



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE'DEKİ SİNİROTU (*Plantago L.*)
TAKSONLARININ ÇİÇEK DURUMU VE TOHUMLARI
ÜZERİNDE MİKROMORFOLOJİK ÇALIŞMALAR**

Almla ÇİFTÇİ
Biyoloji Anabilim Dalı
Botanik Programı

Danışman
Yrd. Doç. Dr. OsmanEROL
II. Danışman
Yrd. Doç. Dr. Ahmet Emre YAPRAK

Mayıs, 2012

İSTANBUL



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE'DEKİ SİNİROTU (*Plantago L.*)
TAKSONLARININ ÇİÇEK DURUMU VE TOHUMLARI
ÜZERİNDE MİKROMORFOLOJİK ÇALIŞMALAR**

Almla ÇİFTÇİ
Biyoloji Anabilim Dalı
Botanik Programı

Danışman
Yrd. Doç. Dr. OsmanEROL
II. Danışman
Yrd. Doç. Dr. Ahmet Emre YAPRAK
Mayıs, 2012

İSTANBUL

Bu çalışma 08/06/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı Botanik programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi



Yrd. Doç. Dr. Osman EROL (Danışman)
T.C. İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr. Orhan KÜÇÜKER
T.C. İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr. Gül CEVAHİR ÖZ
T.C. İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr. Muhammer ÜNAL
T.C. İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr. Celal YARCI
T.C. Marmara Üniversitesi
Fen Fakültesi

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 10413 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Bu tez yazılırken ve öncesindeki her aşamada öyle çok kişinin yardımı oldu ki, hepsini tek sayfaya sığdırmak imkansız olacaktır. Bu nedenle bütünü temsilen birkaç kişinin adını anmakla yetineceğim.

İlk olarak, lisans öğrenimimden itibaren her konuda tecrübe ve bilgisini benimle paylaşan, yalnızca akademik alanda değil hayatta da yol göstericim olmuş değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Osman EROL'a teşekkürü bir borç biliyorum.

Tez çalışmamı gerçekleştirdiğim T. C. İstanbul Üniversitesi Botanik Ana Bilim Dalı'nın imkanlarından faydalanmama olanak tanıyan ana bilim dalının önceki başkanı Prof. Dr. Muammer ÜNAL ile şimdiki ana bilim dalı başkanı Prof. Dr. Gül CEVAHİR-ÖZ'e; kaynak arayışında bana yardımcı olup tecrübelerini benimle paylaşarak gelişmemi destekleyen Prof. Dr. Orhan KÜÇÜKER'e teşekkür ediyorum. Yurtdışında bir eğitim dönemi geçirmemi sağlayan ve manevi olarak da daima bana destek olmuş Doç. Dr. Gülriz BAYÇU KAHYAOĞLU'na teşekkür ediyorum. Ayrıca yine T. C. İstanbul Üniversitesi Botanik Ana Bilim Dalı Araş. Gör. Aysun PETERSON'a da yardımlarından dolayı teşekkür etmek istiyorum. Yine tecrübe ve bilgisinden yararlandığım, Türkiye Flora'sına Plantago cinsini işleyen emekli Prof. Dr. Betül TUTEL'e yakın ilgisi için teşekkür ediyorum.

Bana sonsuz bir sabırla maddi, manevi, her şekilde destek olan AİLEME özellikle teşekkür etmek istiyorum; onların desteği olmadan bu çalışma mümkün olmazdı.

Manevi olarak bana destek olan tüm ARKADAŞLARIMA teşekkür ediyorum; ancak, özellikle, her anımda yanımda olup tecrübelerini ve elindeki tüm olanakları düşünmeden önüme seren Berrin AKYILDIRIM'a ve bana her aşamada destek olan Mine ALTINLI ile Merve BOŞAT'a teşekkür etmek istiyorum.

Son olarak Justus Liebig Universitaet Giessen'de bulunan Prof. Dr. Volker WISSEMANN ve Dr. Birgit GEMEINHOLZER ile altı ay boyunca birlikte çalıştığım AG SPEZIELLE BOTANIK'teki tüm çalışma arkadaşlarıma; bana yeni yöntemler öğrettikleri, evimde hissetmem için ellerinden geleni yaptıkları ve tezime yeni bir bakış açısı kazandırdıkları için teşekkür ediyorum.

Mayıs, 2012

Almila ÇİFTÇİ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ	v
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR	5
3. MALZEME VE YÖNTEM	9
3.1. MALZEME.....	9
3.2. YÖNTEM.....	10
4. BULGULAR	14
4.1. SEKSİYON: <i>PLANTAGO</i> L.....	14
4.1.1. <i>Plantago major</i> L. subsp. <i>major</i>	14
4.1.2. <i>Plantago major</i> L. subsp. <i>intermedia</i> (Gilib) Lange.....	14
4.2. SEKSİYON: <i>CORONOPUS</i> DC.	17
4.2.1. <i>Plantagocoronopus</i> L. subsp. <i>coronopus</i>	17
4.2.2. <i>Plantagoweldenii</i> Rchb.....	17
4.2.3. <i>Plantagocrassifolia</i> Forsskal	17
4.2.4. <i>Plantagomaritima</i> L.	17
4.2.5. <i>Plantagoholosteuum</i> Scop.....	18
4.3. SEKSİYON: <i>LAMPROSANTHA</i> DECNE.	18
4.3.1. <i>Plantago media</i> L.	18

4.4. SEKSİYON: <i>OREADES</i> DECNE.	18
4.4.1. <i>Plantago atrata</i> Hoppe.....	18
4.5. SEKSİYON: <i>GENTIANOIDES</i> PILGER	19
4.5.1. <i>Plantago gentianoides</i> SM. subsp. <i>gentianoides</i>	19
4.6. SEKSİYON: <i>ARNOGLOSSUM</i> DECNE.	19
4.6.1. <i>Plantago lanceolata</i> L. var. <i>communis</i> Schlechtend.....	19
4.6.2. <i>Plantago lanceolata</i> L. var. <i>mediterranea</i> (Kerner) Pilger	19
4.6.3. <i>Plantago argentea</i> Chaix	20
4.6.4. <i>Plantago lagopus</i> L. var. <i>genuina</i> Battandier	20
4.6.5. <i>Plantago lagopus</i> L. var. <i>cylindrica</i> Boiss.	20
4.7. SEKSİYON: <i>LEUCOPSYLLIUM</i> DECNE	20
4.7.1. <i>Plantago albicans</i> L.	20
4.7.2. <i>Plantago loeflingii</i> L.	21
4.8. SEKSİYON: <i>HYMENOPSYLLIUM</i> PILGER.....	21
4.8.1. <i>Plantago cretica</i> L.	21
4.8.1. <i>Plantago bellardii</i> All.	21
4.9. SEKSİYON: <i>PSYLLIUM</i> (JUSS.) BARNÉOUD.....	22
4.9.1. <i>Plantago squarrosa</i> Murray	22
4.9.2. <i>Plantago scabra</i> Moench	22
4.9.3. <i>Plantago afra</i> L.	22
4.9.4. <i>Plantago sempervirens</i> Crantz	22
4.9.5. <i>Plantago euphratica</i> Decne. ex Barnéoud	23
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	48
KAYNAKLAR	51
ÖZGEÇMİŞ	54

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1	: <i>P. crassifolia</i> Forsskal çiçek durumu	2
Şekil 1.2	: <i>Plantago</i> taksonlarının Türkiye'deki yayılışları.....	4
Şekil 2.1	: Diseksiyon preperatına bir örnek	12
Şekil 4.1	: <i>Plantago major</i> subsp. <i>major</i>	24
Şekil 4.2	: <i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i>	25
Şekil 4.3	: <i>Plantago coronopus</i> subsp. <i>coronopus</i>	26
Şekil 4.4	: <i>Plantago weldenii</i>	27
Şekil 4.5	: <i>Plantago crassifolia</i>	28
Şekil 3.6	: <i>Plantago maritima</i>	29
Şekil 4.7	: <i>Plantago holostium</i>	30
Şekil 4.8	: <i>Plantago media</i>	31
Şekil 4.9	: <i>Plantago atrata</i>	32
Şekil 4.10	: <i>Plantago gentianoides</i> subsp. <i>gentianoides</i>	33
Şekil 4.11	: <i>Plantago lanceolata</i> var. <i>communis</i>	34
Şekil 4.12	: <i>Plantago lanceolata</i> var. <i>mediterranea</i>	35
Şekil 4.13	: <i>Plantago argentea</i>	36
Şekil 4.14	: <i>Plantago lagopus</i> var. <i>genuina</i>	37
Şekil 4.15	: <i>Plantago lagopus</i> var. <i>cylindrica</i>	38
Şekil 4.16	: <i>Plantago albicans</i>	39
Şekil 4.17	: <i>Plantago loeflingii</i>	40
Şekil 4.18	: <i>Plantago cretica</i>	41
Şekil 4.19	: <i>Plantago bellardii</i>	42
Şekil 4.20	: <i>Plantago squarrosa</i>	43
Şekil 4.21	: <i>Plantago scabra</i>	44
Şekil 4.22	: <i>Plantago afra</i>	45
Şekil 4.23	: <i>Plantago sempervirens</i>	46
Şekil 4.24	: <i>Plantago euphratica</i>	47

TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1	: Çalışmanın içeriğindeki taksonların Türkiye'deki dağılımları	9
Tablo 4.1	:Çalışmanın içeriğindeki taksonların yüzey karakterleri	15

ÖZET

TÜRKİYE'DEKİ SİNİROTU (*Plantago* L.) TAKSONLARININ ÇİÇEK DURUMU VE TOHURLARI ÜZERİNDE MİKROMORFOLOJİK ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada Türkiye Florasında bulunan, Plantaginaceae familyasına ait 24 taksonun çiçek durumu ve tohumlarının yüzey karakterleri binoküler mikroskop, ışık mikroskobu ve SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) ile incelenmiştir. *Plantago* L. cinsinin çiçek durumu parçalarının ve tohumlarının mikromorfolojisinin oldukça değişken bir yapıda olduğu ortaya çıkarılmıştır. Türlerin ayrımında tek başına bu karakterlerin kullanılamayacağı ancak seksiyonların ayrımında kullanılabileceği bu tez çalışması ile ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca bu çalışmanın sonuçları *P. maritima* L. taksonunun Seksiyon *Coronopus*'tan ayrı bir seksiyon olarak incelenmemesi gerektiğini destekler.

Yine bu tez çalışması ile barındırdığı *Plantago* örneklerinin sayısı ve tarihi değeri açısından Türkiye'nin en zengin herbaryumlarından biri olan ISTF herbaryumunda bulunan tüm *Plantago* örnekleri modern teknikler kullanılarak revize edilmiş, görüntüleri sayısallaştırılarak ISTF sanal herbaryumuna aktarılmıştır.

SUMMARY

MICROMORPHOLOGICAL STUDIES ON INFLORESCENCE AND SEEDS OF PLANTAIN (*Plantago*L.) TAXA IN TURKEY

In this study, inflorescence and seed surface characters of the 24 *Plantago* taxa in the Flora of Turkey examined with binocular microscope, light microscope and SEM (Scanning Electron Microscope). We observed that the micromorphology of inflorescence parts and seeds of the genus *Plantago* L. are very variable. This study has revealed that these characters on their own cannot be used to differentiate the species but they can be used to distinguish the sections. The results of this study do not support that *P. maritima* L. should be examined as a different section differs from Section *Coronopus*.

With this thesis, all the *Plantago* specimens in ISTF (ISTF is one of the oldest herbariums in Turkey in the sense of the number and historical value of the *Plantago* specimens it contains) were revised using modern herbarium techniques. Moreover, all herbarium sheets were digitalized and loaded to the ISTF virtual herbarium.

1. GİRİŞ

Bu çalışmanın amacı çiçek durumu parçaları ve tohum mikromorfolojisi üzerinde taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile detaylı incelemeler yapılarak, yüzey mikromorfolojilerinin ortaya koyulması ve Türkiye'deki *Plantago* L. taksonlarının arasındaki ilişkilerimikromorfoloji bağlamında incelemektir. Araştırmaya konu olacak cins seçilirken Flora'ya cinsi işleyen Prof. Dr. Betül Tutel'inISTF'deçalışması ve *Plantago* cinsinin en zengin koleksiyonununun da ISTF'de olması da etkili olmuştur.

Plantaginaceae,morfolojik bakımdan yüksek oranda değişkenlik gösteren bir familyadır. Tek ve çok yıllık otsuları, bazen çalıları veya suculları içerir ancak parazit ve yarı parazitleri içermez. Tüyler genellikle basit, sıklıkla ucu şişkin, bazen yıldızsı veya kalkansıdır. Yapraklar ya karşılıklı ya da alternat ve spiral, nadiren çevreldizilişlidir. Yaprak yapısı çoğunlukla basit, nadiren parçalı, tamdan pinnatifide kadar değişebilenpinnat damarlanmalıdır; ancak,*Plantagocinsinin* bazı taksonlarında az çok paralel damarlanma da mevcuttur. Çiçek durumları büyümesi sınırlı veya büyümesi sınırlı olmayan çeşitli tiptedirler; kimi zaman çiçekler tek de bulunabilir. Çiçekler genellikle iki eşeyli ve bilateraldir; ancak, birkaç cinstе ışınsalsimetrili ve *Callitriche*L.cinsinde çiçekler indirgenmiştir. Sepaller genellikle dört veya beş tanedir ve serbest veya birleşik olabilir. Korolla tüpü ya belirsiz ya da petal loplarına göre çok uzundur. Çiçekler birkaç santimetre boya ulaşabilir ve rüzgâr, arı, sinek veya kuşlarla tozlaşır. Stamenler genelde dört adet, didinam veya eşit, bazen iki veya bire indirgenmiş olarak görülebilir. Karpel sayısı iki ve tek stiluslu birleşiktir. Stigma ya iki loplu ya dakapitattır. Ovaryum üst durumlu, eksenselplasentalanmalı ve geniş parçalanmamış plasentalıdır. Kromozom taban sayısı 6 ve 11 arasında değişiklik gösterir(Albach ve diğ., 2004).

