albo-coronatus* Kerndorff, subsp. *fibroannulatus* Kerndorff&Pasche, subsp. *wattiorum* (daha sonra tür seviyesine yükseltilmiştir) ile *C. kerndorffiorum* Pasche, *C. mathewii* Kerndorff&Pasche ve *C. paschei* Kerndorff türleri yer almaktadır.

Mathew (2002) çalışmasında *The Crocus* (1982) isimli monografından sonra ortaya çıkan yeni taksonların yayılış alanlarından, yer aldıkları serilerden, diğer bazı taksonlar arasındaki ilişkilerden, kromozom sayılarından, yeni bulunan bu taksonları yer aldıkları serilere yerleştirilme nedenlerinden ve bazı ilginç varyantlardan söz etmektedir.

Özdemir ve diğerleri (2002), *C. speciosus* Bieb. türünün alttürlerini morfolojik, anatomik ve ekolojik yönlerden incelemişlerdir.

Özhatay (2002) monokotiledonlara ait petaloid ve yumrulu bitkilerdeki çeşitliliği göstermek amacıyla taşıyan bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada, Türkiye çiçekli bitkilerinin %15' inin kromozom sayısı hakkında bilgi sahibi olduğunun, bunların da %58' inin yumrulu monokotiledon olduğunu belirtmiştir.

Akan ve diğerleri (2004), Şanlıurfa çevresinden topladıkları *C. pallasii* Goldb. subsp. *turcicus* B. Mathew ve *C. cancellatus* Herbert subsp. *damascenus* (Herbert) B. Mathew taksonlarını morfolojik ve anatomik açıdan incelemişler ve morfolojik karakterlerini Türkiye Florası ile karşılaştırmışlardır.

Caiola et al.(2004), değişik ülkelerde yetiştirilen *C. sativus* L. ve bu türe yakın 6 *Crocus* türü üzerinde bir RAPD çalışması yapmışlardır. Sonuçta oluşturulan dendrogramda *C. sativus* L. türünün *C. thomasi* Ten. türüne ve özellikle *C. cartwrightianus* Herbert ile çok yakın oldukları görülmüştür. Daha önceki kanıtları doğrulayan bu sonuç, *C. sativus* L. ve *C. pallasii* Goldb. türleri arasında yakın ilişki olduğu ile ilgili hipotezi de çürütmüştür.

Erol ve diğerleri (2004a), Türkiye' de yayılış gösteren bazı endemik *Crocus* L. taksonlarını (*C. fleischeri* J. Gay, *C. gargaricus* Herbert subsp. *herbertii* Mathew, *C. wattiorum* (B.Mathew) B.F.Mathew, *C. antalyensis* B. F. Mathew, *C. olivieri* J. Gay subsp. *istanbulensis* B. F. Mathew ve *C. candidus* Clarke) morfolojileri ve yaprak anatomileri açısından ayrıntılı olarak inceleyen bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, 1999 yılında *Romulea* Maratti türlerinin yaprak mezofil özelliklerinin belirlenmesinde yararlandıkları diyagramı, *Crocus* L. için de geliştirmiş ve lamina enine kesitlerinin değerlendirilmesinde kullanmışlardır.

Erol ve diğeri (2004b), son 10 yıl içinde Türkiye florasında tespit edilen yeni taksonlar arasında yer alan, nadir ve tehdit altında endemik bir geofit olan ve *Biflori* serisinde yer alan *C. wattiorum* (B.Mathew) B.F.Mathew türü üzerinde bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada, türün dış morfolojik özellikleri ve yaprak anatomisi incelenerek taksonomik statüsü açığa kavuşturulmaya çalışılmıştır.

Özdemir ve diğeri (2004), endemik olan *C. danfordiae* Maw ve *C. fleischeri* Gay türlerini morfolojik ve anatomik açıdan incelemişlerdir.

Yüzbaşıoğlu ve diğeri (2004), Mathew' in 'A Revision of the Genus *Crocus*' isimli çalışmasında 80 türü ayrıntılı olarak tanımladığını belirtmişlerdir. 1982 yılından 2004 yılına kadar tür sayısının 131 taksonu temsil eden 85 olarak kayıt edildiğini söylemişlerdir. Araştırmacılara göre, Türkiye 33 tür ile temsil edilen *Crocus* L. cinsi için önemli bir yayılış merkezidir. Toplam 60 taksonun 23 tanesi sonbaharda çiçeklenen ve 37 tanesi de ilkbaharda çiçeklenen taksonlardır. Taksonların 39 tanesi endemiktir. Bazı taksonlar geniş yayılışlı olmasına rağmen bazıları da lokaldir. Yazarlar, Türkiye' deki taksonlar içinde en az bilinen *C. boissieri* Maw türünün, 1881 yılında tanımlanmış olmasına rağmen daha sonra tekrar görülme imkanı bulunamamış olduğunu belirtmişlerdir.

Erol ve diğeri (2005), *Crocus olivieri* subsp. *istanbulensis* B. Mathew ve *Crocus olivieri* Gay subsp. *olivieri* alttürlerinin kültür altına alınmaları ve yaprak anatomilerine ilişkin bir araştırma yapmışlardır.

Özdemir ve diğeri (2005), *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünü morfolojik ve anatomik yönden ele alan bir çalışma yapmışlardır.

Candan ve diğeri (2006), *C. cancellatus* subsp. *lycius* Mathew, *C. fleischeri* Gay, *C. pallasii* Goldb. subsp. *pallasii*, *C. pulchellus* Herbert taksonlarını sitolojik yönden incelemişlerdir.

Erol ve diğeri (2006), *Gladiolus* L. (*Iridaceae*) cinsine ait bazı türlerin tohum testalarını SEM ile görüntülemişlerdir.

Işık ve diğeri (2006), yaptıkları çalışmada *Crocus* L. cinsine ait 29 taksonu palinolojik yönden incelemişlerdir.

Kesercioğlu ve diğeri (2006a), *C. ancyrensis* (Herbert) Maw, *C. sieheanus* Barr ex Burt, *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert ve *C. flavus* Weston taksonlarını polen ve tohum mikromorfolojisi açısından inceledikleri bir çalışma yapmışlardır.

Kesercioğlu ve diğeri (2006b), *C. flavus* Weston türünün *flavus* ve *dissectus* alttürlerini sitolojik yönden incelemişlerdir.

Özhatay ve diğeri (2006), Türkiye Florası' na ilave edilen 295 taksonun yer aldığı bir liste hazırlamışlardır. Liste 2004 yılı sonuna kadar yayımlanan yaklaşık 195 çalışma ile Türkiye Florası' nda, ek ciltlerinde ve ayrıca aynı seri çalışmanın I ve II numaralı listelerinde yer almayan taksonları içermektedir. Bu listede *Crocus* L. cinsinin *biflorus* Miller türüne eklenen

subsp. *atrospermus* Kerndorff&Pasche, subsp. *leucostylosus* Kerndorff&Pasche ve *C. nerimaniae* Yüzbaşıoğlu ile *C.xpaulineae* Pasche&Kerndorff taksonları yer almaktadır.

Satıl ve diğerleri (2006), *Crocus* L. cinsinin Türkiye' nin batı kesiminde bulunan *C. gargaricus* Herbert subsp. *gargaricus*, *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert, *C. biflorus* subsp. *nubigena* (Herbert) Mathew, *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew, *C. olivieri* subsp. *istanbulensis* Mathew, *C. candidus* Clarke, *C. pallasii* Goldb. subsp. *pallasii*, *C. cancellatus* subp. *mazziaricus* (Herbert) Mathew, *C. pulchellus* Herbert taksonlarını yaprak anatomisi ile yetiştikleri ortam ve ekolojileri açısından karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir.

Şık ve diğerleri (2006), Batı Anadolu' da yayılış gösteren *Crocus* L. cinsine ait 19 taksonu moleküler düzeyde ve içerdikleri uçucu bileşikler açısından inceledikleri bir çalışma yapmışlardır.

Candan ve diğerleri (2007), *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünü sitolitik açıdan inceledikleri bir araştırma yapmışlardır.

*Crocus* L. cinsi üzerinde son yıllarda yapılmış olan biyokimyasal ve tıbbi araştırmaların bazıları aşağıda özet olarak verilmiştir.

Milyaeva et al.(1995), *Crocus sativus* L. türü için mikropropagasyon metodu geliştirmişlerdir. Düşük ısıda (+10°C) ışık altında yeni kormların oluşumunun optimum düzeyde olacağını belirlemişlerdir. Nisan ve Mayıs ayları korm oluşumu açısından en verimli dönemlerdir. Bu yeni yöntem ile propagasyon katsayısını birkaç bin kat arttırmak mümkün olmuştur.

Corti et al.(1996), *Crocus sativus* L. türünün picrocrocine ve crocetine gibi aktif maddelerinin analizi için yeni bir yüksek performanslı kalın tabaka kromatografik metodu geliştirmişlerdir. Bu yöntem ile, tekrarı mümkün olmayan ve içerik analizinden çok aldurasyonların tanımına ilişkin analitik analizlerde karşılaşılan sorunlar çözümlenmiştir.

Norbeck et al.(1998), *Crocus* L. cinsinin mavi çiçekli 3 kültür bitkisi üzerinde antosiyanin içeriklerini belirlemek amacı ile HPLC analizleri yapmışlardır. Çalışma sonucunda 4 tane bilinen ve 2 tane de yeni antosiyanin ortaya çıkarmışlardır. 2 tane eskiden bilinen antosiyaninlerin glukozitlerini (petunidin ve malvidin) mavi çiçekli olan ve 'skyline' olarak bilinen *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örneklerinden elde edilmiştir. Avrupa' da 'eyecatcher' olarak bilinen *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert ve *C. sieberi* subsp. *sublimis* (Herbert) B. Mathew türünde ise delphinidin ve petunidinin diglukozit ve rutinozidlerini ortaya çıkarmışlardır.

Chichiricco (1999), *Crocus* L. cinsinin üreme sistemini ışık ve taramalı elektron mikroskopu kullanarak polinasyon sonrası intra ve interspesifik açılardan araştırmışlardır. Sonuçlara göre, *Crocus pistili* stigma stilinin polen tüpü gelişimine uygun olduğunu fakat polen tipinin yumurtalık için uygun olmadığını belirtmişlerdir.

Gao et al.(1999), *C. sativus* L. türünden yeni bir fenolik glukosid, yeni bir gama lakton glukositi ve adenosin maddesi elde etmişlerdir.

Abe et al.(2000), safranın antitümör etkisini ve deney hayvanları üzerinde yaptıkları incelemelerde öğrenme ile hafıza olgusunu etkilediğini göstermişlerdir. Safranın bu etkisinin crocin (crocetin di-gentiobiose ester)' den kaynaklandığı düşünülmüş fakat bu etkinin crocetin ile ilgili olmadığı belirlenmiştir. Crocetin ve crocinin hafıza gerilemesine neden olan sinirsel bozuklukların tedavisinde de kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Escrignano et al.(1999)' a göre, *C. sativus* L. türünün kormları tümörlü hücreler üzerinde sitotoksik aktivite gösteren bir glikokonjugat içerir. Bu molekül servikal epiteloid karsinom ve göğüs karsinomundan türeyen insan tümör hücrelerine karşı aktiftir. Elde edilen sonuçlar, bu molekülün insan hücreleri üzerinde ayrıştırıcı sitotoksik aktivitesinin olduğunu göstermektedir.

Escrignano et al.(2000), *C. sativus* L. türünün biyokimyası üzerinde çalışmış ve jel filtrasyonu, anyon alışverişi, geri aşamalı kromatografi ile bitkinin kormunda bulunan lektin maddesini izole etmişlerdir. Lektin ile tatlı bir protein olan curculin arasında %56 oranında benzerlik olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Frello et al.(2000a), *C. vernus* Hill türünün kromozomal varyasyonu in situ rDNA hibritleşmesi ve birlikte tekrarlanan sekansları incelemişlerdir. *C. vernus* (klon pCvKB8) bitkisinin 2n=8 karyotipli 10 örneğin in situ hibritleşmesi olmuş 11 kromozomlu *C. vernus*' un varyasyonları olabileceği şeklinde yorumlanmıştır. 2n=16 kromozomlu tipin 2n=8 kromozomlu tiplerin tetraploidi olmadığı sonucuna da varılmıştır.

Frello et al.(2000b), *C. vernus* Hill türünden tekrarlanan DNA' nın 8 klonunu izole etmişlerdir. Klonların genomik organizasyonu *C. vernus* Hill türünün in situ hibridizasyonu ve diğer *Crocus* L. türlerinin ise Southern hibridizasyonu ile analiz edilmiştir. 7 klona ait türlerin dağılımı cinsin subgenus, seksiyon ve seri düzeyinde taksonomik alt birimleri açısından dikkate değer farklılıklar göstermiştir. Tekrarlanan DNA' nın genomunun hızla gelişen kısımlarının analizleri türlerin evrim ve akrabalıklarına ilişkin çalışmalara katkıda bulunmaktadır. Sonuçta, *Crocus* L. cinsinin filogenik ve taksonomik durum açısından tekrar değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Radjabian et al.(2001), *C. sativus* L. ve *C. haussknechtii* (Boiss.&Reut. ex Maw) tomurcuklarını ince katmanlı kromatografi (TLC) ve yüksek performanslı sıvı kromatografi (HPLC) ile analiz etmişlerdir. Sonuçta, *C.haussknechtii* (Boiss.&Reut. ex Maw) Boissieri tomurcukları içindeki yüksek pigment konsantrasyonları ve bu türlerin karotenoid bileşimi, *C. sativus* L. ile diğer *Crocus* L. türleri arasındaki benzerliği ve safran elde edilmesinde kullanılabileceğini göstermişlerdir.

Abdullaev (2002), *C. sativus* L. türünün baharat olarak ve tıpta kanser önleyici olarak kullanılması ile ilgili çalışmaları değerlendirmiştir.



Jafarova et al.(2002), safran salgısının toksikliğinin test edilmesi, safran salgılarındaki değişik içeriklerin ayrıştırılması, safranın ve bileşenlerinin insandaki kötü huylu hücreler üzerindeki sitotoksik etkisinin incelenmesi, mutajenik ve antimutajenik aktivitelerinin değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Elde edilen veriler sonucunda safranın kanser önleyici olarak kullanılabileceğini söylemişlerdir.

Norbeak et al.(2002), *Crocus* L. cinsinin 70 tür ve alttür, 43 kültür bitkisi, 6 suni hibriti ile yaptıkları çalışmada örnekleri analitik yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) ile içerdiği antosiyaninler ve flavonoidler açısından incelemiş ve sonuçlarını Mathew (1982)' un taksonomik sınıflandırması ile karşılaştırmışlardır. 9 antosiyanin bulmuşlar, *Crocus* L. tür ve alttürlerini içerdikleri delfinidini ve petunidini 3,7-di-O-, 3,5-di-O-glukozidler, petunidini ve malvidini 3-O-rutinozidler, 3,7-di-O-malonil-glukozidler varlığı ve delfinidini 3-O-glokozit-5-O-malonilglukozitin varlığı açısından 7 kemotipe yerleştirmişlerdir. *Crocus* L. cinsinde sadece malone olmuş antosiyaninler bulunabileceğini ve bunların genus için karakteristik olabileceğini belirtmişlerdir. 18 aynı flavonoidin varlığı ise her taksonda gözlenmiştir. Bununla birlikte, *Crocus* L. cinsinin 4 kemotipi flavonoidlerin asıl içerikleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. 6 flavonoidin ise *Crocus* L. cinsine özgü olduğu gözlenmiştir. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert-*C. biflorus* Miller kompleksinde antosiyanin kemotiplerinin geniş bir aralık oluşturduğunu, bunun da *C. biflorus* Miller türünün bazı farklı alttürleri de bulundurduğunu fikrini desteklediklerini söylemişlerdir.

Fatehi et al.(2003)' a göre, *C. sativus* L. türünün taç yapraklarından izole edilen maddelerin rahatlatıcı etkisinin, fareler üzerinde EFS ile indirgenmiş kontraksiyonda postsinaptik olduğunu gözlemişlerdir.

Molina et el.(2005), *C. sativus* L. türünün tomurcuk büyümesinde ve çiçek oluşumunda sıcaklık ile ilgili koşulları belirlemişlerdir.

Literatürde de görüldüğü gibi cinsin üyeleri üzerinde birçok bilimsel çalışma yapılmış ancak çalışmaların çoğu anatomik, morfolojik, karyolojik vb. alanlarda gerçekleştirilmiştir. Buna karşılık, polen ve tohum morfolojisinin taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmesi ile ilgili yeterli çalışmalar bulunmamaktadır.

Yakın zamanda, familyaların taksonomisi için ve türler ile cinslerin daha iyi ayrılabilmesi için başka önemli ayırt edici bilgilere de ihtiyaç duyulmaktadır. Yaprak, çiçek, meyve karakterleri sistematikte önemli bir yer tutarken tohumlar taksonomik açıdan ihmal edilmiştir. Son 50 yıl içinde tohum karakterlerini ortaya çıkarmayı amaçlayan çalışmalar artmıştır. Polen ve tohum morfolojisi sistematikte taksonların ayırımında kullanılan iyi birer karakter olarak kabul edilmektedir. Özellikle birbirine yakın taksonların ayırımında şüpheli durumların giderilmesi için yardımcı kriterler olarak ele alınabilirler. Tohumlar ile ilgili yeni bilgiler tohum test laboratuvarları, yabancı bitki endüstrisi, yaban hayatı koruma, arkeoloji ve paleobotanik açısından önemlidir.

Dolayısı ile yapmış olduğumuz polen ve tohum mikromorfolojisine ilişkin incelemelerin de taksonomik bazı problemlerin çözülmesi için katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Daha önce yapılmış olan çalışmalardan da anlaşılacağı gibi *Crocus* L. cinsine ait türler, kromozom açısından geniş varyasyon göstermekte, kromozom morfolojilerinde değişiklikler gözlenmekte ve Anadolu' nun bu cinsin gen merkezi olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan, yurdumuzda birçok lokaliteye ait örnekler üzerinde araştırma yapılmadığı göz önüne alınırsa, araştırmamız sitolojik ve taksonomik problemlere ışık tutma amacı taşımaktadır.

Sonuçta, çalışmamızda taksonomik açıdan problemlili olan *Crocus* L. cinsinin *ancyrensis*, *sieheanus*, *chrysanthus* ve *flavus* tür ve alttürleri ayrıntılı olarak sistematik yönlerden araştırma konusu kapsamına alınmıştır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

Çalışma konusunu oluşturan bitkisel materyal çiçeklenme ve meyvelenme dönemlerinde belirlenen lokalitelerden toplanmıştır. Lokalitelerden bol örnek toplanması amaçlanmış olmak ile beraber bazılarında fazla bitki örneğinin olmayışı ve korumlu bitkiler olmaları nedeni ile daha az sayıda örnek toplanılmasına özen gösterilmiştir. Ayrıca materyali oluşturan taksonların ANKA (Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu), GAZİ (Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Herbaryumu), HUB (Hacettepe Üniversitesi Herbaryumu), EGE (Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu), ISTE (İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu) ve ISFE (İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu) herbaryumlarında yer alan örnekleri incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. *C. sieheanus* Barr ex Burt, *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert ve *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew taksonlarının tip örneklerine ait fotoğrafları Kew Herbaryumu'ndan temin edilmiş ve bunların renkli fotokopileri bulgular kısmında verilmiştir.

*C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün tip örneğinin Ankara yakınlarından kimin tarafından toplandığı ve örneğin nerede olduğu bilinmemektedir. *C. flavus* Weston subsp. *flavus* ise Mart 1579 yılında Belgrat yakınlarından toplanılmıştır. Bu taksonun resiminin Clusius' un 1601 yılında yazdığı Plant History adlı eserinde görülmesi mümkündür (Mathew, 1982; 1984). Bu nedenle bulgular kısmında *C. ancyrensis* (Herbert) Maw ve *C. flavus* Weston subsp. *flavus* taksonlarının tip örneklerine ilişkin fotoğraflar yer almamaktadır.

Lokaliteler tür ve alttür epitetlerinin baş harfi ve 1' den başlayan numaralar ile simgelenmişlerdir. Örneğin, *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün toplandığı lokalitelerin birincisi A1 ve *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew taksonunun toplandığı lokalitelerin birincisi ise D1 ile simgelenmiştir. Her bir simge lokalitenin başlangıcında belirtilmiştir. Bu işlem morfolojik, anatomik, sitolojik ve palinolojik incelemelerde kolaylık sağlayacağı düşünülmüş ve yapılmıştır.

Bitki örneklerine ait herbaryum numaraları aşağıda verilen toplandıkları lokaliteye ilişkin bilginin sonunda parantez içinde belirtilmiştir.

### 2.1.1.C. *ancyrensis* (Herbert) Maw

İnceleme materyalini oluşturan *C. ancyrensis* (Herbert) Maw örnekleri Bolu ve Ankara çevresinde belirlenen 5 lokaliteden toplanmıştır.

\*A1....20.03.2004; Bolu-Abant Gölü ile Mudurnu yolu, Çepni Köyü yakınları, sol yamaçlar. N 40°34,531', E 31° 15,506', 1048 m. koordinatlarında. Habitat: Açıklık, taşlık arazi (CANDAN, 1101).

\*A2....09.04.2005; Bolu-Gerede yolu, Gerede' ye 13 km kala, Kayıkiraz Köyü karşı yamaçları. N 40° 43,514', 1190 m. koordinatlarında. Habitat:Açıklık, taşlık, çimenlik arazi (CANDAN, 1121).

\*A3....09.04.2005; Bolu-Kıbrısçık yolu, Bolu' ya 10 km uzaklıkta, yolun sol tarafı, orman içi. N 40° 36,444', 1485 m. Habitat:*Pinus sylvestris* altı (CANDAN, 1141).

\*A4....10.04.2005; Bolu-Seben İlçesi' ne 30 km kala, Karacasu Yaylası, Beşpınarlar Mesire Yeri. N 40° 36,626, E 31° 37,251, 1485 m. Habitat:*Pinus nigra* ve *Pinus sylvestris* altı, *Cyclamen* sp. ve *C. biflorus* subsp. *pulchricolor* taksonları ile birlikte (CANDAN, 1161).

\*A5....10.04.2005; Bolu-Ankara yolu, Kızılcahamam' a 25 km kala, Yünlü Yaylası yakınları. N 40° 39,197', E 32° 21,147', 1330 m. Habitat:Taşlık, çimenlik arazi, *Verbascum* sp. türü ile birlikte (CANDAN, 1181).

### 2.1.2.C. *sieheanus* Barr ex Burt

İnceleme materyalini oluşturan *C. sieheanus* Barr ex Burt örnekleri Adana çevresinde belirlenen 1 lokaliteden toplanılmıştır.

\*S1....27.03.2005; Adana-Pozantı, Aladağlar, Fındıklı Köyü, Elma Sekisi Mevkii. N 37° 39,877, E 34° 57,406, 1510 m koordinatlarında. Habitat:*Pinus nigra* ve *Cedrus libani* altları ve açıklıkları (CANDAN, 1201).

### 2.1.3.C. *chrysanthus* (Herbert) Herbert

İnceleme materyalini oluşturan *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örnekleri Manisa, İzmir, Kütahya ve Adana çevresinden belirlenen toplam 12 lokaliteden toplanılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında Mathew (1982, 1984)' in belirttiği gibi farklı morfolojik özellikler gösteren örneklerle rastlanılmıştır. Bunlar karışık populasyonlar oluşturabildikleri gibi sadece bir grubun yaşadığı populasyonlar da gözlenmiştir. Bitkiler toplanılırken, örneklerin anterlerindeki morfolojik farklılıklar dikkate alınarak gruplamalar yapılmıştır. Buna göre *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örnekleri 3 grup altında incelenmiştir. Bunlar;

- 1.Anterleri sarı renkli olan örnekler
- 2.Anterleri gri-siyah loplulu olan örnekler
- 3.Anterleri gri-siyah çizgili olan örnekler

Manisa ve çevresinden belirlenen 6 lokaliteden örnek toplanmıştır. C1 ve C6 numaralı lokalitelerden anterleri sarı, C2 numaralı lokaliteden anterleri sarı ve gri-siyah loplular, C3 numaralı lokaliteden anterleri gri-siyah çizgili, C4 ve C5 numaralı lokalitelerden anterleri gri-siyah loplular *C. chrysanthus* örnekleri toplanmıştır.

\*C1....24.02.2005; Spil Dağı, Manisa' ya 15 km uzaklıkta, Turgutalp Köyü üst kısımları, sağ ve sol yamaçlar. N 38°34,243', E 27°23,998', 998 m. koordinatlarında. Habitat:Taşlık, çalılık yamaç, seyrek yayılış gösteren anterleri gri-siyah loplular *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örnekleri ve *C. olivieri subsp. balansae*, *Muscari* sp., *Galanthus elwesii* taksonları ile birlikte (CANDAN, 1301).

\*C2....24.02.2005; Spil Dağı, Atalanı' na çıkarken, göletin çevresi ve karşı yamaçlar. N 38°32,978', E 27°25,155', 1100 m koordinatlarında. Habitat: Taşlık, çimenlik arazi, yer yer *Colchicum trphyllum* türü ile birlikte (CANDAN, 1331).

\*C3....06.03.2005; Spil Dağı, Atalanı Mevkii. 1200 m. Habitat:*Pinus nigra* altı, açık çimenlik arazi (CANDAN, 1361).

\*C4....09.02.2005 ; Manisa, Maldan Köyü (Yund Dağı) girişi, Kuyular mevkii,. N 38°50,618', E 27°16,621', 352 m. koordinatlarında. Habitat:Çimenlik taşlık alan, seyrek yayılış gösteren anterleri sarı renkli olan *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örnekleri ve *C. fleischeri* Gay türü ile birlikte (CANDAN, 1391).

\*C5....09.02.2005 ; Manisa, Maldan Köyü' ne 4 km, Manisa' ya 26 km uzaklıkta, sağ yamaçlar. N 38° 49,536', E 27°16,723' 360 m. Habitat:Sulak, taşlık arazi, seyrek yayılış gösteren anterleri sarı renkli olan *C. chrysanthus* örnekleri ile birlikte (CANDAN, 1421).

\*C6....24.02.2005; Manisa, Avdal Köyü (Yund Dağı), köprüyü geçince sağ yamaçlar. N 38°43,440, E 27°16,743', 126 m koordinatlı. Habitat:*Pinus brutia* altları ve açıklıkları, seyrek yayılış gösteren anterleri gri-siyah loplular *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örnekleri ile birlikte (CANDAN, 1451).

İzmir ve çevresinden belirlenen 2 lokaliteden örnek toplanılmıştır. C7 numaralı lokaliteden anterleri sarı renkli ve gri-siyah loplular örnekler ve C8 numaralı lokaliteden ise sadece anterleri gri-siyah loplular *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örnekleri toplanmıştır.

\*C7....26.02.2005; Kemalpaşa, Nif Dağı, alabalık çiftliğine çıkan yol, Kemalpaşa' ya 8-9 km uzaklıkta, sağ yamaçlar. N 38°24,482', E 27°23,839', 785 m. koordinatlı. Habitat:*Pinus brutia* altları, çok seyrek dağılımlı (CANDAN, 1481).

\*C8....01.03.2005; İzmir, Yamanlar Dağı, Karagöl' e 6-7 km kala, eski çeşmenin arkası, sol yamaçlar. N 38°32,546', E 27°09,926', 700 m. koordinatlarında. Habitat: Karışık orman içi, seyrek yayılış gösteren anterleri sarı renkli *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örnekleri ile birlikte (CANDAN, 1511).

Kütahya ve çevresinden belirlenen 2 lokaliteden örnek toplanmıştır. C9 ve C10 numaralı lokalitelerden anterleri sarı renkli olan *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örnekleri toplanmıştır.

\*C9....18.03.2005; Kütahya-Afyon Yolu 10. km, yolun sağıında, N 39°19,225', E 30° 03,718', 1113 m. Habitat: *Quercus coccifera* altı (CANDAN, 1541).

\*C10....18.03.2005; Uşak-Aslanapa(Kütahya) Yolu, Gediz İlçesi' ni geçtikten 13 km sonra, sol kısımdaki yamaçlar. N 39°05,449', E 29°28,255', 1185 m. koordinatlarında. Habitat:*Pinus nigra*, *Cistus* sp., *Juniperus* sp. altı (CANDAN, 1571).

Adana ve çevresinden belirlenen 2 lokaliteden örnek toplanmıştır. C11 ve C12 numaralı lokalitelerde sadece anterleri sarı renkli olan *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örneklerinin yayılış gösterdiği gözlenmiştir.

\*C11....26.03.2005; Adana-Pozantı Aladağlar, Kamışlı Köyü, Kirazoluğu mevkii. N 37° 33,100', E 34° 55,978', 1362 m. koordinatlarında. Habitat:*Pinus nigra* ve *Cedrus libani* açıkları, taşlık arazi (CANDAN, 1601).

\*C12....26.03.2005; Adana-Pozantı, Aladağlar, Kamışlı Köyü, Sıyırma mevkii. N 37° 31,932', E 34° 54,900', 1555 m. koordinatlarında. Habitat:*Pinus nigra* ve *Cedrus libani* açıkları, taşlık arazi (CANDAN, 1631).

## **2.1.4.C. flavus Weston**

### **2.1.4.1.C. flavus Weston subsp. flavus**

Çanakkale ve çevresinden belirlenen 3 lokaliteden örnek toplanılmıştır.

\*F1....20.03.2005; Çanakkale, Ayvacık-Ezine yolu, Ayvacık' tan 13 km sonra Çarısız Köyü' ne doğru. N 39°42,900', E 26°23,146', 160 m. koordinatlarında. Habitat:*Pinus brutia* ve *Juniperus* sp. altları ve açıklıkları (CANDAN, 1701).

\*F2....19.03.2005; Çanakkale-Ayvacık girişi, yolun sol kısmı.N 39°37,063', E 26° 24,488', 145 m. koordinatlarında. Habitat:*Pinus brutia* altları ve açıklıkları (CANDAN, 1731).

\*F3....05.03.2005; Çanakkale-Truva yolu, Truva' ya 8 km kala. N 39°57,199', E 26°16,753', 72 m. koordinatlarında. Habitat:*Juniperus* sp. ve *Quercus* sp. altları açıklıkları (CANDAN, 1761).

### **2.1.4.2.C. flavus subsp. dissectus T. Baytop&Mathew**

Manisa, Denizli ve Balıkesir çevresinden belirlenen 4 lokaliteden örnek toplanmıştır.

\*D1....17.03.2005; Manisa-Kırkağaç, Çamlık Mesire Yeri, N 39°08,390', E 27°39,969', 240 m koordinatlarında. Habitat, *Pinus brutia* altları ve açıklıkları, *C. fleischeri* ve *Colchicum thrphyllum* türleri ile birlikte (CANDAN, 1801).

\*D2....16.03.2005; Manisa-Akhisar ile Balıkesir-Sındırgı yolu, Sındırgı' ya 45 km kala, Muştular Köyü' nü geçince, sağ tarafta çamlık içi. Habitat, *Pinus brutia* altları (CANDAN, 1831).

\*D3....3.10.2005; Denizli-Antalya Yolu, Çukurköy Cankurtaran Mevkii, N 37°39,568', E 29°13,715', 1040 m. koordinatlarında. Habitat:*Pinus brutia* altları ve açıklıkları, *C. biflorus subsp. crewei* taksonu ile birlikte (CANDAN, 1861).

\*D4....10.03.2005; Balıkesir-Bigadiç yolu, Çağış Köyü yol ayrımını geçince, solda çamlık içi. Habitat: *Pinus brutia*, *Juniperus* sp., *Quercus* sp. altları ve açıklıkları, *Anemone blanda* türü ile birlikte (CANDAN, 1891).

## 2.2. Yöntem

Taksonlar morfolojik özellikler, yaprak anatomisine ait özellikler, sitolojik ve palinolojik özellikler olmak üzere 4 başlık altında incelenmiştir. Taksonların morfolojisine ilişkin fotoğraflar ile yaprak anatomik kesitleri, kromozom, polen ve tohum fotoğrafları ilgili başlıklar altında verilmiştir.

Tüm morfolojik, anatomik, sitolojik fotoğraflar ile polen ve tohum fotoğrafları tarafımdan çekilmiş olup, hepsi orijinal fotoğraflardır.

### 2.2.1. Morfolojik özelliklerin belirlenmesinde yararlanılan yöntemler

Araştırma materyalini oluşturan taksonlar, 2003-2006 yılları arasında Batı Anadolu, Karadeniz ve Akdeniz Bölgeleri'nden belirlenen lokalitelerden çiçekli oldukları dönem olan Şubat ve Mart aylarında yapılan botanik gezilerinde toplanılmıştır. Tohum örnekleri için ise Ağustos ayı ortalarında örneklerin daha önce toplanmış olduğu lokalitelere gidilmiştir. Mevsimsel ve yükselti farklılıklarından dolayı bazı bitkilerin toplandıkları lokalitelere birkaç defa gidilmiştir. Taksonların tayini için, Mathew (1982), Mathew (1984) ve Güner ve ark.(2000)'dan yararlanılmıştır. Tayin edilen bitkilerin bir kısmı saksılara dikilerek canlı kalmaları sağlanmış ve çalışmalar sırasında gerektiğinde bitkilerden yararlanılmıştır. Ayrıca, örneklerin herbaryum materyali de hazırlanmıştır.

Taksonların morfolojik özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmalarda yaprak sayısı, çiçek sayısı, gövde en-boy, kormun bazal kısmı ile en uzun yaprağın uç noktası arasındaki uzaklık, kormun bazal kısmı ile en uzun çiçeğin uç noktası arasındaki uzaklık, yaprak eni, toprakaltı çiçek tüp uzunluğu, toplam çiçek tüp uzunluğuna ve çiçek çap, dış tepal en-boy, iç tepal en-boy, anter, filament, stilüs, meyve ve tohuma ilişkin inceleme ile ölçümler canlı örnekler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Ölçümler her lokaliteden toplanan örnekler için en az 20 örnek kullanılarak milimetrik kağıt veya cetvel ile yapılmıştır. Yaprak eni, yaprakların görülen kısmının orta noktalarından ölçülmüştür. Yaprak yüzeyi, çiçek boğazı, filament gibi kısımlar Carl Zeiss marka mikrometrik oküler veya taramalı elektron mikroskopu (SEM) ile incelenmiş ve fotoğraflanmıştır. Stilüs boyu, filamentlerin tepallere bağlandığı noktalar hizasından başlanarak ölçülmüştür. Bitkilerin saçak kök uzunluklarının alınmasına gerek görülmemiştir.

C1-6-10-11-12 numaralı lokalitelerden sadece anterleri sarı, C2 ve C7 numaralı lokalitelerden anterleri sarı ve gri-siyah loplulu, C4-5-8 numaralı lokalitelerden sadece anterleri

gri-siyah loplulu ve C3 numaralı lokaliteden sadece anterleri gri-siyah çizgili olan *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örneklerine ait ölçümler alınmıştır.

Genel görünüm fotoğrafları Nikon 4500 model dijital fotoğraf makinesi kullanılarak çekilmiştir. Makroskobik düzeydeki bazı gözlemler ve tohumlara ilişkin incelemeler için ise Nikon SMZ-1B marka stereo mikroskop kullanılmıştır. İncelenen kısımların fotoğrafları stereo mikroskop bağlantılı Nikon 4200 model dijital fotoğraf makinesi ile çekilmiştir.

Tohumların yüzey strüktürlerinin gözlenebilmesi için ise Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Metalurji Mühendisliği Bölümü'nde bulunan JEOL JSM-6060 model taramalı elektron mikroskopu (SEM) kullanılmıştır.

Taksonların tohum yüzey ornamentasyonuna ait özellikler Murley (1951) ve Stearn (1983)'e göre değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

### 2.2.2. Anatomik özelliklerin belirlenmesinde yararlanılan yöntemler

Yaprak anatomisine ait özelliklerin belirlenmesi için taksonların yapraklarının topraküstü kısımlarının orta noktalarından mikrotom kullanılarak alınan kesitlerden yararlanılmıştır. Her bir lokaliteye ait yaprak örnekleri, kesitlerin mikrotomda alınabilmesine uygun hale getirmek amacıyla çeşitli işlemlerden geçirilmiştir. Bu işlemler aşağıda verilmiştir:

% 70'lik alkol içinde tespit edilen örneklerin yaprakların toprak üzerinde olan kısımlarının orta kısımlarından alınan parçalar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu parçalar, sırası ile %80, %90, %100'lük alkol ve 2 alkol: 1 ksilol, 1 ksilol:1 alkol, 1alkol: 2 ksilol ve %100 ksilol solüsyonlarından geçirilmiştir. 55 dereceye ayarlanmış etüvde 4 saat bekletilen örnekler parafinin nüfus etmesi sağlanmıştır. İncelemelerimizde kullandığımız 20, 25, 30 35, 40 µ' luk kesitler parafin bloklara yerleştirilmiş örnekler kullanılarak elde edilmiştir. Sırasıyla % 100 ksilol, 1 ksilol:1 alkol, absöü alkol, % 95'lik alkol, % 80'lik alkol, % 70'lik alkol ve saf suda 5'er dakika bırakılarak parafinden arıtılan kesitler, SARTUR reaktifi ile boyanmıştır. Boyanan örnekler, saf su, % 70'lik alkol, % 80'lik alkol, % 95'lik alkol, absöü alkol, 1 ksilol:1 alkol ve % 100 ksilolde 1'er dakika tutulmuş, böylece dokulardan su alma işlemi tamamlanmıştır. Preperatlar, entellan kullanılarak devamlı hale getirilmiş ve oda sıcaklığında 4-5 gün kurumaya bırakılmıştır (Algan, 1981; Vardar, 1987; İnce, 1989).

Sabit preperatlar üzerinde yaprak enine kesitleri ayrıntılı olarak incelenmiştir. Epidermis hücreleri, mezofil doku (palizat ve sünger parankiması) hücreleri en ve boy uzunlukları mikrometrik oküler ile ölçülmüştür.

Taksonların yaprak anatomik özellikleri Carlquist (1961), Fahn (1982), Yentür (1989) ve Rudall (1990)'a göre değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.



### 2.2.3.Sitolojik özelliklerin belirlenmesinde yararlanılan yöntemler

Mitotik kromozomların gözlenmesi için bitkilerin kök uçlarından yararlanılmıştır. 8-hidroksiquinolin çözeltisi içinde 3 saat süre ile ön işlem uygulanmış ve kök uçları 3:1 oranında hazırlanan alkol ile glacial asetik asitten oluşan karnoy çözeltisine alınmıştır. +4 °C' de stoklanan materyaller asetoorsein ile boyanmıştır. Ezme preparat yöntemi ile hazırlanan preparatlar Carl Zeiss Jena marka araştırma mikroskopunda incelenmiş ve uygun görülen hücrelerin fotoğrafları çekilerek kromozom sayımları yapılmıştır. Taksonların karyotipleri hazırlanmış, kromozomların nisbi uzunluk ile kol oranları ölçülerek kromozom indeksleri oluşturulmuş ve tablolar hazırlanmıştır (Kesercioğlu; 1973; 1985).

### 2.2.4.Palinolojik özelliklerin belirlenmesinde yararlanılan yöntemler

Polenler, ekzin ve intin yapısına ilişkin özelliklerinin daha iyi gözlenebilmesi için 3 farklı yöntem ile incelenmiştir.

Ele alınan 5 taksonun polenlerinin ekvatorial ve polar uzunlukları ile ekzin ve intin kalınlıklarının ölçülebilmesi için woodehouse ve asetoliz yöntemi kullanılarak hazırlanmış preparatlardan yararlanılmıştır (Woodehouse, 1935; Erdtman, 1960). Ölçümler mikrometrik oküler kullanılarak yapılmış ve aritmetik ortalamalar ile standart sapmalar belirlenmiştir. Bu ön araştırmalarda ışık mikroskopundan yararlanılmıştır.

Polenlerin yüzey strüktürlerinin gözlenebilmesi için tohum yüzey strüktür incelemelerinde kullanılan taramalı elektron mikroskopu (SEM) kullanılmıştır.

Polenler SEM incelemelerinden önce bir grup ön işlemde geçirilmiştir. Bu işlemler aşağıda ayrıntılı olarak verilmiştir.