Plantago cinsi, Tutel ve diğ. (2005) de esas alınan GrayHerbaryumDizini'nde (Anon, 1968) 200 tür, 56 alttür, 33 form, 1 alt form, 188 varyete ve 9 altvaryete olarak isimlendirilmiştir. Dünya çapında toplamda 483 takson isimlendirilmiştir (Tutel ve

diğ.,2005). On dokuz seksiyon ve iki altcins tanımlanmıştır. Bunlar *Euplantago*Harms ve *Psyllium*(Juss.) Harmsaltcinsleridir.Altcins*Psyllium*'da yalnızca bir seksiyon, *Psyllium* bulunmakta, diğer tüm seksiyonlar altcins *Euplantago*'da bulunmaktadır (Pilger, 1937). TürkiyeFlorası'nda ise*Plantago* cinsi 9 seksiyon ve 23 taksonla temsil edilmektedir.Bir veya çok yıllık otsular veya küçük çalılardan oluşur. Yapraklar basit, genelde tabanda rozet oluşturur veya nadiren karşılıklı demet oluştururlar. Lineardan,ovat-dairesel kadar şekil farklılıkları gösterirler. Çiçek durumu başaktır. Çiçek brakteli, dörtlü, protogindir ve çoğunlukla rüzgârla tozlaşır. Sepaller birbirini örter, karınelı ve meyvede kalıcıdır. Korolla birleşik, silindirik tüp oluşturur.Korolla loplarının ayası yassı ve zarımsıdır. Stamenlerkorollatüpüne bağlıdır ve filamentlerkorolladan çok uzundur (Şekil1.1). Ovaryum 2-4 odalı, plasentalanmaeksenseldir. Meyve kapaklı kapsül şeklindedir ve zarımsı bir yapıya

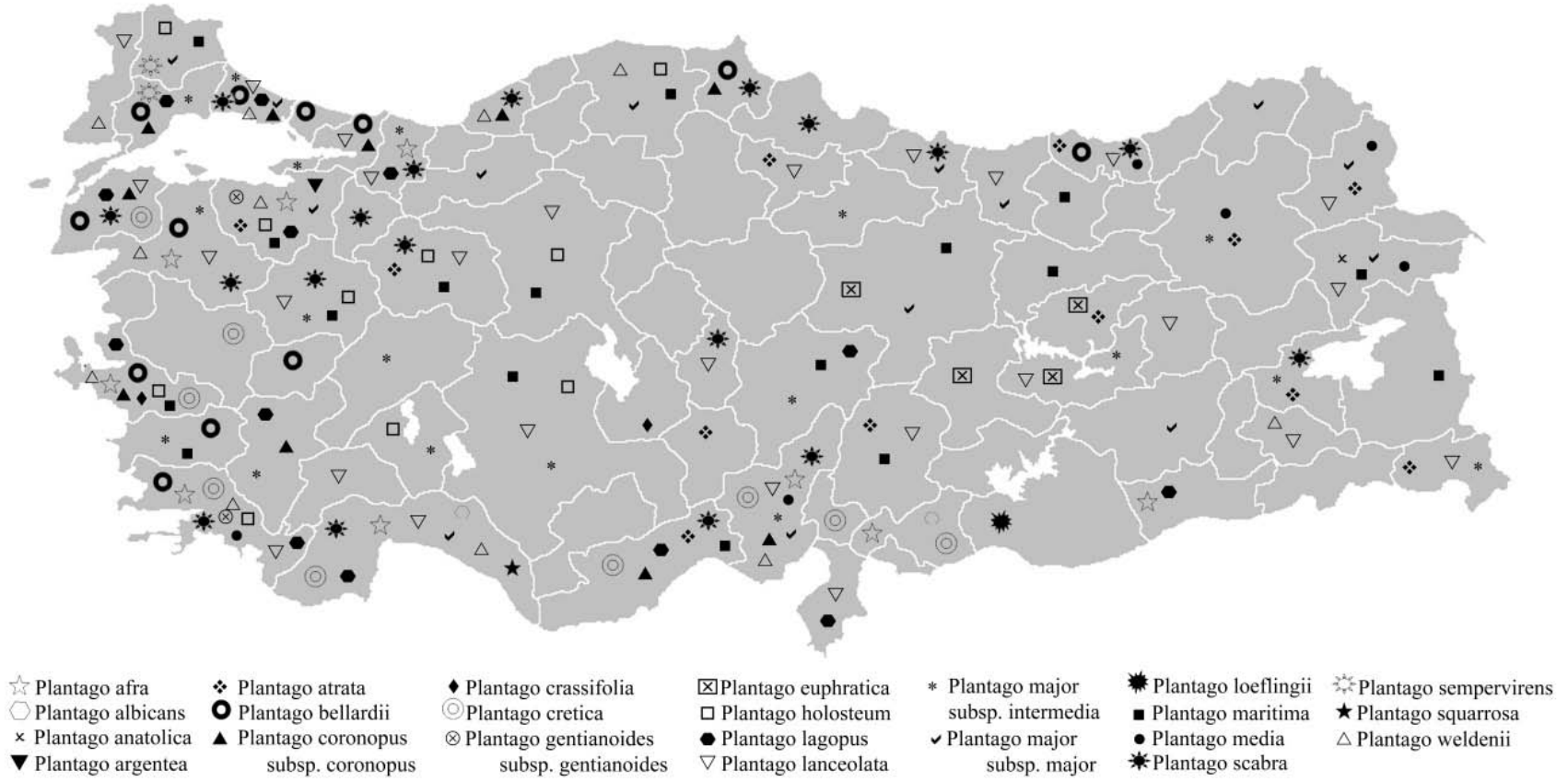


Şekil1.1.*P. crassifolia*Forsskalçiçekdurumu sahiptir (Tutel, 1993).

“Plantago” ismi Latince “planta” kelimesinden gelmektedir ve bu kelime “ayak tabanı” anlamındadır. Bazı türlerdeki bazal rozetlerin yere değen geniş yapraklarına atıfta bulunulmuştur (Tutel ve diğ., 2005).Türkçe’de ise “sindir otu” veya “sindirli ot” denilmektedir. Bunun sebebi ise yapraklarının koparıldığı zaman damarların serbestçe dışarı çıkması ve bunların sinire benzetilmesidir(Tutel, 1993).

Plantago cinsi dünya üzerinde ılıman bölgelere ve tropiklerdeki dağlara özgüdür (Heywood ve diğ., 2007). *Plantago* taksonlarının Türkiye’deki yayılışı Şekil 1.2’de görüldüğü gibidir. Bunlardan ikisi endemik (*P. anatolica* Tutel et R. Mill ve *P. euphratica* Decne. ex Barneoud), Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı’na (Ekim ve diğ., 2000) göre ikisi zarar görebilir (VU) (*P. crassifolia* Forsskal ve *P. sempervirens* Crantz), ikisi az tehdit altında ve koruma önlemi gerektiren (LR-cd) (*P. anatolica* ve *P. euphratica*), ikisi ise hakkında yetersiz veri bulunan (DD) (*P. argentea* Chaix ve *P. loeflingii* L.) sınıfına girmektedir.

Plantago cinsinin bazı taksonları ilaç ve gıda maddesi olarak kullanılmaktadır. *Plantago maritima* L. kanserli rahmi yıkamada; *P. atrata* Hoppe, *P. lanceolata* L. ve *P. major* L. subsp. *major* yarıların iyileştirilmesinde kullanılmaktadır (Özgökçe ve Özçelik, 2004). Ayrıca *P. major* subsp. *major*’un iyi bilinen antiseptik, anti-inflamatuar ve antibakteriyel özelliklerinin yanında, bazı bölgelerde reçine ile karıştırılarak siğillerin büyümesini önlemede kullanıldığı kaydedilmiştir (Kargıoğlu ve diğ., 2008).



Şekil 1.2. *Plantago* taksonlarının Türkiye'deki yayılışları

2. GENEL KISIMLAR

Plantago cinsinin Türkiye Florası'nda varolan 21 türünün teşhis anahtarı aşağıda, Türkiye Florası Atlası (1993)'nda olduğu şekliyle verilmiştir:

1. Bitkiler gövdeli; yapraklar karşılıklı (Seksiyon *Psyllium*)
 2. Cüce çalı *sempervirens*
 2. Çok yıllık veya bir yıllık otsular
 3. Çok yıllık; başaklar 1-3 cm *euphratica*
 3. Tek yıllık; başaklar 0.5-1.5 cm
 4. Gövde yaygın dallı, yatık tüylü; ön sepaller arka sepallerden uzun; korolla tüpü buruşuk değil ya da az buruşuk *squarrosa*
 4. Gövde kalkık dallı, yaygın veya kalkık tüylü; ön sepaller arka sepallere eşit, korolla tüpü az çok buruşuk
 5. Alt brakte geniş karinalı ve tabanı dairesel-ovlat, linear-biz şeklinde; üst brakteler enli spatülat; bitki sert dik ve salgı tüylü *scabra*
 5. Bütün braktelerin şekli birbirine benzer; bitki genellikle kuvvetli salgı tüylü *afra*
1. Bitkiler ekseriyetle gövdesiz; yapraklar rozetlerde veya almaşlı
 6. Korolla tüpü tüylü; tohum taslakları 3-5 (Seksiyon *Coronopus*)
 7. Sürgün dallanmamış veya seyrek dallı; yapraklar dişli veya 1-2 pinnatifid, nadiren tam kenarlı; kapsül üç odacıklı *coronopus*
 7. Sürgün dallanmış, birkaç rozetli; yapraklar tam kenarlı veya kısa dağınık dişli; kapsül iki odacıklı
 8. Yapraklar etli; arka sepaller zarımsı, kanat takriben sepalin kalan kısmının yarısı kadar, karina geniş *crassifolia*

8. Yapraklar etli değil, arka sepaller çok dar kanatlı
9. Yapraklar linear, az çok kalın, yassı, sert değil; sürgün gevşek dallı *maritima*
9. Yapraklar dar linear, 1 mm eninde, ucu üçgensiz, sert damarlar arası oluklu, kenarlar fırça gibi kirpikli; sürgün yoğun dallı *holosteam*
6. Korolla tüpü çıplak; tohum taslakları ikiden çok
10. Ön sepallerin yarısından fazla kısmı birleşik; başak sapı oluklu (Seksiyon *Arnoglossum*)
11. Brakte ve sepaller yoğun olarak tüylü *lagopus*
11. Brakte ve sepaller çıplak veya çok kısa tüylü
12. Rozetler genellikle çok; yapraklar mızraksız veya ender olarak eliptik, çıplak, uzun yumuşak tüylü, 3-5 damarlı; başak sapı kuvvetli 5 oluklu; arka sepalin karinası tüylü; korolla beyazımsı *lanceolata*
12. Rozetler genellikle tek; yapraklar mızraksız veya dar linear-mızraksız, ipeksi uzun tüylü, 3-7 damarlı; başak sapı az oluklu veya çizgili; arka sepaller çıplak; korolla pas rengi veya parlak beyaz *argentea*
10. Ön sepallerin boylarının yarısından fazlası serbest; başak sapı genellikle silindirik, nadiren oluklu
13. Tüm bitki belirgin uzun tüylü; anterlerin uç kısmı enli, apikulat ve zarımsı (Seksiyon *Hymenopsyllium*)
14. Başak sapı yün gibi tüylü, yay gibi geriye kıvrık, meyveli durumda kısa ve kalınlaşmış; korolla lopları dairesel-ovat *cretica*
14. Başak piloz, dik veya değil, meyvede kalınlaşmaz, salgı tüyü yok; korolla lopları ovatmızraksız *bellardii*
13. Tüm bitki yoğun uzun tüylü değil; anterlerin ucu kısa apikulat
15. Brakteler dairesel, 4-4.5 x 5-6 mm, tepesi yuvarlak kesikli (Seksiyon *Oreades*) *atrata*
15. Brakteler 4 milimetreden daha küçük

16. Gövde dallı; ön sepaller asimetrik, karina yanda
(Seksiyon *Leucopsyllium*) *albicans*
16. Gövde dallanmamış; sepaller asimetrik değil
17. Ön sepallerkarinasız ve damarsız *loeflingii*
17. Bütün sepaller karinalı ve damarlı
18. Brakteler dairesel, 1-1.5 mm, karina dar,
damar belli (Seksiyon *Gentianoides*)
gentianoidessubsp. gentianoides
18. Brakteler dairesel değil, 1.5 mm veya daha
uzun, karina kuvvetli veya kalınlaşmış
19. Başak sapı çıplak, belirgin olarak derinliği
az 11 oluklu; başak gevşek, alt çiçekler
birbirinden uzak *anatolica*
19. Başak sapı tüylü, çizgili veya belirsiz
oluklu; başaklar yoğun
20. Yapraklar eliptik, ovat- dairesel veya
ovat; korollaobu üçgen, bir milimetreden
az; başak sapı 1 hücreli tüylü; başaklar 4-
40 cm (Seksiyon *Plantago*) *major*
20. Yapraklar eliptik-ovat; korolla loplari
mızraksı-ovat, parlak beyaz, 2 mm; başak
sapı 3-15 cm (Seksiyon *Lamprosantha*)
media

Plantago cinsinin taksonları ile bugüne kadar çok yönlü çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların büyük kısmı genetik (Franova ve Simkova, 2009; Dunbar-Co ve diğ., 2008; Goda ve diğ., 2009; Makowczynska ve diğ., 2008; Dasnée Pal ve Raychaudhuri, 2003), ekolojik (Osmanova, 2008; Vicente ve diğ., 2004; McCloud ve Berenbaum, 1999) ve kimyasal (Olennikov ve diğ., 2005; DeDeyn ve diğ., 2009) alanda yoğunlaşmıştır. *Plantago* taksonları ile gerçekleştirilen morfolojik ve sistematik çalışmalar ise görece sınırlıdır (Sagar ve Harper, 1964; Sharma ve diğ., 1990; Tutel ve diğ., 2005). Mikromorfoloji alanında *Plantago* taksonları ile yapılan çalışmalardan en

kapsamlı olanı ShehataveLoutfy (2006) tarafından 31 taksonu içerecek şekilde yapılmıştır. *Plantago* ile ilgili yapılan mikromorfolojik çalışmaların diğer ikisi Çin (Jun-Zhe ve diğ.,1992) ve Polonya'da (Klimko ve diğ., 2004) yapılmıştır.

Bu çalışmada *Plantago* ile yapılan diğer mikromorfolojik çalışmalardan farklı olarak çiçek durumlarında bulunan brakte, ön ve arka sepaller, korolla kısımları da incelemeye dahil edilmiştir. Bu şekilde yüzey morfolojisinin kapsamı genişletilmiş ve farklılıklar ortaya koyulmuştur.

Bu çalışmanın bir diğer amacında Türkiye'deki en zengin *Plantago* koleksiyonunu bünyesinde bulunduran ISTF (İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu) *Plantago* örneklerinin modern herbarium teknikleriyle revize edilmesidir.

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. MALZEME

Bu çalışmada kullanılan materyalin büyük bir kısmı İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumundaki (ISTF) kurutulmuş herbaryum örneklerinden elde edilmiştir. ISTF Herbaryumunda bulunmayan örnekler Ankara Üniversitesi Herbaryumu'ndan alınmıştır. Çalışmanın içeriğindeki taksonların listesi Tablo 3.1'de Türkiye'deki dağılımlarıyla birlikte verilmiştir.

Tablo3.1.Çalışmanın içeriğindeki taksonların Türkiye'deki dağılımları

Çalışmada Kullanılan Taksonlar ve Türkiye'deki Dağılımları		
Tür	Dağılım	Seksiyon
<i>P. major</i> L. subsp. <i>major</i>	Batı Anadolu dışında yaygın	Sect. <i>Plantago</i> L.
<i>P. major</i> L. subsp. <i>intermedia</i> (Gilib) Lange	Türkiye genelinde yaygın	
<i>P. coronopus</i> L. subsp. <i>coronopus</i>	Trakya, kuzey, batı ve güney Anadolu	Sect. <i>Coronopus</i> DC.
<i>P. weldenii</i> Rchb.	Batı, güney, kuzey ve doğu Anadolu, Trakya	
<i>P. crassifolia</i> Forsskal	Batı ve orta Anadolu	
<i>P. maritima</i> L.	Güneydoğu Anadolu dışında yaygın	
<i>P. holosteam</i> Scop.	Kuzey, orta ve batı Anadolu, Trakya	
<i>P. media</i> L.	Batı, kuzeydoğu, güney Anadolu	Sect. <i>Lamprosantha</i> Decne.
<i>P. atrata</i> Hoppe	Kuzey, güney, güneydoğu Anadolu	Sect. <i>Oreades</i> Decne.
<i>P. gentianoides</i> SM. subsp. <i>gentianoides</i>	Kuzeybatı ve güneybatı Anadolu	Sect. <i>Gentianoides</i> Pilger
<i>P. lanceolata</i> L. var. <i>communis</i> Schlechtend.	Türkiye genelinde yaygın	Sect. <i>Arnoglossum</i> Decne.
<i>P. lanceolata</i> L. var. <i>mediterranea</i> (Kerner) Pilger	Türkiye genelinde yaygın	
<i>P. argentea</i> Chaix	Kuzeybatı Anadolu	
<i>P. lagopus</i> L. var. <i>genuina</i> Battandier	Trakya, batı, orta ve güney Anadolu	
<i>P. lagopus</i> L. var. <i>cylindrica</i> Boiss.	Trakya, batı, orta ve güney Anadolu	
<i>P. albicans</i> L.	Güneydoğu Anadolu	Sect. <i>Leucopsyllium</i> Pilger
<i>P. loeflingii</i> L.	Güneydoğu Anadolu	
<i>P. cretica</i> L.	Batı ve güney Anadolu	Sect. <i>Hymenopsyllium</i> Pilger
<i>P. bellardii</i> All.	Batı ve kuzey Anadolu, Trakya	
<i>P. squarrosa</i> Murray	Güneybatı Anadolu	Sect. <i>Psyllium</i> (Juss.) Barneoud
<i>P. scabra</i> Moench	Türkiye genelinde yaygın	
<i>P. afra</i> L.	Batı ve güney Anadolu	
<i>P. sempervirens</i> Crantz	Trakya	
<i>P. euphratica</i> Decne. ex Barnéoud	Doğu Anadolu	

Materyalin seçilmesi sırasında ISTF'deki tüm *Plantago* örnekleri elden geçirilmiş, teşhisler yeniden yapılmıştır. Teşhisler kontrol edilirken The Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Tutel, 1982) ve Flora Europaea (Chater ve Cartier, 1976) kitaplarından yararlanılmıştır.

ISTF herbaryumunda yer almayan *Plantago* taksonları için 2009 Nisan ve 2010 Mayıs-Haziran aylarında Antalya, Kırklareli ve Tekirdağ illerinde arazi çalışmaları yapılmıştır. Ağrı'ya endemik *P. anatolica* Tutel & Mill taksonu için arazi çalışması planlanan dönemdeki yoğun hava muhalefeti nedeniyle yapılamamıştır. Bunun sonucu olarak belirtilen takson çalışmaya dâhil edilememiştir.

3.2. YÖNTEM

Teşhisleri yeniden yapılan örneklerin modern herbaryum tekniklerine uygun olarak kartonlara tespit edilmesinde 260 gram asitsiz beyaz karton, kâğıt bant, kurşun kalem, solventsiz katı yapıştırıcı ve makas kullanılmıştır. Bunların yanında, yapıştırılmayacak kadar küçük bitki parçaları için pelür kâğıttan zarflar hazırlanmış ve ataç yardımıyla kartonlara tutturulmuştur. Kartonlara tespit işlemi yapılırken Forman ve Bridson (1998)'da belirtilen herbaryum tekniklerine uyulmuştur.

Öncelikle, bitkiler kartonlara yerleştirilirken bitkilerin doğal duruşları olabildiğince korunmaya çalışılmıştır. Bantlar ne bitkinin önemli kısımlarının görülmesini engelleyecek kadar çok ne de örneğin kartona tespitini zorlaştıracak kadar az kullanılmıştır. Örneklerin lokalite, tarih, toplayıcı gibi bilimsel açıdan önemli bilgileri, ISTF sanal herbaryum ortamına kaydedildikten sonra, bu bilgilerin yazılı olduğu etiketler basılarak karton üzerine yapıştırılmıştır. Örneklerin etiketlerinin zarar görmesi olasılığına karşı etiket bilgilerine yeniden ulaşım sağlanabilmesi için kartonlara kurşun kalemle örneklerin ISTF numaraları yazılmıştır.

Hazırlanan örneklerin tüm etiket bilgileri ISTF sanal herbaryumu ortamına aktarılmıştır. Bu kayıtlar, diğer herbaryumlarda da olduğu gibi herkes tarafından belli bir oranda görüntülenebilmektedir. Böylece ISTF Herbaryumunda bulunan zengin *Plantago* koleksiyonuna sanal erişim sağlanmıştır.

Kullanılacak çiçekler seçilirken örneklerin tamamına zarar vermemek adına, erişimin daha kolay olduğu ve en gelişmiş durumda olan, çiçek durumunun en alt kısmında yer alan çiçekler tercih edilmiştir. Alınan kuru örneklerin diseksiyonu ISTF Herbariumunda bulunan Olympus SZX7 binoküler stereomikroskop altında, pens ve iğne yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Diseksiyonlar sırasında Türkiye Florası Resimli Atlası, Fasikül 5-7'den (Tutel, 1993) faydalanılmıştır.

Diseksiyonu yapılan kısımlar, yine ISTF'de bulunan Olympus SZX7 stereomikroskop ve ona bağlı Canon EOS 450D fotoğraf makinesi kullanılarak incelenmiş ve fotoğraflanmıştır. Fotoğraflama sırasında View Solutions Fiber Optic Illuminator ışıklandırma sisteminden yararlanılmıştır. Bilgisayara aktarım ve ölçüm işlemleri için "Kameram" programı V.1.5.0.4 kullanılmıştır.

Diseksiyon sonucu elde edilen materyallerin saklanması için özel diseksiyon preparatları hazırlanmıştır. Bunun için kalın mukavva, solventsiz katı yapıştırıcı, 18x18 mm lamel ve 82x23mm beyaz etiket kullanılmıştır. İlk olarak tüm mukavva ve etiketlerin ortasına 17 mm çapında yuvarlak delikler açılmıştır. İki adet mukavva üst üste yapıştırılmış ve bir tarafına deliğin üzerini kapatacak şekilde lamel koyulup etiket ve yapıştırıcı yardımıyla sabitlenmiştir. Her bir bitki örneğinden diseksiyon sonucu elde edilmiş çiçek parçaları ve tohumlar, oluşan küçük hazneye yerleştirildikten sonra diğer tarafta gerçekleştirilmiş olan kapatma işlemi tekrarlanarak tamamen kapalı, üç boyutlu bir preparat elde edilmiştir. Etiket üzerine tarih, diseksiyonu yapan kişi ve örneğin ISTF numarası bilgileri yazılmıştır. Bu preparat sayesinde parçalar dış etkenlerden korunurken aynı zamanda preparatın açılmasına ihtiyaç duyulmadan parçaların her yönden rahatça gözlemlenebilmesi olanaklı kılınmıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1.Diseksiyonpreparatına bir örnek

Her takson için örnek sayısına bağlı olarak en az 5 farklı örnek kullanılmıştır. Örneklerin üzerindeki toz ve polenler mikroskoba zarar vermemesi için küçük bir samur fırça yardımıyla temizlenmiştir. Çekimler için kullanılacak çiçek durumu kısımlarıyla tohumlar, çift taraflı bantlarla mikroskobun örnektablasına sabitlenmiştir. İnceleme ve çekimler JEOL Benchtop SEM JCM-5000 model tarama elektron mikroskobunda 10 kV'lık voltajla yapılmıştır. Bazı nadir durumlarda 10 kV'lık voltajda görüntü alınamadığında, ayrıntıları görebilmek adına 5 kV'lık voltajla çekim yapılmıştır.

Çiçek parçalarının inceleme için en uygun kısımlarına karar vermek için bir ön çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma sırasında *P. argentea* Chaix ve *P. cretica* L. taksonlarının brakte ile ön ve arka sepallerinin karina ve kenar bölgeleri iç ve dış olarak, korolla taban bölgesi ile petalleri iç ve dıştan, tohumlar karın ve sırt kısımlarından Tarama Elektron Mikroskobu (SEM) kullanılarak incelenmiştir.

Ön çalışmalar sonucunda iç bölgelerin kayda değer bir karakter vermediği saptandığından çalışmanın devamına bu bölgeler dâhil edilmemiştir. Bunun yanı sıra brakte ve ön sepalin çoğu taksonda çok tüylü olduğu gözlemlendiğinden SEM altında yapılan incelemelerde, bu parçalar için çekim yapılabilecek en uygun bölgeler araştırılmıştır. Ön sepalde en uygun kısmın tabana yakın bölgelerde olduğu gözlenirken brakte de karina bölgesinin daha uygun olduğuna karar verilmiştir. Arka sepalde bu tür bir sorunla karşılaşılmadığı halde karina ve kenar bölgelerinde farklılık gözlemlendiğinden her iki bölgenin de kullanılmasına karar verilmiştir. Tohumların

karın ve sırt bölgelerinin her ikisinin de kullanılmasına karar verilmiştir. Korolla tüpü ve petallerin dış bölgesi de incelenmeye değer görülmüştür.

Yine ön çalışmalar sırasında SEM çekimleri için örneklerin herhangi bir kaplamaya ihtiyaç duymadığı gözlemlendiğinden örnekler altın kaplama yapılmaksızın incelenmiştir.

4. BULGULAR

Yüzey analizleri sonucu tespit edilen ana yüzey karakterleri Tablo 4.1’de verilmiştir. Karakterlerin isimlendirilmesinde Barthlott ve diğ. (1998) ile Stearn (1991)’den faydalanılmıştır.

4.1. SEKSİYON: *PLANTAGOL*.

Rizomlar kısa; Yapraklar geniş, yaprak ayası yaptak sapından ayrı görünür. Başak sıkı ve genellikle uzamış. Korolla lopları az çok aşağı eğik. Tohumlar küçük.

4.1.1. *Plantago major* L. subsp. *major*

Brakte tüysüz, ovat; kenar bölgesinde yüzey ruminat. Ön sepalin taban bölgesinde yüzey favulariat. Arka sepalin karina bölgesinde yüzey ruminat; kenar bölgesinde yüzey rugoz. Korolla tüpü tüysüz; antiklinalçeperler düz; yüzey skalariform. Petallerin antiklinalçeperleri undulat; yüzey yer yer striat. Tohumlar üçgensel; karın bölgesinde periklinalçeperlerin yüzeyi rugoz; sırt bölgesinde yüzey rugoz; antiklinalçeperler retikulat-foveat (Şekil 4.1).