0,1M Soresen Fosfat Buffer solusyonunun hazırlanışı,

A solusyonu: 0,1 M  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )

6,81 gr  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) + 500 ml saf su

B solusyonu : 0,1 M  $\text{NaHPO}_4$

7,1 gr  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  + 500 ml saf su

PH' ı 7,4 olan buffer hazırlamak için,

19,6 ml A solusyonu ile 80,4 ml B solusyonu karıştırılır ve ph' ı ayarlamak için NaOH eklenir. Bu hazırlanan buffer % 2,5' luk glutaraldehit solusyonu hazırlamak için kullanılır.

10 ml % 25' lik glutaraldehit solusyonu ile 90 ml solusyon A+B karıştırılır.

Örnekler bu solusyon içinde +4°C' de 4,5 saat veya tüm gece oda sıcaklığında bekletilir. Bu işlemde sonra örnekler, %25, %50, %75, %90, %100(2 kere)'lük alkol çözeltilerinde 5' er dakika bekletilir ve desikatöre koyulur. Sonuçta örnekler SEM ile incelenmeye hazır şekile gelmişlerdir (Hayat, 1978; Bancroft, 1990).

Taksonların polen yüzey ornamentasyonuna ait özellikler Stearn (1983)' e göre değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

### 3. TAKSONOMİK ÖZELLİKLER

Araştırma konumuzu oluşturan *Crocus* L. cinsinin *ancyrensis*, *sieheanus*, *chrysanthus* ve *flavus* türleri *Liliopsida* (*Monocotyledoneae*) klasisinin *Liliidae* subklasisinde yer alan *Iridaceae* familyası üyelerindedir. *Iridaceae* familyası Türkiye Florası' nda *Iris* L., *Hermodactylus* Mill., *Gynandriris* Parl., *Crocus* L., *Romulea* Maratti ve *Gladiolus* L. (Davis, 1984) olmak üzere 6 cins ile temsil edilir.

#### 3.1. *Crocus* L. cinsinin Taksonomik Kategorilerdeki Yeri

*Crocus* L. cinsinin cins altı kategorileri ve incelenen türlerin taksonomik yeri (Mathew, 1982; 2002' e göre) aşağıda verilmiştir.

##### 1. Subgenus *Crocus*

###### A. *Crocus* Seksiyonu

- (a) *Verni* Serisi
- (b) *Scardici* Serisi
- (c) *Versicolores* Serisi
- (d) *Longiflori* Serisi
- (e) *Kotschyani* Serisi
- (f) *Crocus* Serisi

###### B. *Nudiscapus* Seksiyonu

- (g) *Reticulati* Serisi  
*Crocus ancyrensis*  
(Araştırma Materyali)
- Crocus sieheanus*  
(Araştırma Materyali)
- (h) *Biflori* Serisi  
*Crocus chrysanthus* (Araştırma Materyali)
- (i) *Orientalis* serisi
- (j) *Flavi* Serisi  
*Crocus flavus* (Araştırma Materyali)
- (k) *Aleppici* Serisi
- (l) *Carpetani* Serisi
- (m) *Intertexti* Serisi
- (n) *Speciosi* Serisi
- (o) *Laevigati* Serisi

##### 2. Subgenus *Crociris*

##### 3. Taksonomik durumu belli olmayan ve az bilinen türler

### 3.2. *Iridaceae* familyasının genel özellikleri

Rizomlu, kormlu ve bulbulu bitkiler. Yaprak tabanları genellikle birbirinin üzerinde. Periant biseriat, iç ve dış segmentler benzer veya belirgin farklı veya periant zigomorfik. Stamenler 3, dış periant segmentlerinin karşısında. Ovaryum aşağıda, çok ovüllü. Stilüs 3 loplul, dallar tam veya bölmeli, petaloid veya değil. Tohumlar küremsi şekilden elipsoide kadar veya armut şekilli, köşeliden düze kadar, kanatlı ve kanatsız, mikropil yakınında oluşan etli bir doku (strofiol) var veya yok (Mathew, 1984).

### 3.3. *Crocus* L. cinsinin genel özellikleri

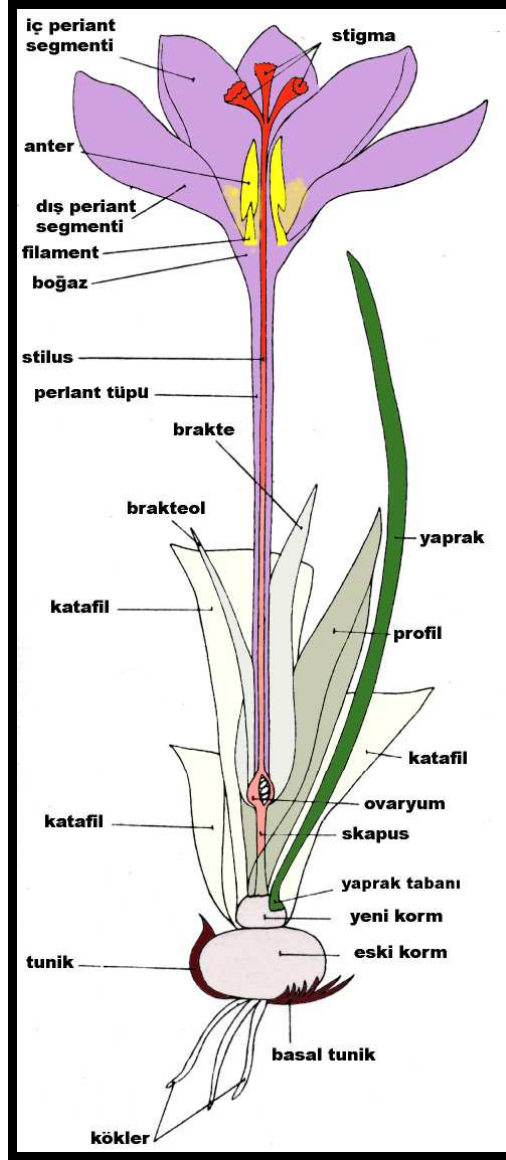
*Crocus* L. türleri kuru dormant periyodunu yeraltında korm olarak geçiren çok yıllık bitkilerdir. Çiçek durumu indirgenmiş genelde tek çiçekli, küçük bitkilerdir, gövde çok kısa ve subterranean özelliktedir. Ovaryum toprak altında bulunur. Periant uzun bir periant tüpü ile taşınır.

Türlerin tanımlarından da anlaşılacağı gibi taksonomisi katafillerin, profillerin, brakte ve brakteollerin ayrıntılı incelenmesine dayanan *Crocus* L. üyelerinin yapısı karmaşıktır (Şekil 3.1). Cinsin kompleks yapısı ovaryumun yeraltında olması nedeniyle bazı önemli karakterlerin tamamen veya kısmen toprak altında bulunmasından kaynaklanmaktadır (Mathew, 1982).

Korm genellikle simetrik, tunikler bazı fibriller ile çevrelenmiş, zarımsı veya derimsi. Tomurcuğu örten katafillerin sayısı 5 kadar. Yapraklar çiçekler ile birlikte (sinanthus) veya sonra ortaya çıkar (histeranthus), tümü bazal, üst yüzeyi beyazımsı bir çizgi ile birlikte düz veya kanalikulat. Skapus yok. Çiçeklenme sonbahar veya ilkbaharda olur, 1-daha çok, her biri bazen profil (bir çok otör bazal spatula diye isimlendirir) denilen zarımsı bir örtü bulunduran yeraltındaki pedisel üzerinde. Brakte zarımsı, brakteol benzer yapıda, indirgenmiş veya yok. Periant aktinomorfik, tüp uzun ve ince, segmentler 6, 2 halkada, eşit veya az-çok eşit, fark olarak iç halkadaki segmentler daha küçük. Stilüs 3 dallı veya daha çok. Ovaryum yeraltında. Kapsül silindirik ile elipsoid arasında, olgunlaşma döneminde pediselin uzaması ile toprak üzerinde. Tohumlar çok sayıda, küremsi ile elipsoid arasında, kahverengimsi veya kırmızımsı.

Kesin tayinlerde korm tunik tipini, yaprak sayısı ve genişliğini, brakteolun olup olmadığını ve göreceli boyutlarını, ayrıntılı çiçek rengini, anter rengini ve stilüsün bölünme durumunu not etmek gerekir. Herbarium materyalini hazırlarken de bazı çiçeklerin boyuna ayrılarak açılması ve düz olarak kurutulması, detaylı çiçek renginin not edilmesi gerekmektedir. Kormlar tayin için önemlidir. Türkiye' de yetişen birçok tür Kew' de kültür altına alınmış ve sitolojik olarak incelenmiştir.

Türkiye Florası' nda cins için yapılmış olan anahtar, hemen hemen tüm tür popülasyonlarında ara sıra meydana gelen albino bitkileri içermemektedir (Mathew, 1984).



Şekil 3.1. Bir *Crocus L.* türünün boyuna kesitinde morfolojik kısımlar (Erol, 2004' ten)

#### 3.4. *Crocus L.* cinsinin hibrit formları

Cins içinde çok az hibritin kayıt edilmiş olması şaşırtıcıdır. Doğa koşullarında, türlerin birlikte yayılış göstermesi az rastlanılan bir durum olması nedeni ile hibritleşmeler nadiren ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte, polinasyonun arılar ile rastgele olduğu bahçe koleksiyonlarında fazla hibritleşme beklenmesi doğaldır.

Üretken kültür formları çiçek rengi ile boyutu açısından seçilen ve bunların gelişmiş formları olan bazıları steril ve tek sayılı kromozoma sahip aneuploid formlardır. Sterilite bazılarının daha güçlü olması ve vejetatif olarak daha iyi çoğalması ile ortaya çıkıyor olabilir.

Dikkate değer hibritleşmeler aşağıda belirtilen 3 grup içinde olmaktadır.

1. *C. vernus* Hill (iri-büyük ilkbahar Hollanda (Dutch) *Crocus* formunu oluşturur).

2. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert x *C. biflorus* Miller

3. *C. flavus* Weston

Diğer hibritler, *C. vallicola* Herbert x *C. scharojanii* Rupr. (doğada türler karşılaştığında ortaya çıkar), *C. sieberi* Gay x *C. dalmaticus* Vis. (1971 yılında Mathew tarafından çaprazlanmıştır), *C. xjessopae* (orjini kayıt edilmemiştir, büyük bir olasılıkla ebeveynlerinden bir tanesi *C. reticulatus* Stev. ex Adams türüdür), *C. corsicus* Vanuccix *C. minimus* DC. (doğada birlikte yayılış gösterdikleri Corsica' da ortaya çıkmıştır), *C. vernus* Hill subsp. *vernus* x *C. vernus* subsp. *albiflorus* (Kit.) Asch.&Graebner (doğada kayıt edilmiştir, bunlardan biri *C. xfritschii* Derganc örneğidir), *C. biflorus* Miller x *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert (doğada ortaya çıkar, *C. hybridus* Petr. bunlardandır), *C. sieberi* Gay x *C. veluchensis* Herbert (karşılaştıkları ortamlarda hibritleşirler), *C. boryi* Gay x *C. Tournefortii* Gay (Girit' in doğu kısmında hibritleşme olasılıkları yüksektir), *C. speciosus* Bieb. x *C. pulchellus* Herbert (genellikle bahçelerde hibritleşirler) olarak sıralanabilir.

Seçerek ve hibritler oluşturarak daha iyi bahçe bitkileri üretmek için başka çalışmaların yapılması gerekmektedir. Mathew, yeni ortaya çıkacak olan bitkilerin orijinlerinin gelecekte kaynak oluşturması için kayıtlı olması gerektiğini söylemektedir. Bununla birlikte, yapılacak olan çalışmaların kontrollü olmasını ve belgelerinin bulunmasını önermektedir (Mathew, 1982).

### 3.5. *Crocus ancyrensis* (Herbert) Maw

Ankara (Angora, Ancyra) yakınlarından toplanıp Herbert tarafından isimlendirilen *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türü Türkiye’ de en çok bilinen sarı çiçekli *Crocus* L. türlerinden biridir. Doğada Şubat ayının ilk günlerinden başlayarak çiçeklenmeye başlar, fakat mevsimin durumuna göre dağlarda karların erimesiyle birlikte Mayıs veya Haziran’ a kadar görülebilir. Bu nedenle ilkbahar türleri arasında bahçelerde korunan ilk türdür. Parlak sarı renkli çiçekleri ile 19. yüzyılda çok popüler olmuştur. ‘Altından Demet’ (Golden Bunch) olarak bilinen ve her kormda birkaç çiçeği bulunan bitki, doğadan çok bahçe bitkisidir.

*C. ancyrensis* (Herbert) Maw iyi drenaj edilmiş yerlerde kolayca yetişebilen alkali toprağı tercih eden bir türdür. Yaz mevsiminde kuru bir yerde dinlenme periyodu geçirmesi gereklidir. Bitkinin kültüre alınması için iyi korunmuş kormlar tercih edilir. *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün doğada fazla varyasyonuna rastlanmaz. Periant tüpü mor veya segmentler gibi turuncu-sarı renkli ve stilüs dalları turuncudan kırmızıya değişen renklerde olabilir. Yazarın doğal olarak ortaya çıkmayan, dış kısımda mat kahverengi lekeleri olan kayıt etmiş olduğu varyantları, Bowles var. *suffusus* olarak ele almıştır. Bunlar sadece bahçelerde görüldüğünden hibrit orjinli olabilecekleri söylenebilir.

*C. angustifolius* Weston ve *C. reticulatus* Stev. ex Adams türleri ile *C. ancyrensis* (Herbert) Maw arasındaki en ayırıcı özelliklerin çiçek rengine ilişkin olduğu söylenebilir. Bu farklar, *C. reticulatus* Stev. ex Adams türünde lila veya beyaz üzeri mor çizgili, *C. angustifolius* Weston türünde altın sarısı-sarı renkli dış kısımda çizgili veya lekeli segmentler ve *C. ancyrensis* (Herbert) Maw sarı-turuncu renkli dışta herhangi bir çizgi veya lekesi olmayan segmentler- olarak belirtilmiştir (Mathew, 1982).

### 3.6. *C. sieheanus* Barr ex Burt

Bu türün adı, 19. yüzyılın sonları ve 20. yüzyılın başlarında Türk yumrulu bitkisi olarak yetiştirilmeye sunan ve toplayan W. Siehe’ nin adı ile anılmaktadır. *C. sieheanus* Barr ex Burt türü *C. ancyrensis* (Herbert) Maw ve *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türleri ile çok benzeşirler. Taksonları toprak üzerinde birini diğerinden ayırt etmek kolay değildir. Çok belirgin olan ve kırmızı-turuncu stilüs dallarının stamenlerden uzun olması türe ayrıcalık kazandırır. Genellikle *C. sieheanus* Barr ex Burt türünün soluk sarı renkli ve kuruyup büzüşmüş halde olan anterleri türün erkek sterilitesi olmaya eğimli olduğunu akıllara getirir. Mathew, bu durumun gerçek sebeplerini merak ettiğini yazmıştır. Heterostili veya dimorfizmden bahsedebilmek için ise kısa stilüslü veya fertil anterli ve küçük stilüslü bitkiler bulunması gerektiğini söylemiştir.

Türün toprak altında yer alan paralel fibrilli korm tuniği, kabaca örgü şeklindedir. Bu taksonun tuniği tabanında aynı dokuda halkaları olan *C. ancyrensis* (Herbert) Maw ve *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türlerinin tuniklerinden farklıdır. Ayrıca, *C. siehanus* Barr ex Burt

sitolojik olarak da her iki türden farklıdır. Bununla birlikte, *C. ancyrensis* (Herbert) Maw ile farklı ve *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türü ile yakın bir dağılışa sahiptir.

*C. sieheanus* Barr ex Burt türü özel koleksiyonlarda çok az miktarda yetiştirilmiştir. *C. ancyrensis* (Herbert) Maw taksonuna benzer şekilde yaz mevsiminde uzun süren bir dormant period ve büyüme mevsimi olan ilkbaharın ilk günlerinde iyi nemlendirilmiş ve drenaj edilmiş topraklarda yetişir.

Mathew bu türe ait örneklerde bunun periant tüpü ve segmentler gibi turuncu-sarı veya mor kahverengi lekeli olması gibi çok az varyasyon görmüştür. Araştırmacıya göre, anterler siyah bazal loplu olabilir veya olmayabilir (Mathew, 1982).

### **3.7.C. *chrysanthus* (Herbert) Herbert**

**Syn. *C. annulatus* var. *chrysanthus* Herbert, *C. croceus* K. Koch, *C. skorpilii* Velen.**

W. Herbert, türü 1837 yılında Osmanlı İmparatorluğu'ndan ilk ayrılan yerlerden olan Rumeli' den topladığı örnekler ile tanımlamıştır. Türün 19. yüzyıla kadar kültüre alınması ile ilgili girişimlerde bulunulmamıştır.

*C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türü bahçe bitkileri arasında hoş görünümlü olan ve bazen de *C. biflorus* türü ile hibrit oluşturan ilkbaharın çok sevilen sarı çiçekli *Crocus* L. türüdür. *C. biflorus*'a çok yakın olduğu açıktır ve sarı çiçekli şekli olarak ele alınabilir. Türlerin her ikisinin morfolojisi ve sitolojisinde artan bir varyasyon vardır. Türün genotipik varyasyonu dağılışı, habitat veya kromozom sayısı ile korelasyon göstermektedir. Bu durum önemli problemler oluşturmaktadır.

Tür içi varyasyonlara sıklıkla rastlanmaktadır, ancak bazı çarpıcı noktalar ise şöyledir. Her korma ait yaprakların sayısı subsp. *multifolius* alttürünü ayırt etmekte kullanılmıştır. Fakat, bu durum taksonun yayılışı gösterdiği küçük bir alan için uygulanabilmiştir. Benzer olarak çiçeklenme döneminde yaprakların uzunluğu yayılışı gösterdiği bir alandan diğerine çok fazla çeşitlilik göstermesi de dikkate değer bir özellik değildir. Yapraklardaki tüylerin varlığı filamentlerdeki tüylülük gibi tamamen rastgeledir. Anterler sarı, siyahımsı basal loplu veya Türkiye' de bazen tamamen siyahımsı renklidir. Sarıdan turuncuya kadar değişen renklerdeki stilüs dalları anterlerden uzundur veya değildir. Bazen stilüs dalları çiçek tomurcuklarından dışarı çıkar. *C. chrysanthus* (Herbert) Maw türü çiçek rengi açısından genellikle açık ve koyu sarı renk arasında çeşitlilik gösterir. Bununla birlikte, Trakya' daki populasyonlar albino ve güneybatı Türkiye' dekiler genelde dış kısımda belirgin olmayan bronz çizgiler içerir. Kahverengimsi veya morumsu renkli periant tüpleri türün çeşitli yayılış alanlarında ortaya çıkar.

Türkiye' nin kuzeybatısında yer alan Uludağ' da *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert ve *C. biflorus* Miller türlerinin ikisi de bulunur. Fakat ekolojik olarak ayrılmışlardır. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert nemli çayırıklarda, eriyen kar ile birlikte yetişen *C. biflorus* Miller türüne göre

daha kuru yerlerde, genelde çamlıklarda ve daha alçak alanlarda yayılış gösterir (Mathew, 1982).

### 3.8.C. *flavus* Weston

Genelde insanlar tarafından iyi tanınan bu *Crocus* L. türü, 400 yıldan beri bahçe bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Çiçeklerin rengi beyazdan krem-sarıya kadar çeşitlilik gösterir ve bazen dış kısımda mor, mavi, yeşilimsi ve kahverengimsi çizgiler bulunabilir. Bunların bazılarının hibrit olduğu düşünülmektedir. Fakat bu örneklerin büyük bir kısmı kültürü yapılırken yok olmuştur ve çok az bir kısmı orjinini korumaktadır.

*Dissectus* alttürü *flavus* alttüründen stilüsün basit 3 dallı olmayıp, birkaç ince dala ayrılarak daha zayıf görülmesi ve küçük çiçekli olması ile ayırt edilebilir. *C. olivieri* Gay türünün stilüsü de 6 veya daha fazla dala ayrılır fakat *C. flavus* Weston türünün her iki alttüründen de sitolojik yönden ve bazı morfolojik karakterleri ile ayrılır. *C. flavus* Weston taksonunun kormu yaşlı katafillerin oluşturduğu uzun kahverengi boyun ile ayrılabilir. Bu türde gerçek yapraklar genelde 1 korm için 4-8 tane kadardır (*C. olivieri* Gay türünde 1-4 tane). Brakte ve brakteolün eşit büyüklükte olmadığı belirgindir, brakteol daha dar ve incedir, genelde brakte ile örtülmüştür (*C. olivieri* türünde brakte ve brakteol eşit veya az-çok eşittir). Bir başka fark, *C. flavus* Weston ve *C. olivieri* Gay taksonlarının tohumları arasında görülebilir. *C. olivieri* Gay türünün tohumları uzundur ve *C. flavus* Weston için karakteristik olan kanat benzeri rafesi yoktur.

Çok sayıda bahçe varyantı bulunan türün büyük bir kısmının kültürü yapılmamaktadır. Bununla birlikte, aşağıda verilen tamamlanması mümkün olmayan liste, farklı zamanlarda görülmüş olan örneklerin çok geniş bir aralıkta dağılış gösterdiğini göstermektedir. Linnaean' dan önce verilen isimler burada belirtilmemiştir. Sabine (1830) gözlediği türleri ve varyeteleri aşağıdaki gibi listelemiştir.

*C. sulphureus* Ker Gawler var. *striatus* Sabine, *C. sulphureus* var. *striatellus* Sabine, *C. sulphureus* var. *concolor* Sabine, *C. sulphureus* var. *albidus* Sabine, *C. lacteus* var. *concolor* Sabine, *C. lacteus* var. *penicillatus* Sabine.

Herbert (1841) ise grubu farklı bir şekilde sınıflandırmıştır. Tüm varyeteleri *C. lagenaeiflorus* Salisb. türünün varyete ve subvaryeteleri olarak ele almıştır. Bunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

var. 1. *aureus* (Sibth&Smith) Herbert, subvar. 1. *trilineatus* Herbert, subvar. 2. *sulphurascens* Herbert, subvar. 3. *albus* Herbert, var. 2. *lacteus* (Sabine) Herbert, subvar. 1. *concolor* (Sabine) Herbert, subvar. 2. *penicillatus* (Sabine) Herbert, subvar. 3. *lutescens* Herbert, var 3. *sulphureus* Ker Gawler) Herbert, subvar. 1. *pallidus* Herbert, subvar. 2. *striatus* (Sabine) Herbert (Mathew, 1982).



## 4.BULGULAR

### 4.1.C. *ancyrensis* (Herbert) Maw

#### 4.1.1.Morfolojik Özellikleri

Şekil 4.1-4.11

Korm subglobos, 0,8-1,6x0,7-2,0 cm boyutlarında, tunik retikülat fibrilli. Halkalar az sayıda, dişler çok belirgin, uzun. Katafil 3-4, krem-sarı renkli, zarımsı. Profil yok. Brakte ve brakteol az çok eşit veya değil, zarımsı. Yapraklar 3-7, sinanthus, çiçeklenme döneminde çiçekten kısa veya uzun, gri-yeşil, 0,7-0,9 mm genişliğinde, glabros, nadiren papillalı. Çiçekler 1-3, sarı veya sarı-turuncu, 1,0-3,4 cm çapında, periant tüpü sarı nadiren mor, 2-8 cm boyunda, çiçeklenme döneminde toprak altında kalan kısmı (0,4)1,0-4,5(6,0) cm, periant boğazı glabros veya papillos, pubesent.. Çiçekler 3' er tepalden oluşan 2 halkadan oluşmuş, obovat, obtus-yuvarlakımsı. Dış tepaller 0,5-1,0x2,0-3,3 cm, iç tepaller 0,4-1,2x1,1-3,0 cm boyutlarında. Filament sarı, sarı-turuncu, (2,8)3-7 mm, puberulent. Anter sarı, (5)7,5-12 mm, basifiks, ekstrors. Stilüs 3 dallı turuncu, turuncu-sarı, nadiren kırmızı, bazen uç kısımlarda genişlemiş, 1,5-18,5 mm boyunda, stamenlerden uzun veya kısa. Meyve lokulusid kapsüla, 0,7x1-1,5 cm büyüklüğünde. Tohum bordo-kahverengi, (1,4)1,5-1,9(2)x2,5-3,7 mm boyutlarında, rafe ve karunkula belirgin, elipsoid. Kromozom sayısı  $2n=12+1B$ .

Çiçeklenme zamanı: Mart, Nisan ayları

Yetiştği ortamlar ve Yükseklik: Orman açıklıkları, taşlık araziler, genellikle *Sarcopoterium* sp., *Verbascum* sp. ve *C. biflorus* subsp. *pulchricolor* ile birlikte.



Şekil 4.1. *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün arazide görünümü



Şekil 4.2. *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün genel görünümü



Şekil 4.3. Çiçek genel görünümü



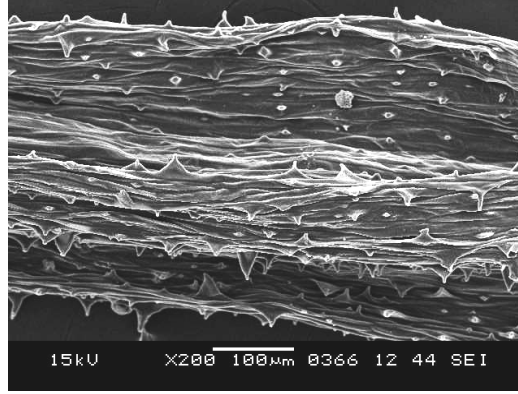
**a**



**b**

Şekil 4.4a. Anter genel görünümü

Şekil 4.4b. Stilüs genel görünümü



Şekil 4.5. Filament yakın plan görünümü (SEM fotoğrafı)



**A**

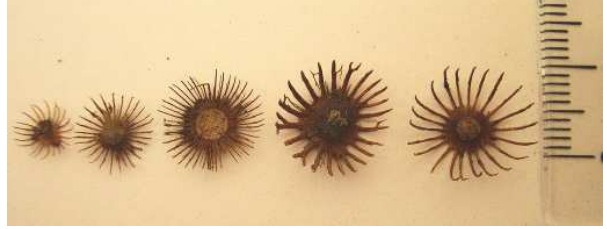


**b**

Şekil 4.6a, b. Çoğalmakta olan kormların genel görünümü



Şekil 4.7.Korm genel görünümü



Şekil 4.8.Halka genel görünümü



a



b

Şekil 4.9a, b.Meyvenin arazide görünümü



Şekil 4.10.Meyve genel görünümü



Şekil 4.11.Tohum genel görünümü

#### 4.1.2.Yaprak Anatomik Özellikleri

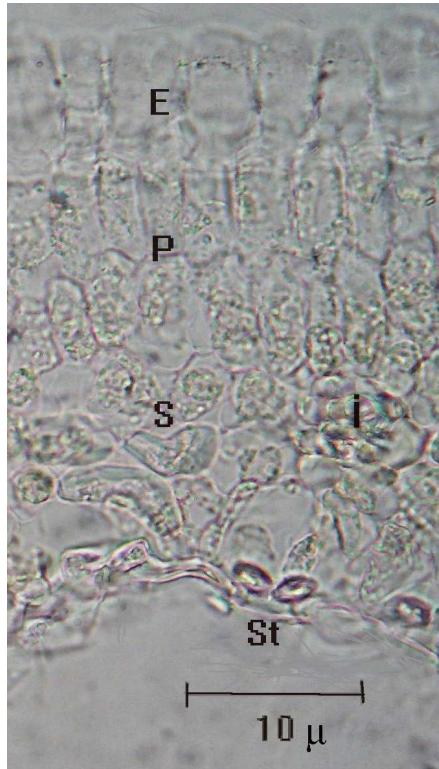


## Şekil 4.12

Yaprak enine kesitlerinde genel şeklin revolut olduğu görülmüştür. Kütikula belirgin, epidermis hücreleri tek sıra dikdörtgenimsi, nadiren karemsi, iletim demeti çıkıntıları olduğu yerlerde ve kollarda aşağı dönüşlerde irileşmiş. Mezofili oluşturan palizat parankiması hücreleri 2 sıralı, sünger parankiması hücreleri 3-4 sıralı, oval şekilli, nadiren izodiametrik, kollarda küçük, karinada ise daha iri. Stomalar adaksiyal yüzeyde, kseromorf nadiren mezomorf. Yaprak nadiren papillalı, tüy yok. Türün yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları Çizelge 4.1' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1.C. *ancyrensis* (Herbert) Maw türünün yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları

C. <i>ancyrensis</i> (Herbert) Maw	En (µm)			Boy (µm)		
	Min.	Maks.	Ort.±S	Min.	Maks.	Ort.±S
Epidermis	7,80	31,56	17,40±5,22	5,26	23,67	10,13±3,02
Palizat Parankiması	7,89	13,15	10,14±3,34	15,78	34,19	24,50±6,49
Sünger Parankiması	6,58	15,78	10,37±2,81	7,89	21,04	13,57±3,45



Şekil 4.12.C. *ancyrensis* (Herbert) Maw türünün yaprak enine kesiti

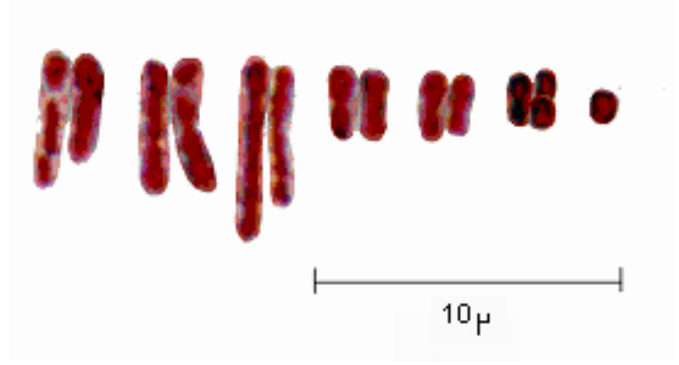
#### 4.1.3.Sitolojik Özellikleri

Şekil 4.13

*C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün kromozom sayısının  $2n= 12+1B$  olduğu belirlenmiştir. Kromozomların fotoğrafları çekilerek karyolojik analizleri yapılmış ve karyogramları çıkarılmıştır. Kromozomların 5 çiftinin submetasentrik 6. çiftinin ise metasentrik olduğu görülmektedir. Kromozomların nisbi uzunlukları ve kollar oranı Çizelge 4.2' de belirtilmiştir.



Şekil 4.1a. *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünde mitoz bölünmenin metafaz safhası,  $2n=12+1B$



Şekil 4.13b. *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün karyogramı

Çizelge 4.2. *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün kromozom ölçümleri

Kromozom No	Nisbi Uzunluk (μm)	Kollar Oranı
1	3,50/35,04 – 3,00/35,04	1,00/2,50 – 1,00/2,00
2	3,88/35,04 – 3,75/35,04	0,75/3,13 – 0,75/3,00
3	5,63/35,04 – 4,00/35,04	0,75/4,88 – 0,50/3,50
4	2,31/35,04 – 2,13/35,04	0,81/1,50 – 0,63/1,50
5	1,88/35,04 – 1,83/35,04	0,63/1,25 – 0,63/1,20
6	1,50/35,04 – 1,63/35,04	0,75/0,75 – 0,75/0,88

#### 4.2.4. Polen Morfolojisi

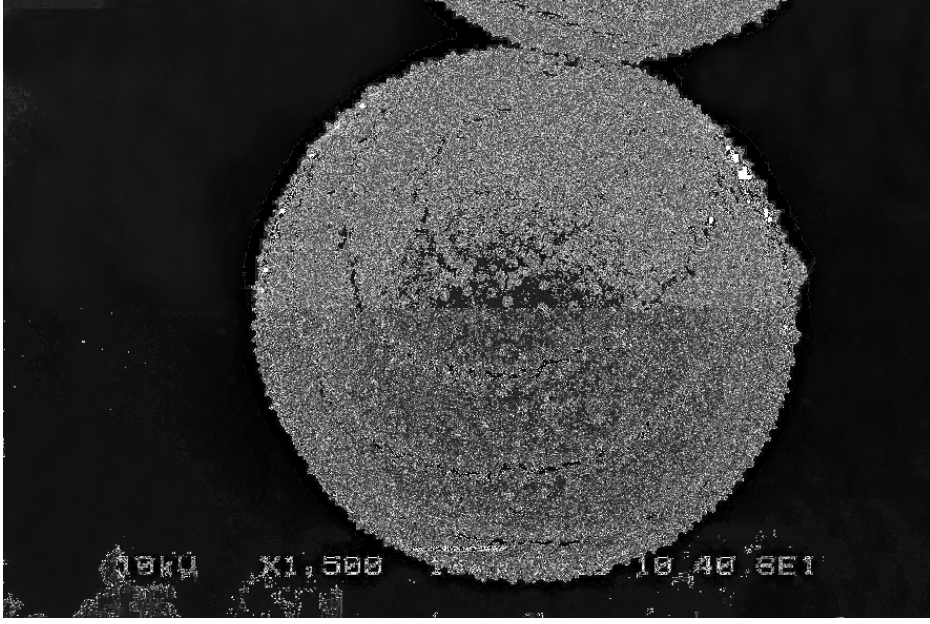
Şekil 4.14, 4.15

Polen Tipi	:Spiraperturat
Polen Şekli	:Sferoidal
Endintin	:0,79±0,46 µm
Ekzintin	:3,57±1,77 µm
Ekzin	:1,52±0,37 µm
Apertürler	:Spiral yarık
Strüktür	:Tektat
Skulptür	:Skabrat (İnce retikülat, seyrek spinüllü)
Polar uzunluk	: 65,094±2,25 µm
Ekvatorial uzunluk	: 63,726±2,16 µm

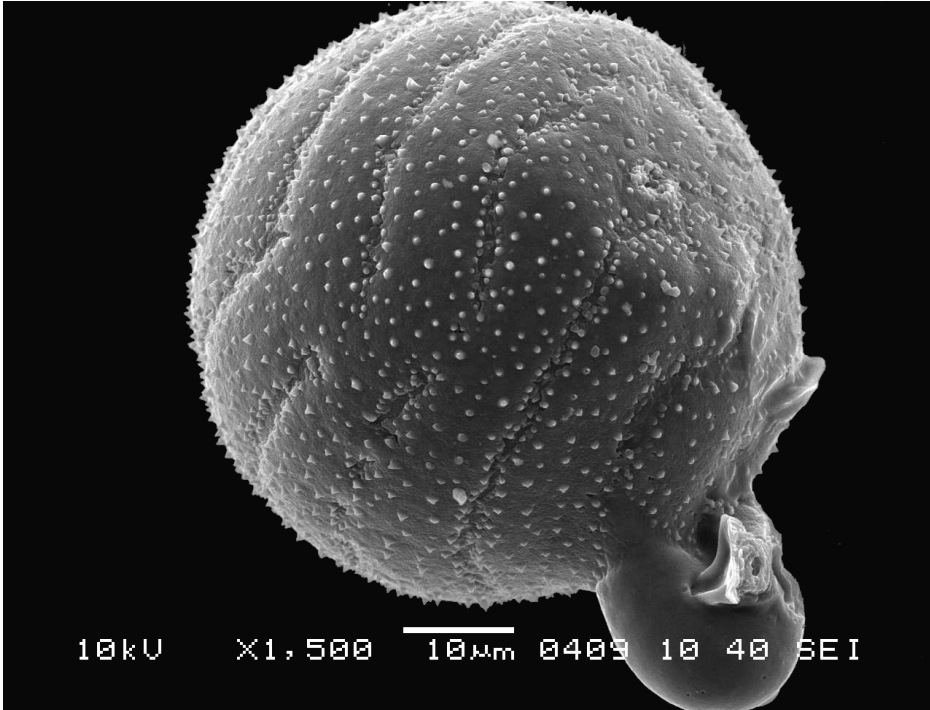
#### 4.2.5.Tohum Morfolojisi

Şekil 4.16, 4.17

Tohum Şekli	:Elipsoid
Tohum Büyüklüğü	:1,76±0,16x2,87±0,24 µm
Karunkula Strüktür	:Papillat-Ekinat.
Testa Strüktür	:Papillat-Ekinat. Rafe belirgin.



a

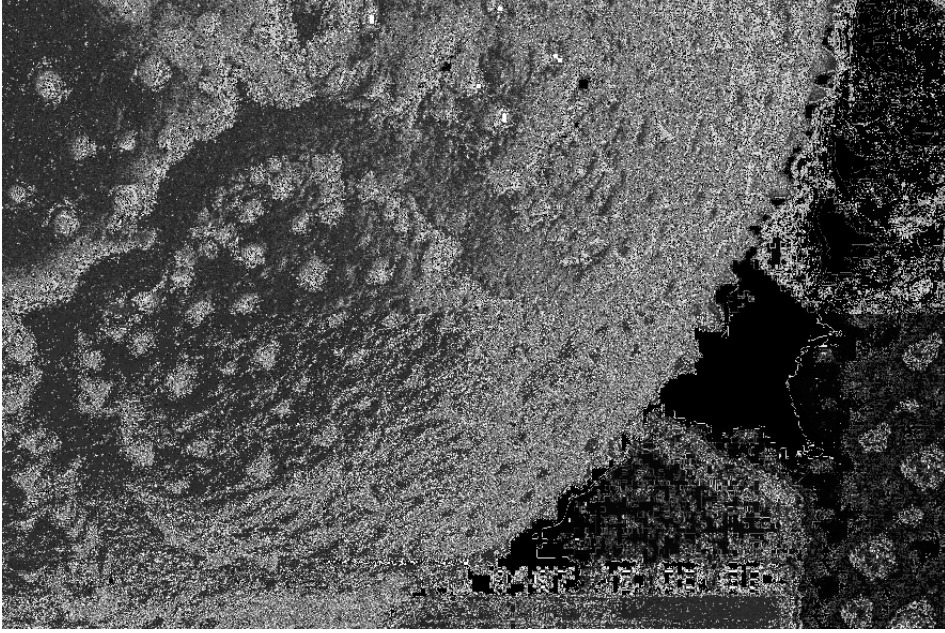


b

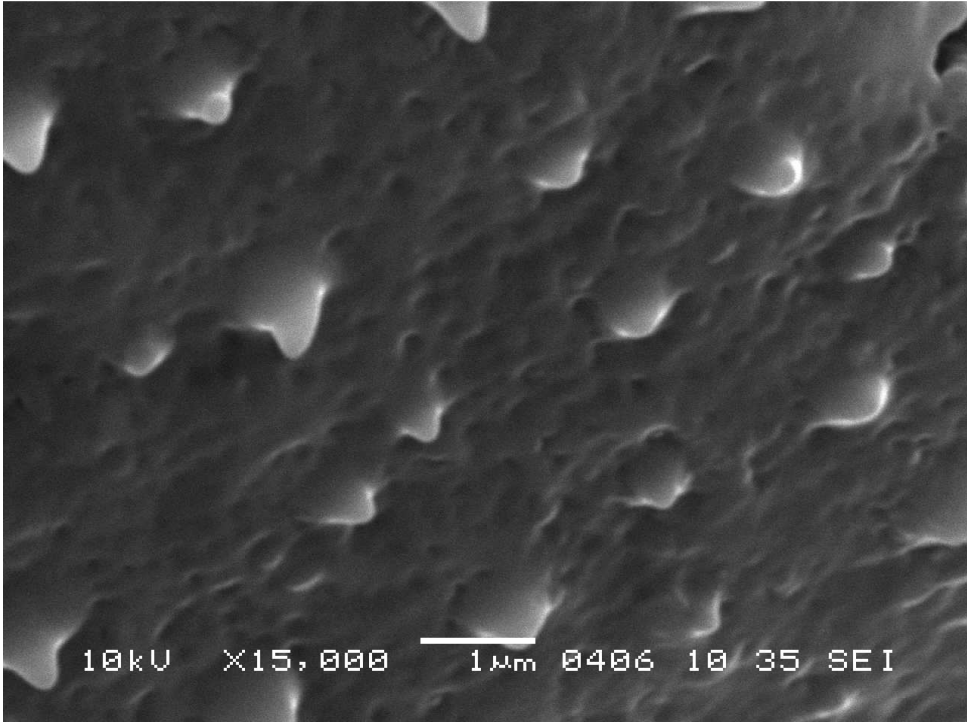
Şekil 4.14a. *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün polen genel görünümü (SEM)