4.1.2. *Plantago major* L. subsp. *intermedia* (Gilib) Lange

Çiçek durumu parçalarının makro morfolojisi *P. major* subsp. *major* ile benzer. Brakte kenar bölgesi salgı tüylü; yüzey rugoz. Ön sepalin taban bölgesinde yüzey favulariat. Arka sepal karina bölgesinde antiklinalçeperler ribli; antiklinalçeperlerin yüzeyi striat; kenar bölgesinde yüzey favulariat; antiklinalçeperler undulat. Korolla tüpünde antiklinalçeperler düzgün; yüzey alveolat. Petallerin yüzeyi favulariat. Tohum elipsoid; karın ve sırt bölgelerinde yüzey rugoz (Şekil 4.2).

Tablo 4.1. Çalışmanın içeriğindeki taksonların yüzey karakterleri

Takson	Brakte (Kenar)	Ön Sepal (Taban)	Arka Sepal (Kenar)	Arka Sepal (Karına)	Korolla Tüpü	Petal	Tohum (Sırt)	Tohum (Karın)
1 <i>Plantago major</i> L. subsp. <i>major</i>	Ruminat	Favulariat	Rugoz	Ruminat	Skalariform	Striat	Rugoz	Rugoz
2 <i>P. major</i> L. subsp. <i>intermedia</i> (Gilib) Lange	Rugoz	Favulariat	Favulariat	Striat	Alveolat	Favulariat	Rugoz	Rugoz
3 <i>P. coronopus</i> L.	Ruminat	Lineat	Favulariat	Ruminat- Granülât	Striat	Granülât	Ruminat	Ruminat
4 <i>P. weldenii</i>	Foveat	Ruminat	Striat	Favulariat- Granülât	Alveolat	Granülât	Ruminat	Ruminat
5 <i>P. crassifolia</i> Forsskal	Favulariat- Rugoz	Favulariat- Rugoz	Favulariat- Granülât	Favulariat	Striat	Granülât	Ruminat	Ruminat
6 <i>P. maritima</i> L.	Rugoz	Striat	Lineolat	Rugoz	Retikulat	Favulariat- Granülât	Ruminat	Ruminat
7 <i>P. holosteam</i> Scop.	Pussikulat	Favulariat	Lineat	Pussikulat- Favulariat	Alveolat	Granülât	Ruminat	Ruminat
8 <i>P. media</i> L.	Striat	Striat	Striat- Granülât	Striat- Granülât	Lineat- Striat	Striat- Granülât	Striat	Rugoz
9 <i>P. atrata</i> Hoppe	Favulariat- Granülât	Striat	Striat	Ribli- Striat	Striat	Striat	Retikulat- Foveat	Ruminat
19 <i>P. gentianoides</i> SM. subsp. <i>gentianoides</i>	Rugoz- Granülât	Striat- Granülât	Striat	Rugoz	Retikulat- Foveat	Striat	Ruminat	Ruminat
11 <i>P. lanceolata</i> L. var. <i>communis</i> Schlechtend	Striat	Striat	Undulat	Ruminat	Striat	Skalariform	Alveolat	Alveolat
12 <i>P. lanceolata</i> L. var. <i>mediterranea</i> (Kerner) Pilger	Striat	Striat	Undulat	Favulariat- Skalariform	Striat	Pussikulat	Alveolat	Ruminat- Rugoz
13 <i>P. argentea</i> Chaix	Lineat	Striat- Favulariat	Undulat	Favulariat- Granülât	Striat- Favulariat	Rugoz- Striat	Skrobikulat	Striat- Favulariat
14 <i>P. lagopus</i> L. var. <i>genuina</i> Battandier	Rugoz- Granülât	Undulat	Favulariat	Striat	Undulat	Striat- Favulariat	Alveolat	Alveolat
15 <i>P. lagopus</i> L. var. <i>cylindrica</i> Boiss.	Foveat- Striat	Striat	Favulariat- Rugoz	Striat- Favulariat	Undulat	Lineolat	Alveolat	Alveolat
16 <i>P. albicans</i> L.	Rugoz	Granülât- Skrobikulat	Favulariat- Granülât	Rugoz- Granülât	Striat	Striat	Rugoz- Ruminat	Ruminat

Takson	Brakte (Kenar)	Ön Sepal (Taban)	Arka Sepal (Kenar)	Arka Sepal (Karina)	Korolla Tüpü	Petal	Tohum (Sirt)	Tohum (Karın)
17 <i>P. loeflingii</i> L.	Ruminat	Lineat	Undulat	Favulariat-Granülat	Striat	Undulat	Undulat-Favulariat	Favulariat- Rugoz
18 <i>P. cretica</i> L.	Favulariat- Rugoz	Favulariat- Rugoz	Favulariat	Favulariat- Rugoz	Retikulat- Foveat	Favulariat	Ruminat	Ruminat
19 <i>P. bellardii</i> All.	Rugoz	Favulariat	Favulariat	Favulariat	Favulariat	Favulariat	Ruminat	Ruminat
20 <i>P. squarrosa</i> Murray	Favulariat- Rugoz	Favulariat	Favulariat-Granülat	Favulariat	Favulariat	Striat- Favulariat	Ska lariform	Ska lariform- Kollikulat
21 <i>P. scabra</i> Moench	Favulariat	Favulariat	Kollikulat	Favulariat	Favulariat	Undulat	Alveolat	Rugoz
22 <i>P. afra</i> L.	Fistürlü	Striat- Favulariat	Striat-Granülat	Striat	Rugoz	Rugoz	Rugoz	Rugoz
23 <i>P. sempervirens</i> Crantz	Favulariat	Rugoz	Favulariat-Granülat	Rugoz	Rugoz	Favulariat	Pussikulat	Rugoz
24 <i>P. euphratica</i> Decne ex Baméoud	Favulariat- Rugoz	Rugoz	Favulariat-Granülat	Rugoz	Rugoz	Favulariat- Striat	Ruminat	Ruminat

4.2. SEKSİYON: *CORONOPUS* DC.

Korolla tüpü tüylü.

4.2.1. *Plantago coronopus* L.subsp. *coronopus*

Brakte kenarlarında yüzey ruminat. Ön sepal yüzeyi lineat; antiklinal çeperler undulat. Arka sepalin karinasında az çok siliat kanat mevcut; yüzey ruminat-granülat; kenar bölgesinde yüzey granülat-favulariat; antiklinal çeperler retikulat-foveat.Korolla tüpü basit tüylü; antiklinal çeperler alveolat; yüzey striat. Petalde antiklinal çeperler undulat; yüzey granülat. Tohum ovat; karın ve sırt yüzeyleri arasında mikromorfolojik düzeyde belirgin bir fark yok, antiklinal çeperlerretikulat, periklinal çeperler ruminat(Şekil 4.3).

4.2.2. *Plantago weldenii* Rchb.

Brakte kenar bölgesinde antiklinal çeperler retikulat; yüzey foveat. Ön sepal taban kısmında yüzey ruminat. Arka sepalde kanat mevcut; karina bölgesinde yüzey favulariat-granülat; kenar bölgesinin yüzeyi striat; antiklinal çeperler undulat. Korolla tüpü yoğun basit tüylere sahip; yüzey alveolat. Petalde antiklinal çeperler undulat; yüzey granülat. Tohumlar ovat; karın ve sırt yüzeyleri arasında belirgin bir farklılık yok; antiklinal çeperler retikulat, periklinal çeperler ruminat.(Şekil 4.4)

4.2.3. *Plantago crassifolia* Forsskal

Brakte kenar bölgesinde yüzey favulariat-rugoz.Ön sepal tabanda yüzey favulariat-rugoz.Arka sepal kanatlı; karina bölgesinde yüzey favulariat; antiklinal çeperler ruminat; kenar bölgesinde yüzey favulariat-granülat. Korolla tüpü basit tüylü; antiklinal çeperler alveolat, yüzeyi striat. Petalde antiklinal çeperler retikulat, yüzey granülat.Tohum ovat; karın ve sırt bölgeleri birbiri ile hemen hemen aynı; her iki bölgede de antiklinal çeperler retikulat-foveat;yüzey ruminat(Şekil 4.5).

4.2.4. *Plantago maritima* L.

Brakte kenar bölgesinde yüzey rugoz; basit tüylü. Ön sepalde yüzey striat; antiklinal çeperler undulat. Arka sepal karinada yüzey rugoz; kenar bölgesinde antiklinal çeperler ruminat, yüzey lineolat; her iki bölgede de basit tüyler bulunmakta. Korolla tüpü yoğun şekilde basittüylü; yüzey retikulat. Petalde antiklinal çeperler undulat; yüzey favulariat-

granülat. Tohum eliptik, sırt ve karın bölgelerinde mikromorfolojik düzeyde farklılık yok; her iki bölgede de antiklinal çeperler ve yüzey ruminat (Şekil 4.6).

4.2.5. *Plantago holosteum* Scop.

Brakte kenarları kirpikli; kenar bölgesinde yüzey pussikulat. Ön sepalin taban bölgesinde yüzey favulariat-granülat. Arka sepalin karina bölgesi pussikulat-favulariat; granülat yüzeyli tüylere sahip; kenar bölgesinde yüzey lineat; antiklinal çeperler undulat-ruminat. Korolla tüpü tüylü; antiklinal çeperler undulat; yüzey alveolat. Korolla petalde antiklinal çeperler retikulat; yüzey granülat. Tohum ovat; karın ve sırt bölgelerinin yüzeyleri aynı özellikte; yüzey ruminat; antiklinal çeperler retikulat (Şekil 4.7).

4.3. SEKSİYON: *LAMPROSANTHA* DECNE

Korolla loplari parlak, saydam. Yapraklar geniş. Başakta çiçekler sıkı yerleşmiş.

4.3.1. *Plantago media* L.

Braktekenar bölgesinde antiklinal çeperler derin undulat; yüzey striat. Ön sepalde yüzey striat; antiklinal çeperler undulat. Arka sepal karina bölgesinde yüzey striat-granülat; kenar bölgesinde antiklinal çeperler undulat, yüzey striat-granülat. Korolla tüpü tüysüz; antiklinal çeperler retikulat; yüzey lineat-striat. Petalde yüzey striat-granülat. Tohum ovat; karın bölgesi navikular; antiklinal çeperler düzensiz retikulat; yüzey striat; sırt bölgesinde yüzey rugoz (Şekil 4.8).

4.4. SEKSİYON: *OREADES* DECNE

Alpin bitkiler. Brakte geniş, ucu kesik veya dairemsi. Sepaller ince, neredeyse aynı, karinaların alt kısmı belirgin.

4.4.1. *Plantago atrata* Hoppe

Brakte kenar bölgesinde yüzey favulariat-granülat; uzun tüylü. Ön sepalde yüzey striat; antiklinal çeperler undulat. Arka sepal karinada yüzey ribli-striat; kenar bölgesinde striat; antiklinal çeperler undulat. Korolla tüpü tüysüz; antiklinal çeperler retikulat-foveat; periklinal çeperlerin yüzeyi striat. Petalde antiklinal çeperler az çok undulat;

yüzey striat. Tohum elipsoid; karın bölgesi navikular; yüzey ruminat; sırt bölgesinde retikulat foveat (Şekil 4.9).

4.5. SEKSİYON: *GENTIANOIDES PILGER*

Brakte ve sepaller geniş, karina bölgesi kalınlaşmamış, belirsiz damarlı. Alpin bitkiler.

4.5.1. *Plantago gentianoides* SM. subsp. *gentianoides*

Brakte kenar bölgesinde yüzey rugoz-granülat, antiklinar çeperler undulat. Ön sepal yüzeyi striat-granülat; antiklinar çeperler rugoz. Arka sepal karinada yüzey rugoz; kenar bölgesinde yüzey striat; antiklinal çeperler undulat. Korolla tüpü tüysüz; yüzey retikulat-foveat. Petal antiklinar çeperleri ribli; yüzey striat. Tohum elipsoid; karın bölgesinde antiklinal çeperler retikulat-foveat; yüzey ruminat; sırt bölgesinde yüzey ruminat (Şekil 4.10).

4.6. SEKSİYON: *ARNOGLOSSUM DECNE.*

Tek veya çok yıllık. Yapraklar lanseolat. Skapus oluklu; başakta çiçekler sıkı yerleşmiş. Ön sepaller birleşik. İki tohumlu, hilumun olduğu taraf çukur.

4.6.1. *Plantago lanceolata* L. var. *communis* Schlechtend.

Brakte kenarında yüzey striat; antiklinal çeperler skalariform. Ön sepaller birleşik; taban bölgesinde yüzey striat; antiklinar çeperler retikulat-foveat. Arka sepalin karina bölgesinde yüzey ruminat; kenar bölgesinde yüzey undulat; antiklinal çeperler undulat. Korolla tüpü tüysüz; yüzey striat. Petal yüzeyi skalariform. Tohum eliptik; karın bölgesi navikular; yüzey hafifçe alveolat; sırt bölgesinde yüzey alveolat (Şekil 4.11).

4.6.2. *Plantago lanceolata* L. var. *mediterranea* (Kerner) Pilger

Brakte kenarında yüzey striat; antiklinal çeperler skalariform. Ön sepaller birleşik; tabanda yüzey striat; antiklinal çeperler retikulat. Arka sepal karina bölgesinde yüzey favulariat-skalariform; basit tüylere rastlanmakta; kenarda yüzey ve antiklinal çeperler undulat. Korolla tüpü tüysüz; yüzey striat. Petalde yüzey pussikulat; antiklinal çeperler az çok undulat. Tohumlar eliptik; karın navikular; yüzeyi ruminat-rugoz; sırt bölgesinde yüzey alveolat (Şekil 4.12).