Şekil 4.14b. *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünde polen tüpünün oluşumu (SEM)





a

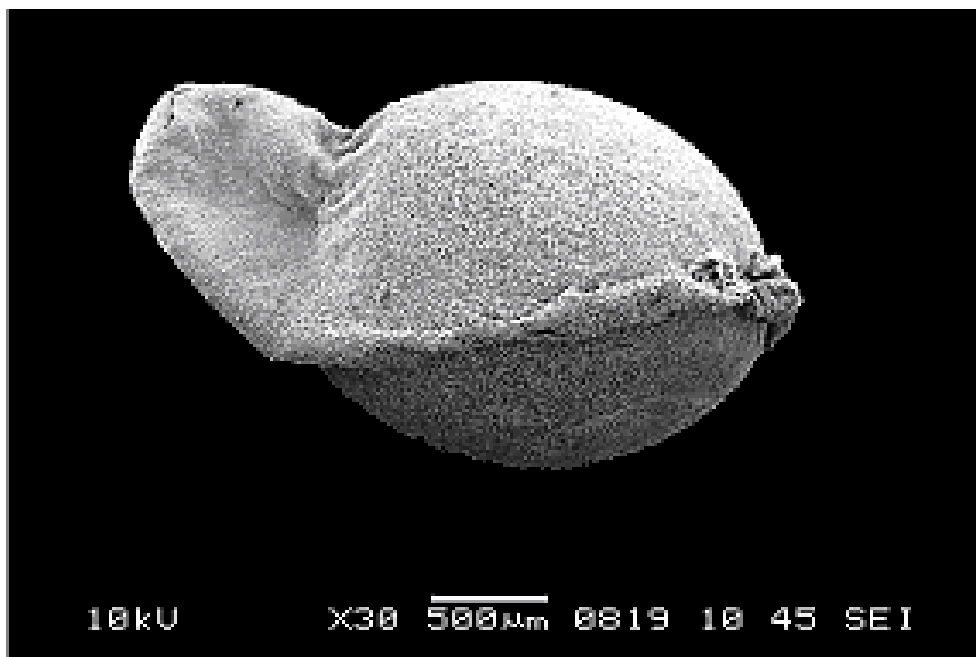


b

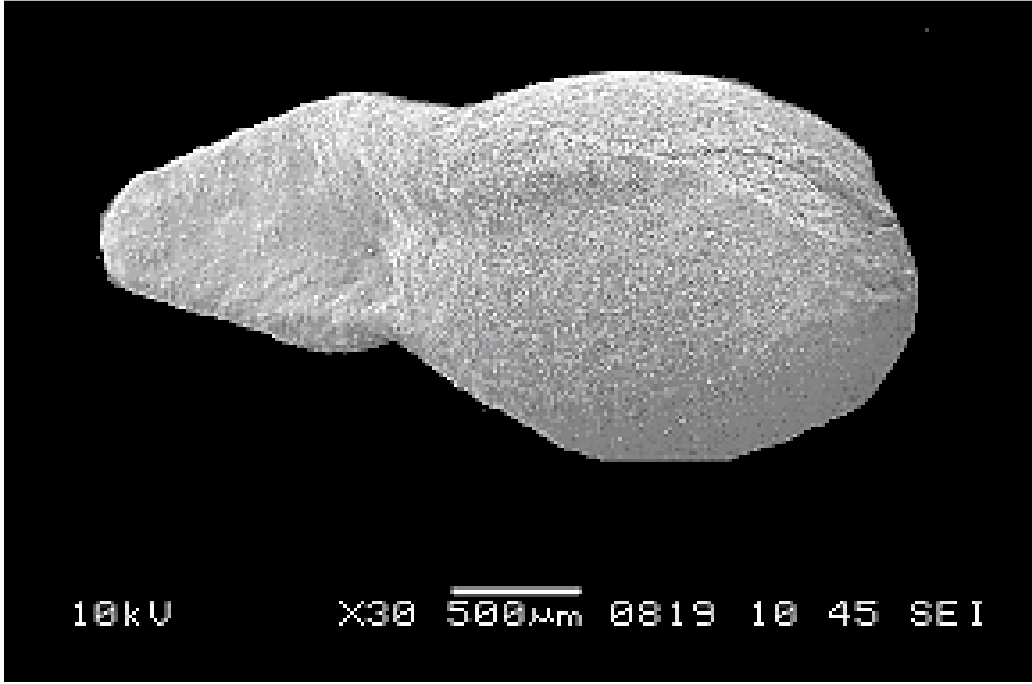
Şekil 4.15a, b.C. *ancyrensis* (Herbert) Maw türünün polen yüzey ornamentasyonu (SEM)



a



b

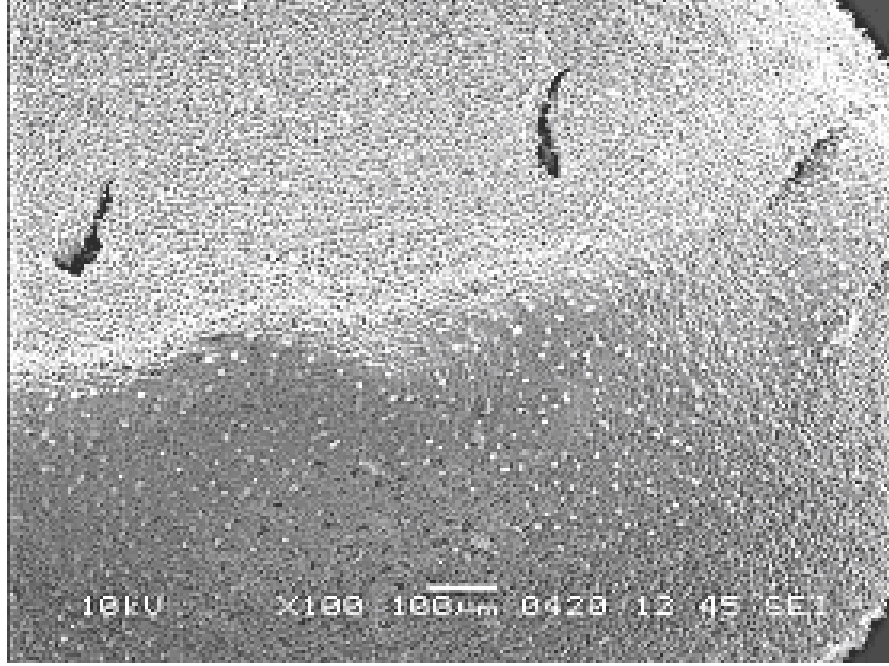


c

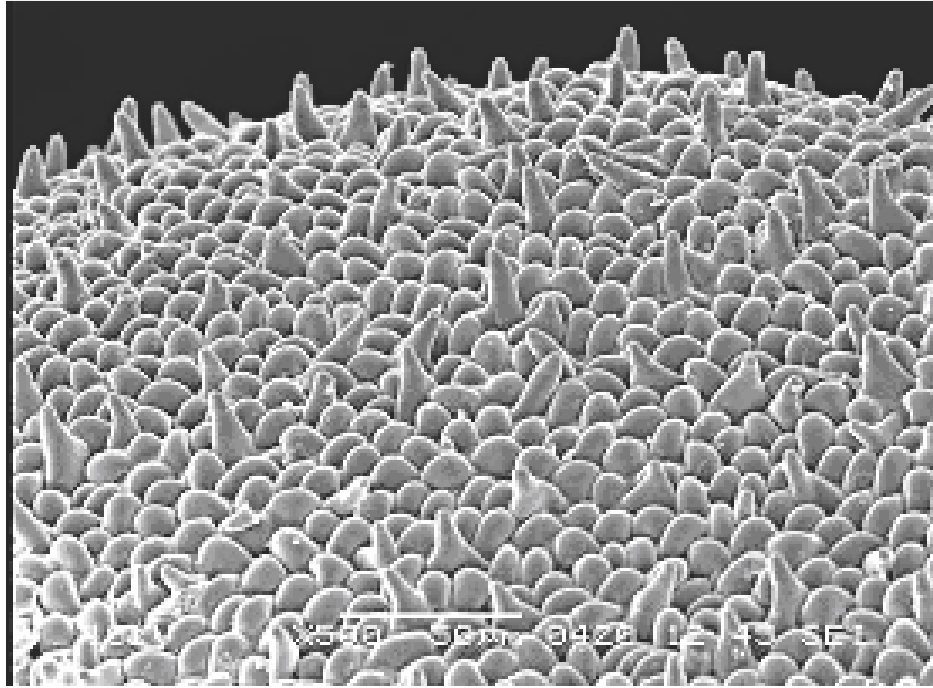


d

Şekil 4.16a, b, c, d. *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün tohum genel görünümü (SEM)



a



b

Şekil 4.17a, b. *C. ancycrensis* (Herbert) Maw türünün tohum yüzey ornamentasyonu (SEM)

## 4.2.C. *sieheanus* Barr ex Burt

### 4.2.1.Morfolojik Özellikleri

Şekil 4.18-4.32

Korm ovoid veya subglobos, 0,8-1,5x0,8-1,7 cm boyutlarında, tunik zarımsı-derimsi, tabana doğru zayıf ve paralel fibrilli. Halkalar az sayıda, dişler belirgin, uzun. Katafil çiçeksiz 2 yapraklı genç bitkilerde 3, çiçekli bitkilerde 4, krem-sarı renkli, zarımsı. Profil yok. Brakte ve brakteol az çok eşit, zarımsı. Yapraklar 3-5, sinanthus, çiçeklenme döneminde çiçekten kısa, gri-yeşil, (0,5)0,6-1,1(1,2) mm genişliğinde, glabros, nadiren seyrek papillalı. Çiçekler 1-3, açık sarı, 0,9-2,50 cm çapında, periant tüpü sarı, 3-6,5 cm boyunda, çiçeklenme döneminde toprak altında kalan kısmı 2-3 cm, glabros. Çiçekler 3' er tepalden oluşan 2 halkadan oluşmuş, oblanseolat veya eliptik-obtus. Dış tepaller 0,4-0,5x2,1-2,5 cm, iç tepaller 0,30-0,50x1,80-2,40 cm boyutlarında. Filament açık krem-sarı, 4-5 mm, glabros, nadiren papillos. Anter sarı, (6,2)7,2-11,2 mm, basifiks, ekstrors. Stilüs 3 dallı turuncu, turuncu-sarı, fimbriyat, bazen uç kısımlarda genişlemiş, 12,8-16,5(20,0) mm boyunda, stamenlerden uzun. Meyve lokulusid kapsüla, 13,5-16,00 mm uzunluğunda. Tohum açık kiremit rengi-kahverengi, (1,3)1,5-1,9(2,1)x2,7-3,5 mm boyutlarında, rafe ve karunkula belirgin, elipsoid. Kromozom sayısı  $2n=16$ .

Çiçeklenme zamanı:Şubat, Mart ayları

Yetiştği ortamlar ve Yükseklik:Orman açıklıkları, taşlık araziler, genellikle *Sarcopoterium* sp. *Verbascum* sp. ve *C. reticulatus* subsp. *reticulatus* ile birlikte.



Şekil 4.18. *C. sieheanus* Barr ex Burtl türünün Kew Herbariyumu' nda bulunan örneği



Şekil 4.19. *C. sieheanus* Barr ex Burtt türünün arazide görünümü



Şekil 4.20. *C. sieheanus* Barr ex Burtt türünün genel görünümü





Şekil 4.21.Çiçek genel görünümü



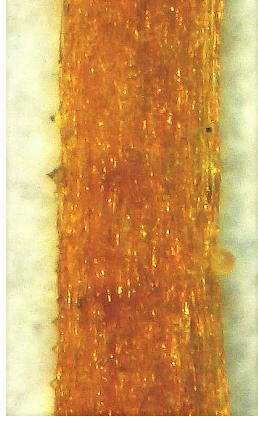
**a**



**b**

Şekil 4.22a. Anter genel görünümü

Şekil 4.22b. Stilüs genel görünümü



Şekil 4.23. Filament yakın plan görünümü



**a**

**b**

Şekil 4.24a, b. Yaprak yakın plan görünümü



Şekil 4.25. Çekme kök genel görünümü



Şekil 4.26. Gelişmekte olan korm genel görünümü





Şekil 4.27. Korm genel görünümü



Şekil 4.28. Halka genel görünümü



Şekil 4.29. Meyvenin arazide görünümü



Şekil 4.30. Meyvenin bitki üzerinde genel görünümü



Şekil 4.31. Meyve genel görünümü



Şekil 4.32. Tohum genel görünümü

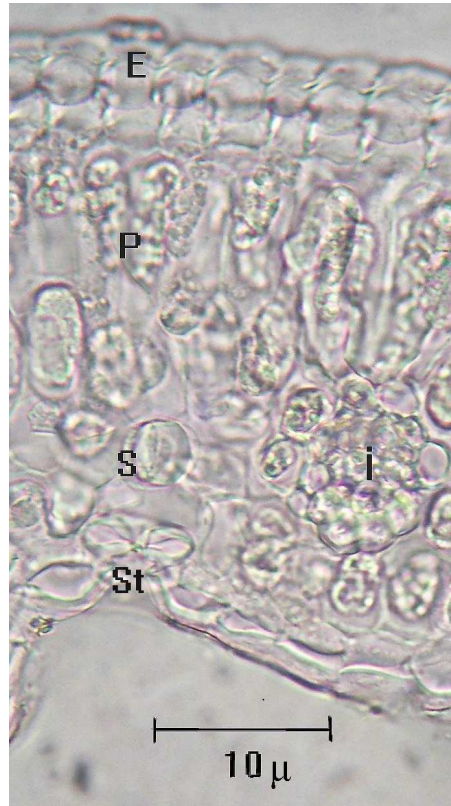
#### 4.2.2.Yaprak Anatomik Özellikleri

Şekil 4.33

Yaprak enine kesitlerinde genel şeklinin revolut olduğu görülmüştür. Kütikula belirgin, epidermis hücreleri tek sıra dikdörtgenimsi, nadiren karemsi, lakünanın üst kısmında ve kollarda aşağı dönüşlerde irileşmiş. Mezofili oluşturan palizat parankiması hücreleri 1-2 sıralı, sünger parankiması hücreleri 3 sıralı, oval şekilli, nadiren izodiametrik, kollarda küçük, karinada ise daha iri. Stomalar adaksiyal yüzeyde ve kseromorf. Tüy gözlenmemiştir. Türün yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları Çizelge 4.3' te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3.C. *sieheanus* Barr ex Burtt türünün yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları

<i>C. sieheanus</i> Barr ex Burtt	En ( $\mu\text{m}$ )			Boy ( $\mu\text{m}$ )		
	Min.	Maks.	Ort. $\pm$ S	Min.	Maks.	Ort. $\pm$ S
Epidermis	7,89	18,41	13,65 $\pm$ 2,56	5,25	14,50	9,81 $\pm$ 2,14
Palizat Parankiması	7,89	11,84	9,40 $\pm$ 1,15	13,15	26,30	19,51 $\pm$ 3,83
Sünger Parankiması	7,89	18,41	13,17 $\pm$ 3,01	5,25	17,10	10,69 $\pm$ 2,72

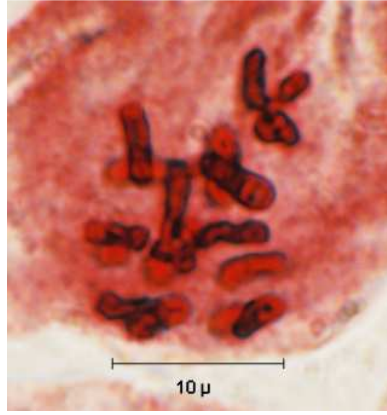


Şekil 4.33.C. *sieheanus* Barr ex Burtt türünün yaprak enine kesiti

#### 4.2.3.Sitolojik Özellikleri

Şekil 4.34

*C. sieheanus* Barr ex Burt türünün kromozom sayısının  $2n=16$  olduğu belirlenmiştir. Kromozomların genelde submetasentrik olduğu görülmektedir. Kromozomların karyogram oluşturmak için uygun uzunluklarda olmaması nedeni ile karyogram oluşturulmamış ve kromozomların nisbi uzunlukları ve kollar oranı da belirlenememiştir.



Şekil 4.34. *C. sieheanus* Barr ex Burt türünde mitoz bölünmenin metafaz safhası,  $2n=16$

#### 4.2.4.Polen Morfolojisi

Şekil 4.35, 4.36

Polen Tipi	:---
Polen Şekli	:Prolat Sferoidal
Endintin	:1,57±0,388 µm
Ekzintin	:5,93±1,496 µm
Ekzin	:2,40±0,503 µm
Apertürler	:Heterojen apertür
Strüktür	:Skabrat (ince retikülat, seyrek spinüllü)
Skulptür	:Tektat
Polar uzunluk	: 75,939±16,373 µm
Ekvatorial uzunluk	: 74,023±15,722 µm

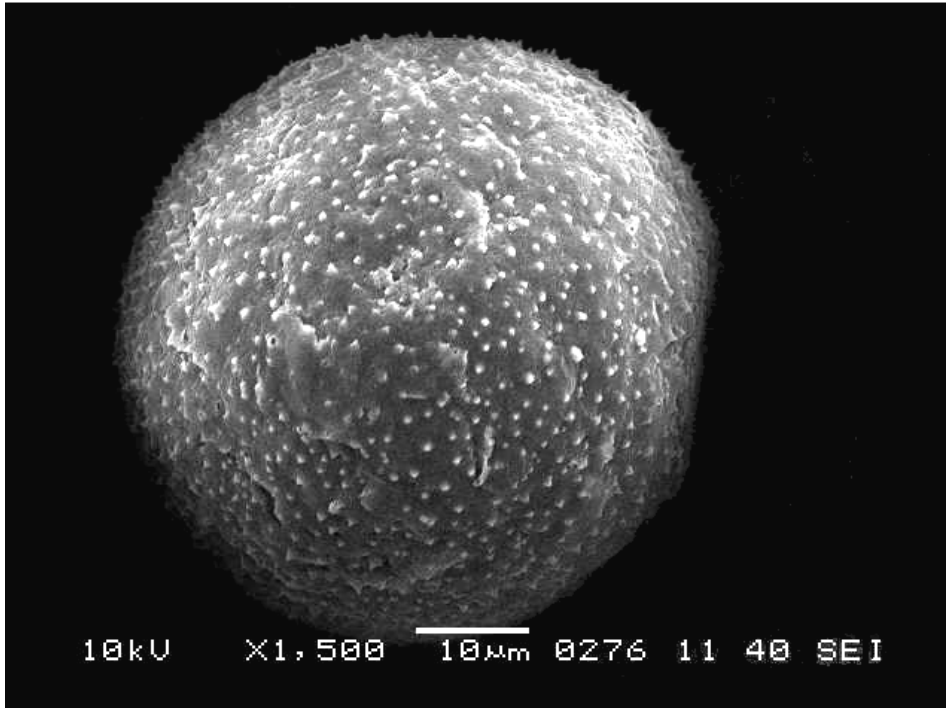
#### 4.2.5.Tohum Morfolojisi

Şekil 4.37, 4.38

Tohum Şekli	:Elipsoid
Tohum Büyüklüğü	:1,75±0,182x3,13±0,253 µm
Karunkula Strüktür	:Ekinat-Papillat
Testa Strüktür	:Ekinat-Papillat. Rafe belirgin.

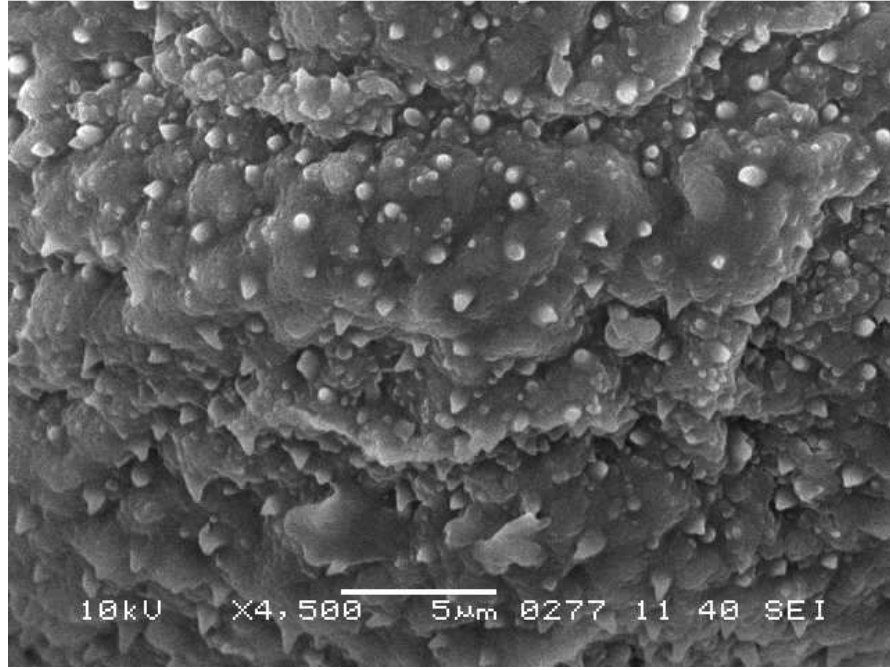


a

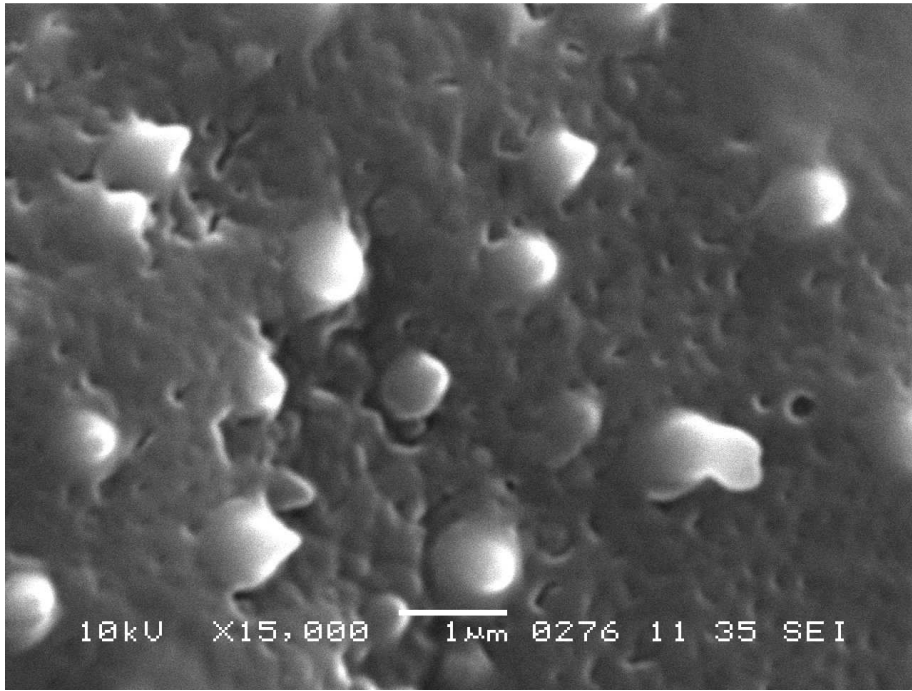


b

Şekil 4.35a, b. *C. sieheanus* Barr ex Burt türünün polen genel görünümü (SEM)



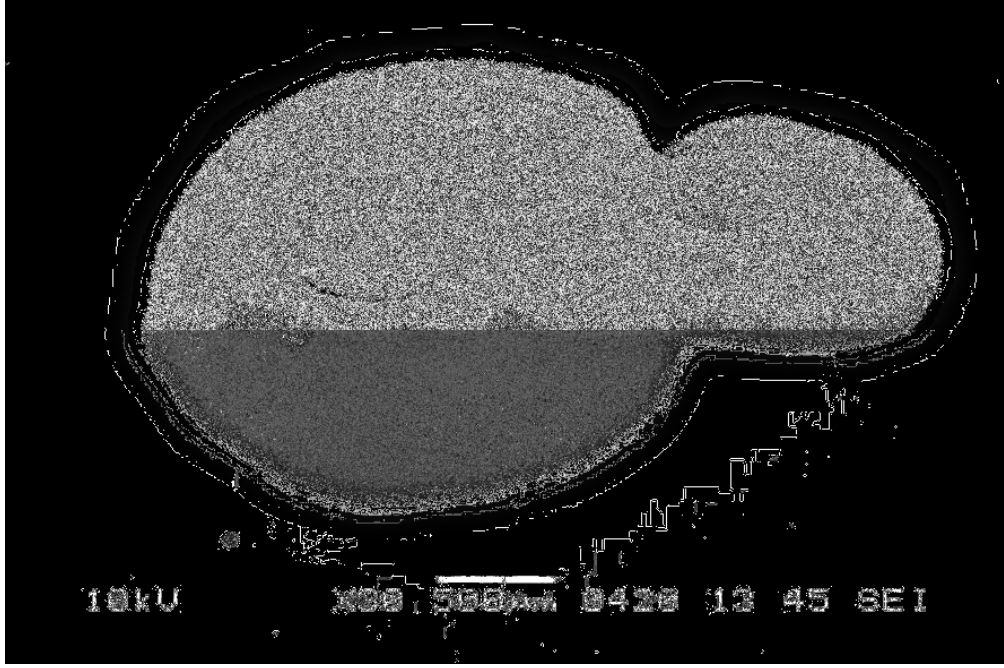
a



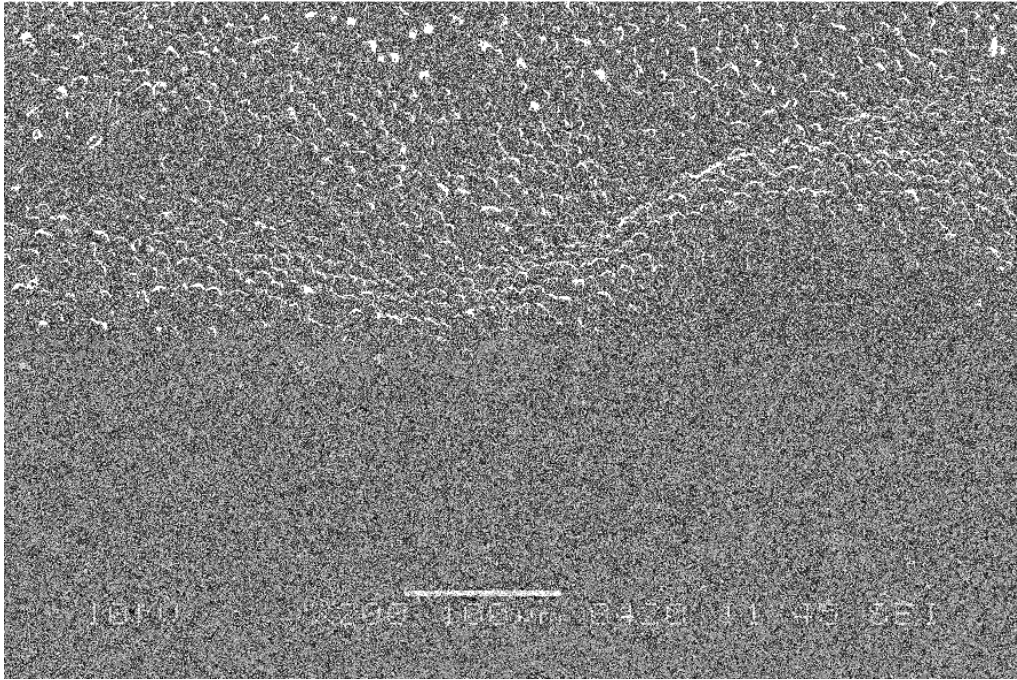
b

Şekil 4.36a, b. *C. sieheanus* Barr ex Burt türünün polen yüzey ornamentasyonu (SEM)



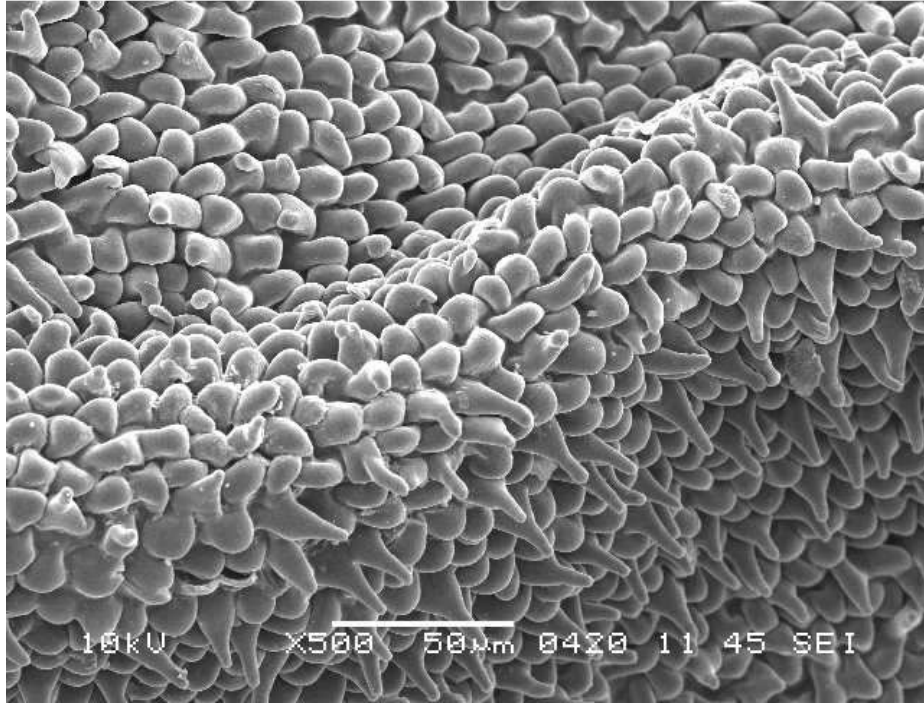


a

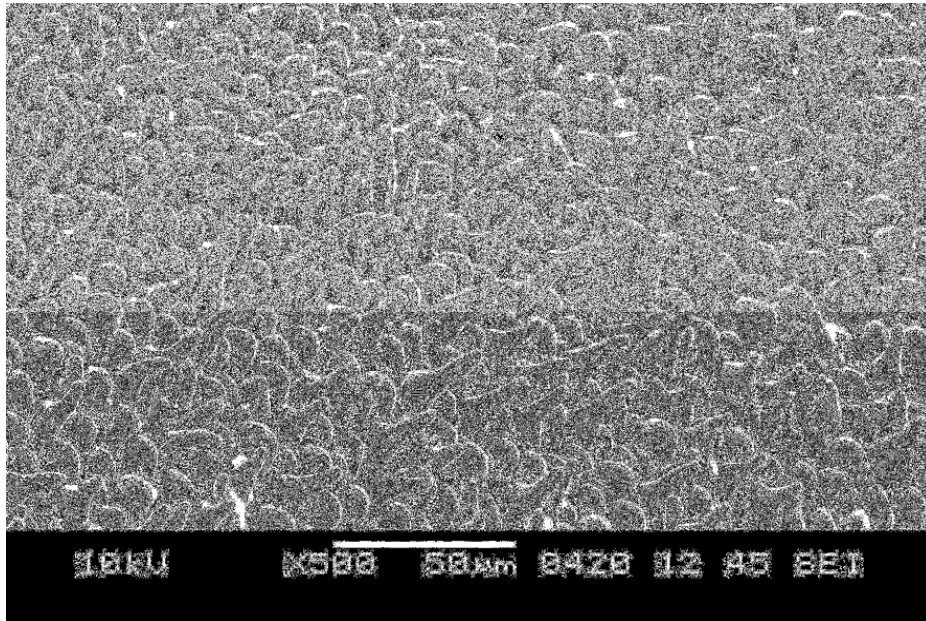


b

Şekil 4.37a, b. *C. sieheanus* Barr ex Burt türünün tohum genel görünümü (SEM)



a



b

Şekil 4.38a, b. *C. sieheanus* Barr ex Burtt türünün tohum yüzey ornamentasyonu (SEM)



### 4.3.1.C. *chrysanthus* (Herbert) Herbert (sarı anterli örnekler)

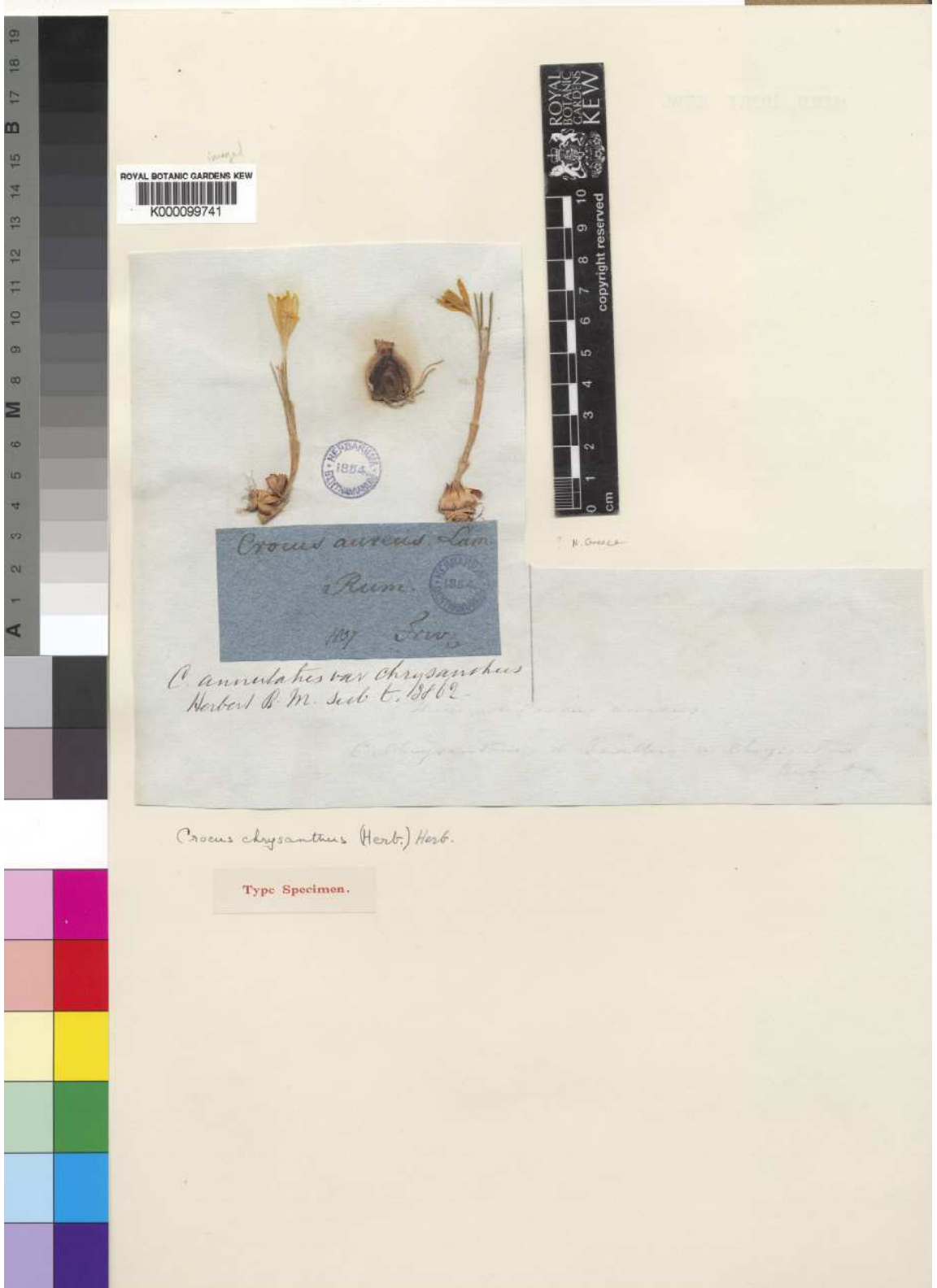
#### 4.3.1.1 Morfolojik Özellikler

Şekil 4.39-4.50

Korm ovoid veya subglobos, 0,8-2,5x0,8-2,0 cm boyutlarında, tunik derimsi, nadiren zarımsı. Halkalar çok sayıda, dişler belirgin değil, kısa. Katafil 4-6, krem-sarı renkli, zarımsı, nadiren kağıdımsı. Profil yok. Brakte ve brakteol eşit değil, brakteol dar, zarımsı. Yapraklar 3-7(8), sinanthus, çiçeklenme döneminde çiçekten kısa veya uzun, yeşil, 0,5-1,0(1,1) mm genişliğinde, yaprak kenarları ve karina genelde seyrek veya sık papillos. Çiçekler 1-4(5), sarı, sarı-turuncu, (0,4)1,0-4,5 cm çapında, periant tüpü açık sarı, sarı, kahverengi veya lacivert kırçılı, (1)2,5-10,5(16) cm boyunda, çiçeklenme döneminde toprak altında kalan kısmı (0,1)1-6(8) cm, seyrek veya sık pubesent. Çiçekler 3' er tepalden oluşan 2 halkadan oluşmuş, oblanseolat veya eliptik-obtus. Dış tepaller, sarı, sarı-turuncu, bazen boğazdan yukarı doğru kahverengi veya lacivert kırçılı, (0,4)0,5-1,3x1,8-3,5 cm, iç tepaller yukarı doğru kahverengi veya lacivert kırçılı, (0,35)0,4-1,2x1,5-3,1 cm boyutlarında. Filament sarı-turuncu, turuncu (3,2)3,5-6,5(7,4) mm, pubesent veya papillos. Anter sarı, (6,5)7-13,5 mm, basifiks, ekstrors. Stilüs 3 dallı turuncu, turuncu-sarı, bazen kırmızı, fimbriyat veya uç kısımlarda genişlemiş, 8,5-17,2(18,3) mm boyunda, stamenlerden uzun. Meyve lokulisid kapsüle, 15-24 mm uzunluğunda. Tohum açık kiremidi kahverengi, (1,4)1,6-2,0(2,2)x(2,5)2,8-3,8 mm boyutlarında, rafe ve karunkula belirgin, elipsoid. Kromozom sayısı  $2n=8$ .

Çiçeklenme zamanı: Şubat, Mart, Nisan ayları

Yetiştirdiği ortamlar ve Yükseklik: Orman açıklıkları, taşlık araziler, genellikle *Sarcopoterium* sp. *Verbascum* sp. ve *C. fleischeri*, *Colchicum* sp., *Muscari* sp., *Galanthus* sp., *Ornithogalum* sp. ile birlikte.



Şekil 4.39. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün Kew Herbariyumu' nda bulunan örneği



Şekil 4.40. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin arazide görünümü



Şekil 4.41. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli bir örneğinin genel görünümü



Şekil 4.42. Çiçek genel görünümü



a

b

Şekil 4.43a. Anter genel görünümü

Şekil 4.43b. Stilüs genel görünümü

Şekil 4.44. Filament ve periant boğazı  
yakın plan görünümü

a



b

Şekil 4.45a, b. Yaprak yakın plan görünümü



A



b

Şekil 4.46a, b. Çoğalmakta olan kormların genel görünümü





Şekil 4.47.Korm genel görünümü



Şekil 4.48.Halka genel görünümü



Şekil 4.49.Meyve genel görünümü



Şekil 4.50.Tohum genel görünümü

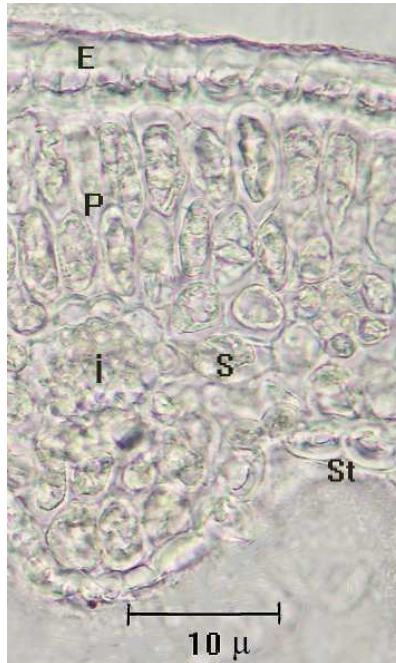
#### 4.3.1.2.Yaprak Anatomik Özellikleri

Şekil 4.51

Yaprak enine kesitlerinde genel şeklinin revolut olduğu görülmüştür. Kütikula belirgin, epidermis hücreleri tek sıra dikdörtgenimsi, nadiren karemsi, lakünanın üst kısmında kolların ortasında yer alan kısımda iri, kollarda aşağı dönüşlerde ise boyu eninden fazla. Mezofili oluşturan palizat parankiması hücreleri 2 sıralı, sünger parankiması hücreleri 3-4 sıralı, oval şekilli, nadiren izodiametrik, kollarda küçük, karinada ise daha iridir. Stomalar adaksiyal yüzeyde, mezomorf veya kseromorf. Örneğin yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları Çizelge 4.4' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4.C. *chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları

<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert (sarı anterli örnekler)	En (µm)			Boy (µm)			
	Min.	Maks	Ort.±S	Min.	Maks	Ort.	±S
Epidermis	5,26	23,67	16,46±3,08	4,47	34,19	12,20±4,81	
Palizat Parankiması	7,89	18,41	12,14±2,42	18,40	40,77	27,78±6,19	
Sünger Parankiması	7,89	21,04	14,54±3,55	12,62	26,30	19,04±4,75	



Şekil 4.51.C. *chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin yaprak enine kesiti

### 4.3.1.3.Sitolojik Özellikleri

Şekil 4.52

Adana-Pozantı, Aladağlar, Kamışlı Köyü, Sıyırma mevkii (C12 numaralı lokalite) yakınlarından toplanılan sarı anterli *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örneklerinin kromozom sayısı  $2n=8$  olarak tespit edilmiştir. Kromozomların 4 çifti de submetasentriktir. Kromozomların dağılımı düzenlidir. Kromozomların nisbi uzunlukları ve kollar oranı Çizelge 4.5' te belirtilmiştir.