4.6.3. *Plantago argentea* Chaix

Brakte kenar bölgesinde yüzey lineat; antiklinal çeperler skalariform. Ön sepaller birleşik; tabanda yüzey striat-favulariat; antiklinal çeperler retikulat. Arka sepalin karina bölgesi favulariat-granülat; kenar bölgesinde yüzey ve antiklinal çeperler undulat. Korolla tüpü tüysüz; yüzey striat-favulariat; antiklinal çeperler retikulat foveat. Petalde yüzey rugoz-striat. Tohum ovoid; karın navikular; yüzey striat-favulariat; antiklinal çeperler retikulat-foveat; sırt bölgesinde yüzey skrobikulat (Şekil 4.13).

4.6.4. *Plantago lagopus* L. var. *genuina* Battandier

Brakte kenar bölgesinde yüzey rugoz-granülat. Ön sepaller birleşik; yüzey ve antiklinal çeperler undulat. Arka sepalin karina bölgesinde yüzey striat; uzun tüylere sahip; kenar bölgesinde antiklinal çeperler undulat; yüzey favulariat. Korolla tüpü tüysüz; yüzey ve antiklinal çeperler undulat. Petalde antiklinal çeperler skalariform; yüzey striat-favulariat. Tohum elipsoid; karın navikular; karın ve sırt bölgelerinin yüzeyleri arasında belirgin bir farklılık yok, yüzey alveolat (Şekil 4.14).

4.6.5. *Plantago lagopus* L. var. *cylindrica* Boiss.

Brakte kenar bölgesinde yüzey foveat-striat. Ön sepaller birleşik; yüzey striat; antiklinal çeperler az çok undulat. Arka sepalin karina bölgesinde yüzey striat-favulariat; uzun tüyler bulunmakta; kenar bölgesinde yüzey favulariat-rugoz; antiklinal çeperler undulat. Korolla tüpü tüysüz; antiklinal çeperler skalariform; yüzey lineolat. Petalde antiklinal çeperler ve yüzey undulat. Tohum dar eliptik; karın navikular; sırt ve karın bölgelerinde yüzey alveolat (Şekil 4.15).

4.7. SEKSİYON: *LEUCOPSYLLIUM* DECNE

Tek veya çok yıllıklar, bazen odunsu ve dallanmış. Yapraklar uzun, sıklıkla linear, genelde villoz, tomentoz veya ipeksi tüylü, belli belirsiz yaprak sapına sahip. Tohumun hilum tarafı oluklu-konkav.

4.7.1. *Plantago albicans* L.

Brakte kenar bölgesinde yüzey rugoz; antiklinal çeperler undulat. Ön sepal tabanında yüzey granülat-skrobikulat; antiklinal çeperler areolat. Arka sepalin karina bölgesi

rugoz-granülat; kenar bölgesinde yüzey favulariat-granülat; antiklinal çeperler retikulat-undulat. Korolla tüpü tüysüz; yüzey striat. Petalde antiklinal çeperler undulat; yüzey striat. Tohum eliptik-ovoid; karın navikular; yüzey ruminat; sırt bölgesinde rugoz-ruminat; antiklinalçeperler retikulat(Şekil 4.16).

4.7.2. *Plantago loeflingii* L.

Brakte kenarı ruminat. Ön sepalin taban bölgesinde yüzey lineat; antiklinal çeperler undulat. Arka sepal karina bölgesinde yüzey favulariat-granülat; kenarda undulat; antiklinal çeperler undulat. Korolla tüpü tüysüz; yüzeyi striat; antiklinal çeperler skalariform. Petalde antiklinal çeperler undulat; yüzey undulat. Tohum eliptik, karın bölgesi navikular, yüzeyi favulariat-rugoz; sırt bölgesinde yüzey undulat-favulariat; antiklinal çeperler areolat-skalariform(Şekil 4.17).

4.8. SEKSİYON: *HYMENOPSYLLIUM* PILGER

Tek yıllıklar, yapraklar rozet oluşturur; brakte ve sepallerin karinaları belirgin damarlanmalı. Ovul sayısı 2; tohumun hilumlu tarafı sulkat.

4.8.1. *Plantago cretica* L.

Braktenin tamamında uzun, basit tüyler bulunur; kenar bölgesinde yüzey favulariat-rugoz. Ön sepalde yüzey favulariat-rugoz; antiklinal çeperler retikulat-foveat. Arka sepal karina bölgesinde yüzey favulariat-rugoz; kenar bölgesinde favulariat; antiklinal çeperler undulat; basit tüyler mevcut. Korolla tüpü tüysüz; yüzey retikulat-foveat. Petalde antiklinal çeperler undulat; yüzey favulariat. Tohum eliptik; karın navikular;sırt ve karın bölgelerinde yüzey ruminat(Şekil 4.18).

4.8.1. *Plantago bellardii* All.

Brakte kenarı yüzeyi rugoz; brakte yoğun, uzun tüylü. Ön sepal tabanında yüzey favulariat; basit tüyler görülmekte. Arka sepal yüzeyi karında ve kenarda favulariat; antiklinal çeperler undulat; kenarda tüyler bulunmakta. Korolla tüpü tüysüz; yüzey favulariat. Petalde antiklinal çeperler undulat; yüzey favulariat. Tohum eliptik;karın navikular; sırt ve karın bölgelerinin yüzeyi ruminat; antiklinal çeperlerretikulat(Şekil 4.19).

4.9. SEKSIYON: *PSYLLIUM* (JUSS.) BARNÉOUD

Bitkiler genellikle salgı tüylü. Sap kısmı uzamış, dallanmış. Yapraklar karşılıklı, dar. Başak kısa. Korolla tüpü tüylü, az çok pürüzlü. Tohumlar 2 adet, hilum tarafı konkav.

4.9.1. *Plantago squarrosa* Murray

Brakte kenarında yüzey favulariat-rugoz, granülat yüzeyli tüylere sahip. Ön sepal tabanda yüzey favulariat; salgı tüyleri ve basit tüyler bulunmakta. Arka sepalin karina bölgesinde yüzey favulariat; salgı tüyelerine sahip; kenarda yüzey favulariat-granülat; antiklinal çeperler undulat. Korolla tüpü tüysüz; yüzeyi favulariat. Petalde antiklinal çeperler undulat; yüzey striat-favulariat. Tohum ovat-eliptik; karın navikular; yüzey skalariform-kollikulat; sırt bölgesinde yüzey skalariform(Şekil 4.20).

4.9.2. *Plantago scabra* Moench

Brakte kenarında yüzey favulariat; antiklinal çeperler retikulat-foveat. Ön sepal yüzeyi favulariat; antiklinal çeperler retikulat-foveat. Arka sepal karina bölgesinde yüzey favulariat; granülat tüyler mevcut; kenarda yüzey kollikulat; antiklinal çeperler undulat. Korolla tüpü tüysüz; yüzey favulariat; antiklinal çeperler retikulat-foveat. Petalde antiklinal çeperler undulat; yüzey undulat. Tohum ovat; karın bölgesi navikular, yüzey rugoz; sırt bölgesinde yüzey alveolat(Şekil 4.21).

4.9.3. *Plantago afra* L.

Brakte kenarı fisürlü. Ön sepalin yüzeyi striat-favulariat; antiklinal çeperler rugoz. Arka sepal karina bölgesinin yüzeyi striat; antiklinal çeperler rugoz; kenar bölgesinde yüzey granülat-striat; antiklinal çeperler undulat. Korolla tüpü buruşuk, tüysüz; yüzey rugoz. Petalde antiklinal çeperler undulat; yüzey rugoz. Tohum eliptik; karın navikular; yüzeyi rugoz-ruminat;sırtta yüzey rugoz; antiklinal çeperler her iki tarafta retikulat-areolat(Şekil 4.22).

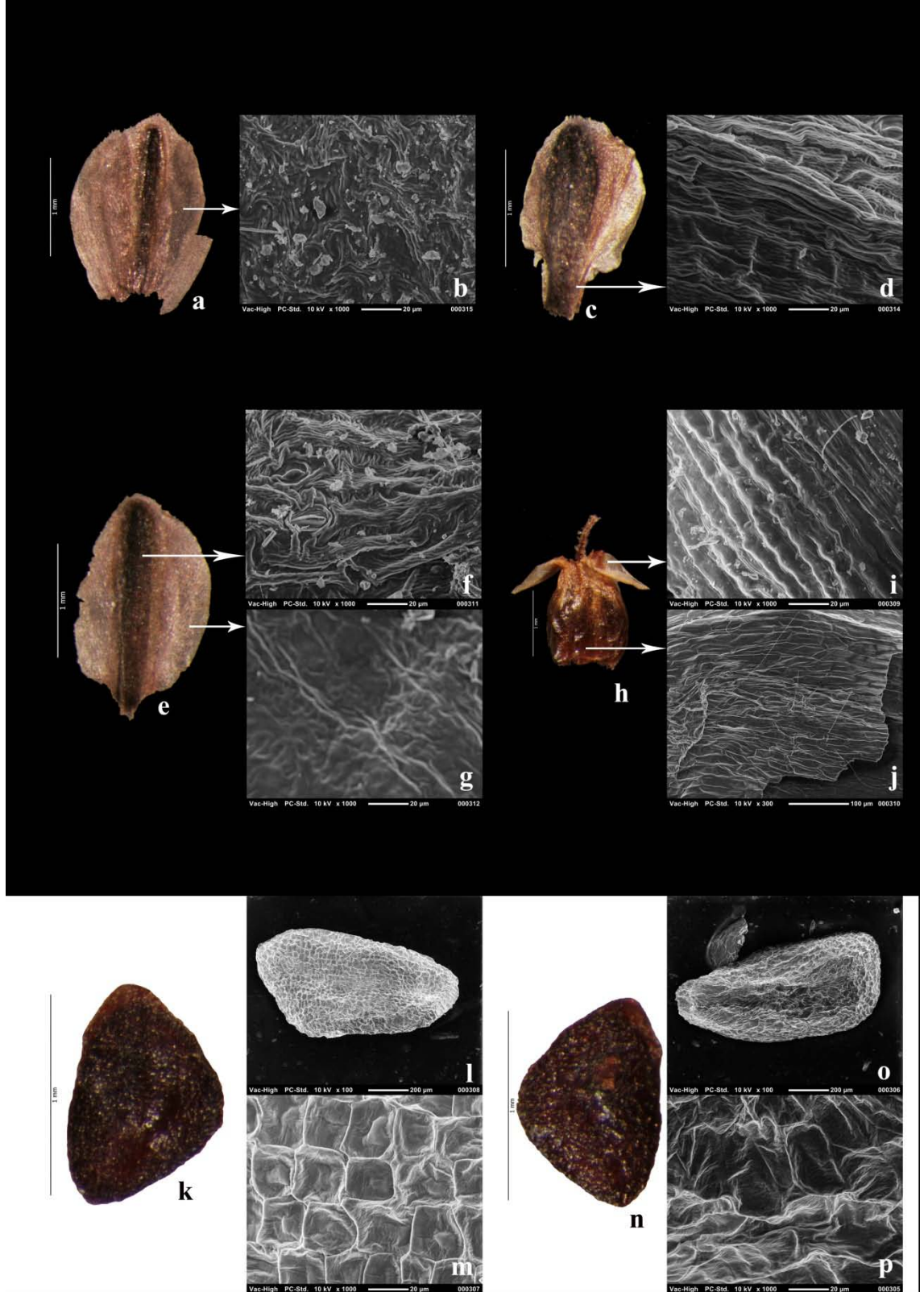
4.9.4. *Plantago sempervirens* Crantz

Brakte kenarında yüzey favulariat-granülat; antiklinal çeperler undulat. Ön sepal taban bölgesinin yüzeyi rugoz. Arka sepal karinada yüzey rugoz; kenar bölgesinde yüzey favulariat-granülat; antiklinal çeperler undulat. Korolla tüpü tüysüz, buruşuk; yüzeyi rugoz. Petalde antiklinal çeperler undulat; yüzey favulariat. Tohum ovat; karın bölgesi

navikular; yüzeyrugoz; antiklinal çeperler areolat; sırt bölgesinde yüzey pussikulat(Şekil 4.23).