Şekil 4.52a. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinde mitoz bölünmenin metafaz safhası,  $2n=8$



Şekil 4.52b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin karyogramı

Çizelge 4.5. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin kromozom ölçümleri

Kromozom No	Nisbi Uzunluk ( $\mu\text{m}$ )	Kollar Oranı
1	12,96/84,17 – 11,29/84,17	4,01/8,95 – 2,34/8,95
2	11,41/84,17 – 11,11/84,17	4,32/7,09 – 4,32/6,79
3	9,78/84,17 – 12,95/84,17	2,34/7,40 – 2,46/10,49
4	7,89/84,17 – 6,78/84,17	2,34/5,55 – 2,46/4,32

#### 4.3.1.4. Polen Morfolojisi

Şekil 4.53, 4.54

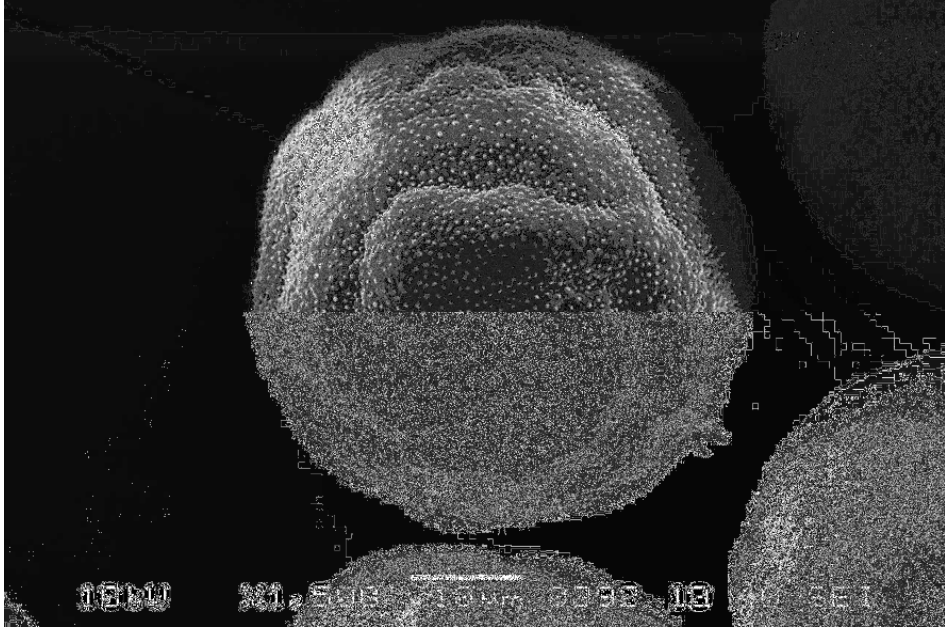
Polen Tipi	:Spiraperturat
Polen Şekli	:Prolat Sferoidal
Endintin	:0,65±0,0,237 µm
Ekzintin	:2,39±0,834 µm
Ekzin	:1,21±0,449 µm
Apertürler	:Spiral yarıklı
Strüktür	:Skabrat (Sık spinüllü)
Skulptür	:Tektat
Polar uzunluk	: 61,464±4,424 µm
Ekvatorial uzunluk	: 59,010±3,714 µm

#### 4.3.1.5.Tohum Morfolojisi

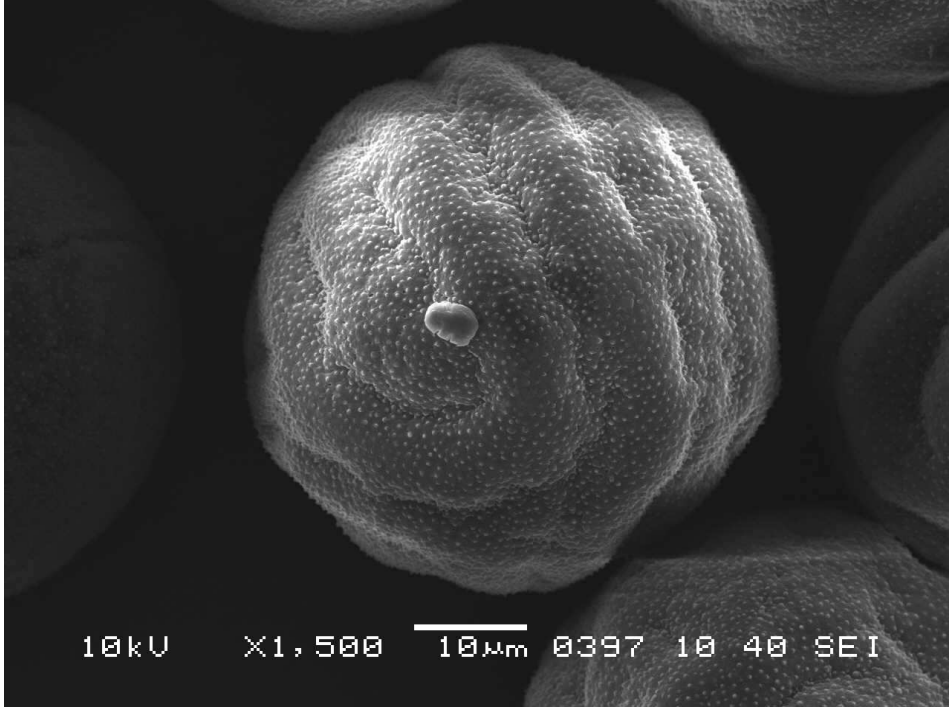
Şekil 4.55, 4.56

Tohum Şekli	:Elipsoid
Tohum Büyüklüğü	:1,67±0,171x3,06±0,239 mm
Karunkula Strüktür	:Retikülat-ekinat
Testa Strüktür	:Kollikulat-ekinat. Rafe belirgin.



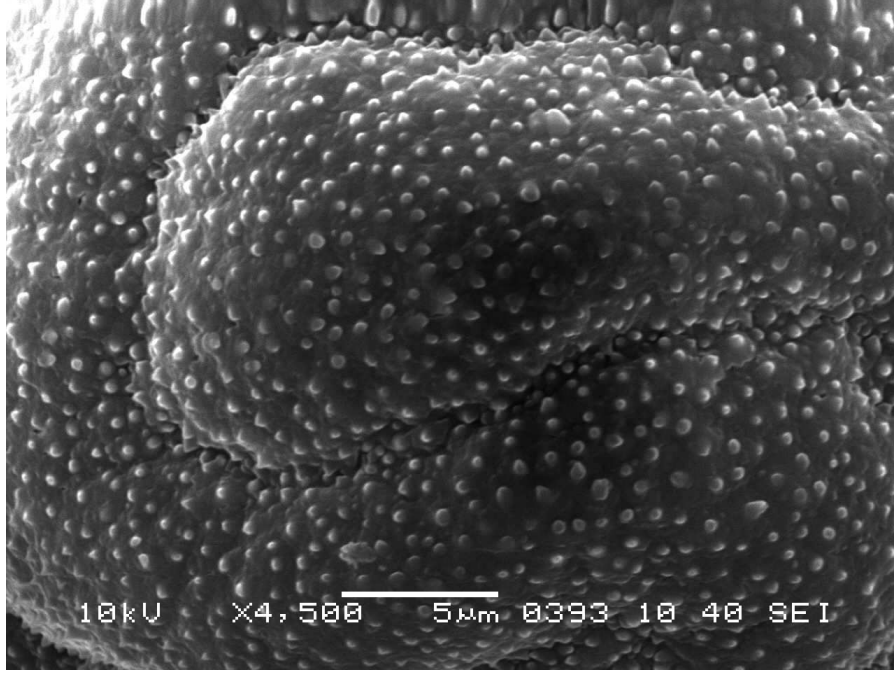


**a**

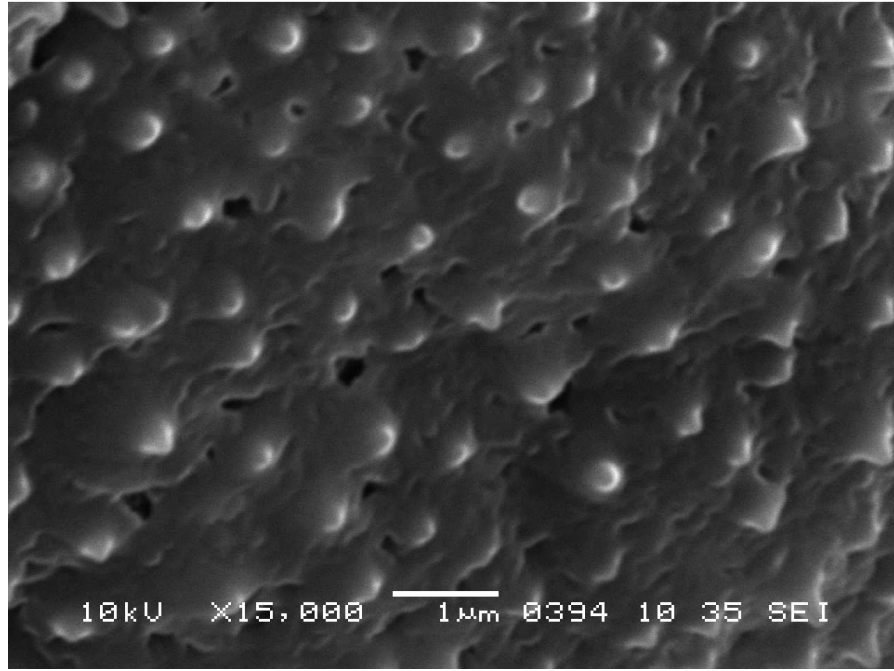


**b**

Şekil 4.53a, b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin polen genel görünümü (SEM)

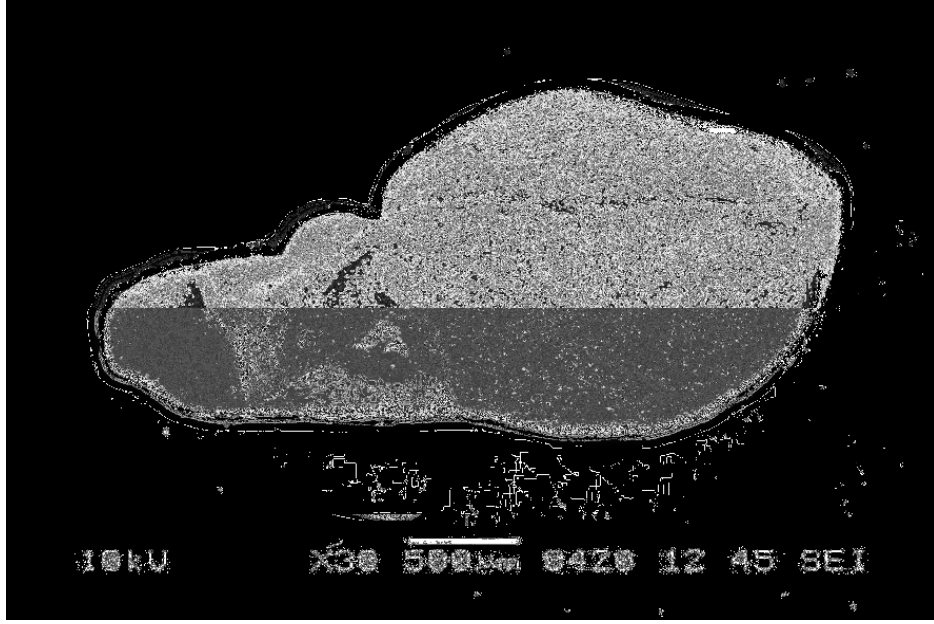


a

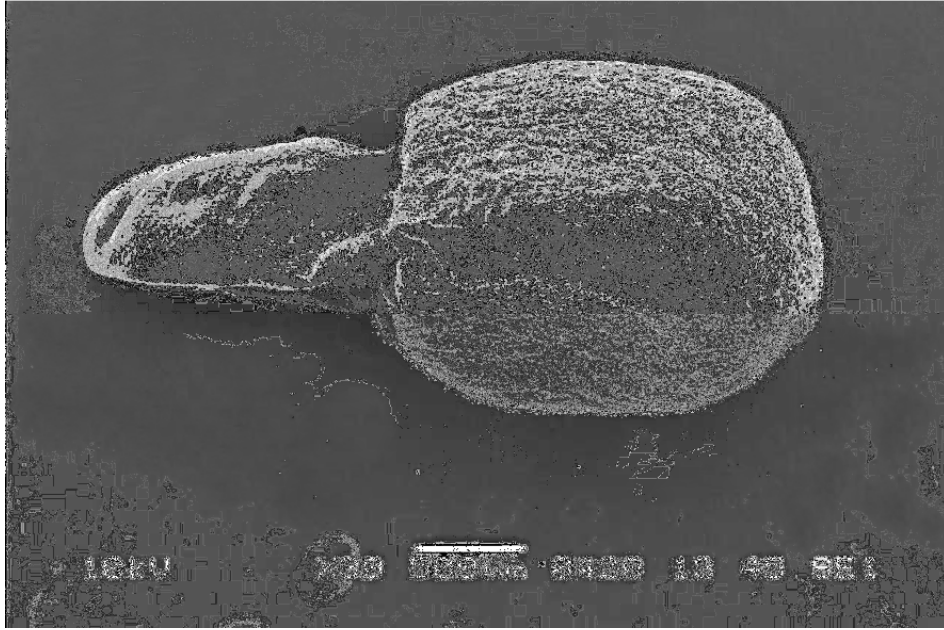


b

Şekil 4.54a, b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin polen yüzey ornamentasyonu (SEM)

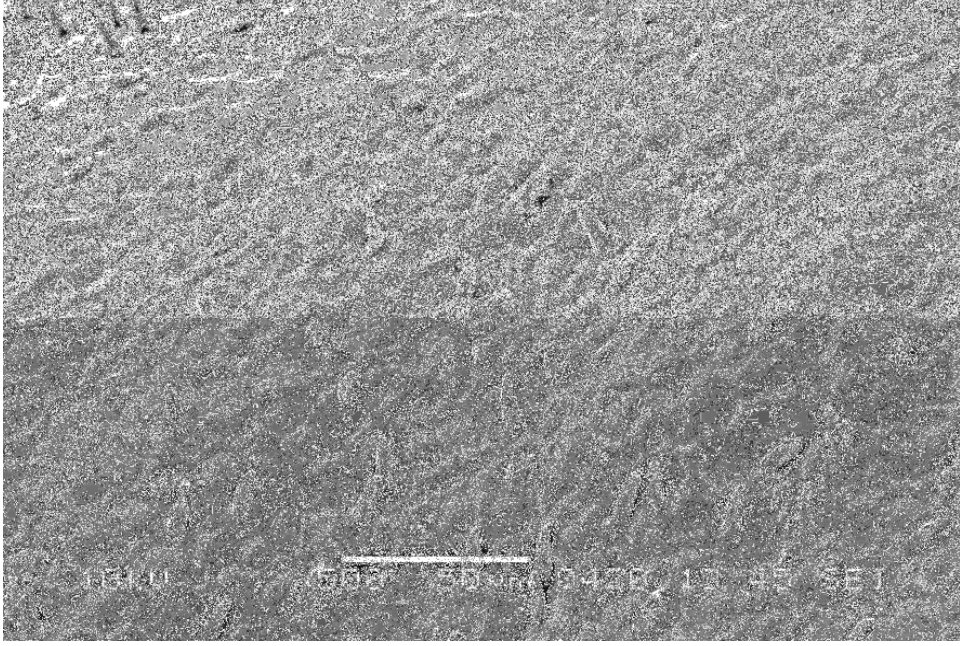
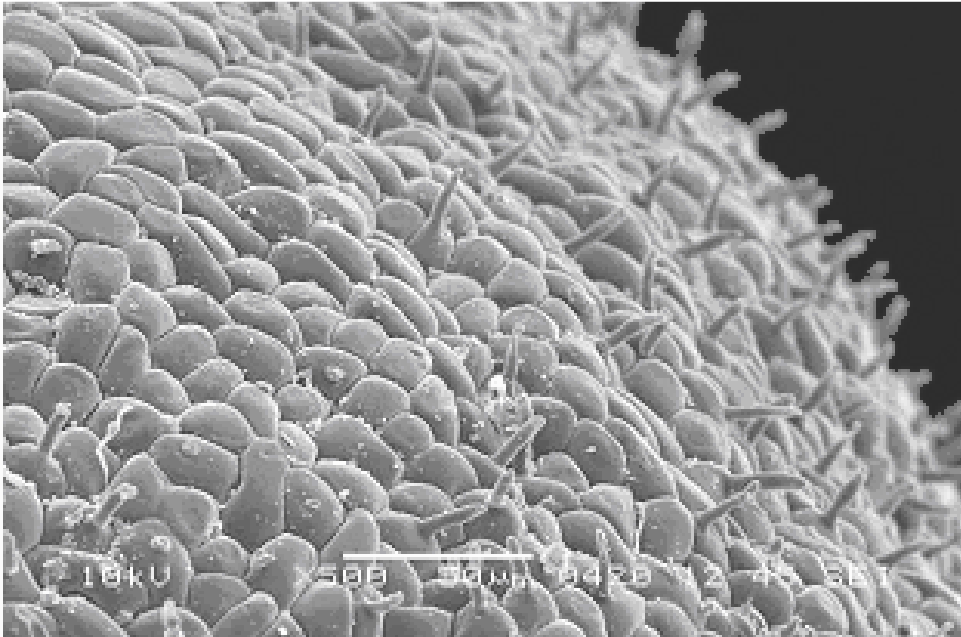


a



b

Şekil 4.55a, b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin tohum genel görünümü (SEM)

**a****b**

Şekil 4.56a, b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin tohum yüzey ornamentasyonu (SEM)

#### 4.4.C. *chrysanthus* (Herbert) Herbert (anterleri gri-siyah loplu örnekler)

##### 4.4.1.Morfolojik Özellikleri

Şekil 4.57-4.68

Korm ovoid veya subglobos, 0,5-2,3x0,8-2,2 cm boyutlarında, tunik derimsi, nadiren zarımsı. Halkalar çok sayıda, dişler belirgin değil, kısa. Katafil (3)4-5, krem-sarı renkli, zarımsı, nadiren kağıdımsı. Profil yok. Brakte ve brakteol eşit değil, brakteol dar, zarımsı. Yapraklar 3-6(8), sinanthus, çiçeklenme döneminde çiçekten kısa veya uzun, yeşil, 0,6-1,2(1,3) mm genişliğinde, yaprak kenarları papillos nadiren skabros ve karina kenarları papillos. Çiçekler 1-4, sarı, sarı-turuncu, (0,5)1,1-4,0(4,5) cm çapında, periant tüpü açık sarı, sarı, kahverengi veya lacivert kırçilli, (1)2,5-5,3(10,8) cm boyunda, çiçeklenme döneminde toprak altında kalan kısmı (0,1)1,5-3 cm, seyrek veya sık pubesent. Çiçekler 3' er tepalden oluşan 2 halkadan oluşmuş, oblanseolat veya eliptik-obtus. Dış tepaller, sarı, sarı-turuncu, bazen boğazdan yukarı doğru kahverengi veya lacivert kırçilli, (0,4)0,5-1,1x1,8-3,2 cm, iç tepaller biraz yukarı doğru kahverengi veya lacivert kırçilli, 0,4-1,1x1,5-3,0 cm boyutlarında. Filament sarı-turuncu, turuncu mm, pubesent veya papillos. Anter sarı, bazalda gri-siyah loplu, (6,4)7-11,9 mm, basifiks, ekstrors. Stilüs 3 dallı turuncu, turuncu-sarı, genelde uç kısımlarda genişlemiş veya fimbriyat, 10,6-19(20) mm boyunda, stamenlerden uzun. Meyve lokulusid kapsüla, 5-8x12-22 mm uzunluğunda. Tohum açık kiremidi kahverengi, 1,7-2,4x(2,8)3-4,8(5,1) mm boyutlarında, rafe ve karunkula belirgin, elipsoid. Kromozom sayısı  $2n=12$ .

Çiçeklenme zamanı:Şubat, Mart, Nisan ayları

Yetiştigi ortamlar ve Yükseklik:Orman açıklıkları, taşlık araziler, genellikle *Sarcopoterium* sp. *Verbascum* sp. ve *C. fleischeri*, *Colchicum* sp., *Muscari* sp., *Galanthus* sp., *Ornithogalum* sp. ile birlikte.



Şekil 4.57. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin arazide görünümü



Şekil 4.58. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu bir örneğinin genel görünümü

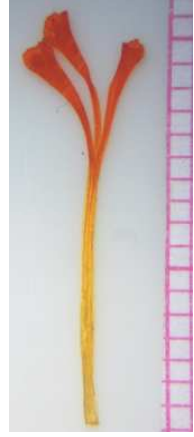




Şekil 4.59. Çiçek genel görünümü



**a**



**b**

Şekil 4.60a. Anter genel görünümü

Şekil 4.60b. Stilüs genel görünümü



**a**



**b**

Şekil 4.61a. Filament yakın plan görünümü

Şekil 4.61b. Çiçek boğazı yakın plan görünümü



Şekil 4.62. Yaprak genel görünümü



**a**



**b**

Şekil 4.63a, b. Çoğalmakta olan korm genel görünümü



Şekil 4.64. Farklı boyutlardaki kormların genel görünümü



Şekil 4.65. Korm ve halka genel görünümü



Şekil 4.66. Meyvenin arazide görünümü



Şekil 4.6. Meyve genel görünümü



Şekil 4.68. Tohum genel görünümü



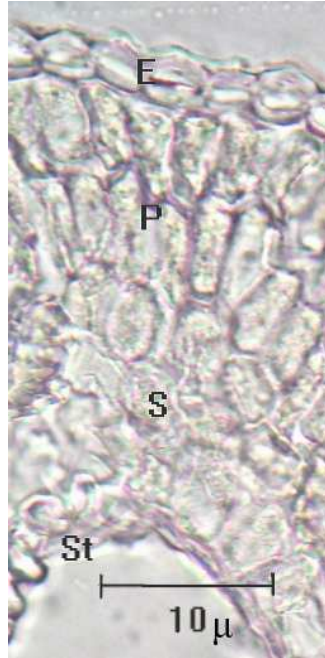
#### 4.4.2. Anatomik Özellikleri

Şekil 4.69

Yaprak enine kesitlerinde genel şeklinin revolut olduğu görülmüştür. Kütikula belirgin, epidermis hücreleri tek sıra karemsi-elipsoid, lakünanın üst kısmında kolların ortasında yer alan kısımda küçülmüş. Mezofili oluşturan palizat parankiması hücreleri 1-2 sıralı, sünger parankiması hücreleri 3-4 sıralı, oval şekilli, lakünanın yan duvarlarında ve genelde yassılaştırmış. Stomalar adaksiyal yüzeyde ve mezomorftur veya kseromorftur. Örneğin yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları Çizelge 4.6' da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri siyah loplu örneklerinin yaprak anatomisi ölçüm sonuçları

<i>C. chrysanthus</i> (Herbet) Herbert (anterleri siyah loplu olan örnekler)	En ( $\mu\text{m}$ )			Boy ( $\mu\text{m}$ )		
	Min.	Maks.	Ort. $\pm$ S	Min.	Maks.	Ort. $\pm$ S
Epidermis	9,21	17,10	14,29 $\pm$ 22,24	9,21	17,42	11,65 $\pm$ 1,99
Palizat Parankiması	3,9	13,22	8,34 $\pm$ 2,63	13,15	31,56	24,90 $\pm$ 3,51
Sünger Parankiması	3,8	17,24	7,81 $\pm$ 2,56	3,9	15,78	10,49 $\pm$ 3,89

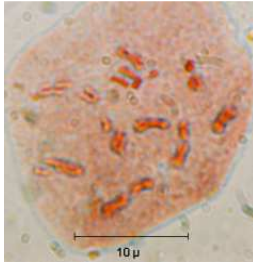


Şekil 4.69. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin yaprak enine kesiti

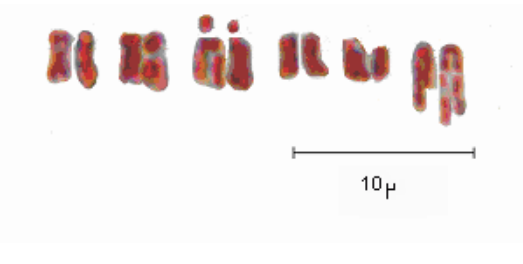
#### 4.4.3. Sitolojik Özellikleri

## Şekil 4.70

Manisa, Maldan Köyü (Yund Dağı) girişi, Kuyular mevkii (C4 numaralı lokalite) yakınlarından toplanmış olan *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin karyotipinde 1. kromozom çiftinin metasentrik, 2., 3., 4., 5. kromozom çiftlerinin submetasentrik ve 6. kromozom çiftinin ise telosentrik olduğu belirlenmiştir. 3. kromozom çiftinde satellitler gözlenmiştir ( $2n=12$ ). Kromozomların nisbi uzunlukları ve kollar oranı Çizelge 4.7' de belirtilmiştir.



Şekil 4.70a. *C. chrysanthus* (Herbert)  
Herbert türünün siyah loplu anterli örneklerinde mitoz bölünmenin metafaz safhası,  $2n=12$



Şekil 4.70b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin karyogramı

Çizelge 4.7. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin kromozom ölçümleri

Kromozom No	Nisbi Uzunluk ( $\mu\text{m}$ )	Kollar Oranı
1	2,49/27,97 – 2,83/27,97	0,83/1,66 – 0,75/2,08
2	2,21/27,97 – 2,08/27,97	0,63/1,58 – 0,83/1,25
3	2,29/27,97 – 2,29/27,97	0,63/1,66 – 0,63/1,66
4	1,88/27,97 – 1,78/27,97	0,42/1,46 – 0,58/1,20
5	1,87/27,97 – 1,79/27,97	0,21/1,66 – 0,13/1,66
6	3,13/27,97 – 3,33/27,97	3,13 – 3,33

#### 4.4.4.Polen Morfolojisi

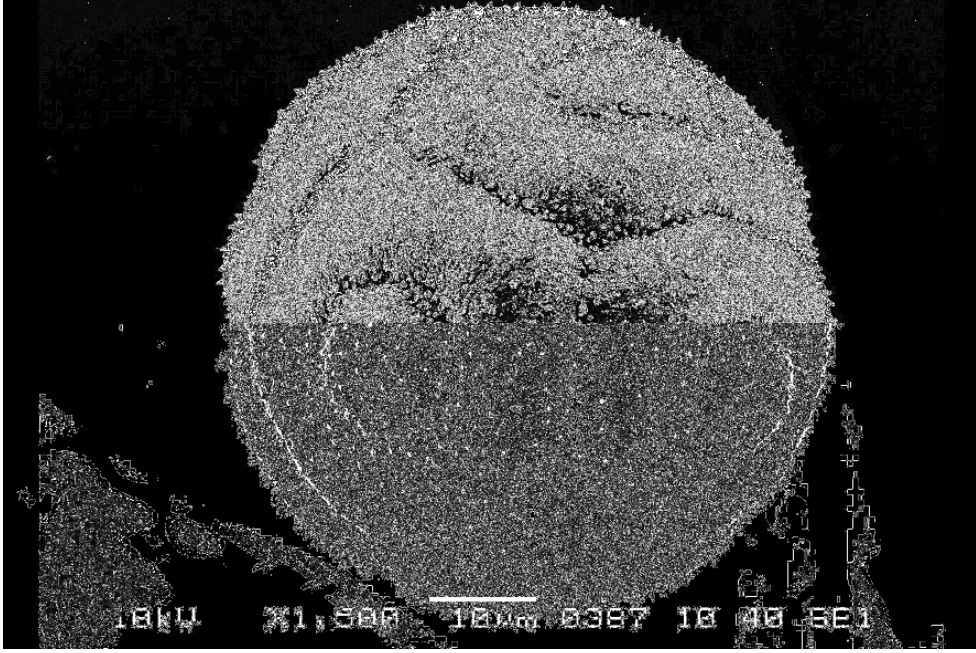
Şekil 4.71, 4.72

Polen Tipi	:Spiraperturat
Polen Şekli	:Prolat Sferoidal
Endintin	:0,65±0,237 µm
Ekzintin	:2,39±0,834 µm
Ekzin	:1,21±0,449 µm
Apertürler	:Yarıklı
Strüktür	:Skabrat (İnce retikülat, seyrek spinüllü)
Skulptür	:Tektat
Polar uzunluk	:71,364±4,361µm
Ekvatorial uzunluk	:69,800±4,887 µm

#### 4.4.5.Tohum Morfolojisi

Şekil 4.73, 4.74

Tohum Şekli	:Elipsoid
Tohum Büyüklüğü	:1,70±0,082x2,64±0,680 mm
Karunkula Strüktür	:Regular akuleat
Testa Strüktür	:Regular akuleat. Rafe belirgin.

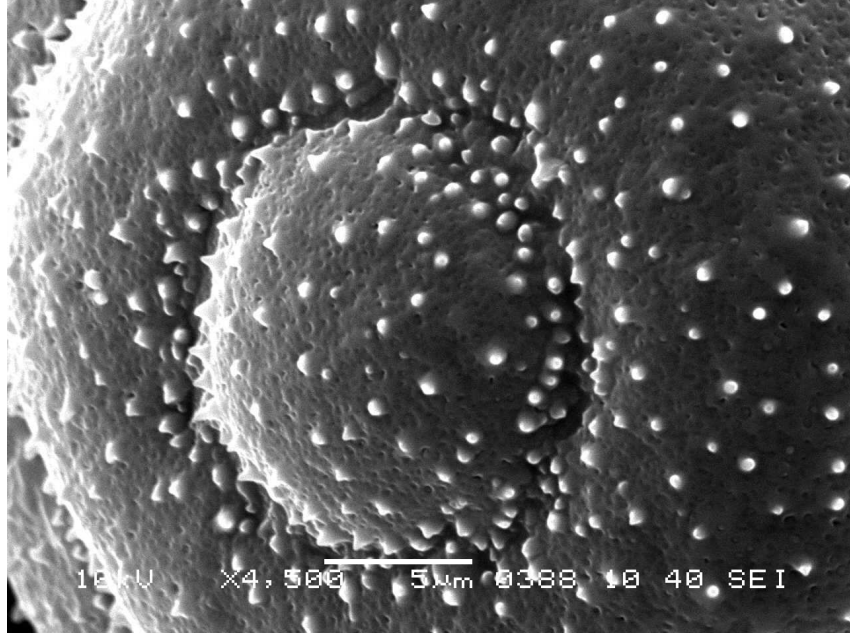


a

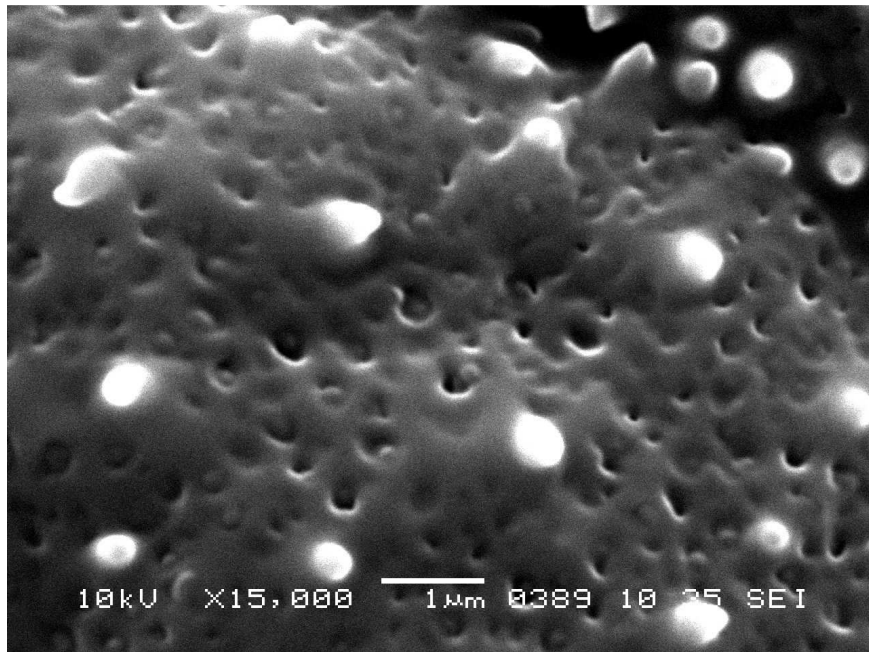


b

Şekil 4.71a, b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplü örneklerinin polen genel görünümü (SEM)

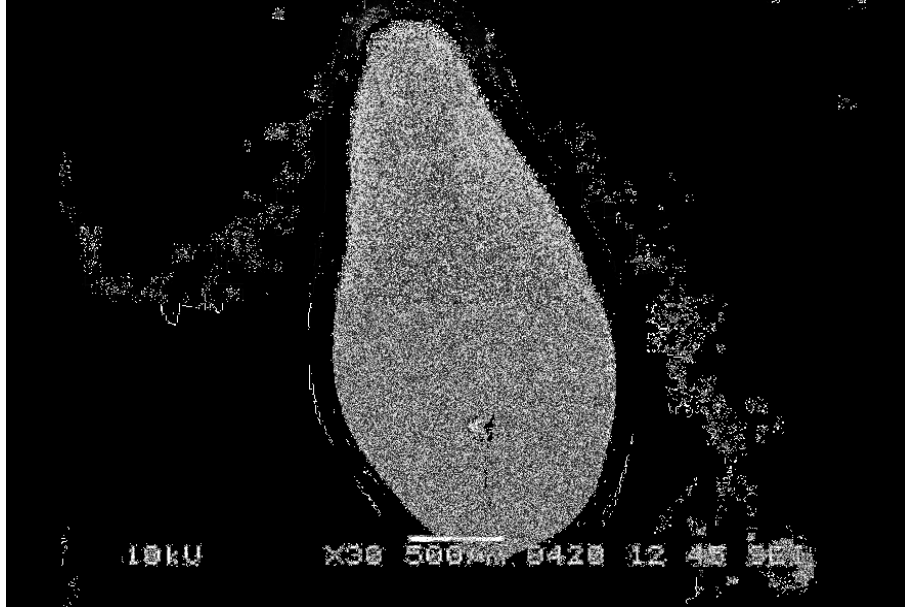


**a**

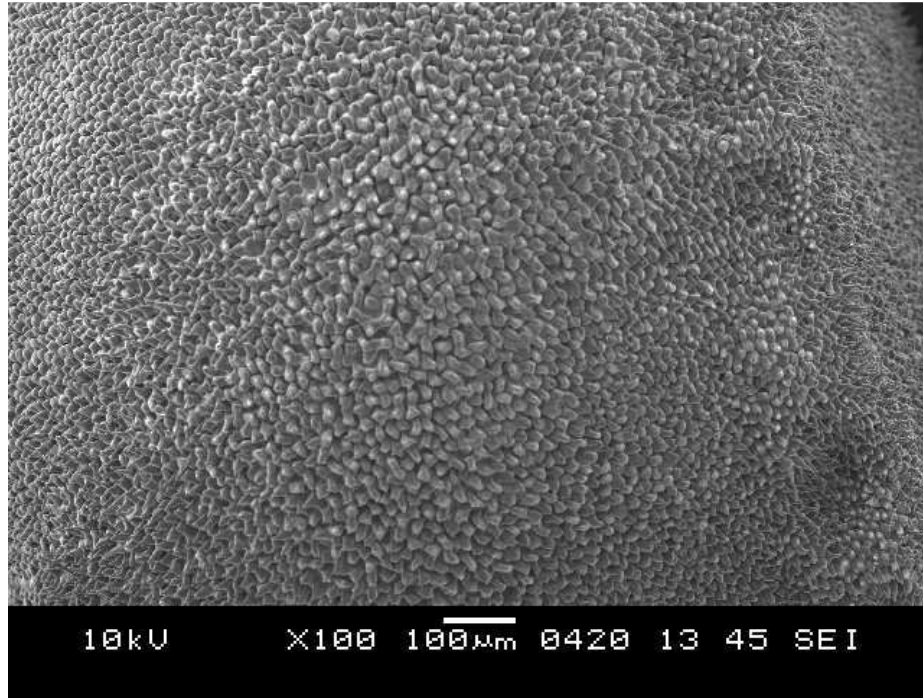


**b**

Şekil 4.72a, b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin polen yüzey ornamentasyonu (SEM)

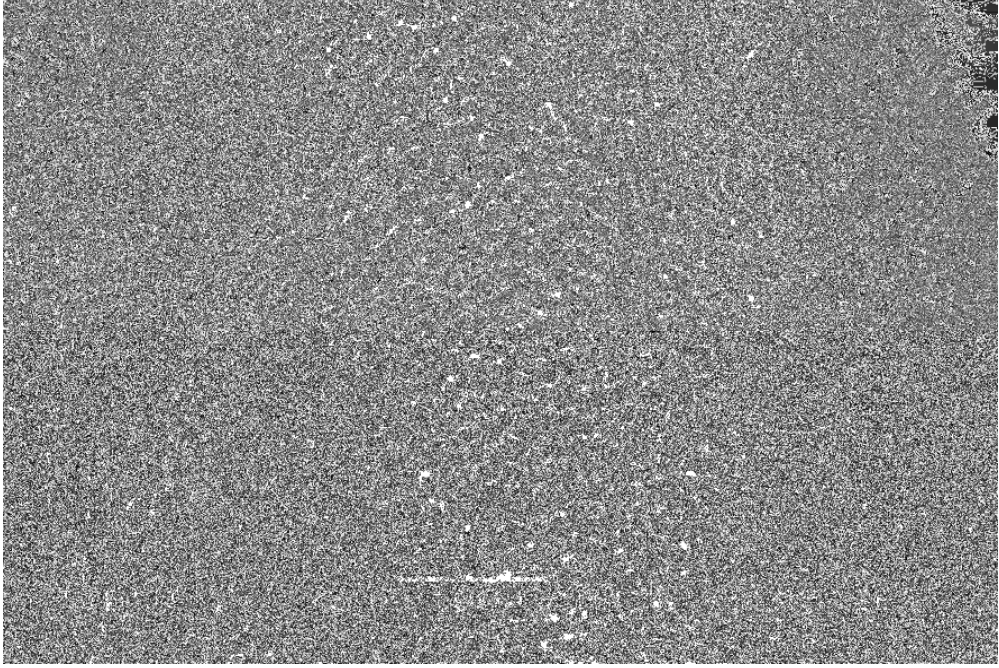


a

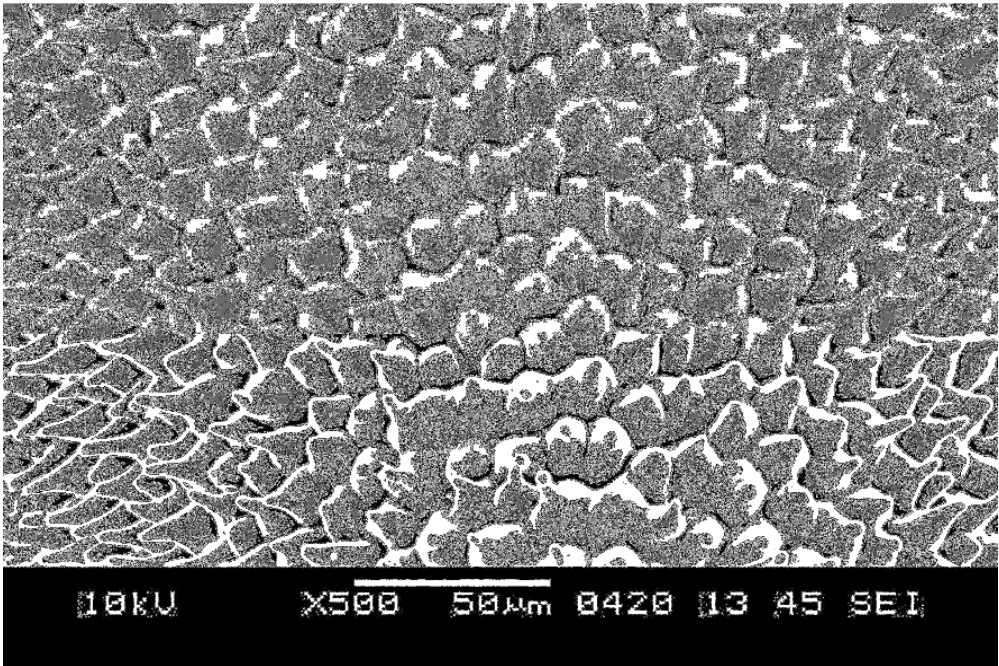


b

Şekil 4.73a, b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örneklerinin tohum genel görünümü (SEM)



a



b

Şekil 4.74a, b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri siyah loplu örneklerinin tohum yüzey ornamentasyonu (SEM)



#### 4.5.C. *chrysanthus* (Herbert) Herbert (anterleri gri-siyah çizgili örnekler)

##### 4.5.1.Morfolojik Özellikleri

Şekil 4.75-4.85

Korm ovoid veya subglobos, 14-2,5x0,8-2,1 cm boyutlarında, tunik derimsi. Halkalar çok sayıda, dişler belirgin, sivri uçlu. Katafil (3)4-5, krem-sarı renkli, zarımsı, nadiren kağıdımsı. Profil yok. Brakte ve brakteol eşit değil, brakteol dar, zarımsı. Yapraklar 3-7, sinanthus, çiçeklenme döneminde çiçekten kısa veya uzun, yeşil, 0,8-1,2 mm genişliğinde, yaprak kenarları genelde skabros ve karina kenarları belirgin papillos. Çiçekler 1-4, sarı, sarı-turuncu, 1,3-2,5 cm çapında, periant tüpü tamamen mor renkli veya mor çizgili, 3,5-16 cm boyunda, çiçeklenme döneminde toprak altında kalan kısmı 2,5-11 cm, seyrek veya sık pubesens. Çiçekler 3' er tepalden oluşan 2 halkadan oluşmuş, oblanseolat veya eliptik-obtus. Dış tepaller, sarı-turuncu üzerine mor veya kahverengi tüysü çizgili veya 3 tane belirgin çizgili, 0,4-0,8x1,8-3,2 cm, iç tepaller, genelde tepalin bazal kısmından ortasına kadar sarı-turuncu üzerine soluk mor veya kahverengi tüysü çizgili veya 2-3 tane çizgili, 0,4-0,8x1,6-2,9 cm boyutlarında. Filament sarı-turuncu, turuncu 4,4-6,7 mm, pubesent veya puberulent. Anter boyuna gri-siyah çizgili, 9,8-14 mm, basifiks, ekstrors. Stilüs 3 dallı turuncu, turuncu-sarı, bazen kırmızı, genelde uç kısımlarda genişlemiş veya fimbriyat, (7,5)9,4-13,4(15,2) mm boyunda, stamenlerden genelde kısa. Meyve lokulisid kapsüla, 6-8,5x17-26 mm uzunluğunda. Tohum soluk kiremidi kahverengi, (1,5)1,7-2,2x(2,0)3,0-4,9 mm boyutlarında, rafe ve karunkula belirgin değil, elipsoid. Kromozom sayısı  $2n=20+2B$

Çiçeklenme zamanı:Şubat, Mart ayları

Yetiştği ortamlar ve Yükseklik:Orman açıklıkları, taşlık araziler, genellikle *Sarcopoterium* sp. *Verbascum* sp. ve *Colchicum* sp., *Muscari* sp., *Galanthus* sp. ile birlikte.