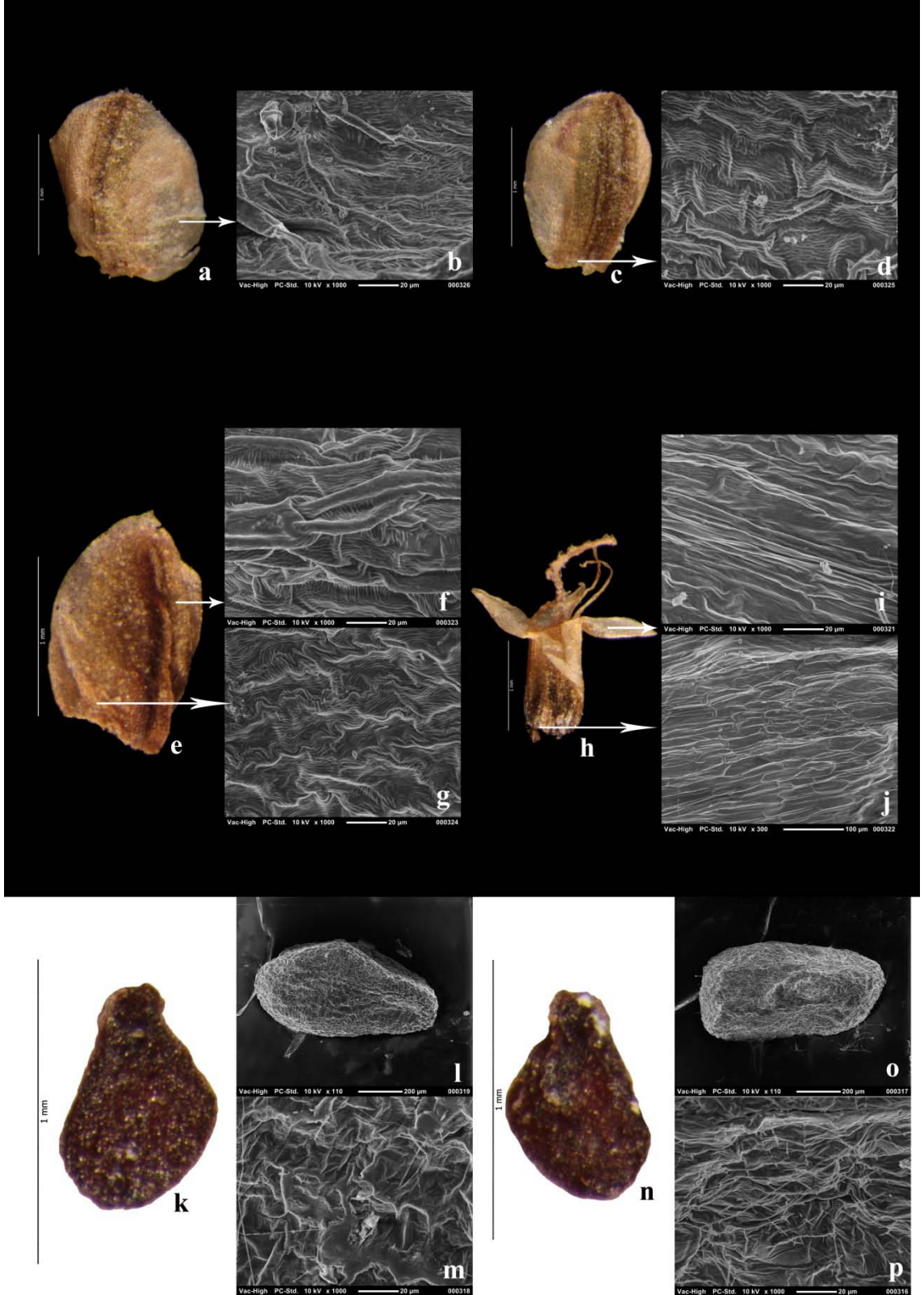
4.9.5. *Plantago euphratica* Decne. ex Barnéoud

Brakte kenar bölgesinde yüzey favulariat-rugoz, yer yer granülat; granülat yüzeyli tüyler bulunmakta. Ön sepalde yüzey rugoz; antiklinal çeperler undulat. Arka sepal karina bölgesinde yüzey rugoz; kenar bölgesinde yüzey favulariat-granülat; antiklinal çeperler ribli. Korolla tüpü tüysüz, kırışık; yüzey rugoz; antiklinal çeperler skalariform. Petalde antiklinal çeperler ribli; yüzey favulariat-striat. Tohum elipsoid; karın navikular, her iki bölgede deyüzey ruminat; antiklinal çeperler kollikulat(Şekil 4.24).



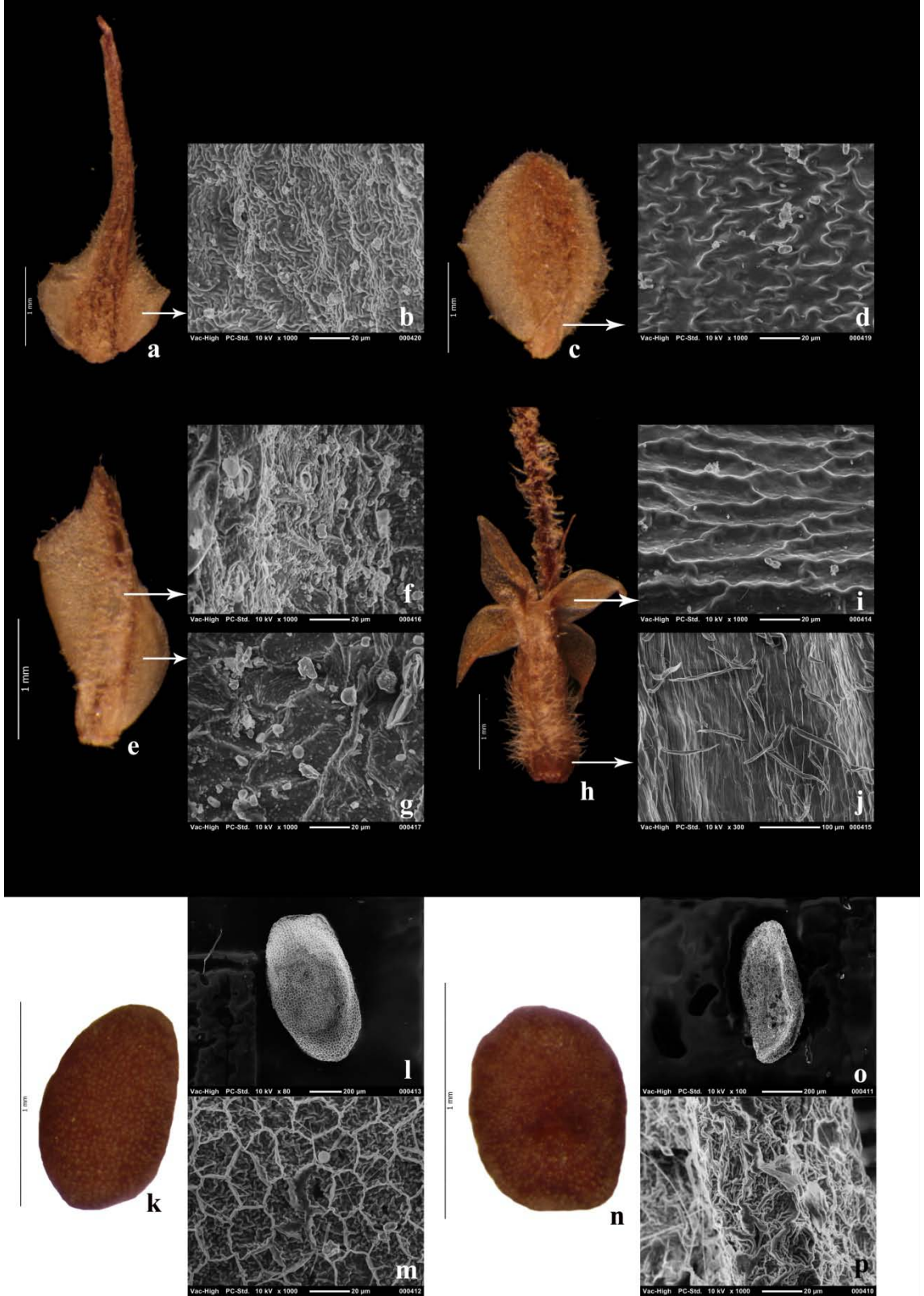
Şekil.4.1. *Plantago major* subsp. *major*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



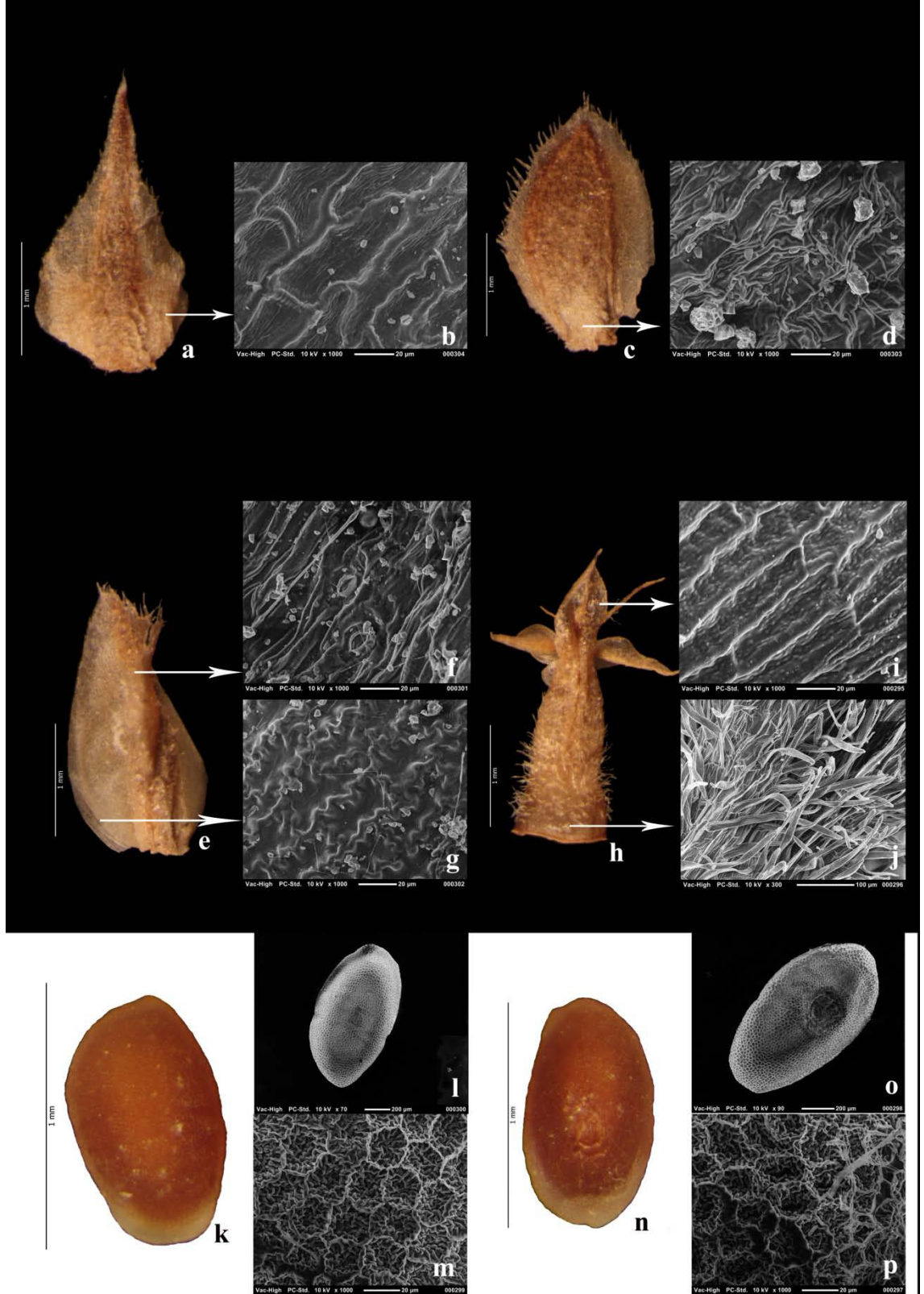
Şekil.4.2. *Plantago major* subsp. *intermedia*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



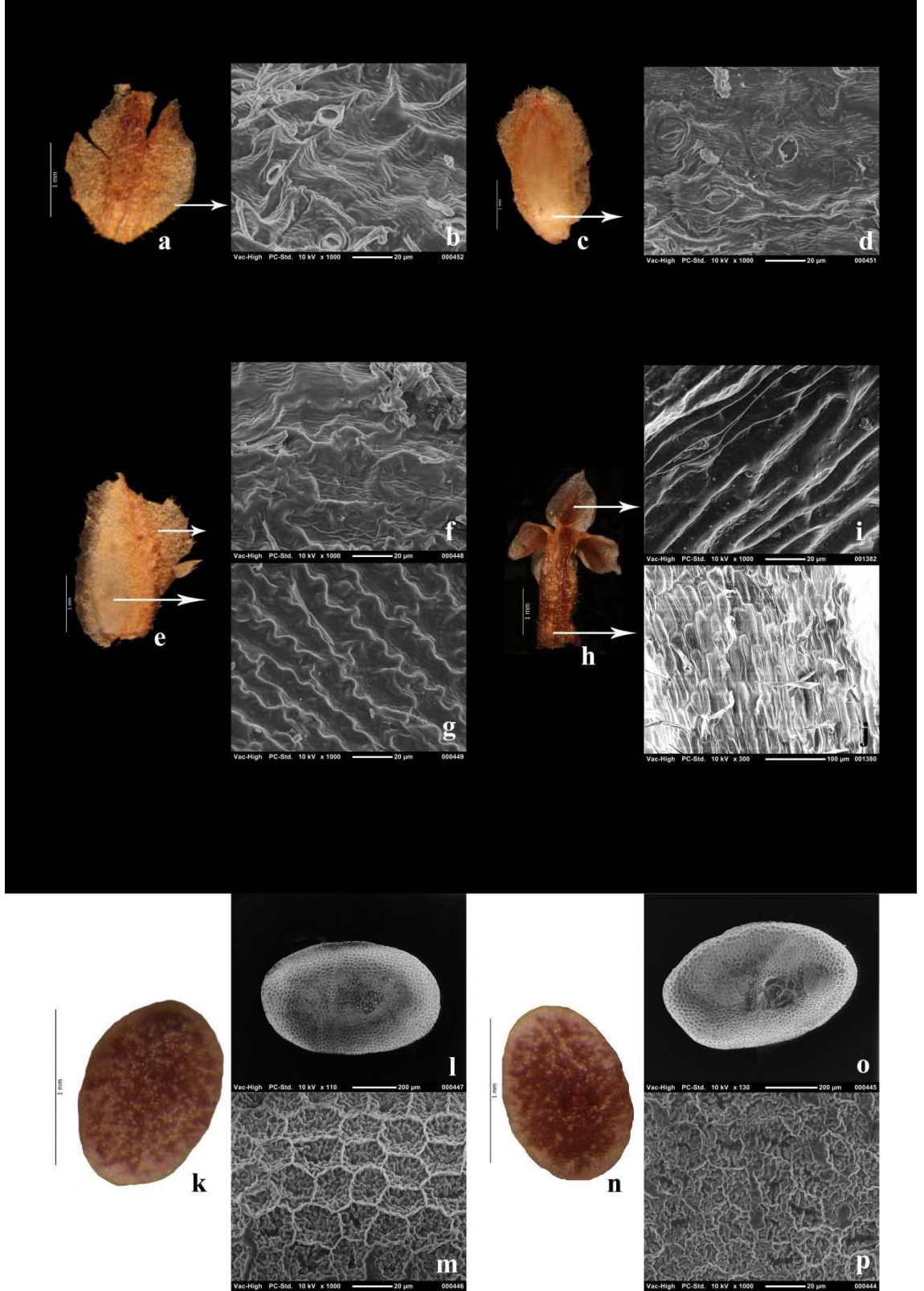
Şekil.4.3. *Plantagocoronopus* subsp. *coronopus*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



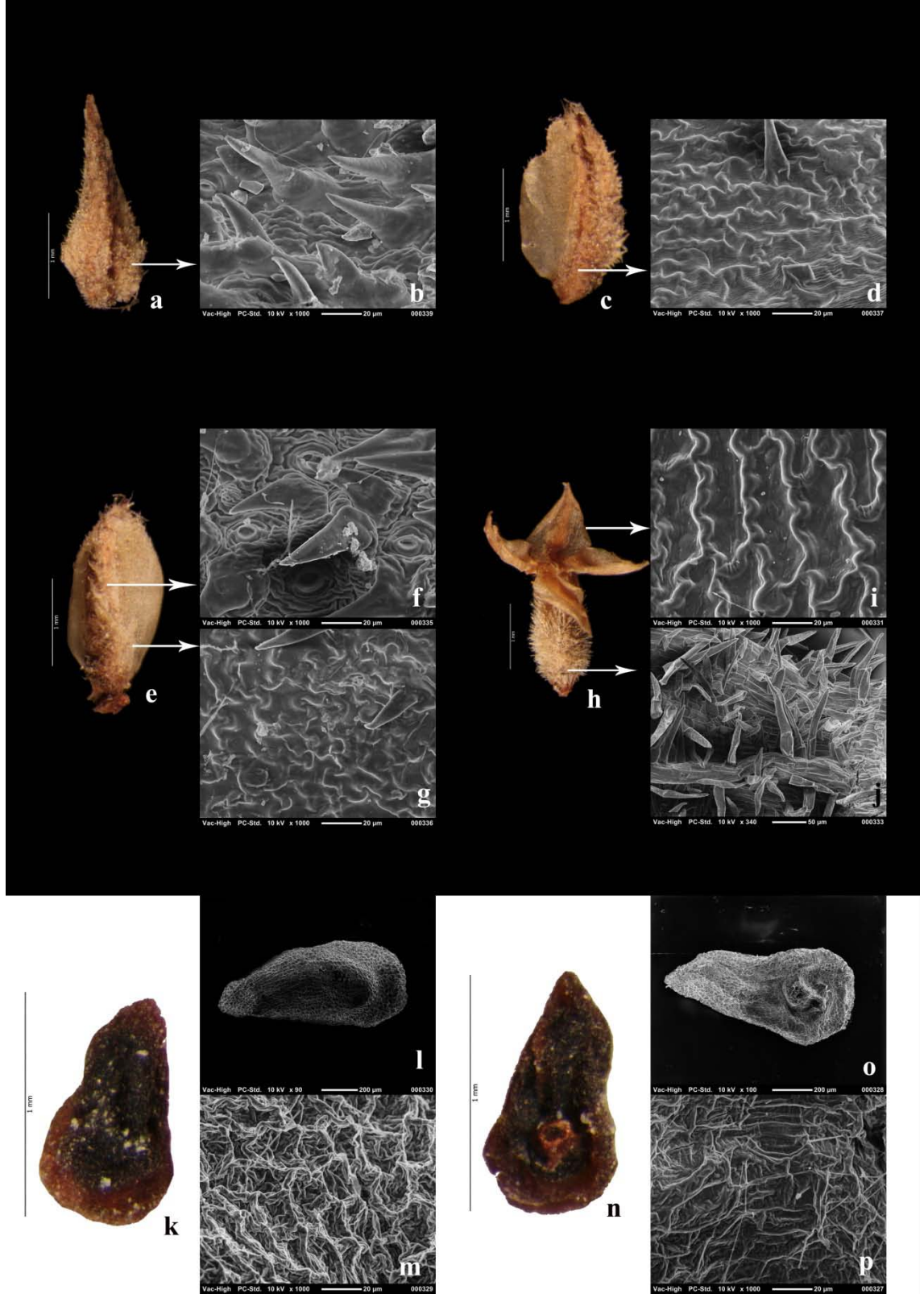
Şekil.4.4. *Plantagoweldenii*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



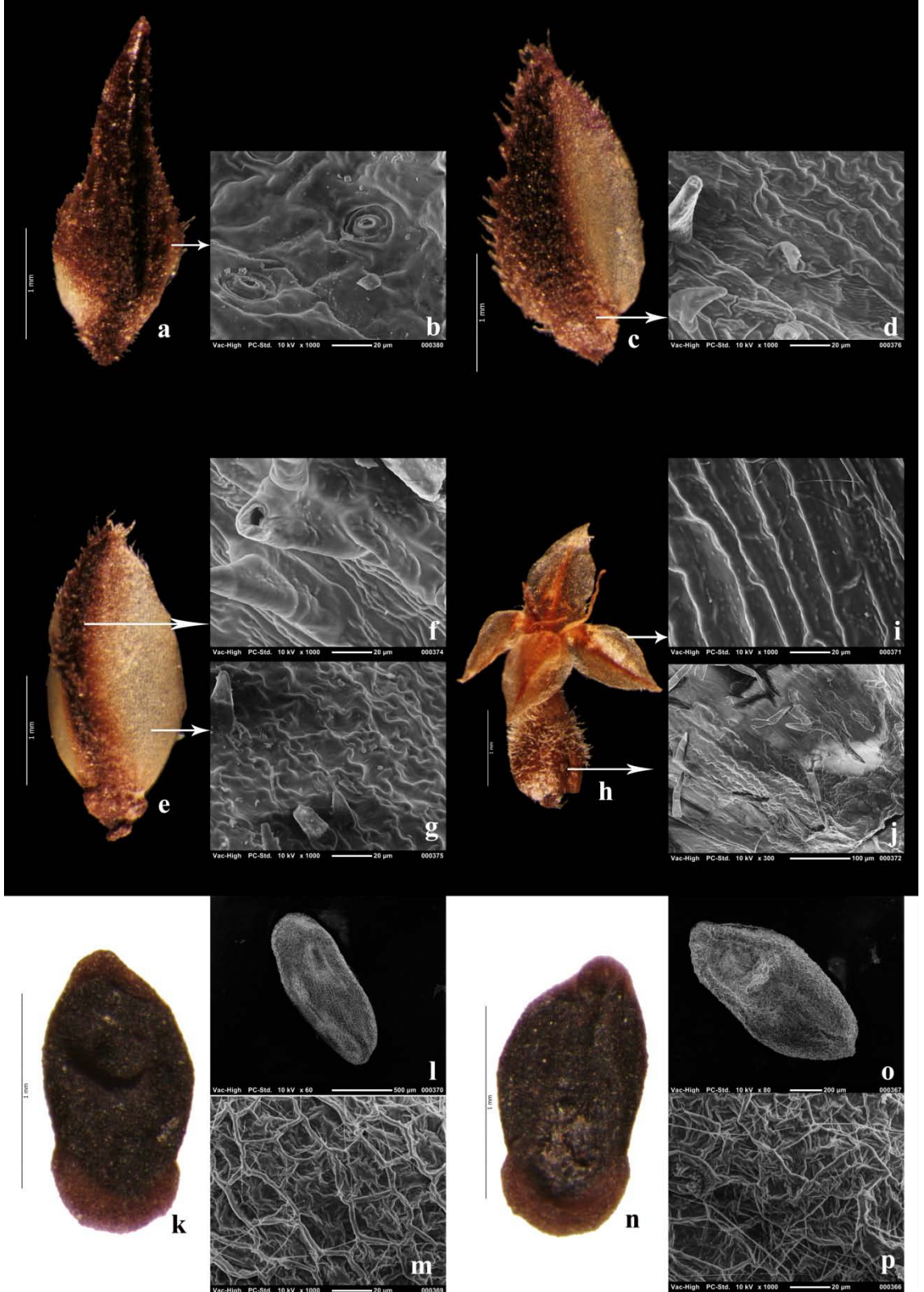
Şekil.4.5. *Plantagocrassifolia*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



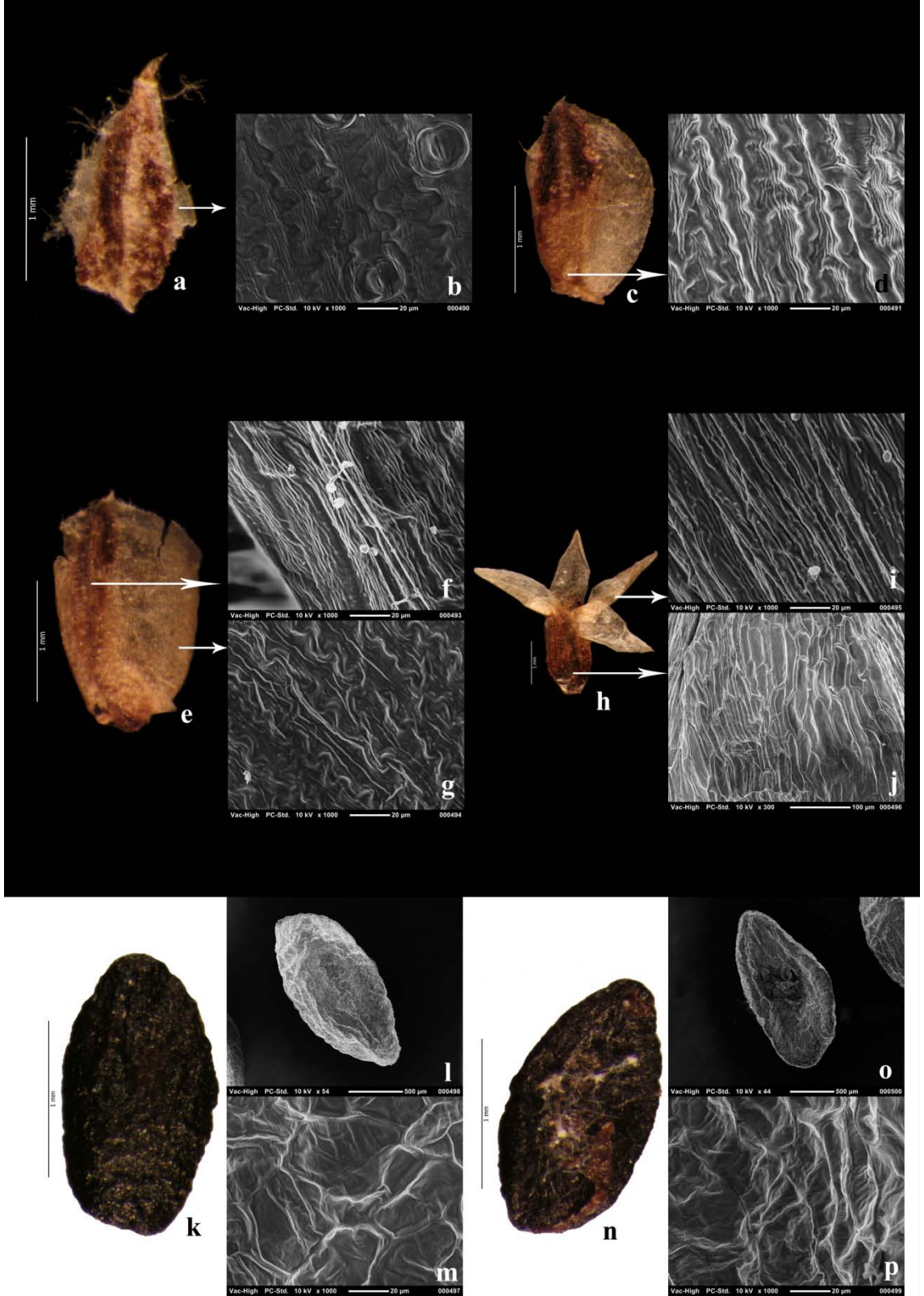
Şekil.4.6. *Plantagomaritima*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