Şekil 4.75. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün gri-siyah çizgili anterli bir örneğinin görünümü



Şekil 4.76. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün gri-siyah çizgili anterli örneğinin genel görünümü



Şekil 4.77. Çiçek genel görünümü

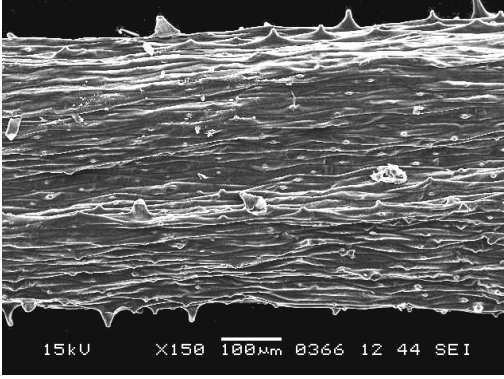


a

b

Şekil 4.78a. Anter genel görünümü

Şekil 4.78b. Stilüs genel görünümü



Şekil 4.79. Filament yakın plan görünümü (SEM)



Şekil 4.80. Yaprak yakın plan görünümü



a



b



c

Şekil 4.81a, b, c. Gelişmekte olan kormların genel görünümü



Şekil 4.82.Korm genel görünümü



Şekil 4.83.Halka genel görünümü



Şekil 4.84.Meyve genel görünümü



Şekil 4.85.Tohum genel görünümü

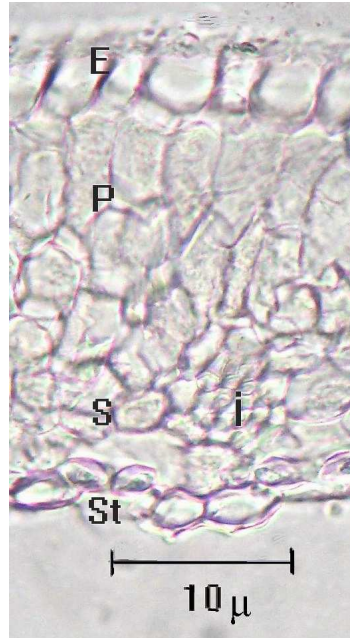
#### 4.5.2. Anatomik Özellikleri

Şekil 4.86

Yaprak enine kesitlerinde genel şeklinin revolut olduğu görülmüştür. Kütikula belirgin. Epidermis hücreleri tek sıra dikdörtgenimsi, nadiren karemsi, lakünanın üst kısmında kolların ortasında yer alan kısımda küçülmüş, kollarda aşağı dönüşlerde ise boyu eninden fazla. Mezofili oluşturan palizat parankiması hücreleri 1-2 sıralı, düzenli, sünger parankiması hücreleri 3-4 sıralı, oval şekilli, nadiren izodiametrik, kollarda küçük, karinada ise daha iri. Stomalar adaksiyal yüzeyde ve kseromorf veya mezomorf. Örneğin yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları Çizelge 4.8' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün çizgili anterli örneklerinin anatomik ölçüm sonuçları

<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert (anterleri gri-siyah çizgili örnekler)	En (µm)			Boy (µm)		
	Min.	Maks.	Ort.±S	Min.	Maks.	Ort.±S
Epidermis	13,15	26,30	17,943,518	5,25	14,47	10,12±3,011
Palizat Parankiması	7,36	11,05	8,64±1,334	15,78	28,93	23,73±3,391
Sünger Parankiması	7,85	14,47	12,65±1,666	11,84	22,36	17,20±2,838



Şekil 4.86. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin yaprak enine kesiti

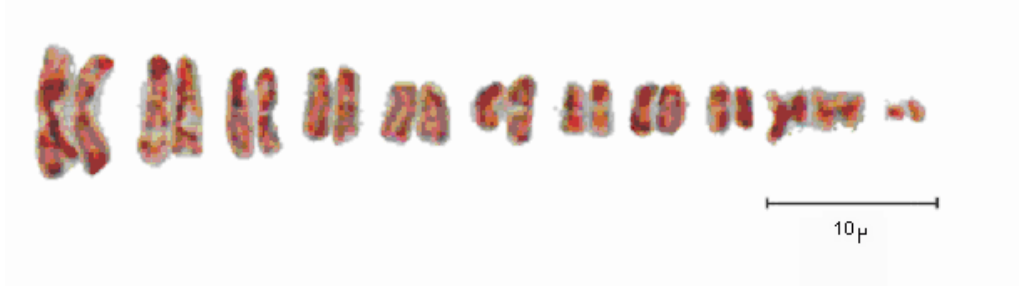
#### 4.5.3.Sitolojik Özellikleri

Şekil 4.87

Spil Dağı, Atalanı Mevkii (C3 numaralı lokalite) yakınlarından toplanan anterleri gri-siyah çizgili *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örneklerinin karyotipinde 1. kromozom çifti metasentrik, diğerleri ise submetasentriktir. Bunlarla birlikte, 2 tane de B kromozomu gözlenmiştir ( $2n=20+2B$ ). Kromozomların nisbi uzunlukları ve kollar oranı Çizelge 4.9' da belirtilmiştir.



Şekil 4.87a. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinde mitoz bölünmenin metafaz safhası,  $2n=20+2B$



Şekil 4.87b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin karyogramı

Çizelge 4.9.C. *chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin kromozom ölçümleri

<b>Kromozom No</b>	<b>Nisbi Uzunluk (µm)</b>	<b>Kollar Oranı</b>
<b>1</b>	6,17/65,06 – 6,52/65,06	3,04/3,13 – 3,26/3,26
<b>2</b>	6,08/65,06 – 5,43/65,06	2,17/3,91 – 2,17/3,26
<b>3</b>	4,95/65,06 – 4,43/65,06	2,17/2,78 – 2,17/2,26
<b>4</b>	3,47/65,06 – 4,04/65,06	1,30/2,17 – 1,87/2,17
<b>5</b>	2,83/65,06 – 2,39/65,06	0,87/1,96 – 1,09/1,30
<b>6</b>	2,34/65,06 – 2,78/65,06	1,04/1,30 – 1,30/1,48
<b>7</b>	1,74/65,06 – 2,09/65,06	0,78/0,96 – 0,87/1,22
<b>8</b>	2,08/65,06 – 1,95/65,06	0,78/1,30 – 0,78/1,17
<b>9</b>	1,78/65,06 – 1,74/65,06	0,69/1,09 – 0,78/0,96
<b>10</b>	1,52/65,06 – 0,30/65,06	0,43/1,09 – 0,30/0,43

#### 4.5.4.Polen Morfolojisi

Şekil 4.88, 4.89

Polen Tipi	:---
Polen Şekli	:Prolat Sferoidal
Endintin	:1,20±0,181 µm
Ekzintin	:2,95±0,44 µm
Ekzin	:1,87±0,353 µm
Apertürler	:Heterojen apertür
Strüktür	:Skabrat (Belirgin olmayan retikülat, seyrek spinüllü)
Skulptür	:Tektat
Polar uzunluk	: 68,907±3,999 µm
Ekvatorial uzunluk	: 66,810±3,673 µm

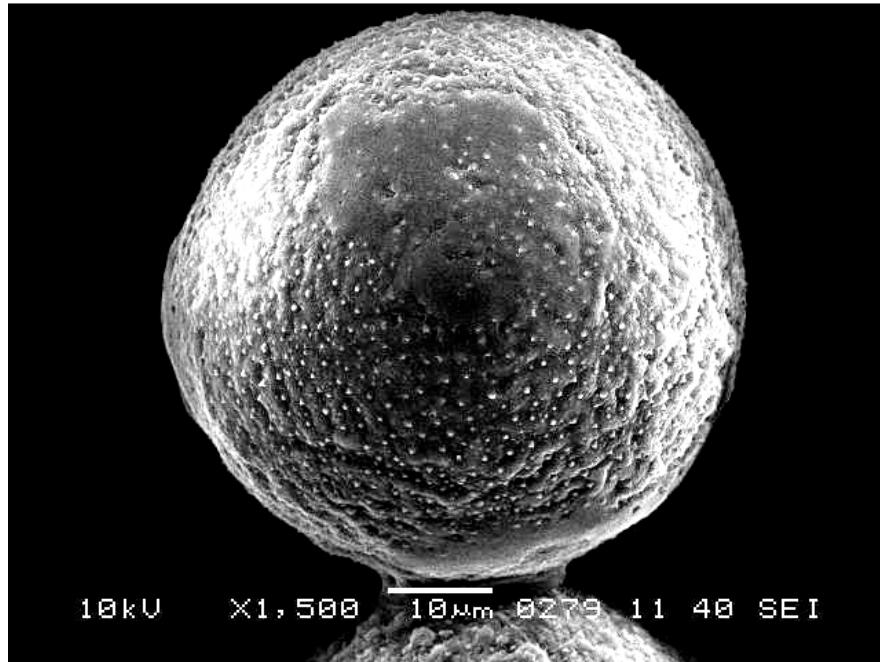
#### 4.5.5.Tohum Morfolojisi

Şekil 4.90, 4.91

Tohum Şekli	:Elipsoid
Tohum Büyüklüğü	:1,89±0,179x3,82±0,685 mm
Karunkula Strüktür	:Ekinat-vesikulat
Testa Strüktür	:İnce vesikulat. Rafe belirgin değil.



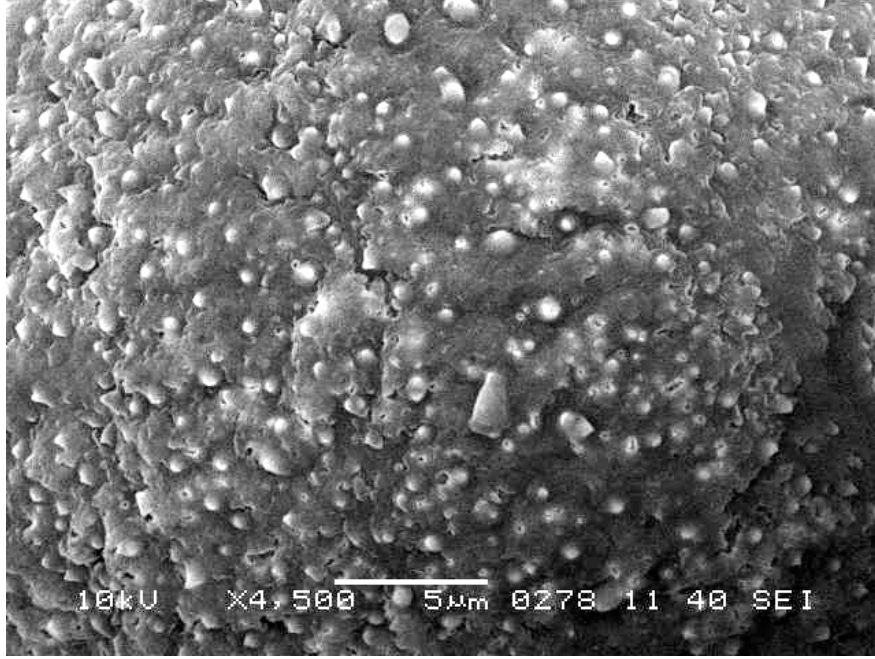
a



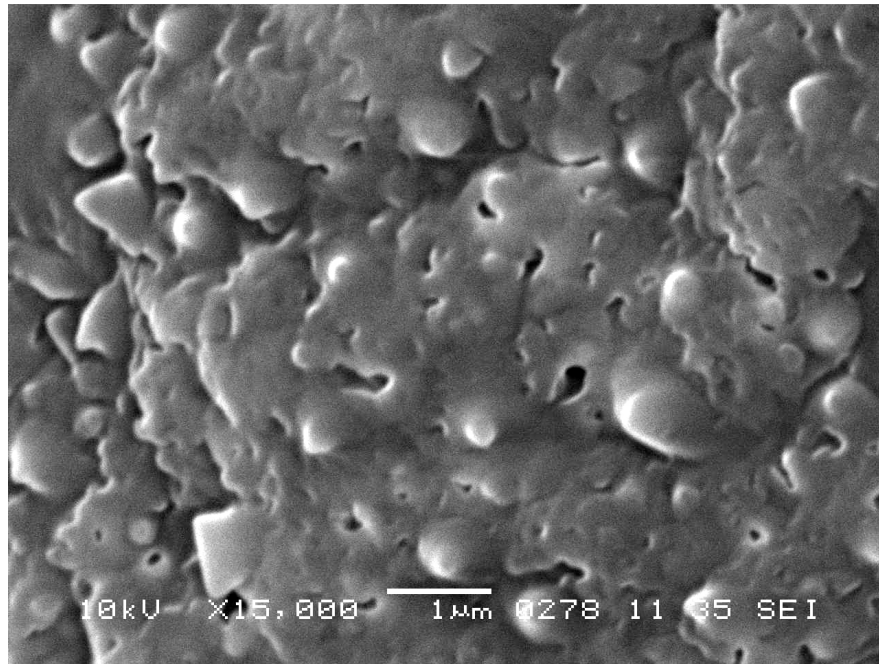
b

Şekil 4.88a, b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin polen genel görünümü (SEM)



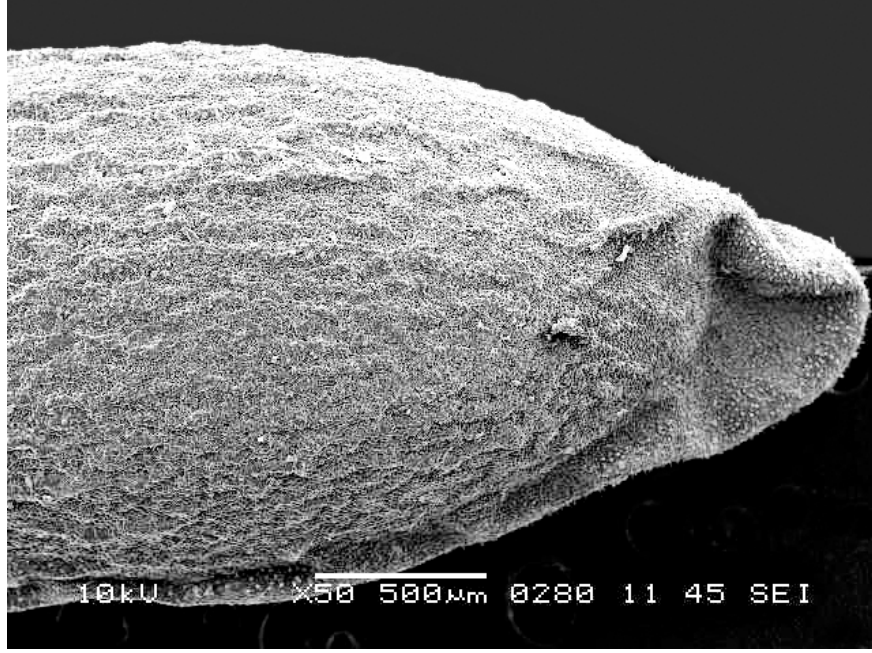


**a**

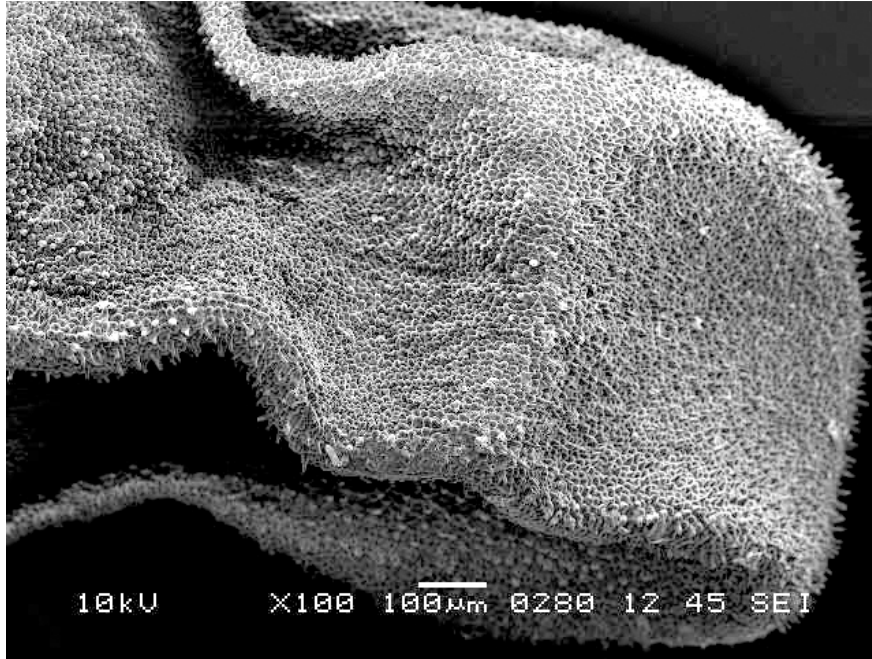


**b**

Şekil 4.89a, b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin polen yüzey ornamentasyonu (SEM)

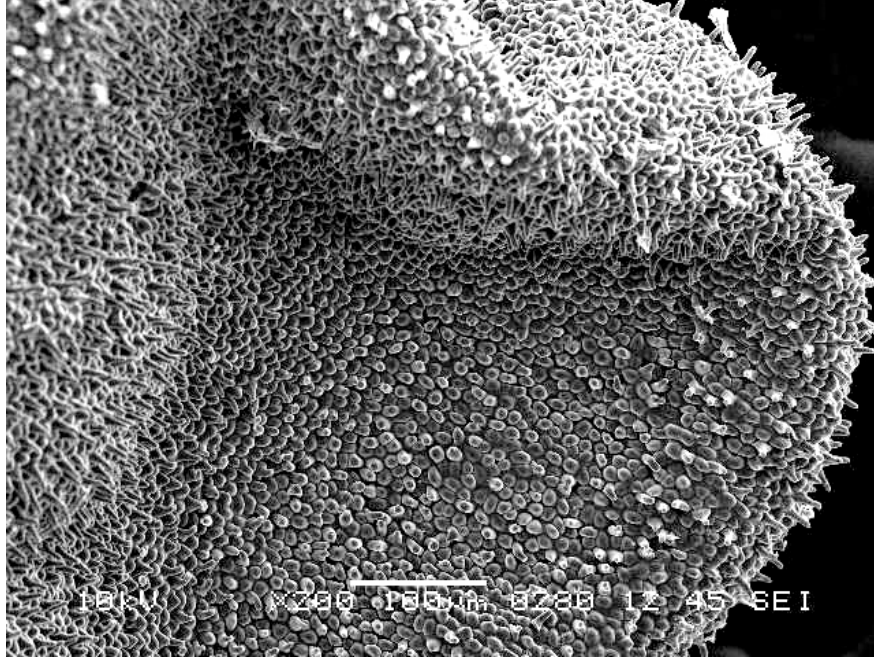


a

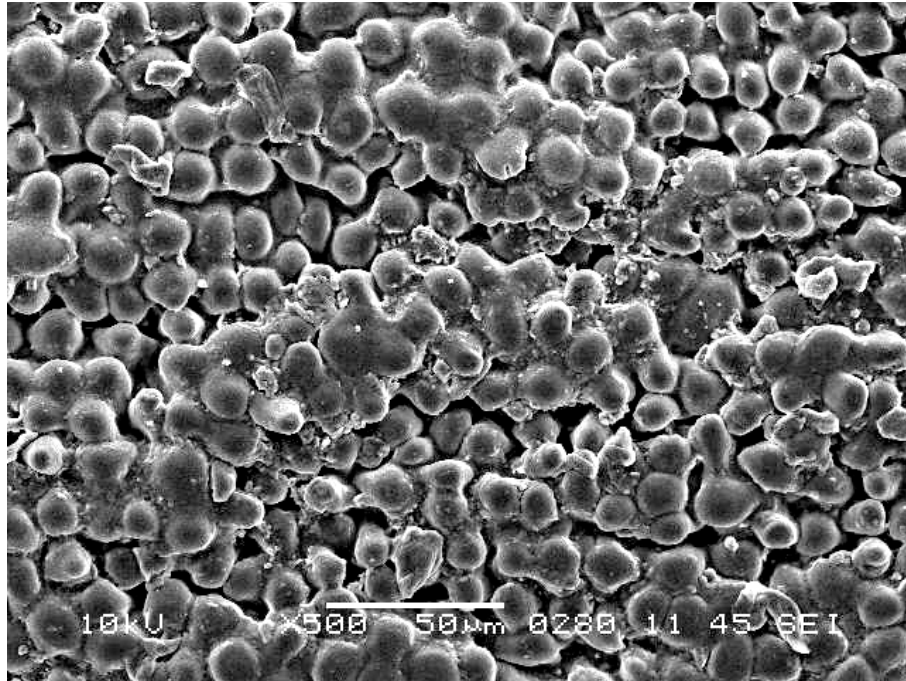


b

Şekil 4.90a, b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin tohum genel görünümü (SEM)



a



b

Şekil 4.91a, b. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin tohum yüzey ornamentasyonu (SEM)

#### 4.6.C.flavus Weston subsp. flavus

##### 4.6.1.Morfolojik Özellikleri

Şekil 4.92-4.104

Korm basık globos veya subglobos, (0,5)0,7-1,2(2)x1-2(2,4) cm boyutlarında, tunik üst kısımlarda zayıf tabana doğru belirgin fibrilli zarımsı, kormun tepe kısmından yukarı doğru bir boyun olarak devam eder. Halkalar az sayıda, dişler belirgin. Katafil 4-5, genç bitkilerde krem-yeşil, yaşlı bitkilerde kahverengimsi, kağıdımsı. Profil yok. Brakte ve brakteol eşit değil, beyaz-sarı veya kahverengi lekeli, zarımsı. Yapraklar 3-6(9), sinanthus, çiçeklerden uzun veya kısa, yeşil, 0,9-1,4 mm genişliğinde, yaşlı ve dolayısı ile daha çok çiçekli bitkilerde yaprak genişliği daha fazla, karinada ve yaprak kenarlarında papillos veya siliat. Çiçekler 1-4(5), sarı-turuncu, (0,3)0,8-2,1(2,6) cm çapında, periant tüpü sarı, açık sarı-turuncu, (3,1)3,4-9,5(11,8) cm boyunda, çiçeklenme döneminde toprak altında kalan kısmı (1)1,3-4,5(6,5) cm, glabros. Çiçekler 3' er tepalden oluşan 2 halkadan oluşmuş, oblanseolat, obovat, obtustan subakuta kadar. Çiçek boğazı sık veya seyrek pubesent. Dış tepaller 0,4-1,3x1,4-3,0 cm, iç tepaller 0,4-1,1x1,3-2,8 cm boyutlarında. Filament sarı, sarı turuncu, 4,5-5,7 mm, pubesent veya papillos. Anter sarı, 12-16 mm, basifiks, ekstrors. Stilüs ince 3 dallı turuncu, turuncu-sarı, fimbriyat, bazen uç kısımlarda genişlemiş, 10-13 mm boyunda, stamenlerden kısa. Meyve lokulusid kapsüle, 12-16 mm uzunluğunda. Tohum açık kiremit rengi-kahverengi, 1,8-2,3x3,3-4,4 mm boyutlarında, rafe ve karunkula belirgin, elipsoid. Kromozom sayısı  $2n=8$ .

Çiçeklenme zamanı: Şubat, Mart ayları

Yetiştirdiği ortamlar ve Yükseklik: Orman açıklıkları, taşlık araziler, genellikle *Sarcopoterium* sp. ve *Verbascum* sp. ile birlikte.



Şekil 4.92. *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünün arazide görünümü



Şekil 4.93. *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünün genel görünümü



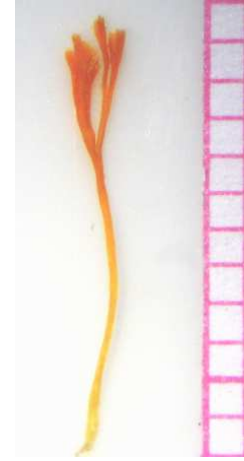


Şekil 4.94.Çiçek genel görünümü



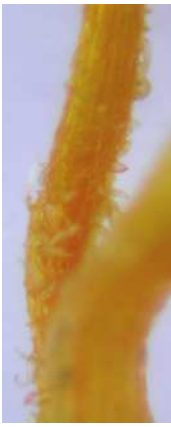
**a**

Şekil 4.95a. Anter genel görünümü



**b**

Şekil 4.95b. Stilüs genel görünümü



**a**

Şekil 4.96a. Filament yakın plan görünümü



**b**

Şekil 4.96b. Çiçek boğazı yakın plan görünümü



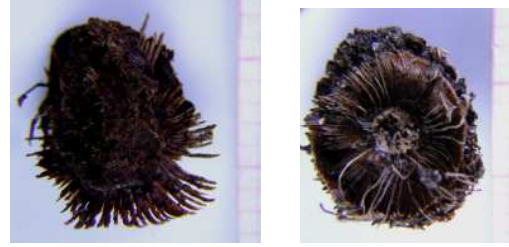
Şekil 4.97. Yaprak yakın plan görünümü



Şekil 4.98. Gelişmekte olan kormların genel görünümü



Şekil 4.99. Korm genel görünümü



Şekil 4.100a, b. Halka genel görünümü



Şekil 4.101. Meyvenin arazide görünümü



Şekil 4.102. Olgunlaşmamış meyve genel görünümü



Şekil 4.103. Meyve genel görünümü



Şekil 4.104. Tohum genel görünümü

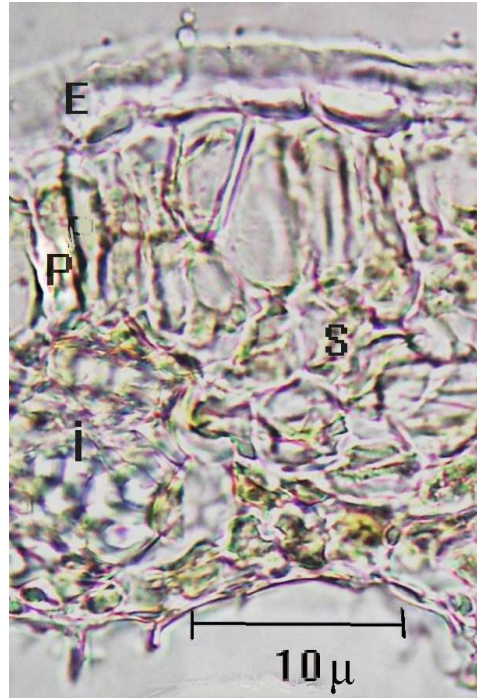
#### 4.4.1.2.Yaprak Anatomik Özellikleri

Şekil 4.105

Yaprak enine kesitlerinde genel şeklinin revolut olduğu görülmüştür. Kütikula belirgin, epidermis hücreleri tek sıra dikdörtgenimsi, nadiren karemsi, lakünanın üst kısmında ve kollarda aşağı dönüşlerde irileşmiş. Kolların alt kısmında epidermis hücreleri ise papillalıdır. Mezofili oluşturan palizat parankiması hücreleri 2 sıralı, sünger parankiması hücreleri 3-4 sıralı, oval şekilli, nadiren izodiametrik, kollarda küçük, karinada ise daha iri. Stomalar adaksiyal yüzeyde ve kseromorf. Tüy gözlenmiştir. Alttürün yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları Çizelge 4.10' da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünün yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları

<i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i>	En ( $\mu\text{m}$ )			Boy ( $\mu\text{m}$ )		
	Min.	Maks	Ort. $\pm$ S	Min.	Maks	Ort. $\pm$ S
Epidermis	6,58	19,73	11,07 $\pm$ 3,034	6,58	15,78	8,52 $\pm$ 2,404
Palizat Parankiması	6,58	10,52	7,27 $\pm$ 1,265	18,41	31,56	26,40 $\pm$ 2,871
Sünger Parankiması	9,21	14,50	10,76 $\pm$ 1,487	6,58	19,73	14,33 $\pm$ 2,803



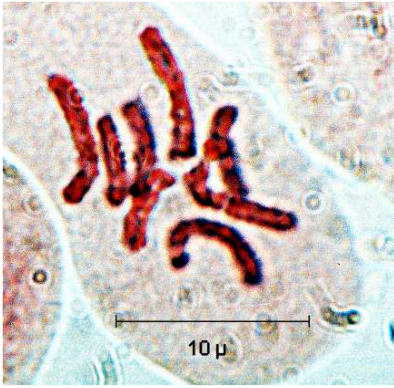
Şekil 4.105. *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünün yaprak enine kesiti



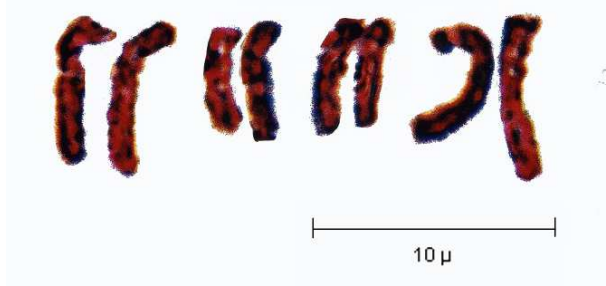
#### 4.4.1.3.Sitolojik Özellikleri

Şekil 4.106, 4.107

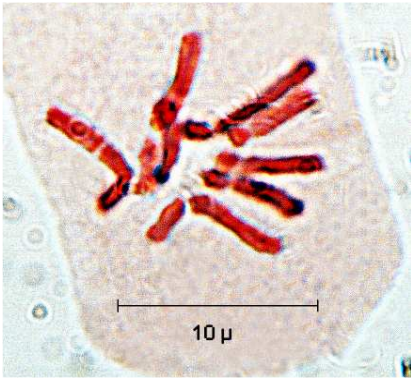
*C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünün aynı lokaliteden alınan (Çanakkale, Ezine, Çarıksız Köyü) örnekler üzerinde yapılan çalışmalarda kromozom sayısı  $2n=8$  olarak tespit edilmiştir. Kromozomların fotoğrafları çekilerek karyolojik analizleri yapılmış ve karyogramları çıkarılmıştır. Aynı lokaliteden toplanan örneklerin her iki karyogramda da kromozomlarının submetasentrik olduğu görülmektedir. Ancak, kromozomların total büyüklükleri arasında fark gözlenmiştir. Kromozomların nisbi uzunlukları ve kollar oranı Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12 ' de belirtilmiştir.



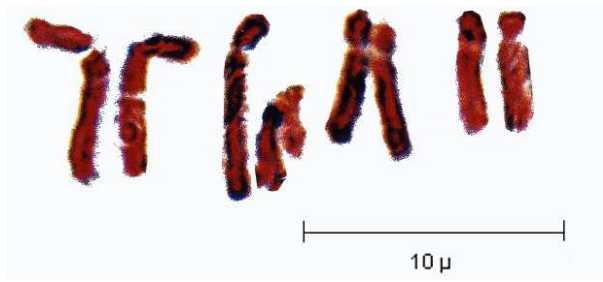
Şekil 4.106a. *C. flavus* subsp. *flavus* alttüründe mitoz bölünmenin metafaz safhası,  $2n=8$



Şekil 4.106b. *C. flavus* subsp. *flavus* alttürünün karyogramı (1)



Şekil 4.107a. *C. flavus* subsp. *flavus* alttüründe mitoz bölünmenin metafaz safhası,  $2n=8$



Şekil 4.107b. *C. flavus* subsp. *flavus* alttürünün karyogramı (2)

Çizelge 4.11. *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünün kromozom ölçümleri (1)

Kromozom No	Nisbi Uzunluk ( $\mu\text{m}$ )	Kollar Oranı
1	7,43/50,06 - 8,00/50,06	2,57/4,86 - 2,86/5,14
2	5,00/50,06 - 5,57/50,06	1,29/3,71 - 1,71/3,86
3	4,86/50,06 - 4,71/50,06	1,57/3,29 - 1,57/3,14
4	7,20/50,06 - 7,29/50,06	0,63/6,57 - 1,29/6,00

Çizelge 4.12. *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünün kromozom ölçümleri (2)

Kromozom No	Nisbi Uzunluk ( $\mu\text{m}$ )	Kollar Oranı
1	8,42/51,85 - 8,00/51,85	2,71/5,71 - 2,57/5,43
2	7,71/51,85 - 7,43/51,85	1,57/6,14 - 1,43/6,00
3	5,29/51,85 - 5,43/51,85	1,43/3,86 - 1,29/4,14
4	4,72/51,85 - 4,85/51,85	1,29/3,43 - 1,14/3,71

#### 4.4.1.4. Polen Morfolojisi

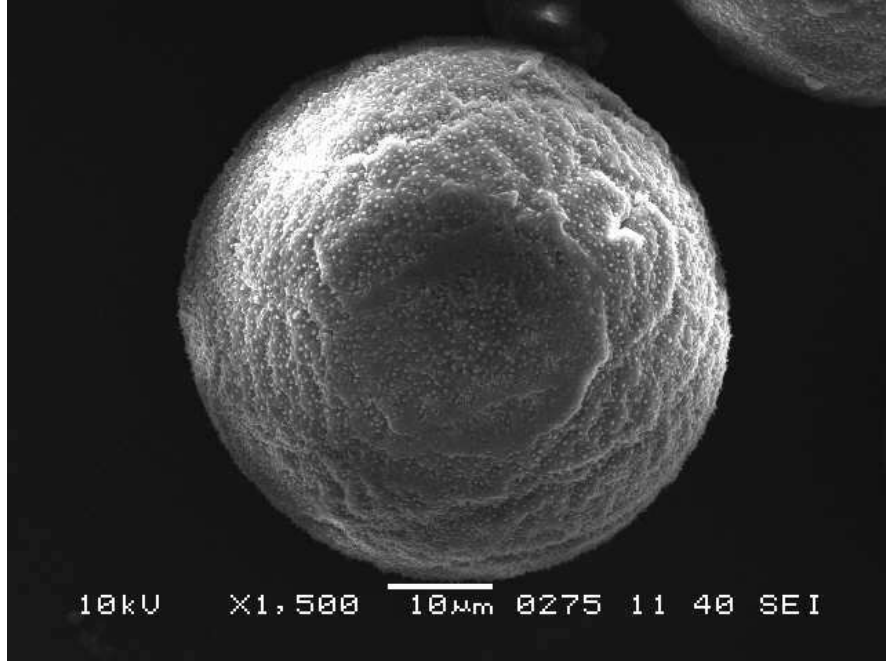
Şekil 4.108, 4.109

Polen Tipi	:---
Polen Şekli	:Prolat Sferoidal
Endintin	:0,64±0,350 µm
Ekzintin	:2,33±0,788 µm
Ekzin	:1,24±0,289 µm
Apertürler	:Heterojen apertür
Strüktür	:Skabrat (Spinüller yoğun)
Skulptür	:Tektat
Polar uzunluk	:65,331±2,039 µm
Ekvatorial uzunluk	:64,331±1,228 µm

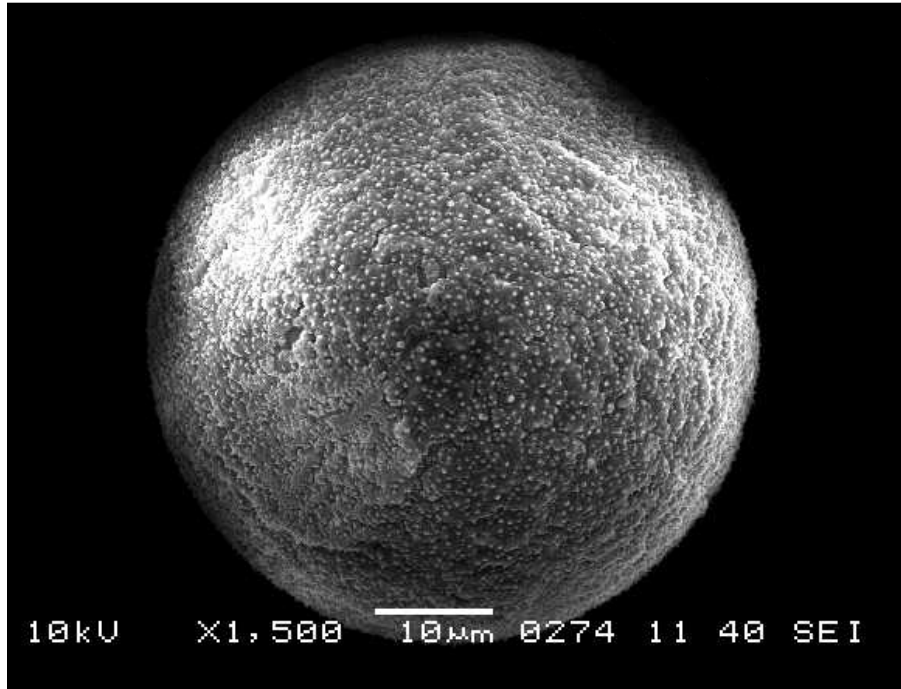
#### 4.4.1.5. Tohum Morfolojisi

Şekil 4.110, 4.111

Tohum Şekli	:Elipsoid
Tohum Büyüklüğü	:1,96±0,157x3,75±0,265 mm
Karunkula Strüktür	:Kollikulat, Hirsut
Testa Strüktür	:Rugos, Hirsut. Rafe belirgin.

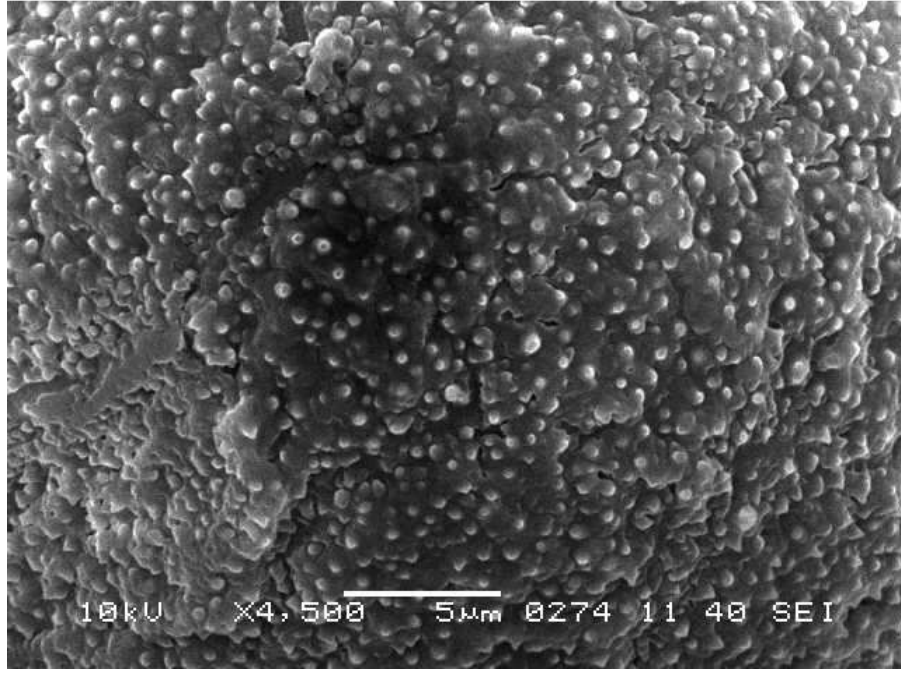


**a**

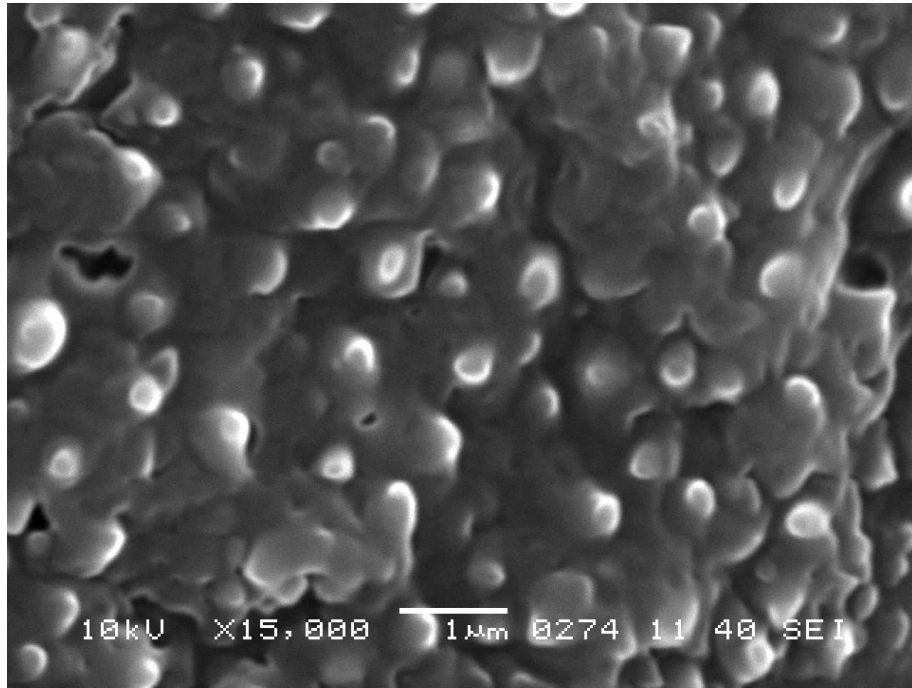


**b**

Şekil 4.108a, b. *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünün polen genel görünümü (SEM)



a



b

Şekil 4.109a, b. *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünün polen yüzey ornamentasyonu (SEM)

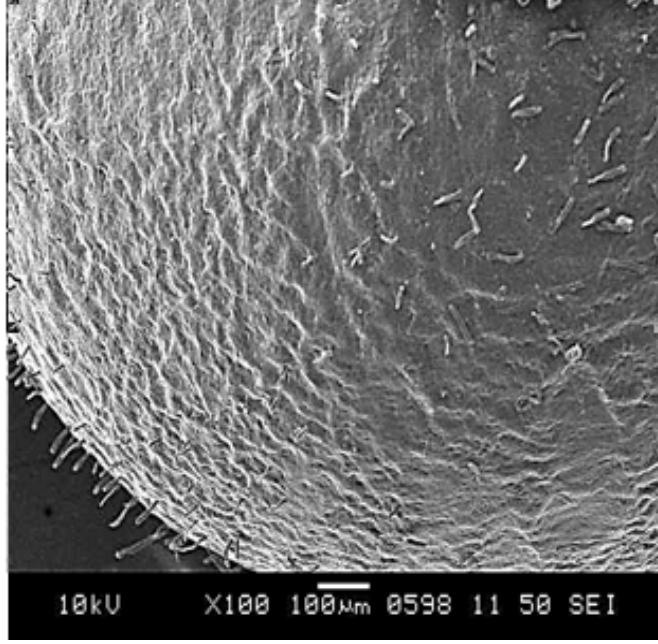


a



b

Şekil 4.110a, b. *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünün tohum genel görünümü (SEM)



**a**



**b**

Şekil 4.111a, b. *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünün tohum yüzey ornamentasyonu (SEM)

#### 4.7.C.flavus subsp. dissectus T. Baytop&Mathew

##### 4.7.1.Morfolojik Özellikleri

Şekil 4.112-4.125

Korm basık globos veya subglobos, (0,8)1,0-1,9x0,8-1,9 cm boyutlarında, tunik üst kısımlarda zayıf tabana doğru belirgin fibrilli zarımsı, kormun tepe kısmından yukarı doğru bir boyun olarak devam eder. Halkalar az sayıda, dişler belirgin. Katafil 4-5, genç bitkilerde krem-yeşil, yaşlı bitkilerde kahverengimsi, kağıdımsı. Profil yok. Brakte ve brakteol eşit değil, beyaz-sarı veya kahverengi lekeli, zarımsı. Yapraklar 3-6(8), sinanthus, çiçeklerden kısa, yeşil, 0,9-1,5 mm genişliğinde, yaşlı ve dolayısı ile daha çok çiçekli bitkilerde yaprak genişliği daha fazla, karinada ve yaprak kenarlarında papillos veya siliat. Çiçekler 1-3(5), sarı-turuncu, 0,8-2,6(4,5) cm çapında, periant tüpü sarı, açık sarı-turuncu, 3,0-9,4 cm boyunda, çiçeklenme döneminde toprak altında kalan kısmı (0,5)1,2-4,2(6,0) cm, glabros. Çiçekler 3' er tepalden oluşan 2 halkadan oluşmuş, oblanseolat, obovat, obtustan subakuta kadar. Çiçek boğazı sık veya seyrek pubesent. Dış tepaller (0,4)0,6-1,2x1,8-2,5 cm, iç tepaller (0,4)0,6-1,1x1,6-2,5 cm boyutlarında. Filament sarı, sarı turuncu, 4,0-5,9 mm, pubesent veya papillos. Anter sarı, 12,0-16,5 mm, basifiks, ekstrors. Stilüs ince 3 dallı turuncu, turuncu-sarı, fimbriyat, bazen uç kısımlarda genişlemiş, 10-15 mm boyunda, stamenlerden kısa. Meyve lokulusid kapsüla, 7- 9-9-14 mm uzunluğunda. Tohum açık kiremit rengi-kahverengi, (1)1,4-2,4x2,5-3,6(3,8) mm boyutlarında, rafe ve karunkula belirgin, elipsoid. Kromozom sayısı  $2n=8$ .

Çiçeklenme zamanı:Şubat, Mart ayları

Yetiştirdiği ortamlar ve Yükseklik:Orman açıklıkları, taşlık araziler, genellikle *Sarcopoterium* sp. ve *Verbascum* sp.





Şekil 4.112. *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop & Mathew alttürünün  
Kew Herbariyumu' ndaki örneği



Şekil 4.113. *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürünün arazide görünümü



Şekil 4.114. *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürünün genel görünümü



Şekil 4.115. Çiçek genel görünümü



**a**



**b**

Şekil 4.116a. Anter genel görünümü

Şekil 4.116b. Stilüs genel görünümü



**a**



**b**

Şekil 4.117a. Filament yakın plan görünümü

Şekil 4.117b. Çiçek boğazı yakın plan görünümü



Şekil 4.118. Yaprak yakın plan görünümü

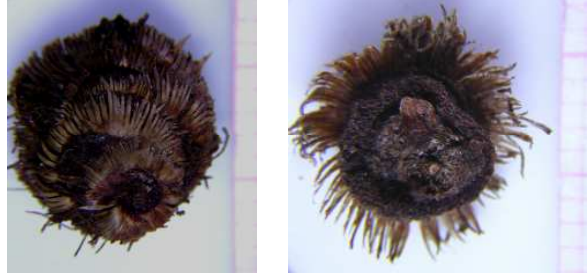


Şekil 4.119. Gelişmekte olan kormların genel görünümü





Şekil 4.120.Korm genel görünümü



Şekil 4.121.Halka genel görünümü



Şekil 4.122.Meyvenin arazide görünümü



Şekil 4.123.Olgunlaşmamış meyve genel görünümü



Şekil 4.124.Meyve genel görünümü



Şekil 4.125.Tohum genel görünümü

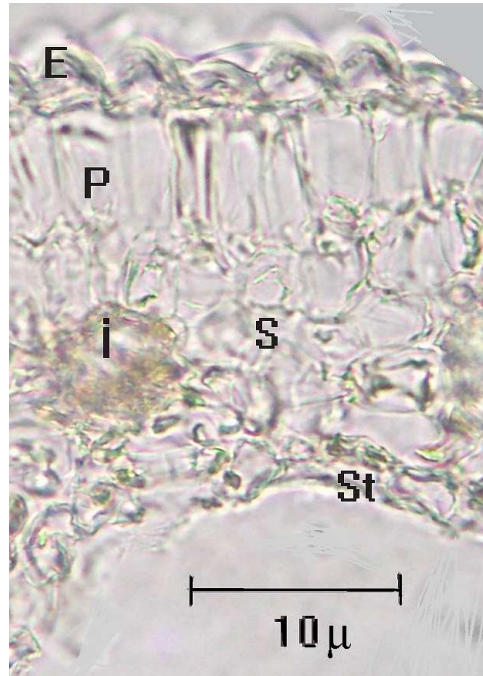
#### 4.7.2.Yaprak Anatomik Özellikleri

Şekil 4.126

Yaprak enine kesitlerinde genel şeklinin revolut olduğu görülmüştür. Kütikula belirgin, epidermis hücreleri tek sıra dikdörtgenimsi, nadiren karemsi, lakünanın üst kısmında ve kollarda aşağı dönüşlerde irileşmiş. Kolların alt kısmında epidermis hücreleri ise yoğun papillalıdır. Mezofili oluşturan palizat parankiması hücreleri 1-2 sıralı, sünger parankiması hücreleri 3-4 sıralı, oval şekilli, nadiren izodiametrik, kollarda küçük, karinada ise daha iri. Stomalar adaksiyal yüzeyde ve kseromorf. Tüy gözlenmiştir. Alttürün yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları Çizelge 4.13' te gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürünün yaprak anatomisine ait ölçüm sonuçları

<i>C. flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew	En (µm)				Boy (µm)			
	Min.	Maks	Ort.	±S	Min.	Maks	Ort.	±S
Epidermis	10,52	18,45	13,29	2,514	5,26	18,41	11,59	3,576
Palizat Parankiması	18,41	32,88	23,91	3,946	7,89	13,15	10,74	1,886
Sünger Parankiması	9,21	21,04	12,28	2,647	13,15	26,30	16,77	3,573

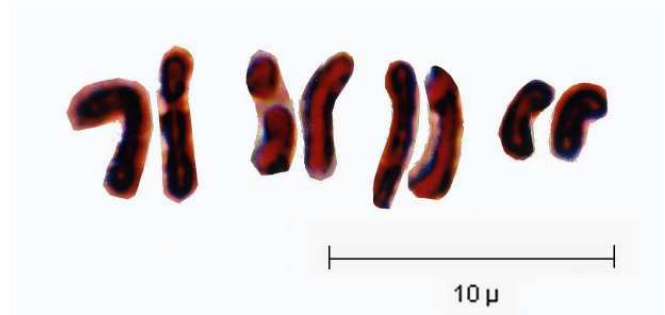
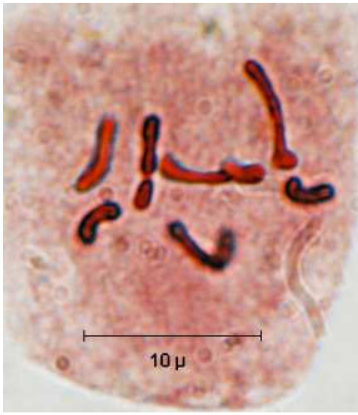


Şekil 4.126. *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürünün yaprak enine kesiti

### 4.7.3.Sitolojik Özellikleri

Şekil 4.127

*C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürünün kromozom sayısının  $2n=8$  olduğu belirlenmiştir. Kromozomların fotoğrafları çekilerek karyolojik analizleri yapılmış ve karyogramları çıkarılmıştır. Kromozomların 3 çiftinin submetasentrik 4. çiftinin ise metasentrik olduğu görülmektedir. Kromozomların nisbi uzunlukları ve kollar oranı Çizelge 4.14' te belirtilmiştir.



Şekil 4.127a. *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttüründe mitoz bölünmenin metafaz safhası,  $2n=8$

Şekil 4.127b. *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürünün karyogramı

Çizelge 4.14. *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürünün kromozom ölçümleri

Kromozom No	Nisbi Uzunluk ( $\mu\text{m}$ )	Kollar Oranı
1	6,00/38,65 - 5,57/38,65	2,29/3,71 - 2,14/3,43
2	4,71/38,65 - 5,00/38,65	1,57/3,14 - 1,57/3,43
3	5,58/38,65 - 5,28/38,65	1,29/4,29 - 1,14/4,14
4	3,23/38,65 - 3,28/38,65	0,86/2,37 - 0,91/2,37

#### 4.7.4.Polen Morfolojisi

Şekil 4.128, 4.129

Polen Tipi	:Spiraperturat
Polen Şekli	:Prolat Sferoidal
Endintin	:0,58±0,322 µm
Ekzintin	:2,29±1,429 µm
Ekzin	:1,72±0,405 µm
Apertürler	:Spiral yarık (furov)
Strüktür	:Skabrat (Spinüller çok yoğun)
Skulptür	:Tektat
Polar uzunluk	:66,208±2,532 µm
Ekvatorial uzunluk	:65,613±2,960 µm

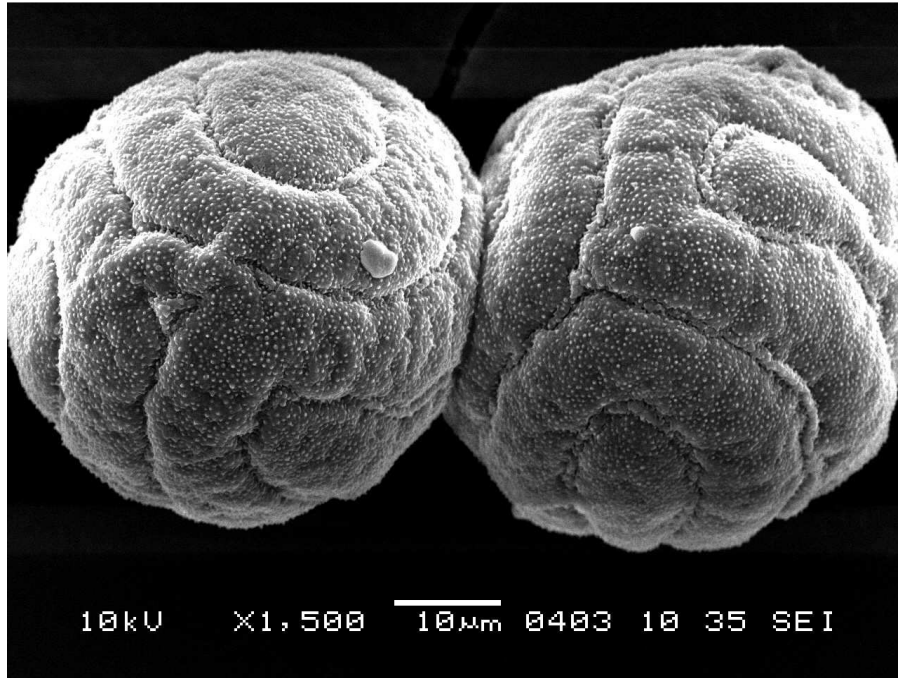
#### 4.7.5.Tohum Morfolojisi

Şekil 4.130, 4.131

Tohum Şekli	:Elipsoid
Tohum Büyüklüğü	:1,80±0,355x3,08±0,332 mm
Karunkula Strüktür	:Kollikulat, Hirsut
Testa Strüktür	:Rugos, Hirsut. Rafe belirgin.



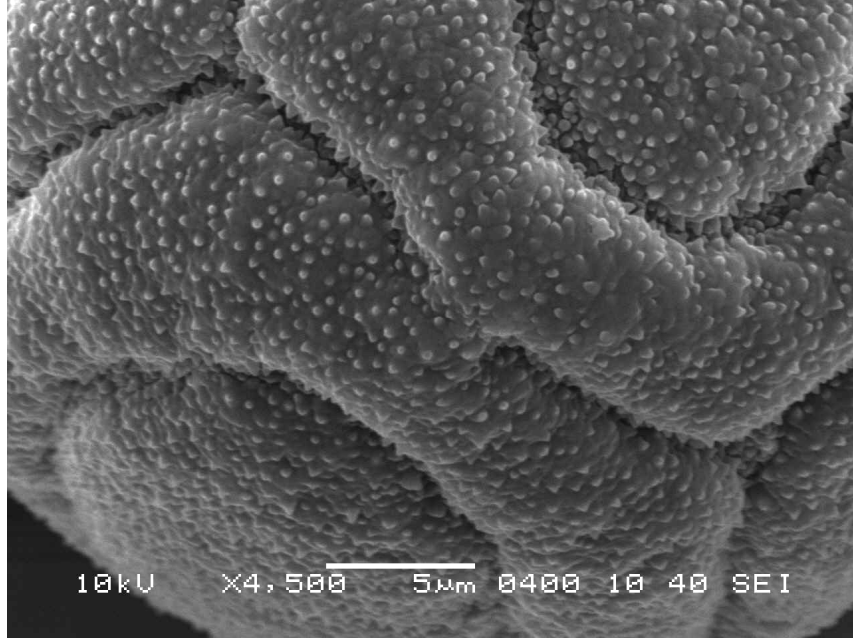
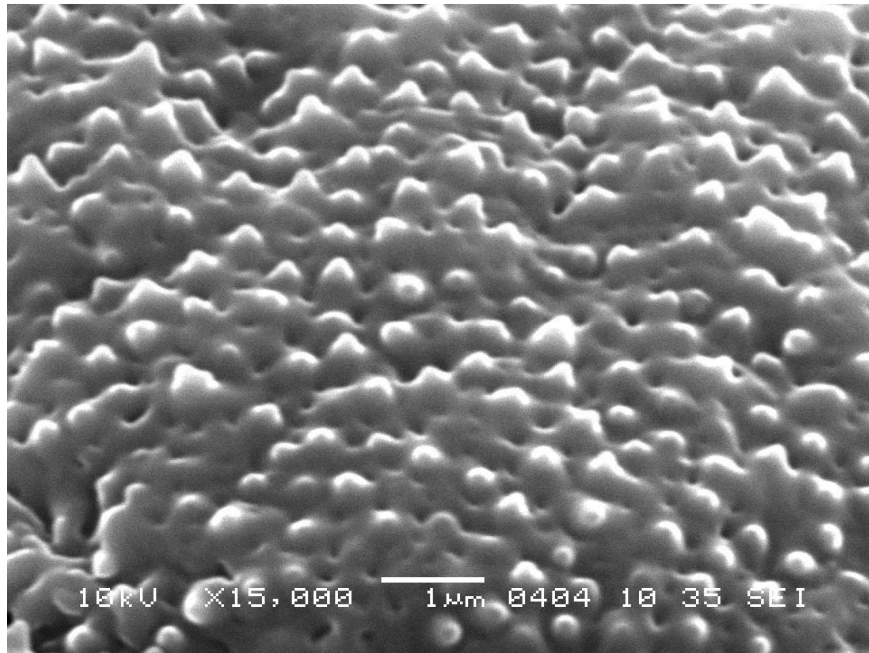
a



b

Şekil 4.128a, b. *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürünün polen genel görünümü (SEM)



**a****b**

Şekil 4.129a, b. *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürünün polen yüzey ornamentasyonu (SEM)

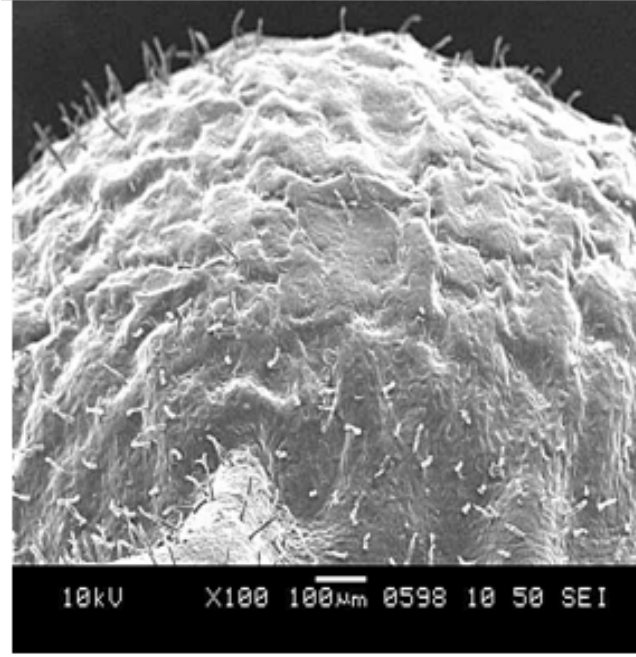


**a**

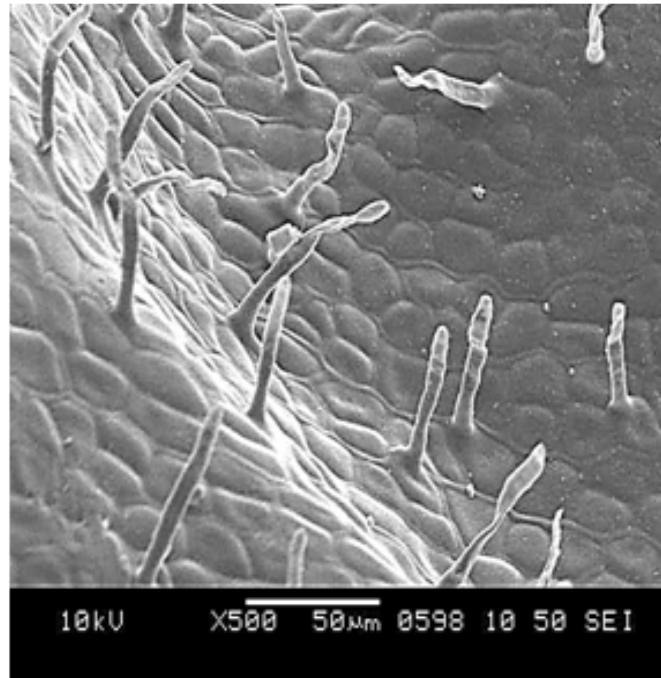


**b**

Şekil 4.130a, b. *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürünün tohum genel görünümü (SEM)



a



b

Şekil 4.131a, b. *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürünün tohum yüzey ornamentasyonu (SEM)

## 5. TARTIŞMA

### Taksonların Morfolojik Yönden Karşılaştırılması

Bu çalışmada *C. ancyrensis* (Herbert) Maw, *C. sieheanus* Barr ex Burt, *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert ve *C. flavus* Weston subsp. *flavus* ile *C. flavus* Weston subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew taksonları morfolojik yönden ayrıntılı olarak incelenmiştir. İncelenen taksonların morfolojik özelliklerinden bazıları Türkiye Florası'nda (Mathew, 1984) yer alan bilgiler ile uyum gösterse de bazı özelliklerin Mathew' in 'The *Crocus*' (1982) adlı eserinde belirttiği ölçülerden farklı olduğu görülmüştür. Taksonlara ait Türkiye Florası'nda belirtilen morfolojik özelliklere ilişkin incelemelerimiz sonucunda elde ettiğimiz ölçümler, bunlar ile ilgili karşılaştırmaların kolaylıkla yapılabilmesi için oluşturulan Çizelge 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 ve 5.5' te ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Mathew (1982, 1984) tüm taksonlara ilişkin korm ölçümlerini vermiş fakat bu ölçünün kormun eni yada boyu ile ilgili bir veri olup olmadığını belirtmemiştir. Çalışmamızda bu duruma açıklık getirmek amacı ile ölçümlerimizin kormun eni ve boyu olmak üzere iki şekilde yapılması uygun görülmüştür.

Mathew (1982, 1984), *Crocus* L. cinsinde iç ve dış segmentlerden bahsetmiş olmasına karşın, yaptığı ölçümlerde bu özelliğe değinmemiş, sadece tepalin en ve boyuna ilişkin ölçüm sonuçlarını belirtmiştir. İncelemelerimizde iç ve dış çiçek halkalarının çiçeğe ilk bakıldığında kolaylıkla fark edildiği dikkate alınarak, iç ve dış tepallere ait ölçümlerin ayrı ayrı yapılması tercih edilmiştir. Bununla birlikte, literatürde verilen periant tüpü uzunluğunun yanında, periant tüpünün toprak altında kalan kısmının da ölçümü yapılmıştır. Taksonların meyve gelişimlerinin büyük bir kısmını toprak altında tamamladığı ve meyvenin gelişimi ile birlikte skapusun uzayarak toprak üzerinde meyveyi taşıdığı gözlenmiştir. Bu nedenle, bitkilerin periant tüpünün toprak altında kalan kısımlarının karşılaştırılması hangisinin daha önce meyve verdiği hakkında fikir sahibi olmamızı sağlayabilir. Çizelge 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 ve 5.5' te yer alan periant tüpünün toprak altında kalan kısmının uzunluğuna ait veriler karşılaştırıldığında, *C. ancyrensis* (Herbert) Maw ile *C. sieheanus* Barr ex Burt türlerinin birbirine yakın zamanlarda, anterleri gri-siyah loplu *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örneklerinin diğer 2 grup örneğinden ve *C. flavus* Weston subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürünün *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttüründen daha önce meyve ve tohum oluşturacağı söylenebilir. Nitekim, bu durum 2003-2006 yılları arasında yapmış olduğumuz arazi çalışmalarında da gözlenmiştir.

Taksonların çiçek çapları ile stilüs uzunluğuna ilişkin ölçümler de yine ilk kez tarafımızdan yapılmıştır. Özellikle stilüsün stamenlerden uzun veya kısa oluşunun bazı durumlarda taksonomik bir karakter olarak ele alınması stilüs uzunluğunun belirlenmesinin yerinde olacağını düşünmemize neden olmuştur. Bununla birlikte literatürde sadece tohum boyu

verilmiş olmasının yanında tarafımızdan yapılan ölçümlerde tohum eni ve boyu birlikte verilmiştir.

Çizelge 5.1.C. *ancyrensis* (Herbert) Maw türü için elde ettiğimiz morfolojik ölçümlerin Türkiye Florası ölçümleri ile karşılaştırılması.

Morfolojik Özellik	Türkiye Florası' ndaki Morfolojik Ölçüler	Tarafımızdan Belirlenen Morfolojik Ölçümler
Korm ölçüleri (cm)	1-1,5	0,8-1,6x0,7-2,0
Katafil sayısı	3	3-4
Yaprak sayısı	(2-)3-6	3-7
Yaprak eni (mm)	0,5-1(-1,5)	0,7-0,9
Çiçek sayısı	1-2(-3)	1-3
Çiçek çapı (cm)	-	1-3,4
Periant tüpü (cm)	4-6	2-8
Periant tüpü toprakaltı kısmının uzunluğu (cm)	-	(0,4)1,0-4,5(6,0)
Tepal En (cm)	(0,7-)0,9-1,3	(dış tepal) 0,5-1,0(1,2)/0,4-1,2 (iç tepal)
Tepal Boy (cm)	(1,3-)1,5-3	(dış tepal) 2,0-3,3/1,1-3,0 (iç tepal)
Filament (mm)	2-4	(2,8)3-7
Anter (mm)	8-13	(5)7,5-12
Stilüs (mm)	-	1,5-18,5
Meyve En (cm)	0,7	0,7
Meyve Boy (cm)	1-1,5	1-1,5
Tohum En (mm)	-	(1,4)1,5-1,9(2)
Tohum Boy (mm)	3-4	2,5-3,7

Türkiye Florası' nda *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün katafil sayısı 3 olarak verilmişken, tarafımızdan 3-4 olduğu gözlenmiştir. Türkiye Florası' nda yaprak sayısı (2)3-6 olarak verilmişken, yaptığımız incelemede 3-7 tane olduğu görülmüştür. Türkiye Florası' nda, yaprakların çiçeklerden kısa oldukları belirtilmiştir. Türkiye Florası' nda yaprak eninin 0,5-1(-1,5) mm olduğu belirtilmiş, buna karşın yaptığımız çalışmada glabros veya papillos ve 0,7-0,9 mm olduğu görülmüştür. Türkiye Florası' nda periant tüpü uzunluğunun 4-6 cm olduğu belirtilmiş olup, incelemelerimizde ise 2-8 cm olduğu gözlenmiştir. Türkiye Florası' nda periant boğazının glabros olduğu belirtilmiş olmasına karşın, incelemelerimizde glabros veya papillos, pubesent olduğu belirlenmiştir. Gözlemlerimizde dış tepallerin iç tepallerden boyca daha uzun olduğu ve en açısından daha geniş olduğu fakat bazen iç tepallerin dış tepallerden daha geniş olduğu gözlenmiştir. Literatürde filament rengi sarı, glabros, uzunluğu 2-4 mm olarak verilmişken,

gözlemlerimizde sarı, sarı-turuncu renkli, puberulent (Şekil 4.5) ve (2,8)3-7 mm olduğu görülmüştür. Mathew Türkiye Florası' nda anter boyunu 8-13 mm olarak belirtmiştir. İncelemelerimizde anter uzunluğu (5)7,5-12 mm olarak belirlenmiştir. Meyve en ve boy uzunlukları Türkiye Florası ile uyum göstermektedir. Tohum genel görünümüne ilişkin yapmış olduğumuz incelemelerde tohum testasında ve karunkulada yer yer küçük yarıklar olduğu gözlenmiş, fakat bunların her tohum örneğinde görülmemesi, *C. ancycensis* (Herbert) Maw taksonu için ayırt edici bir özellik oluşturmadığını göstermektedir (Şekil 4.16). Türkiye Florası' nda 3-4 mm olarak verilen tohum boyu tarafımızdan 2,5-3,7 mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.2.C. *sieheanus* Barr ex Burt türü için elde ettiğimiz morfolojik ölçümlerin Türkiye Florası ölçümleri ile karşılaştırılması.

Morfolojik Özellik	Türkiye Florası' ndaki Morfolojik Ölçüler	Tarafımızdan Belirlenen Morfolojik Ölçümler
Korm ölçüleri (mm)	8-12	8-15x8-17
Katafil sayısı	3	3-4
Yaprak sayısı	3-6	3-5
Yaprak eni (mm)	0,5-1,5	(0,5)0,6-1,1(1,2)
Çiçek sayısı	1-3	1-3
Çiçek çapı(cm)	-	0,9-2,5
Periant tüpü (cm)	4-6	3-6,5
Periant tüpü toprakaltı kısmının uzunluğu (cm)	-	2-3
Tepal En (cm)	0,7-1,1	(dış tepal) 0,4-0,5/0,3-0,5 (iç tepal)
Tepal Boy(cm)	2-3	(dış tepal) 2,1-2,5/1,8-2,4 (iç tepal)
Filament (mm)	2-3	4-5
Anter (mm)	8-12	(6,2)7,2-11,2
Stilüs (mm)	-	12,8-16,5(20,0)
Meyve (cm)	1-1,5	1,35-1,6
Tohum En (mm)	-	(1,3)1,5-1,9(2,1)
Tohum Boy (mm)	3-4	2,7-3,5

Literatürde *C. sieheanus* Barr ex Burt türünün 3 olduğu belirtilen katafil sayısının tarafımızdan 3-4 olduğu gözlenmiştir. Türkiye Florası' nda yaprak sayısı 3-6 olarak verilmişken, incelememizde 3-5 tane olduğu görülmüştür. Literatürde yaprak eninin 0,5-1,5 mm aralığında olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda yaprak genişliğinin (0,5)0,6-1,1(1,2) mm kadar, glabros veya papillos olduğu görülmüştür. Türkiye Florası' nda periant tüpü uzunluğu 4-6 cm olarak verilmiş

olup, incelemelerimizde 3-6,5 cm olduğu belirlenmiştir. Gözlemlerimizde dış tepallerin i tepallerden boyca daha uzun olduğu ve en açısından daha geniş veya nadiren aynı genişlikte olduğu grlmştir. Literatürde glabros olduğu belirtilen filamentin uzunluğu 2-3 mm, olarak verilmiş, gözlemlerimizde ise glabros veya nadiren papillos, 4-5 mm uzunluğunda olduğu belirlenmiştir (şekil 4.23). Mathew Türkiye Florası' nda anter boyunu 8-13 mm olarak belirtmiştir. İncelemelerimizde anter uzunluğu (5)7,5-12 mm olarak belirlenmiştir. Mathew (1982), anterlerin sarı bazen siyah loplulu olduğunu söylemiş, Türkiye Florası' nda ise siyah loplulu anterlerden söz etmeyip, sarı renkli olduklarını belirtmiştir. Yapmış olduğumuz arazi çalışmalarında ise sadece sarı renkli anterlere sahip örnekler grlmştir. Meyve en ve boy uzunlukları Türkiye Florası ile uyum göstermektedir. Literatürde 3-4 mm olarak verilen tohum boyu tarafımızdan 2,5-3,7 mm olarak llmştir (izelge 5.2).

Çizelge 5.3.C. *chrysanthus* (Herbert) Herbert türü için elde ettiğimiz morfolojik ölçümlerin Türkiye Florası ölçümleri ile karşılaştırılması.

Morfolojik Özellik	Türkiye Florası'ndaki Morf. Ölçüler	Tarafımızdan Belirlenen Morfolojik Ölçümler		
		1	2	3
Korm ölçüleri (mm)	6-15	8-25x8-20	5-23x8-22	14-25x8-21
Katafil sayısı	3-5	4-6	(3)4-5	(3)4-5
Yaprak sayısı	3-7	3-7(8)	3-6(8)	3-7
Yaprak eni (mm)	0,5-2,5	0,5-1,0(1,1)	0,6-1,2(1,3)	0,8-1,2
Çiçek sayısı	1-4	1-4(5)	1-4	1-4
Çiçek çapı (cm)	-	(0,4)1,0-4,5	(0,5)1,1-4(4,5)	1,3-2,5
Periant tüpü (cm)	3-7	(1)2,5-10,5(16)	(1)2,5-5,3(10,8)	3,5-16
Periant tüpü toprakaltı kısmının uzunluğu (cm)	-	(0,1)1-6(8)	(0,1)1,5-3	2,5-11
Tepal	En (cm)	(dış te.) (0,4)0,5-1,3	(dış te.) (0,4)0,5-1,1	(dış te.) 0,4-0,8
		(iç te.) (0,35)0,4-1,2	(iç te.) 0,4-1,1	(iç te.) 0,4-0,8
	Boy(cm)	(dış te.)1,8-3,5 (iç te.)1,5-3,1	(dış te.)1,8-3,2 (iç te.)1,5-3,0	(dış te.) 1,8-3,2 (iç te.) 1,6-2,9
Filament (mm)	3-6	(3,2)3,5-6,5(7,4)	(3,5)4-5(5,8)	4,4-6,7
Anter (mm)	6-14	(6,5)7-13,5	(6,4)7-11,9	9,8-14
Stilüs (mm)	-	8,5-17,2(18,3)	10,6-19(20)	(7,5)9,4- 13,4(15,2)
Meyve	En (cm)	0,5-0,7	0,5-0,8	0,6-0,85
	Boy (cm)	1-2	1,5-2,4	1,2-2,2
Tohum	En (mm)	-	(1,4)1,6-2,0(2,2)	(1,5)1,7-2,2
	Boy (mm)	2-3(-4)	(2,5)2,8-3,8	(2,0)3,0-4,9

Türkiye Florası'nda verilmiş olan *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türü ile ilgili ölçümlerin ayırmış olduğumuz gibi anterleri sarı (1), anterleri gri-siyah loplulu (2) ve anterleri gri-siyah çizgili (3) olan örnekler olarak bir gruplandırma yapılmadan verilmiştir. Bu nedenle, ölçümlerimiz ve literatür arasında birebir karşılaştırma yapmak yerine genel olarak bir karşılaştırma yapmanın uygun olacağı düşünülmüştür.



Katafil, yaprak ve çiçek sayısının literatür ile hemen hemen uyum içinde olduğu söylenebilir. Literatürde yaprak enine ilişkin üst sınır olarak 2,5 mm verilmiş olmasına karşın, üç grup ile yaptığımız ölçümlerde en fazla 1,3 mm genişlikteki yapraklar gözlenmiştir. Literatürde yaprakların glabros olup olmadığına ilişkin bilgi verilmemişken, tarafımızdan tüm örneklerin yaprak ve karina kenarlarının az çok papillos veya skabros olduğu gözlenmiştir. Literatürde periant uzunluğu olarak verilmiş olan 3-7 cm aralığı, 3 gruba ilişkin ölçümlere de tam anlamı ile uygunluk göstermemektedir. İncelemelerimizde 1 ve 2 numaralı örneklerde dış tepallerin iç tepallerden en ve boy açısından daha büyük olduğu görülmüştür. 3 numaralı örneklerde ise, dış tepallerin iç tepallerden büyük veya eşit büyüklükte olduğu gözlenmiştir. Filamentler için verilmiş olan 3-6 mm ve anterler için verilmiş olan 6-14 mm aralığı her 3 gruptaki örneklerimize ait ölçümlerin hemen hemen içinde yer almaktadır. Literatürde meyve eni olarak verilen 0,5-0,7 cm' lik ölçüm aralığı, hemen hemen 3 grubun da kapsadığı bir aralıktır. Türkiye Florası' nda meyve boyu olarak 1-2 mm ölçüm aralığının verildiği görülmektedir. Bununla birlikte, ölçümlerimizde 1,2 cm uzunluğundaki en kısa boylu meyvelere 2 numaralı örneklerde rastlanmış olduğu söylenebilir. 1,7-2,6 cm.lik ölçü aralığı ile en uzun boylu meyve örnekleri 3 numaralı grup içinde gözlenmiştir. Ayrıca, literatürde tohum büyüklüğüne ilişkin maksimum uzunluk olarak verilen 3(4) mm ölçüsü, 3 gruba ait ölçüm aralıklarında yer aldığı söylenebilir. Fakat, literatürde tohum boyu alt sınırı olarak verilen 2 mm boyundaki tohumlara sadece 3 numaralı gruba ait örneklerde rastlanılmıştır. Bununla birlikte, 1 numaralı örneklerin tohumları diğer 2 grubun tohumlarına göre küçük boyutlu tohumlardır (Çizelge 5.3).

Özellikle 3 numaralı gruba ait örneklerin dış tepallerinin genelde çizgili olmaları nedeni ile, 1 ve 2 numaralı gruba ait örneklerin tepallerinden farklılıklar göstermektedir. Mathew The *Crocus* (1982)' de periant boğazının glabros olup olmadığına değinmemiş, Türkiye Florası' nda ise glabros olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, Mathew eserinde filamentlerin glabros veya papillos olduğunu yazmış, Türkiye Florası' nda ise sadece glabros olduğundan da bahsetmiştir. Buna karşın incelemelerimizde, 3 gruba ait örneklerin de periant boğazı ve filamentlerinin pubesens, nadiren papillos olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.26, 4.44, 4.83). Literatürde filamentlerin sarı olduğu belirtilmesine karşın, gözlemlerimize göre sarı-turuncu renkli oldukları söylenebilir.

Örneklerin periant tüpü toprak altı uzunlukları karşılaştırıldığında 2 numaralı örneklerin, 1 ve 3 numaralı örneklerden, 1 numaralı örneklerin de 3 numaralı örneklerden daha önce meyve vereceği söylenebilir. Bu sonuç, gözlemlerimiz ile uygunluk göstermektedir.

Çizelge 5.4.C. *flavus* Weston subsp. *flavus* alttürü için elde ettiğimiz morfolojik ölçümlerin Türkiye Florası ölçümleri ile karşılaştırılması.

Morfolojik Özellik	Türkiye Florası' ndaki Morfolojik Ölçüler	Tarafımızdan Belirlenen Morfolojik Ölçümler
Korm ölçüleri (mm)	(8-)10-15	(5)7-12(20)x10-20(24)
Katafil sayısı	4-5	4-5
Yaprak sayısı	4-8	3-6(9)
Yaprak eni (mm)	2,5-4	0,9-1,4
Çiçek sayısı	1-4	1-4(5)
Çiçek çapı(cm)	-	(0,3)0,8-2,1(2,6)
Periant tüpü (cm)	5-15	(3,1)3,4-9,5(11,8)
Periant tüpü toprakaltı kısmının uzunluğu (cm)	-	(1)1,3-4,5(6,5)
Tepal En (cm)	(0,4-)0,6-1,2	(dış tepal) 0,4-1,3/0,4-1,1 (iç tepal)
Boy(cm)	2-3,5	(dış tepal) 1,4-3,0/1,3-2,8 (iç tepal)
Filament (mm)	3-7	4,5-5,7
Anter (mm)	8-15	12-16
Stilüs (mm)	-	10-13
Meyve En (cm)	0,8-1	0,7-1,0
Boy (cm)	1,2-3	1,2-1,6
Tohum En (mm)	-	1,8-2,3
Boy (mm)	2-3	3,3-4,4

*C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttüründe literatürde verilen katafil sayısı ile çiçek sayısı bulgularımız ile hemen hemen uygunluk göstermektedir. Literatürde yaprak sayısı 4-8 olarak belirtilmiş olmasına karşın, incelemelerimizde bu sayıyı 3-6(9) olarak belirledik. Mathew (1982) karinanın ve laminanın kenarının papillos veya silliat veya genelde glabros olduğunu belirtmiş olmasının yanında yaptığımız incelemelerde yaprakların papillos olduğu gözlenmiştir. Türkiye Florası' nda periant tüpü uzunluğu 5-15 cm aralığında verilmiş olmasına karşın, bizim ölçümlerimiz (3,1)3,4-9,5(11,8) cm aralığında yer almaktadır. Mathew (1982), çiçek boğazının glabros veya pubesent olduğunu belirtmiş olmasının yanında biz incelemelerimizde bu kısmın sık veya seyrek pubesent olduğu görülmüştür (Şekil 4.101b). Tepallerin enine ilişkin literatürdeki ölçümler ile ölçümlerimiz hemen hemen uygunluk göstermektedir. Tepallerin boyuna ilişkin literatürde 2-3,5 cm aralığı verilmiş olmasına karşın, tarafımızdan dış tepallerde 1,4-3,0 ve iç tepallerde 1,3-2,8 cm aralığı belirlenmiştir. Bu taksonda da dış tepallerin en ve boy açısından iç tepallerden daha büyük yapıldığı gözlenmiştir. Türkiye Florası' nda filament glabros veya pubesent, 3-7 mm olarak verilmişken, çalışmamızda filamentin pubesent veya papillos, 4,5-5,7

mm olduğu saptanmıştır. Literatürde anter boyu 8-15 mm aralığında verilmişken, incelemelerimiz sonucunda 12-16 mm olarak belirlenmiştir. Literatürde meyve eni, bulgularımız ile hemen hemen uygunluk göstermekte, 1,2-3 cm aralığında belirtilen meyve boyu tarafımızdan 1,2-1,6 cm olarak bulunmuştur. Mathew (1984), tohum boyunu, 2-3 mm olarak belirtmiş olmasına karşın, bizim ölçümlerimiz 3,3-4,4 mm aralığında gerçekleşmiştir (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.5.C. *flavus* Weston subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürü için elde ettiğimiz morfolojik ölçümlerin Türkiye Florası ölçümleri ile karşılaştırılması.

Morfolojik Özellik	Türkiye Florası' ndaki Morfolojik Ölçüler	Tarafımızdan Belirlenen Morfolojik Ölçümler
Korm ölçüleri (mm)	(8-)10-15	(8)10-19x8-19
Katafil sayısı	4-5	4-5
Yaprak sayısı	4-8	3-6(8)
Yaprak eni (mm)	2,5-4	0,9-1,5
Çiçek sayısı	1-4	1-3(5)
Çiçek çapı(cm)	-	0,8-2,6(4,5)
Periant tüpü (cm)	5-15	3,0-9,4
Periant tüpü toprakaltı kısmının uzunluğu (cm)	-	(0,5)1,2-4,2(6,0)
Tepal En (cm)	(0,4-)0,6-1,2	(dış tepal) (0,4)0,6-1,2/
Boy(cm)		(0,4)0,6-1,1 (iç tepal)
	1,5-3	(dış tepal) 1,8-2,5/1,6-2,5 (iç tepal)
Filament (mm)	3-7	4,0-5,9
Anter (mm)	8-15	12,0-16,5
Stilüs (mm)	-	10-15
Meyve En (cm)	0,8-1	0,7-0,9
Boy (cm)	1,2-3	0,9-1,4
Tohum En (mm)	-	(1)1,4-2,4
Boy (mm)	2-3	2,5-3,6(3,8)

Türkiye Florası' nda *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürü için, stilüsün 6-15 ince kola ayrıldığı yanında yapraklarının pubesent olduğu ve periant segmentlerinin 1,5-3 cm uzunluğunda olduğu belirtilmiştir. Bu nedenler ile *dissectus* alttürünün *flavus* alttüründen ayrıldığı belirtilmiştir. Dolayısı ile Çizelge 5.5' te verilen Flora' ya ait ölçümler tepal boyu dışında, *C. flavus* Weston subsp. *flavus*' a ilişkin ölçümler ile aynıdır. *Flavus* alttürü ile *dissectus* alttürünün korm boyutlarını karşılaştırılırsa, *dissectus* alttürünün kormlarının en açısından *flavus* alttürünün kormlarından daha geniş, boy açısından ise daha kısa olduğu söylenebilir. Çiçek

sayısı ise bulgularımız ile hemen hemen uygunluk göstermektedir. Literatürde yaprak sayısı 4-8 olarak belirtilmiş olmasına karşın, incelemelerimizde bu sayı 3-6(8) olarak gözlenmiştir. Mathew (1984) periant tüpü uzunluğunu 5-15 cm aralığında yer aldığını yazmış olmasına karşın ölçümlerimiz 3,0-9,4 cm aralığında yer almaktadır. Mathew (1982), çiçek boğazının glabros veya pubesent olduğunu belirtmiş olmasının yanında incelemelerimizde bu kısmın sık veya seyrek pubesent olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.101b). Literatürde çiçeklerin kokulu olduğunu belirtilmesine karşın, topladığımız örneklerde bu özellik görülmemiştir. Tepallerin enine ilişkin literatürdeki ölçümler ve subsp. *flavus* taksonuna ilişkin ölçümler ile ölçümlerimiz hemen hemen uygunluk göstermektedir. Tepallerin boyuna ilişkin literatürde 1,5-3,0 cm aralığı verilmiş olmasına karşın, tarafımızdan dış tepallerde 1,8-2,5 cm ve iç tepallerde 1,6-2,5 cm ölçüm aralığı belirlenmiştir. Taksonun meyve eni ile ilgili ölçümleri karşılaştırılacak olursa, literatürde verilenler ile ölçümlerimiz hemen hemen uygunluk göstermektedir. Türkiye Florası' nda belirtilen meyve boyu 1,2-3 cm olmasına karşın, ölçümlerimiz 0,9-1,4 cm aralığındadır. Bu ölçümler *flavus* alttürünün meyve boy ölçümleri ile karşılaştırıldığında, *dissectus* alttürünün meyvelerinin *flavus* alttürünün meyvelerinden daha küçük olduğu söylenebilir. Mathew (1984), tohum boyunu 2-3 mm olarak vermiştir. Tohuma ilişkin ölçümlerimiz ise 3,3-4,4 mm aralığında bulunmaktadır. İki alttürün tohum ölçümleri karşılaştırıldığında, *dissectus* alttürünün tohumlarının daha küçük boyutlu olduğunu söylemek mümkündür. Bunlar ile birlikte, her iki taksonun periant tüplerinin toprak altında kalan kısımlarının ölçümleri karşılaştırıldığında, *dissectus* alttürünün *flavus* alttüründen daha önce meyve vereceği söylenebilir. Bu durum, arazi gözlemlerimiz ile uygunluk göstermektedir (Çizelge 5.4, 5.5).

Taksonların ayrıntılı incelenmesi amacı ile Hacettepe Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi ve Ege Üniversitesi Herbarium Merkezleri' ne gidilmiş ve örnekler incelenmiştir. İncelenen *C. ancyrensis* (Herbert) Maw, *C. sieheanus* Barr ex Burt ve *C. flavus* Weston subsp. *flavus* ve *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew taksonlarına ait örneklerin toplamış olduğumuz örneklerle genel anlamda benzerlik gösterdiği, gözlenen farkların çoğunlukla boyutlar açısından olduğu belirlenmiştir. Bunun da örneklerin toplanılmış olduğu toprak ve iklim koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Bowles (1954) ve Mathew (1982), stamenlerin dış segmentler üzerinde olduğunu ve çoğunlukla açılış şekillerinin ekstrors olduğunu söylemişlerdir. Bowles, genellikle boğaz sarı ise filamentin de sarı ve anter uzunluklarının genelde, filamentlerinin 2 katı kadar olduğuna da değinmiştir. Birçok türde az veya çok papillos, *C. tournefortii* ve *C. pulchellus*' ta ise glandular tüyler olduğunu belirtmiştir.

Mathew (1982), filamentlerde boy, tüylülük, renk gibi ve anterlerde sarı, beyaz ve siyahımsı-bordo gibi kullanışlı taksonomik karakterlerin olduğunu söylemiştir. Ayrıca, türlerin ayrımı açısından anter uzunluğunun da önemli bir yeri olduğuna değinmiştir.

Taksonların anter ve filamentlerine ilişkin bulgularımız Bowles (1954) ve Mathew (1982) ile tamamen uyum göstermemektedir. İncelemiş olduğumuz *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünde filamentlerin glabros olduğu belirtilmiş olmasına karşın puberulent olduğunu, *C. sieheanus* Barr ex Burt türünde filamentlerin glabros olduğu belirtilmiş olmasına karşın, papillos ve *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün çiçek boğazının glabros, filamentlerin ise glabros veya papillos olduğu belirtilmiş olmasına karşın, bu kısımların pubesent, puberulent veya nadiren papillos olduğunu gözlemiş olmamız dikkat çekicidir.

Çiçek boğazında tüyler çoğunlukla filamentlerin tepallere bağlandıkları kısımlarda ve boyun ile birleştikleri tepaller arası kısımlarda görülür.

Bowles (1954), *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert anterlerinde tabanda çengele benzeyen dikkat çeken siyah renkli uçlar bulunduğunu ve türün bazı formlarında kahverengi ve gri kısımlı anterlere de rastlanıldığına dikkat çekmiştir. Burada bahsedilen örneklerin, anterleri gri-siyah loplulu ve anterleri gri-siyah çizgili örnekler olarak ele aldığımız örnekler olduğu açıktır.

Bu cinste pistil belirgin varyasyonlar gösterir. Bu varyasyonların belirginliğine göre, Baker 1879 yılında cinsi 3 seksiyona ayırmıştır. Fakat bu basit düzenleme *C. longiflorus* gibi türler içinde stigmaların bölünmesinde görülen varyasyonlar nedeni ile kullanışlı olmamıştır. Bölünmemiş stigmalar ise safran ticareti açısından değerli olan *C. sativus* L. türünde görülür (Bowles, 1954). Tarafımızdan konumuzu oluşturan taksonlar içinde fimbriyat veya klavat stilüsler gözlenmiştir.

Dışarıdan ilk bakıldığında, *C. sieheanus* Barr ex Burt türü *C. ancyrensis* (Herbert) Maw ve *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün 1 ve 2 numaralı örneklerinden çok açık sarı renkli tepalleri ile ayırt edilebilir. Mathew (1982, 1984) *C. sieheanus* Barr ex Burt türünün siyah loplulu anterleri olan örneklerinden söz etmiş olmasına karşın, arazi çalışmalarımızda böyle bir örneğe rastlanılmamıştır. Bunun nedeni olarak, çok narin görünümlü ve dar yayılış alanına sahip olan bu endemik taksonun anterleri siyah loplulu örneklerinin küresel ısınmadan etkilenmiş ve doğal seleksiyona uğramış olabileceği düşünülebilir.

Herbaryum merkezlerinde incelenen *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örneklerinin de tarafımızdan toplanılmış olan örnekler ile benzerlik gösterdiği görülmüştür. Herbaryum örneklerinin büyük bir kısmını anterleri sarı ve gri-siyah loplulu olan örneklerin oluşturduğu gözlenmiştir. Ege ve Akdeniz Bölgesi'ndeki arazi çalışmalarımızda da en çok rastladığımız örneklerin anterleri sarı veya anterleri gri-siyah loplulu olan ve sadece bir tanesinin baskın olduğu yada her ikisinin de eş baskınlık gösterdiği populasyonlar olmuştur. Anterlerinde gri-siyah çizgi olan örneklere ise sadece C3 numaralı lokalitede (Manisa, Spil Dağı, Atalanı Mevkii) rastlanılmıştır. Herbaryum merkezlerinden de sadece 1 tanesinde ve çok az sayıda anterleri gri-siyah çizgili olan örneklerin morfolojisine benzer örneklere rastlanılmıştır.

Çalışmalarımızda hava koşullarına göre revolatlık durumundaki artış ve azalışın yaprak genişliğini etkilediği görülmüştür. Bu etki bitkinin toplandığı zamandaki hava koşullarına göre

değişeceğiinden, yaprak eni ilgili ölçümlerde sonucu etkilemektedir. Bunlar ile birlikte, *C. flavus* Weston türünün her iki alttüründe de tohum oluşturma döneminde bitkilerin yaprak genişliğinde dikkate değer bir artış olduğu gözlenmiştir. Bu nedenler ile, *Crocus* L. cinsi üyeleri yaprak genişliğinin iyi bir taksonomik karakter olmadığı söylenebilir.

Yaprakların kolları ve kaburga kısımlarında papillalar bulunduğunu ifade ettik. Fakat yaprak kolları geriye doğru fazlası ile kıvrılmış ise, bu yapıları fark etmek olanaksız olduğu için, yaprakların papillasız olduğunu söylemek yanlış olacaktır. Türkiye Florası'nda taksonların bazılarının yapraklarının glabros olduğu belirtilmiş olmasına karşın, incelediğimiz her taksonda yaprakların genelde papilos nadiren glabros olduğunu gözledik.

Yaprakta papilla veya tüylerin yaprağın orta kısmından katafillere doğru gidildikçe belirginleştiği, uç kısımlara doğru gidildikçe ise azaldığı veya hiç bulunmadığı görülmüştür.

Bowles (1952), kormların Temmuz sonu ve Ağustos başlarında toplanması gerektiğini söylemiş olmasına karşın saksılarda yetiştirdiğimiz örneklerin kormları Mayıs sonu veya en geç Haziran ayının ilk günlerinde buldukları yerlerden alınmıştır. Daha fazla geç kalınması durumunda kormların içlerinin boşaldığı görülmüştür. Bu farkın Bowles' in çalışmalarını Türkiye'ye göre daha kuzeyde yer alan İngiltere' de yaptığı ve 1950' li yıllardan bu zamana küresel ısınmanın dikkate değer bir artış gösterdiği düşünülürse, kormların en geç Haziran' ın ilk günlerinde ekildikleri yerlerden alınıp kuru ve karanlık bir ortamda saklanması günümüz için uygun olacaktır.

Bowles (1952), tavşan, sülün, küçük kuşlar örneğin serçeler don ve ayazın olduğu soğuk bir günün ardından toprağın üst kısmının gevşek olduğunu ve 1-2 yıllık kormların genç yapraklarından tutup çektiklerinde kolaylıkla kormu elde edebileceklerini bildiklerini yazmıştır. Konya ve Adana çevresinde yapmış olduğumuz arazi çalışmalarında halk arasında 'sarı çiğdem' olarak bilinen *Crocus* L. türlerinin kuşlar tarafından yerlerinden çıkarılıp yenildikleri veya götürüldükleri gözlenmiştir. Dolayısı ile, anterleri siyah loplulu *C. sieheanus* Barr ex Burt örneklerinin kuşlar tarafından sarı anterlere göre daha çok tercih edilerek kormlarının yenilmiş olabileceği de akıllara gelebilir. Ayrıca, halk tarafından bunların topraktan çıkarıldığı anda veya kestane gibi soba üzerinde pişirilerek yenildiği de görülmüştür.

Bowles (1952), bahçelerde yetiştirilen *Crocus*' ların tozlaşmasında kovan arılarının etkili olduğunu söylemiştir. Güneşli günlerde yapmış olduğumuz arazi çalışmalarında arıların tamamen açılmış olan çiçekleri ziyaret ettiği görülmüştür. Ayrıca, safran türlerinin sadece çiçeklerinin otlatılan koyunlar tarafından yenilip, inekler tarafından ise pek tercih edilmediği de saptanmıştır.

Rix et al. (1981), Maraş' ın kuzeybatısında Berit Dağı, 700 m' den ve Pazarcık yakınından, 2000 m' den topladıkları *C.chrysanthus* (Herbert) Herbert örneklerinin renkli fotoğraflarının bir tanesinde çiçeğin anterlerinin tamamen sarı renkli olduğu görülmektedir. Bu örneğin 2n=8 kromozumlu örneklerimizden olduğu açıktır.

Özdemir ve diğerleri (2004), endemik olan *C. fleischeri* Gay ve *C. danfordiae* Maw türlerini anatomik ve morfolojik yönden ele alan çalışmalarında *C. danfordiae* Maw türünü topladıkları lokalite olarak Manisa/Spil Dağı, 1240 m olarak vermişlerdir. Burada bahsedilen lokalite *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örneklerini toplamak ve incelemek amacı ile defalarca gitmiş olduğumuz yerlerin başında gelmektedir. Kısacası, Spil Dağı' na 2002-2006 yılları arasında defalarca yapmış olduğumuz arazi çalışmalarında *C. danfordiae* Maw türüne rastlanılmamıştır. Bununla birlikte, Türkiye' de bazı herbaryum merkezleri' nde (İSTE, GAZİ, ANKA, HACETTEPE) yapmış olduğumuz araştırmalarda araştırma konumuzu oluşturan taksonlar ile birlikte, *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türü ile birçok yönden benzemesi nedeni ile tarafımızdan *C. danfordiae* Maw türü özellikle incelenmiştir. Ayrıca, Duman (1985) Spil Dağı Florası isimli çalışmasında *C. danfordiae* Maw türünün yayılış gösterdiğinden bahsetmemiştir.

Özdemir ve diğerleri (2004), çalışmalarında *C. danfordiae* Maw olarak ele aldıkları örneklerin deskripsiyonunda katafil sayısına ve anter uzunluğuna değinmemişlerdir. Periant segmentlerinin rengini, turuncu veya sarı ve boyutlarını 0,5-0,9x1-1,5 olarak belirtmişlerdir. Spil Dağı' nda yaptığımız incelemelerde iri çiçekli *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örneklerine rastladığımız gibi nadiren de olsa yukarıda *C. danfordiae* Maw türü periant segmentleri için verilen boyutlardaki tepalleri olan daha küçük çiçekli *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örnekleri de toplanmıştır. Diğer taraftan, *C. danfordiae* Maw türünde stilüsün anterlerden uzun olduğundan söz edilmesine rağmen, Mathew (1982) dikkate alındığında *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünde anterlerin stilüsten belirgin olarak uzun olduğundan söz edildiği dikkat çekecektir. Oysa ki, Spil Dağı' nda sözü edilen lokalitede *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert örneklerinde stilüsün anterlerden uzun olduğu birçok örneği gözlemledik. Bunların yanında, Özdemir ve diğerleri (2004)' nin *C. danfordiae* Maw türüne ilişkin verdikleri ölçümler, Mathew (1982, 1984)' e göre *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türü için de geçerli olabilecek ölçüm aralıklarında olduğu da saptanmıştır. Morfolojik özelliklerin yanında *C. danfordiae* Maw türüne ilişkin verilen yaprak enine kesit çizimi incelendiğinde, bu yaprak şeklini çalışmamızda çok daha ayrıntılı olarak incelediğimiz *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerine ait olduğunu da belirlemiş bulunmaktayız.

*C. chrysanthus* (Herbert) Herbert ile *C. danfordiae* Maw türleri arasında sarı anterli ve anterleri gri-siyah loplular örneklerin her iki taksonda da yer alıyor olması gibi birçok benzerlikler olduğu ve aralarındaki fark olarak *C. danfordiae* Maw türü çiçeklerinin küçük ve periant segmentlerinin ise belirgin soluk sarı renkli olduğu bilgileri de göz önüne alınırsa, Özdemir ve diğerleri(2004)' nin *C. danfordiae* Maw olarak konu ettikleri örneklerin *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türüne ait örnekler olduğu düşüncesindeyiz.

Özdemir ve diğerleri (2006), *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünü anatomik ve morfolojik yönden ele alan çalışmalarında meyveye ilişkin verdikleri çizimde, meyvenin içinde zar benzeri bir yapı çizerek tohumları bunun içinde yer alıyormuş gibi resimlemişlerdir. Fakat,

Crocus cinsi taksonlarının meyvelerinde böyle bir durum söz konusu değildir. Ayrıca, Mathew (1982) böyle bir yapıdan bahsetmemiş ve çizimlerinde de yer vermemiştir. Diğer taraftan, taksonun kormu ve üzerindeki boğaz kısmına ilişkin çizimlerinde korm ile kormun uzantısı şeklinde olan boyun kısmını birbirinden ayrı çizmişlerdir. Çizimde boyun kısmına katafil benzeri bir görünüm vermişlerdir. *C. flavus* Weston türü ile *C. olivieri* Gay türü alttürleri arasındaki belirgin farkın *C. flavus* Weston türünde korm tünüğünün boyun uzantısı olduğu dikkate alındığı zaman, çizimin zihinlere *C. olivieri* Gay alttürlerini getirmekte olduğu söylenebilir.

Bununla birlikte, Özdemir ve diğerleri (2006) *C. flavus* Weston subsp. *flavus* türünün stigmalarında çatallanmalardan söz etmişlerdir. Oysa ki, *C. flavus* Weston subsp. *flavus* ile *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürlerinin birbirlerine çok benzemelerinin yanında stilüslerinin 3 dallı (*C. flavus* Weston subsp. *flavus*) veya stilüste olan bu çatallanmalar nedeni ile dal sayısının fazla olması (*C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew) ile birbirinden ayrılırlar (Mathew 1982 ve 1984). Ayrıca, Mathew (1982) 'The *Crocus*' adlı kitabının giriş kısmında özellikle stilüslerin dallanmaları ile ilgili verdiği ayrıntılı resimler ile Özdemir ve diğerleri (2006) çalışmalarında verdikleri stilüsa ait çizim karşılaştırıldığında, *C. flavus* Weston subsp. *flavus* olarak ele aldıkları taksonun *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew olabileceği düşüncesi akıllara gelmektedir.



### Taksonların Yaprak Anatomik Özellikleri Yönünden Karşılaştırılması

*Crocus* L. cinsi bütün ve tekdüze yaprak yerine, kol adı verilen iki uzun çıkıntı ile bunların arasında uzanan bir karinadan oluşmaktadır. Bu şekil Rudall ve Mathew (1990)' in belirttiği bazı farklı yaprak şekillerine sahip türler (*C. carpetanus* Boiss.&Reut., *C. scharojanii* Rupr., *C. scardicus* Kusanin.) dışında temel yapısını korumaktadır. Çalışmamıza konu olan taksonlar da bu temel yapıya uyum göstermektedir.

Rudall (1992), *Crocus speciosus* Bieb. türünün yaprak yüzey kesitlerinde uzun olan epidermal hücrelerinin az veya çok izodiametrik ve antiklinal duvarlarının düz olduğunu gözlemiştir. Ayrıca, aynı türün yaprak yüzeyi SEM görüntülerinde stomaların epidermis hücreleri arasına gömülmüş halde bulunduğundan söz etmiştir. Bununla birlikte, *Crocus* L. cinsine ait yaprak örneklerinin omurgasının (karina) genelde boşluk oluşturmak için parçalanmış geniş renksiz hücrelerden oluştuğunu ve bu durumun omurgadaki karakteristik beyaz çizgiyi oluşturduğunu söylemiştir. Bu özellikler çalışmamızda kullandığımız örneklerin özellikleri ile uygunluk göstermektedir.

Erol ve diğerleri (1999, 2004b), *Romulea Maratti* türlerinin yaprak mezofil özelliklerinin belirlenmesinde yararlandıkları diyagramı, *Crocus* L. için de geliştirmiş ve lamina enine kesitlerinin değerlendirilmesinde kullanmıştır. Ayrıca, yaprak enine kesiti görünümünden ötürü pitiksis terminolojisinden yararlanarak revolut olarak adlandırmışlardır. Çalışma örneklerimize ait tüm morfolojik ve anatomik incelemelerde yaprakların revolut olduğu gözlenmiştir.

Özdemir ve diğerleri (2004, 2006) *C. danfordiae* Maw ve *C. flavus* Weston subsp. *flavus* taksonları için boşluklu yapıdaki mezofil dokusunun yakından görünümüne ait çizimler vermişlerdir. Aynı taksonların (*C. chrysanthus* (Herbert) Herbert (sarı anterli örnekler) ve *C. flavus* Weston subsp. *flavus* ve *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew) topladığımız her lokaliteye ait örneklerinin yaprak enine kesitlerinin de palizat ve sünger parankimasi incelendiğinde nadiren boşluklu yapıda oldukları, genelde düzenli bir dizilişte yer aldıkları görülmüştür (Şekil 4.12, 4.33, 4.51, 4.69, 4.86, 4.105, 126).

Erol ve diğerleri (2005), araştırmalarında *C. olivieri* Gay türüne ilişkin yaptıkları anatomik araştırma sonucunda, yaprak enine kesitlerine ait özelliklerin tür ve alttürlerin ayrılabilmesi için kullanılabileceğini vurgulamışlardır. Çalışmamıza ait taksonlardan *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert ve *C. flavus* Weston örneklerinin ayırt edilmesinde bu farklardan yararlanılabilir.

Satıl ve diğerleri (2006), yapmış oldukları çalışmada inceledikleri *Crocus* L. taksonlarının yapraklarının dikdörtgenimsi yada kare şeklinde olan bir omurga ile simetrik olan iki yan koldan meydana geldiğini ifade etmişlerdir. Omurga kısmının orta bölgesi hava boşluğu denilen ve kloroplast organeli içermeyen hücre çeperinin parankimatik hücreler ile dolu olduğunu, incelenen *Crocus* L. taksonlarının yaprak anatomilerinin Rudall ve Mathew (1990)' in yapmış oldukları çalışmalar ile benzer olduğunu söylemişlerdir.

Araştırmacılar, tüy benzeri papillaları *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert ve *C. biflorus* subsp. *nubigena* (Herbert) Mathew taksonları dışında inceledikleri tüm taksonlarda

gözlediklerini belirtmişlerdir. Çalışmamızda *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün tüm yaprak örneklerinde az veya çok papillalar gözlenmiştir. Satıl ve diğerleri (2006)' nin inceledikleri *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert yaprak örneklerinde kolların revolütlik düzeyinde artış olması nedeni ile papillaların gözlenememiş olduğu düşüncesindeyiz.

Satıl ve diğerleri (2006)' ne göre, stomalar anomositik tipte olup, sadece yaprağın alt yüzeyinde (hipostomatik) bulunurlar. Bu kısım incelemelerimiz ile uygunluk göstermektedir. Yan kollardaki mezofil tabakasının 1-2 sıralı palizat, 2-5 sıralı sünger parankiması içerdiğini yazmışlardır. Palizat parankimasının *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert ve *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew taksonlarında 1-2 tabakalı, sünger parankimasının ise 2-3 tabakalı olduğunu belirtmişlerdir.

Satıl ve diğerleri (2006)' nin, *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türü yaprak anatomisi ile ilgili çalışmalarında kullandıkları örneklerin, çalışmamızda anatomik yönden de 3 grup altında incelediğimiz *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerine ait yaprak enine kesitleri ile benzerlik göstermekte olduğu görülmüştür. Fakat, incelemelerimizde *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türü sarı anterli örneklerinde palizat parankimasının 2-3, sünger parankimasının da 3-4 sıralı olduğu gözlenmiştir. Bunlar ile birlikte, *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplulu örneklerinde palizat parankiması hücreleri 1-2, sünger parankiması 3-4 sıralı ve anterleri gri-siyah çizgili örneklerinde palizat parankiması 2, sünger parankiması 3-4 sıralı olarak gözlenmiştir.

*C. flavus* Weston subsp. *flavus* taksonunda palizat parankiması 2 sıralı, *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mahewii taksonunda ise 1-2 sıralıdır. Sünger parankiması her ikisinde de 3-4 sıralıdır.

### Taksonların Sitolojik Yönden Karşılaştırılması

Dünyada özellikle Kuzey Yarımkürede yayılış gösteren *Crocus* L. türlerinin sitolojik bakımdan heterojenlik göstermesi nedeniyle birçok morfolojik varyasyona rastlamak mümkündür. Türlerin bazılarında melezlemelerin de olması bilinen bir durumdur. Böylelikle gerek sitolojik varyabiliteden kaynaklanan gerekse allopoliploit nedenlerle türler arasında belirgin morfolojik farklılıklar gözlenmektedir.

Stebbins (1971), karyogramlarında metasentrik kromozom gözlenen türlerin primitif olarak kabul edilebileceğini rapor etmiştir. *Colchicum*' un sitolojik yönden çalışılan 2 türünde de, çoğunluk kromozomların metasentrik oluşu, bu türlerin evrimsel açıdan eski veya primitif olduğuna işaret etmektedir.

Brighton et al.(1973), taksonların kromozom sayıları ile ilgili kesin bilgilere bitkilerin doğal yayılış göstermiş olduğu ortamlardan toplanan örnekler ile ulaşılabileceğini düşünerek, doğal ortamlarından toplanıp Kew' e getirilen 700 örneğin kullanıldığı bir araştırma yapmışlardır. Batı Avrupa' dan (Portekiz), Kuzey Afrika (Fas)' dan Rusya ve Tacikistan' ın doğusuna kadar uzanan geniş bir alan üzerinde yayılış gösteren *Crocus* L. cinsine ait 88 türe ait kromozom sayısını coğrafik yayılış alanları ile birlikte yayınlamışlardır. Yaptıkları bu çalışmada karyotip morfolojisinin önemine dikkat çekmişlerdir.

Ayrıca, bazı türlerde infra-spesifik varyasyonların görüldüğüne, bazı gruplarda dikkate değer ve devamlı artan taksonomik karakterler bulunmakta olduğuna da değinmişlerdir. *Iridaceae* familyasında diğer cinslerdeki sitolojik çeşitliliğe hiçbirininin, *Crocus* L. cinsinin kromozom sayısının ve karyotip morfolojisindeki çeşitlilik kadar fazla olmadığını söylemişlerdir. Örneğin, *biflorus* kompleks türlerinin kromozom sayısının  $2n=8, 10, 12, 18, 20$  ve  $22$  gibi bir dağılım gösterdiğini ve bu durumun 1 taksondan daha fazlasının varlığına işaret ettiğini söylemişlerdir. Ayrıca, sonuçta elde edilen kromozom sayılarının coğrafik dağılım, habitat, morfoloji gibi faktörler ile ilişkilendirilerek elde edilen veriler arttırılmadıkça bunun gibi bazı kompleks türlerin içinde ayrıma gitmenin olanaksız olduğunu da belirtmişlerdir.

Araştırmacılar, *C. biflorus* Mill.( $2n=11$ ), *C. asturicus* Herb.( $2n=23$ ) ve *C. imperati* Ten.( $2n=27$ ) örneklerinde aneuploidi gözlemişlerdir. Bu durumun bahçede kültüre alınmış örnekler üzerinde yapılan çalışmalarda saptanmış olması önemlidir. *C. olivieri* J. Gay, *C. pulchellus* Herb. ve *C. nevadensis* Amo&Campo taksonlarının spontan poliploidi gösterdiği de görülmüştür. Sonuçta, araştırmacılar türlerde autopoliploidi yerine allopoliploidi gibi bir durumun olabileceğini söylemişler, fakat bu konuda kesinlikle yeni çalışmaların yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, düşük kromozom sayısına ( $2n=6, 8$ ) sahip bitkilerin Anadolu' da ve yüksek kromozom sayılarına ( $2n=48, 64$ ) sahip bitkilerin de İspanya' da bulunduğu belirlenmiştir. Bu durum cinsin gen merkezinin Anadolu olduğunu akıllara getirebilir. Fakat polen

ve tohum testasının SEM ile görüntülenmesi, polen fertilitesi, ıslah çalışmaları, DNA ölçümleri hibritleşme çalışmaları gibi araştırmalara gerek duyulduğunu vurgulamışlardır.

Ayrıca, yaptıkları bu çalışmada *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün Sungurlu-Ankara çevresinden ve Ankara-Kızılcahamam' dan alınan örneklerinin  $2n=10$ , *C. sieheanus* Barr ex Burtt türünün Niğde' den aldıkları örneklerin  $2n=16$ , *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün Yugoslavya:Otesevo-Ohri, Bitola-Ohri, Yunanistan:Olimpos Dağı, Verminon Dağı, Türkiye:Bakırdağ ve Gaziantep' ten toplanan örneklerde kromozom sayısının  $2n=20$  ve Yunanistan:Serrai ile İzmir' den toplanılan örneklerin ise  $2n=12$  kromozomlu olduğunu ortaya çıkarmışlardır. *C. flavus* Weston türüne ait Yunanistan:Otesevo-Ohri ve Verminon Dağı, Bulgaristan=Plovdiv, Romanya:Turnu Severin ve Uludağ' dan topladıkları örneklerin  $2n=8$  kromozoma sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Brighton et al. (1976) yaptıkları araştırma sonucunda *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttüründe 2 çift büyük submedian kromozom ve kısa kollarında sekonder yapı gösteren bir çift ve 2 çift küçük submedian kromozom olduğunu söylemişlerdir. Ayrıca, Mathew' un Uludağ' dan topladığı *C. flavus* Weston subsp. *flavus* örneklerinde  $2n=8$  kromozomlu bitkilerin yer almasının yanında 11 tane B kromozomu bulunduğunu da söylemişlerdir. Bazı *Crocus* L. türlerinde görülen B kromozomlarının küçük boyutlu olmaları ile ayrıldığını söylemişlerdir. *C. olivieri* subsp. *olivieri* de  $2n=6+0-2B$  ve *C. hyemalis* te  $2n=6+0-4B$  olmasına rağmen bu taksonda 11 tane B kromozomu bulunmuş olmasının yüksek bir sayı olduğunu belirtmişlerdir. *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew taksonunun karyotipinin ise *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünün karyotipine benzer olduğunu söylemişlerdir. Fakat, bu taksonda B kromozomları olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, cinste görülen B kromozomlarının bitki üzerindeki etkilerinin bilinmemekte olduğunu da söylemişlerdir. Dolayısı ile, böyle kompleks bir genus içinde populasyonlar üzerinde çalışmalar yapılması gerektiğini önemle vurgulamışlardır.

Özhatay (2002), monokotiledonlara ait çalışmasında *Fritillaria* ve *Tulipa*' nın  $2n=24$  kromozom sayısı ile en sabit cinsler olduğunu, buna karşın *Crocus* L. ( $2n=6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 26, 28, 30, 70$ ) ve *Ornithogalum* ( $2n=12, 14, 16, 18, 20, 21, 24, 27, 28, 32, 40, 45, 54, 60, 80$ ) cinslerinin de en fazla çeşitlilik gösteren cinsler olduğunu söylemiştir. Burada, *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün kromozom sayısını  $2n=10$ , *C. sieheanus* Barr ex Burtt türünün kromozom sayısını  $2n=16$ , *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün kromozom sayısını  $2n=8, 10, 12, 14, 16$ , *C. flavus* Weston subsp. *flavus* taksonunun kromozom sayısını  $2n=8, 8+11B$  ve *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew taksonunun kromozom sayısını  $2n=8$  olarak belirtmiştir.

Bu çalışmada özellikle sitolojik bakımdan araştırma kapsamına alınan 4 takson ayrıntılı olarak incelenmiştir.

*C. ancyrensis* (Herbert) Maw türüne ait kromozom sayısı Mathew (1982, 1984) tarafından  $2n=10$  olarak verilmiştir. Buna karşın, yaptığımız sitolojik çalışmalarda türün kromozom sayısı  $2n=12+1B$  olarak belirlenmiştir.

*C. sieheanus* Barr ex Burt türü ile ilgili Mathew (1982, 1984) tarafından  $2n=16$  olarak verilmiş olan kromozom sayısı tarafımızdan da gözlenmiştir. Fakat karyogram hazırlanması için uygun safhalı preparatlar oluşturulamamıştır.

Mathew (1984), *Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert türü ile ilgili kromozom sayılarını  $2n=8, 10, 12, 14, 16, 20$  olarak verilmiştir. Buna göre,

$2n=8$  kromozomlu örnek Mathew ve Tomlinson tarafından A2 Bursa:Uludağ' dan toplanmıştır.

$2n=12$  kromozomlu örnek Allison ve Ball tarafından C4 Antalya:Gaşir, Gündoğmuş yakınlarından toplanmıştır.

$2n=14$  kromozomlu örnek T. Baytop ve arkadaşları tarafından B2 Kütahya:Kütahya' dan Aslanapa yolunun 32. km' si civarından toplanmıştır.

$2n=16$  kromozomlu örnek C2 Muğla:Göktepe ile Muğla arasındaki alandan toplanmıştır.

$2n=20$  kromozomlu örnek Mathew ve Tomlinson tarafından B5 Kayseri:Bakırdağ' dan toplanmıştır.

Mathew 'The *Crocus*' (1982) adlı eserinde ve Türkiye Florası' nda (1984) *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün kromozom sayıları arasında  $2n=10$  sayısını da vermiş olmasına rağmen bu örneğin toplandığı yer hakkında bir bilgi verilmemiştir.

Yukarıda belirtilen kromozom sayılarına sahip *chrysanthus* örnekleri ile ilgili verilen kromozom sayılarındaki çeşitlilik ve Mathew' in 'The *Crocus*' (1982) adlı eserinde ve Türkiye Florası (1984)' nda belirttiği gibi türün birden fazla takson içerebileceği bilgisi bize, çalışmalarımızda örnekleri çeşitli gruplara ayırarak yapmamız gerektiğini düşündürmüştür. Bu nedenle örneklerimizi özellikle anterlerdeki morfolojik farklılıklarına göre gruplayarak araştırmalarımıza devam edilmiştir. Sonuçta, sarı anterlere sahip örneklerin  $2n=8$ , anterleri gri-siyah loplulu olan örneklerin  $2n=12$  ve anterleri gri-siyah çizgili olan örneklerin  $2n=20+2B$  kromozomlu olduğu belirlenmiştir.

*Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün  $2n=8, 12$  ve  $20$  kromozomlu örneklerine ait mitoz safhaları ilk kez tarafımızdan gözlenmiş ve karyogramları da ilk kez tarafımızdan yapılmıştır.

Araştırmamızda *C. flavus* Weston türüne ait 2 alttür de sitolojik yönden incelenmiştir. Türün kromozom sayısının  $2n=8$  olduğu tespit edilmiştir. Ancak çok sayıda populasyona ait örnek incelememize rağmen B kromozoma rastlanmamıştır. Ayrıca, Brighton (1976)' in belirttiği satellitlere her iki alttürde de rastlanmamıştır.

Brighon (1976) araştırma konumuz olan *flavus* alttürleri ile yaptığı çalışmada her iki alttürün de karyogramlarının birbirine benzediğini belirtmiştir. Yaptığımız çalışmalar gerçekten de her iki alttürün karyogramlarındaki kol indeksleri incelendiğinde kromozomlardan metasentrik

olan 1 tanesi dışında diğerlerinin submetasentrik olduğu görülmüştür. Ancak toplam kromozom boy ölçümü ele alındığında *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürünün *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttüründen belirgin fark gösterdiği görülmüştür. Bu araştırmada yazarın belirttiği üzere yapılan popülasyon araştırmalarında bu fark gözlenmiştir.

Diğer taraftan aynı lokaliteden toplanmış iki örnekte boyut farkı görülmüştür. Bilindiği gibi pek çok bitkide kum, toprak verimlilik faktörüne bağlı olarak kromozomlarında irilik özelliğini değiştirmektedir. Nitekim petri kutusunda çimlendirilen bir tohumdan elde edilen kromozomlarla humuslu toprakta yetişen bir bitkinin kök uçlarındaki kromozomların boyca daha uzun olabileceği birçok araştırmada gözlenmiştir. Örneğin Kesercioğlu (1973), yaptığı bir araştırmada böyle belirgin kromozom farklılığı saptamıştır.

Diğer taraftan türlerin karyogramları ve kol indeksleri incelendiğinde büyük çoğunluğun submetasentrik ve telosentrik olması ile heterojen şekillere sahip oluşları bu türlerin yeni floraya ait olduğunu düşündürmektedir. Bilindiği gibi kromozomların metasentrik oluşu eski flora elementlerinin karyogramlarına özgü bir durumdur.

Literatürde özellikle Ege Adaları'ndan toplanan örneklerde sıklıkla B kromozomuna rastlanması bu adalardaki ekstrem koşullara bir uyum olduğu izlenimini vermektedir. Bilindiği üzere B kromozomları az olduğu zaman türlerin ortam adaptasyonu iyi olmakta ancak fazlalığında iyi ortam adaptasyonuna karşılık sterilitenin arttığı gözlenmektedir. Ele aldığımız örneklerin bazılarında az sayıda B kromozomlarının görülmesi ortam adaptasyonunda başarılı oldukları izlenimi vermektedir.

Ele alınan taksonlar genel olarak kromozom sayısı az olduğundan poliploidi durumuna rastlanmadığı söylenebilir. Çünkü, Brighton (1977)'in yaptığı geniş kapsamlı araştırmalarda cins için temel kromozom sayısının (n) 6, 8, 10' dan başladığı görülmektedir. Örneklerimiz genelinde bu temel sayıların en alt düzeyinde kromozoma sahip olduğu açıktır.

## Taksonların Mikromorfolojik Yönden Karşılaştırılması

### a) Polen Mikromorfolojisi

Çalışılan taksonlara ait polen tipi, şekli, polar ve ekvatorial uzunluklarına ait ölçümler ile ekzin zar yapısı karşılaştırmalı olarak tablo halinde verilmiştir (Çizelge 5.6).

Çizelge 5.6.İncelenen *Crocus* L. taksonlarının polen mikromorfolojik özelliklerinin karşılaştırılması

Takson	Polen Tipi	Polen Şekli	Ortalama Polar ve Ekvatorial Uzunluk ( $\mu\text{m}$ )	Ornemanasyon	Strüktür
<i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw	Spiraperturat	Sferoidal	65,094 $\pm$ 2,255-63,726 $\pm$ 2,168	Skabrat (İnce retikülat, seyrek spinüllü)	Tektat
<i>C. sieheanus</i> Barr ex Burt	---	Prolat Sferoidal	75,939 $\pm$ 16,373-74,023 $\pm$ 15,722	Skabrat (İnce retikülat, seyrek spinüllü)	Tektat
<b><i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert</b>					
1. Anterler Sarı	Spiraperturat	Prolat Sferoidal	61,464 $\pm$ 4,424 - 59,010 $\pm$ 3,714	Skabrat (Sık spinüllü)	Tektat
2. Anterler Gri-Siyah Loplü	Spiraperturat	Prolat Sferoidal	71,364 $\pm$ 4,361 - 69,800 $\pm$ 4,887	Skabrat (İnce retikülat, seyrek spinüllü)	Tektat
3. Anterler Gri-Siyah Çizgili	---	Prolat Sferoidal	68,907 $\pm$ 3,999 - 66,810 $\pm$ 3,673	Skabrat (Belirgin olmayan retikülat, seyrek spinüllü)	Tektat
<b><i>C. flavus</i> Weston</b>					
<i>C. flavus</i> Weston subsp. <i>flavus</i>	---	Prolat Sferoidal	65,331 $\pm$ 2,039 - 64,331 $\pm$ 1,228	Skabrat (Spinüller yoğun)	Tektat
<i>C. flavus</i> subsp. <i>dissectus</i> T. Baytop&Mathew	Spiraperturat	Prolat Sferoidal	66,208 $\pm$ 2,532 - 65,613 $\pm$ 2,960	Skabrat (Spinüller çok yoğun)	Tektat

Erdtman (1969), *Iridaceae* familyası üyelerinin polen tanelerinin genelde 1-sulkat (nadiren 2-sulkat), spirapertur(oid)at, veya nonaperturat olabileceğini söylemiştir. Polen boyutlarının 35-120  $\mu$  arasında (*Crocus* L. için bazen 150  $\mu$ ), seksin neksinden daha kalın

retikülattır. *Croceae* tribusunda polenlerin heterojen yapı göstermekte olduğunu ve *Crocus* L. cinsinde ise nonaperturat, spiraperturat veya polirugoidat olduğunu söylemiştir.

Mathew (1982), Kew' de *Crocus* L. polenleri ile yapılan ön çalışmalarda nonaperturat, spiraperturat (spiral bir yarık ile) ve polyrugoidat (çok sayıda kısa yarık-delik benzeri apertürler ile) olmak üzere 3 tane apertür tipinin gözlemlendiğini söylemiştir. Ayrıca, polenler ile ilgili daha kapsamlı bir çalışmanın evrimsel varsayımlar açısından yararlı bilgiler verebileceğini belirtmiştir.

*Crocus* L. taksonlarının polen tipleri apertür özellikleri açısından çeşitlilik gösterir. Spiral furrow (yarık, iz), spiraperturat en genel şekildir. Spiraperturat tipi, polen çimlenme oranını artırır. Diğer apertür tipleri de, çok veya az sayıda veya kısa yarıkları (polyrugoidat, polikolpat) olanlardır. Polen apertür formlarındaki çeşitlilik genetiksel belirlenmiş özel gelişim şekilleri (ontogenetik faktör) veya habitat adaptasyonları ile polinasyon şekillerinin (ekolojik faktör) bir sonucudur. *Crocus* L. taksonlarında özellikle aynı tür içinde nadiren de olsa varyasyonlar ortaya çıkar (Işık ve ark. 2006).

Işık ve diğerleri (2006), yaptıkları çalışmada *Crocus* L. polenleri ekzin yapısının ekinat (spinulat)-mikroperforat olduğunu ve kalın bir intine sahip olup, sferoidal şekilli olduğunu söylemişlerdir. Ayrıca, *Crocus* L. cinsine ait inceledikleri tüm polen tanelerinin ince ekzini ve kalın intinli olduğunu, fakat kısa yarıkları olan taksonların açık taşlık arazi veya genelde çam ağaçlarından oluşan orman açıklıklarında yetiştiğini belirtmişlerdir.

Işık ve diğerleri (2006), inceledikleri tüm polenlerin sferoidal şekilli ve 47,25 µm (*C. graveolens* Boiss.&Reuter) ile 130 µm (*C. cancellatus* Herbert subsp. *damascenus* (Herbert) Mathew) arasında değişen orta ile büyük ölçülerde olduğunu söylemişlerdir. *C. sieheanus* Barr ex Burt (58,5-113 µm), *C. danfordiae* Maw (52,5-105 µm) ve *C. cancellatus* Herbert subsp. *damascenus* (Herbert) Mathew (78-130 µm) taksonlarında görüldüğü gibi boyutlarda çeşitlilik olduğunu belirtmişlerdir. Spinül yüksekliğini ise 0,75 ile 2,5 arasında değişen boyutlarda olduğunu olup, seksinin neksinden daha kalın yapıda olduğunu söylemişlerdir. Seksin 0,25-2 µm ve neksin <0,5-0,5 µm kalınlıklarında ve intinin (1,5-6,75 µm) eksinden (0,75-2,5 µm) daha kalın olduğunu belirlemişlerdir. Ekzintini (1-6 µm) ve endintini (0,5-0,75 µm) olarak ölçmüşlerdir. *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türü gibi bazı türlerde ekzintinin apertürlerin yanında kalınlaşmakta olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, aynı tür içinde bile polen tiplerinde (apertür özellikleri) farklılıklar olduğunu söylemişler ve aynı taksonlar (*C. pallasi* Goldb. ssp. *turcicus* Mathew ve *C. cancellatus* Herbert subsp. *damascenus* (Herbert) Mathew) üzerinde palinolojik farklılıklar olduğu gibi, daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırarak bunların yaprak anatomisi üzerinde de farklılıklar olduğunu söylemişlerdir. Ayrıca, taksonların polen morfolojik özelliklerinin kromozom sayıları ile korelasyon göstermediklerini söylemişlerdir. Genelde, polen büyüklüğünün kromozom sayısının artması ile arttığı kabul edilmesine rağmen, küçük polenlere sahip bazı taksonların yüksek kromozom sayısına (*C. fleischeri* Gay, 2n=20) sahip olduğunu ve büyük polenlere sahip bazı taksonların ise az sayıda kromozoma (*C. kotschyanus* subsp.



*cappadocicus* Mathew,  $2n=10$ , *C. cancellatus* Herbert subsp. *damascenus* (Herbert) Mathew,  $2n=8, 10, 12$ ) sahip olduğunu gözlemişlerdir.

Monokotillerde genelde polenler eliptiktir fakat *Scorpiris* L. subgenusunda ve *Crocus* L. cinsinde olduğu gibi sferoidal polenler de gözlenmiştir. Bazı çalışmalarda polen ornamantasyonu (ekzin skulptür) ile polinasyon mekanizmaları arasında ilişki olduğu gözlenmiştir. Dolayısı ile, *Crocus* L. cinsinde polenin ekinat (spinulat) ekzin yapısının böcekler ile polinasyona kısmen uygun olduğunu belirtmişlerdir (Işık, 2006).

Çalışmamızda yaptığımız palinolojik incelemeler genelde literatür ile uygunluk göstermektedir.

Işık ve diğerleri (2006) yaptıkları çalışmada, *C. ancyrensis* (Herbert) Maw, *C. sieheanus* Barr ex Burtt, *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert, *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew taksonlarının polen tipi ile ilgili bilgi vermemişler, polen apertür tipinin ise spiral yarık olduğunu belirtmişlerdir. Biz ise yapmış olduğumuz incelemelerde *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün, *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin ve *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew alttürünün polen tipinin spiraperturat olduğunu belirledik. *C. sieheanus* Barr ex Burtt türü ile *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin polen tipinin nonaperturat ve *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterleri gri-siyah loplu örnekleri ve *C. flavus* subsp. *dissectus* T. Baytop&Mathew taksonlarının apertür tipinin spiral yarık olduğunu saptadık. (Çizelge 5.6). *C. sieheanus* Barr ex Burtt türünün apertür tipinin ise kısa ve yoğun yarık olduğunu gözledik. *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün sarı anterli örneklerinin apertür tipinin spiral yarık, anterleri siyah loplu örneklerinin ve anterleri gri-siyah çizgili örneklerinin ise polen tipi nonaperturat olduğu için apertür tipi ile ilgili bir özellik saptanamamıştır (Şekil 4.54, 4.73, 4.93).

Literatürlerden görüldüğü gibi polen morfolojik özellikleri de taksonomik çalışmalarda dikkate alınması gereken veriler arasında yer almaktadır. Elde ettiğimiz taksonların polen yüzey farklılıklarını dikkate aldığımız zaman, *Iridaceae* familyasının sistematğinde kullanılmamakta olan polen yüzey strüktürünün taksonomik çalışmalarda öneme sahip olduğu söylenebilir.

**b) Tohum mikromorfolojisi:**

Çalışılan taksonlara ait tohum şekli, ortalama tohum büyüklüğü, karunkula-testa strüktürü tablo halinde verilmiştir (Çizelge 5.7).

Çizelge 5.7.İncelenen *Crocus* L. taksonlarının tohum mikromorfolojik özelliklerinin karşılaştırılması

Takson	Tohum Şekli	Ortalama Tohum Büyüklüğü(µm)	Karunkula-Testa Strüktürü
<i>C. ancyrensis</i> (Herbert) Maw	Elipsoid	1,76±0,161x2,87±0,246	Karunkula ve Testa Papillat-Ekinat, Rafe belirgin.
<i>C. sieheanus</i> Barr ex Burtt	Elipsoid	1,75±0,182x3,13±0,253	Karunkula ve Testa Ekinat-Papillat Rafe belirgin.
<i>C. chrysanthus</i> (Herbert) Herbert			
1. Anterleri Sarı Renkli Örnekler	Elipsoid	1,67±0,171x3,06±0,239	Karunkula, Retikülat-Ekinat Testa, Kollikulat-Ekinat Rafe belirgin.
2. Anterleri Gri-Siyah Loplü Örnekler	Elipsoid	1,70±0,082x2,64±0,680	Karunkula ve Testa Regular Akuleat Rafe belirgin.
3. Anterleri Gri-Siyah Çizgili Örnekler	Elipsoid	1,89±0,179x3,82±0,685	Karunkula, Ekinat-Papillat Testa, ince vesikulat Rafe belirgin değil.
<i>C. flavus</i> Weston			
<i>C. flavus subsp. flavus</i>	Elipsoid	1,96±0,157x 3,75±0,265	Karunkula Kollikulat, Hirsut Testa, Rugos, Hirsut Rafe belirgin.
<i>C. flavus subsp. dissectus</i> T. Baytop&Mathew	Elipsoid	1,80±0,355x3,08±0,332	Karunkula Kollikulat, Hirsut Testa, Rugos, Hirsut Rafe belirgin.

Mathew et al.(1976), *Crocus flavus* Weston, *C. antalyensis* Mathew, *C. olivieri* Gay subsp. *olivieri*, *C. olivieri* subsp. *balansae* (Gay ex Mathew) Baker, *C. candidus* Clarke, *C. graveolens* Boiss.&Reuter, *C. vitellinus* Wahlenb, *C. hyemalis* Boiss.&Blanche taksonları ile ilgili içine tohumu da alan morfolojik bir çalışma yapmışlardır. *C. flavus* subsp. *dissectus* T.Baytop&Mathew, *C. antalyensis* Mathew, *C. olivieri* subsp. *balansae* (Gay ex Mathew) Baker, *C. candidus* Clarke, *C. vitellinus* Wahlenb gibi bazı taksonların sadece SEM ile çekilmiş fotoğraflarını koymuşlar, fakat bunlar hakkında herhangi bir açıklama vermemişlerdir. Ayrıca, taksonların morfolojik özelliklerini kullanarak bir tayin anahtarı yapmış olmalarına rağmen tohum özelliklerini bu anahtara eklememişlerdir.

Mathew (1982), *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün tohum testasının papilos olduğunu söylemiş, Türkiye Florası' nda ise bu özelliğe değinmemiştir. Buna karşın, taramalı elektron mikroskopu (SEM) ile yapmış olduğumuz incelemelerde, testa 1 numaralı grubun örneklerinde kollikulat-ekinat, 2 numaralı grubun örneklerinde regüler akuleat ve 3 numaralı grubun örneklerinde ise vesikulat yapıda olduğu görülmüştür (Çizelge 5.7).

*C. ancycensis* (Herbert) Maw ve *C. sieheanus* Barr ex Burt türlerine ait tohum örnekleri ilk kez tarafımızdan ayrıntılı olarak incelenmiş ve tüm özellikleri ortaya konulmuştur.

Erol ve ark.(2006), *Gladiolus* L. (*Iridaceae*) cinsine ait bazı türlerin tohum testalarını SEM ile görüntüledikleri çalışmalarında antiklinal duvarlarda, tuberkulat, kollikulat, retikulat, retikular-foveat gibi 4 değişik yüzey strüktürü olduğunu görmüşlerdir. Burada, *C. flavus* Weston subsp. *flavus* alttürü ile ilgili Mathew (1976)' un çalışmasına da değinmişler ve tohum yüzeyinin rugos olmayıp papillos olduğunu ifade etmişlerdir. Çalışmamız sonucunda, *C. flavus* Weston türünün her iki alttürü ile yapmış olduğumuz ayrıntılı SEM çalışmaları doğrultusunda, her iki taksonda karunkulanın kollikulat hirsut, testanın ise rugos hirsut yapıda olduğu belirlenmiştir.

Tohum morfolojisi bazı familyalar veya cinsler için önemli taksonomik bir kriterdir. Örneğin,

Murley (1951) *Cruciferae* familyasının için oluşturduğu 2 anahtarı tamamlayıcı nitelikte olan ve diğer familyaların tohum tanımlamaları için uygun olan bir tohum terimleri sözlüğü oluşturmuştur. Bu bilgilerin, *Cruciferae* familyasının sınıflandırılmasında önemli problemlerin çözülmesinde katkıda bulunacağını ifade etmiştir.

Segarra ve Mateu (2001), *Linaria* L. cinsinde tohuma ilişkin karakterlerin çok kullanışlı olduğundan söz etmektedir. Fakat, *Iridaceae* familyasının sistematğinde henüz polen ve tohum yüzey mikromorfolojik özellikleri kullanılmamaktadır.

Küçüker ve diğerleri (1988), *Colchicum* L. (*Liliaceae*) cinsi üyelerinden olan *C. chalcedonicum* Azn., *C. lingulatum* Boiss.&Spruner ve *C. turcicum* Janka türlerinin tohum morfolojisini belirlemek için SEM kullanmışlardır. Çalışmalarında belirledikleri farklar ile türlerin taksonomik durumları ortaya çıkarılmıştır. Bu farklılıklara göre, *C. chalcedonicum* Azn. türünün, diğer iki türün sinonimi olamayacağı sonucuna varmışlardır.

Elde ettiğimiz taksonların tohum yüzey farklılıklarını ve yukarıda bazıları verilmiş olan tohum özelliklerinden yararlanılarak yapılan taksonomik çalışmaları da dikkate aldığımızda *Iridaceae* familyasının sistematğinde kullanılmamakta olan tohum yüzey strüktürünün taksonomik çalışmalarda öneme sahip olduğunu söylenebilir.

## 6.SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Sonuç olarak, 75 taksonu ile Türkiye’de geniş yayılış gösteren, morfolojik ve anatomik yapısı ilgi çekici olan, bahçecilikte ve tıbbi amaçlar ile kullanılan *Crocus* L. taksonlarından *C. ancyrensis* (Herbert) Maw, *C. sieheanus* Barr ex Burtt, *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert, *C. flavus* Weston *subsp. flavus*, *C. flavus subsp. dissectus* T. Baytop&Mathew tür ve alttürleri bu çalışmada ayrıntılı olarak incelenmiştir. Özellikle, *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün anterlerine göre (sarı anterli, anterleri gri-siyah loplu ve anterleri gri-siyah çizgili olan örnekler) 3’ e ayrılarak morfolojik, anatomik, palinolojik ve sitolojik yönlerden ayrıntılı olarak araştırılmış ve aralarındaki dikkat çekici farklılıklar ilk kez tarafımızdan ortaya çıkarılmıştır. İncelenen tüm taksonların morfolojisine ilişkin fotoğraflar morfolojik deskripsiyonları ile birlikte verilmiştir.

Çalışmanın anatomi kısmında ise tarafımızdan genelde ilk kez olmak üzere mikrotom yardımı ile alınmış yaprak enine kesitlerine ait fotoğraflar, mezofil ve epidermis özellikleri verilmiştir.

Dünyada geniş yayılış gösteren *Crocus* L. türlerinin sitolojik heterojenlik göstermesi nedeni ile zengin morfolojik varyasyonlarına rastlanması oldukça eski tarihlerden beri bilinen bir gerçektir. Cinsin 6’ dan başlayan ve yüksek poliplodi değerlerine ulaşan ( $2n=64$ ) kromozom yelpazesinde doğal olarak zengin morfolojik varyasyon görülmesi nedeniyle taksonların taksonomik ayırımında bazen sıkıntıya düşülmesi olağan bir durumdur. *Crocus* L. cinsinde görülen bütün bu sitolojik farklılıklara rağmen Türkiye Florası’ nda sitolojik, kemotaksonomik ve bunun yanı sıra diğer bazı özelliklere (palinolojik ve mikromorfolojik) hiç değinilmemiştir.

Mathew (1984) endemik olan *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün, dış kısımda bronz çizgili veya lekeli olan ve kromozom sayısı  $2n=12$  olan Kırım’ da yayılış gösteren *C. angustifolius* Weston türüne çok benzediğini söylemiştir. Tarafımızdan yapılan sitolojik çalışmalarda *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türünün  $2n=12+1B$  sayıda kromozoma sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum, başlangıçta akıllara *C. angustifolius* Weston türünün de ülkemizde yayılış gösterebileceği düşüncesini getirmesinin yanında, örneklerin tepallerinde Mathew’ in belirttiği gibi *C. angustifolius* Weston türünde görülen bronz çizgiler veya lekeler olmayışı, bizlere incelenen örneklerin *C. ancyrensis* (Herbert) Maw türüne daha yakın olduğunu düşündürmüştür.

Mathew (1984), *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türünün çok çeşitli bir bitki olduğunu söylemiş ve birden daha fazla takson içeriyor olabileceğini fakat detaylı alan çalışmaları yapılarak çeşitli sitotiplerinin incelenmesi gerektiğini belirtmiştir.

Norbeak et. al. (2002), 6 flavonoidin ise *Crocus* L. cinsine özgü olduğu gözlenmiştir. *C. chrysanthus-C. biflorus* kompleksinde antosiyanin kemotiplerinin geniş bir aralık oluşturduğunu, bunun da *C. biflorus* Miller alttürlerinin bazı farklı alttürleri de bulundurduğu fikrini desteklediklerini söylemişlerdir.

Mathew (1984) ve Norbeak et al. (2002) tarafından belirtilenler ve elde ettiğimiz dikkat çekici farklılıklar sonucunda, *C. chrysanthus* (Herbert) Herbert türü ile ilgili daha sağlıklı veriler elde edebilmek amacı ile sitolojik ve taramalı elektron mikroskopu (SEM) ile yapılacak çalışmalara devam edilmesinin ve örneklerin moleküler düzeyde de incelenmesinin yararlı olacağı düşüncesindeyiz.

Taksonların polen ve tohum mikromorfolojileri ilk kez bu çalışma ile ayrıntılı olarak incelenmiştir. Taksonların polen ve tohum mikromorfolojilerine ilişkin anahtar olarak kullanılabilme özellikli tablolar yine ilk kez bu çalışmada oluşturulmuştur (Çizelge 5.6, 5.7).

Bu araştırma, Türkiye’de yayılan *Iridaceae* familyasına ait olan *Crocus* L. cinsinin daha önce çok yönlü incelenmemiş olan 5 taksonu kapsayan ayrıntılı bir çalışmadır. Bu çalışma, problemleri bir cins olan *Crocus* L. cinsine ilişkin yapılan diğer çalışmaları tamamlayıcı özelliktedir. Ayrıca, Türkiye’de *Crocus* L. cinsinin taksonları ile yapılacak morfolojik, anatomik, sitolojik ve polen ile tohumların mikromorfolojik yönden ayrıntılı olarak inceleneceği diğer çalışmalara da kaynak olabilecek, güvenilir sistematik verileri olan bir çalışmadır.

## 7. KAYNAKLAR

Abe, K., Sugiura, M., Yamaguchi, S., Shoyama, Y., Saito, H., Saffron extract prevents acetaldehyde-induced inhibition of long-term potentiation in the rat dentate gyrus in vivo, *Brain Research*, 851:287-289, 1999.

Abdullaev, F. I., Cancer chemopreventive and tumoricidal properties of saffron (*Crocus sativus*), *Experimental Biology and Medicine*, 227:20-25, 2002.

Akan, H., Eker, İ. Some Morphological and Anatomical Investigations on Autumn Species of *Crocus* L. Occuring in Şanlıurfa, *Turkish Journal of Botany* 28:185-191, 2004.

Algan, G., Bitkisel Dokular İçin Mikroteknik, Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları Bot-No:1, 3-34, İstanbul, 1981.

Bancroft, J. D., Stevens, A., Theory and practice of histological techniques. 3. ed. Churchill Livingstone, New York, USA, 1990.

Baytop, T., Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün), İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3255, 1984.

Baytop, T., Türkiye' de Bitkiler ile İlgili Tedavi, 1999.

Bowles, E. A., A Handbook of *Crocus* and *Colchicum* For Gardeners, The Garden City Press, Letchford, Hertfordshire, London, 1952.

Brighton, C. A., Mathew, B., Marchant, C. J., Chromosome Counts in the Genus *Crocus* (*Iridaceae*), *Kew Bulletin* Vol. 28(3):451-464, 1973.

Brighton, C. A., Cytology of *Crocus olivieri* and Its Allies, *Kew Bulletin* Vol. 31(2), 1976.

Brighton, C. A., Cytological problems in the genus *Crocus* (*Iridaceae*):II. *Crocus cancellatus* aggregate, *Kew Bulletin* Vol. 32(1):33-45, 1977.

Caiola, M. G., Caputo, P., Zanier, R., RAPD analysis in *Crocus sativus* L. accessions and related *Crocus* species, *Biologia Plantarum* 48(3):375-380, 2004.

Candan, F., Kesercioğlu, T., Şık, L., Bazı *Crocus* L. Taksonları Üzerinde Sitotaksonomik Araştırmalar, 18. Ulusal Biyoloji Kongresi, Kuşadası, Türkiye, 2006.

Candan, F., Kesercioğlu, T., Cytotaxonomical investigations on the species *Crocus chrysanthus* (Herbert) Herbert, International Conference on Environment:Survival and Sustainability, Nicosia, Cyprus, Poster presentation, February, 2007.

Carlquist, S., Comparative Plant Anatomy, Holt-Rinehart-Winston Inc., New York, 1961.

Chichiricco, G., Developmental stages of the pollen wall and tapetum in some *Crocus* species, Grana, 38:31-41, 1999.

Corti, P., Mazzei, E., Feri, S., Franchi, G. G., Dreassi, E., High performance Thin layer chromatographic quantitative analyse of picrocrocin, active principles of saffron (*Crocus sativus* L.):A new method, Phytochemical Analysis, 7:201-203, 1996.

Dahlgren, R. M. T., Clifford, H. T., Yeo, P. F., The Families of the Monocotyledons, Springer-Verlag, New York, 1985.

Duman, H., Manisa (Spil) Dağı Florası, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1985.

Erdtman, G., The Acetolysis Method, A Revised Description, Svensk Bot. Tidskr. S1:561-564, 1960.

Erdtman, G., Handbook of Palynology, Hafner Publishing Co., 21-77, New York, 1969.

Erol, O., Küçüker, O., Türkiye'nin Bazı *Romulea (Iridaceae)* Türleri Üzerine Morfolojik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1999.

Erol, O., Batı Anadolu' nun Bazı Endemik *Crocus* L. (*Iridaceae*) Türleri Üzerinde Morfolojik ve Anatomik Araştırmalar, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2004a.

Erol, O., Küçüker, O., *Crocus wattiorum* (B. Mathew) (*Iridaceae*)' un morfolojisi ve yaprak anatomisi üzerine gözlemler, Poster Sunumu, 17. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Kitabı, 2004b.

Erol, O. Küçüker, O., The *Crocus* of Istanbul, The Plantsman, Vol 4, Part 3 September, 168-169, 2005.



Erol, O., Bereket Perisi Çiğdem, Ekolojik Yaşam Dergisi, 34:36-37, 2005.

Erol, O., Üzen, E., Küçüker, O., Preliminary SEM Observations on the Seed testa Structure of *Gladiolus* L. Species from Turkey, International Journal of Botany, 2(2):125-127, 2006.

Escribano, J., Diaz, G., In vitro activation of macrophages by a novel proteoglycan isolated from corms of *Crocus sativus* L., Cancer Letters, 144(1):107-114, Sept 20, 1999.

Escribano, J., Rubio, A., Purification and Characterization of a Mannan-Binding Lectin Specifically Expressed in Corms of Saffron Plant (*C. sativus* L.), Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48(2):457-463, Feb., 2000.

Fahn, A., Plant Anatomy, Pergamon Press, Oxford, 1982.

Fatehi, M., Rashidabady, T., Fatehi-Hassanabad, Z., Effect of *Crocus sativus* L. petals' extract on rat blood pressure and on responses induced by electrical field stimulation in the rat isolated vas deferens and guinea-pig ileum, Journal of Ethnopharmacology, 84:199-203, 2003.

Frello, S., Heslop-Harison, J. S., Chromosomal Variation in *Crocus vernus* Hill (*Iridaceae*) Investigated by in situ Hybridization of rDNA and a Tandemly Repeated Sequence, Annals of Botany, 86:317-322, 2000.

Frello, S., Heslop-Harison, Repetitive DNA sequences in *Crocus vernus* Hill (*Iridaceae*):The genomic organization and distribution of dispersed elements in the genus *Crocus* and its allies, Genome 43:902-909, 2000.

Gao, W. Y., Li, Y. M., Zhu, D. Y., Phenolic glucosides and a gamma-lactone glucoside from the sprouts of *Crocus sativus*, Planta Medica, 65:425-427, 1999.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K. H. C., Flora of Turkey and The East Aegean Islands (Supplement), Vol. 11:271-274, 343-344, 2000.

Hayat, M. A., Introduction to biological scanning electron microscopy, University Press, 1978.

Işık, S., Oybak Dönmez, E., Pollen Morphology Of Some Turkish *Crocus* L. (*Iridaceae*) Species, Acta Biologica Cracoviensia, Series Botanica, 48/1:85-91, 2006.

İnce, H., Bitki Preperasyon Teknikleri, Ege Ün. Fen Fakültesi Yayınları No:127, 29-40 ve 61-71, İzmir, 1989.

Jafarova, F. A., Cabal-Ortega, H., Riveron-Negrata, L., Pereda-Miranda, R., Rivera-Luna, R., Hernandez, J. M., Perez-Lopez, I., Espinosa-Aguirre, J. J., Evaluation in vitro of chemopreventive potential of saffron, *Revista De Investigacion Clinica*, 54:430-436, 2002.

Kesercioğlu, T., Türkiye Bitkileri Üzerinde Sitotaksonomik, Anatomik ve Morfolojik Araştırmalar *Nigella damascena* L. ve *Datura stromonium* L., Ege Ün. Matbaası, Yay. No:174, 1973.

Kesercioğlu, T., Candan, F., Sık, L., Bazı *Crocus* L. Taksonlarına Ait Polen ve Tohum Örnekleri Üzerinde Mikromorfolojik Araştırmalar, II. Kazdağları Sempozyumu, Haziran, Çanakkale, Türkiye, 2006a.

Kesercioğlu, T., Candan, F., *Crocus flavus* Weston Türü Üzerinde Sitotaksonomik Araştırmalar, 18. Ulusal Biyoloji Kongresi, Haziran, Kuşadası, Türkiye, 2006b.

Küçükler, O., Çelebioğlu, T., Micromorphological and anatomical structure of the seed-testa of some *Colchicum* (*Liliaceae*) species.- *Candollea* 43 (1): 129 – 138, 1988.

Mathew, B., *Crocus olivieri* and Its Allies, *Kew Bull.* Vol. 31(2):201-208, 1976.

Mathew, B., The *Crocus*, A Revision of The Genus *Crocus* (*Iridaceae*), B.T. Batsford Ltd. London, 1982.

Mathew, B., *Crocus*: In Davis, P.H. (ed.), The Flora of Turkey and The East Aegean Islands, 8:413-438, Edinburgh University, 1984.

Mathew, B., *Crocus* Up-date, The New Plantsman Vol.1(1):44-56, 2002.

Milyaeva, E. L., Azizbekova, N. S., Koomarova, E. N., Akhundova, D. D., In-vitro formation of regenerant corms of saffron *Crocus*, *Russian Journal of Plant Physiology*, 42:112-119, 1995.

Molina, R. V., Valero, M., Navarro, Y., Guardiola, J. L., Garcia-Luis, A., Temperature effects on flower formation in saffron (*Crocus sativus* L.), *Scientia Horticulturae*, 103:361-379, 2005.

Murley, M., Seeds of the *Cruciferae* of Northeastern North America, The American Midland Naturalist, Vol. 46, No:1, 9-79, 1951.

Norbeak, R., Kondo, T., Anthocyanins from flowers of *Crocus (Iridaceae)*, Phytochemistry, Vol. 47, No:5, pp 861-864, 1998.

Norbeak, R., Brandt, K., Nielsen, J. K., Orgaard, M., Jacobsen, N., Flower pigment composition of *Crocus* species and cultivars used for a chemotaxonomic investigation, Biochemical Systematics and Ecology, Vol. 30(8):763-791, Aug., 2002.

Özdemir, C., Karadeniz Bölgesi' nde Yayılış Gösteren Bazı Geofit Bitkiler Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, 2002.

Özdemir, C., Akyol, Y., Alçitepe, E., Morphological and anatomical Studies on two endemic *Crocus* species of Turkey area, Pakistan Journal of Botany, 36:103-113., 2004.

Özdemir, C., Baran, P., Akyol, Y., The Morphology and Anatomy of *Crocus flavus* subsp. *flavus (Iridaceae)*, Turkish Journal of Botany, 30:175-180, 2006.

Özhatay, N., Kültür, Ş., Aksoy, N., Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey III, Turkish Journal of Botany, 23, 151-169, 1999.

Özhatay, N., Diversity of bulbous monocots in Turkey with special reference Chromosome numbers, Pure and Applied Chemistry, 74(4):547-555, 2002.

Özhatay, N., Kültür, Ş., Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey III, Turkish Journal of Botany, 30, 281-316, 2006.

Radjabian, T., Saboora, A., Naderimanesh, H., Ebrahimzadeh, H., Comparative analysis of crocetin and its glycosyl esters from *Crocus sativus* L. and *Crocus haussknechtii* Boiss. As an alternative source of saffron, Journal of Food Science and Technology-Mysore, 38:324-328, 2001.

Rix, M., Philips, R., The Bulb Book, Edited by B. Mathew, Cripplegate Printing Company Ltd, Edenbridge, Kent, Great Britain, 1981.

Rudall, P., Mathew, B., Leaf Anatomy in *Crocus* (*Iridaceae*), Kew Bulletin, Vol:45(3), 535-544, 1990.

Rudall, P., Anatomy of Flowering Plants, Nov. 27, 1992.

Şatıl, F., Selvi, S., Türkiye' nin Batısında Yayılış Gösteren Bazı *Crocus* L. (*Iridaceae*) Türleri Üzerinde Karşılaştırmalı Anatomik ve Ekolojik Çalışmalar, 16. Ulusal Biyoloji Kongresi, Kuşadası, Türkiye, Poster Sunumu, 2006.

Segarra, J.G., Mateu, I., Seed morphology of *Linaria* species from esatern Spain: identification of Species and taxonomic implications, Botanical Journal of Linnean Society. 135:375-389, 2001.

Stearn, W.T., Botanical Latin, History, Grammar, Syntax, Terminology and Vocabulary, Redwood Press Ltd., Great Britain, 1983.

Stebbins, G.L., Chromosomal Evolution in Higher Plants, Edward Arnold Pub., 1971.

Şık, L., Candan, F., Tanyolaç, B., Karamenderes, C., Kesercioğlu, T., Batı Anadolu' da Yayılış Gösteren *Crocus* L. (*Iridaceae*) Taksonlarının RAPD ve ISSR DNA Markırları Yardımıyla ve İçerdikleri Uçucu Bileşikler Bakımından İncelenerek Sınıflandırılması, TUBİTAK Projesi (TBAG 2342 103T153), Aralık, 2006.

Vardar, Y., Botanikte Preperasyon Tekniği, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:1, 17-20 ve 36-44, İzmir, 1987.

Woodehouse, R.P., Pollen Grains, Mc. Grew Hill, New York, 1935.

Yentür, S., Bitki Anatomisi, İstanbul Üniversitesi Yayınları, Fen Fakültesi, No:209, İstanbul, 1989.

Yüzbaşıoğlu, S., Varol, Ö., A new Autumn-flowering *Crocus* from SW Turkey, The Plantsman, Vol. 3, Part 2, June, 2004.

[www.bbg.org/gar2/topics/plants/2001fa\\_crocus.html](http://www.bbg.org/gar2/topics/plants/2001fa_crocus.html)

[saffron.gr](http://saffron.gr)

[uktouristinfo.com/countries/essex/saffronwalden/](http://uktouristinfo.com/countries/essex/saffronwalden/)

[www.tarvandsaffron.com](http://www.tarvandsaffron.com)

[www.ntvmsnbc.com](http://www.ntvmsnbc.com), [www.tarim.gov.tr](http://www.tarim.gov.tr).

[www.uclm.es/curses/azafran/documentos/ch.pdf](http://www.uclm.es/curses/azafran/documentos/ch.pdf)

[www.chromadex.com/phytosearch/saffron.htm](http://www.chromadex.com/phytosearch/saffron.htm)

[www.users.dircon.co.uk/~nfarley/Thomas-etty/bulbs/](http://www.users.dircon.co.uk/~nfarley/Thomas-etty/bulbs/)

## 8.ÖZGEÇMİŞ

- Doğum Tarihi** :08.05.1977
- Doğum Yeri** :Kırklareli
- İlkokul** :Edip Bayat İlkokulu (Kırkağaç/Manisa, 1988)
- Ortaokul-Lise** :Fatih Anadolu Lisesi (Manisa, 1995)
- Lisans** :Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Biyoloji Öğretmenliği Bölümü (İzmir, 1999)
- Aldığı Ünvan** :Biyoloji Öğretmeni (1999)
- Yüksek Lisans** :Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji ABD., Botanik Programı (Manisa, 1999)
- Tez Adı** :*Anemone coronaria* L. Türü Üzerinde Biyolojik Bir Araştırma
- Aldığı Ünvan** :Biyoloji Bilim Uzmanı (2001)
- Doktora** :Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji ABD., Botanik Programı (Manisa, 2001-)
- Çalıştığı Kurum** :Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Araştırma Görevlisi (Manisa, 2001-)