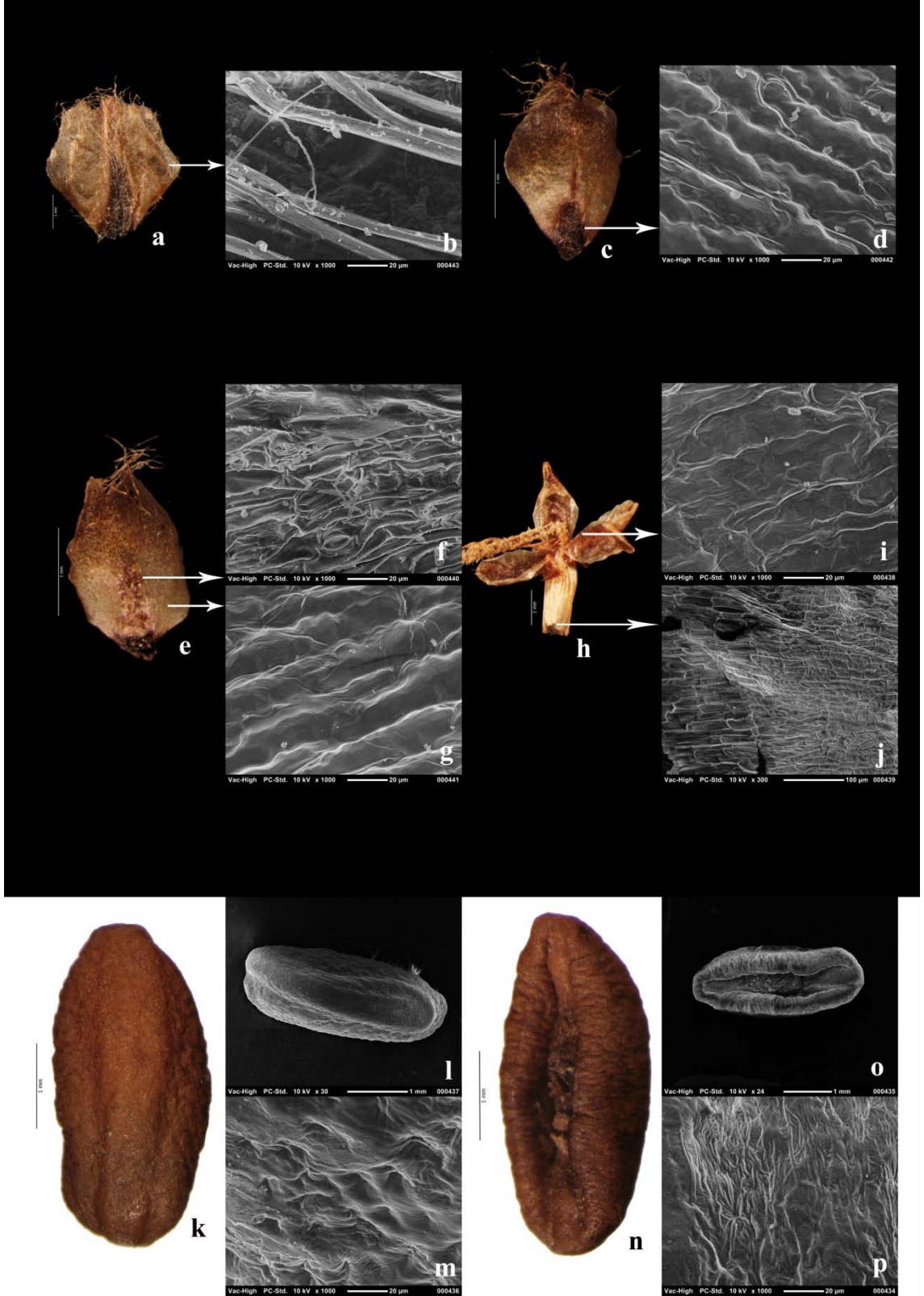
Şekil.4.7. *Plantagoholosteum*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



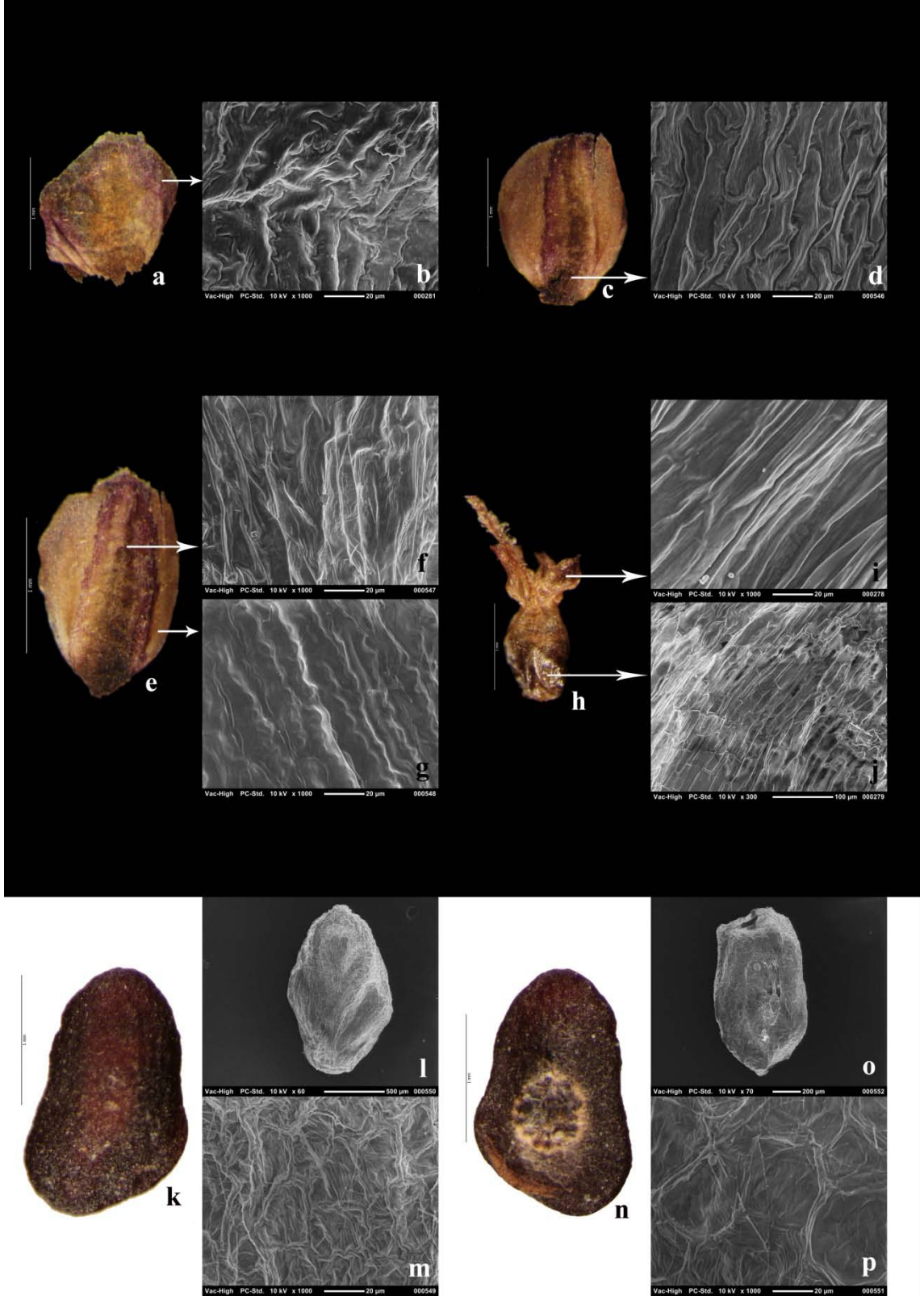
Şekil.4.8. *Plantagomedica*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



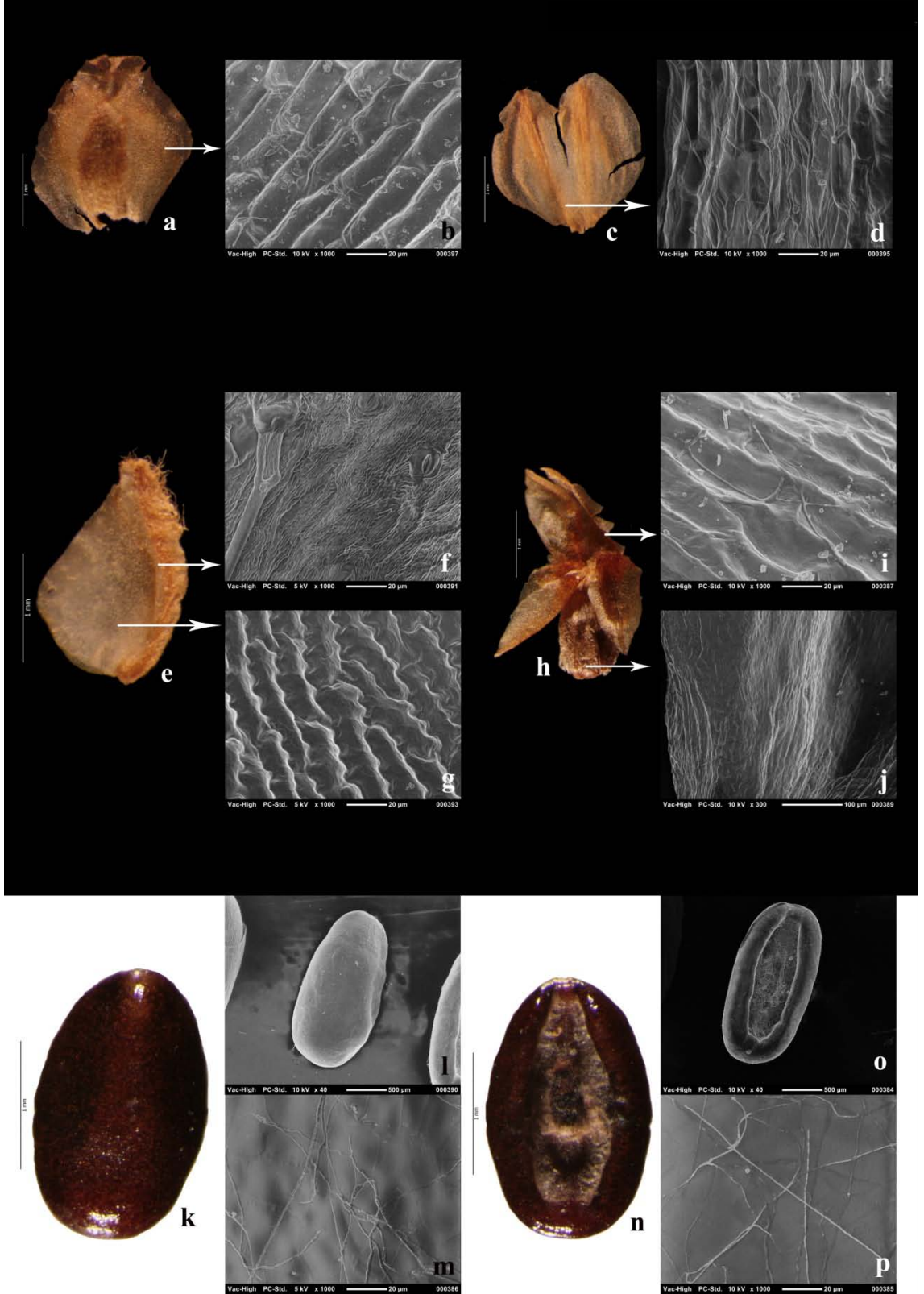
Şekil.4.9. *Plantago atrata*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



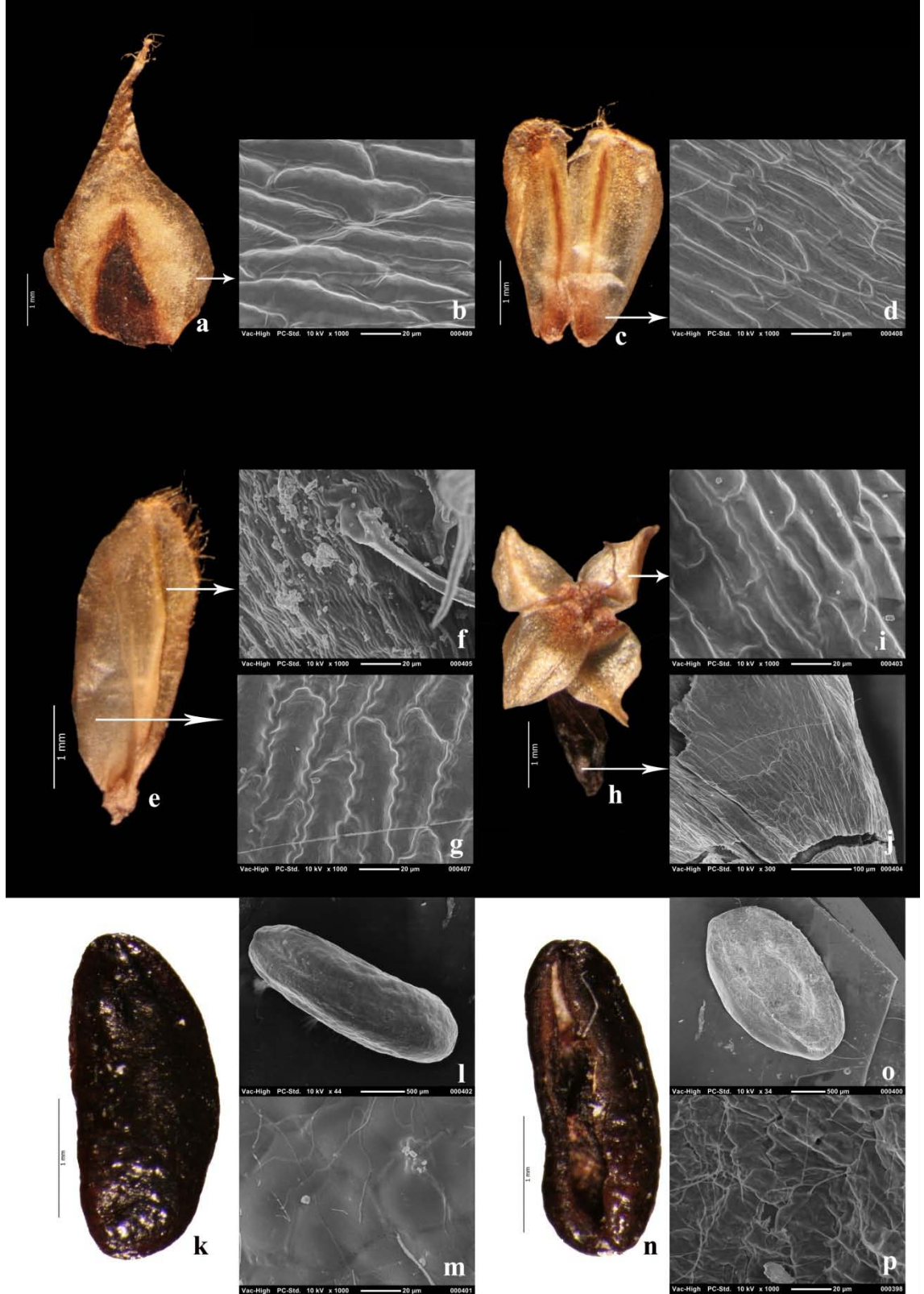
Şekil.4.10. *Plantagotentianoidessubsp. gentianoides*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



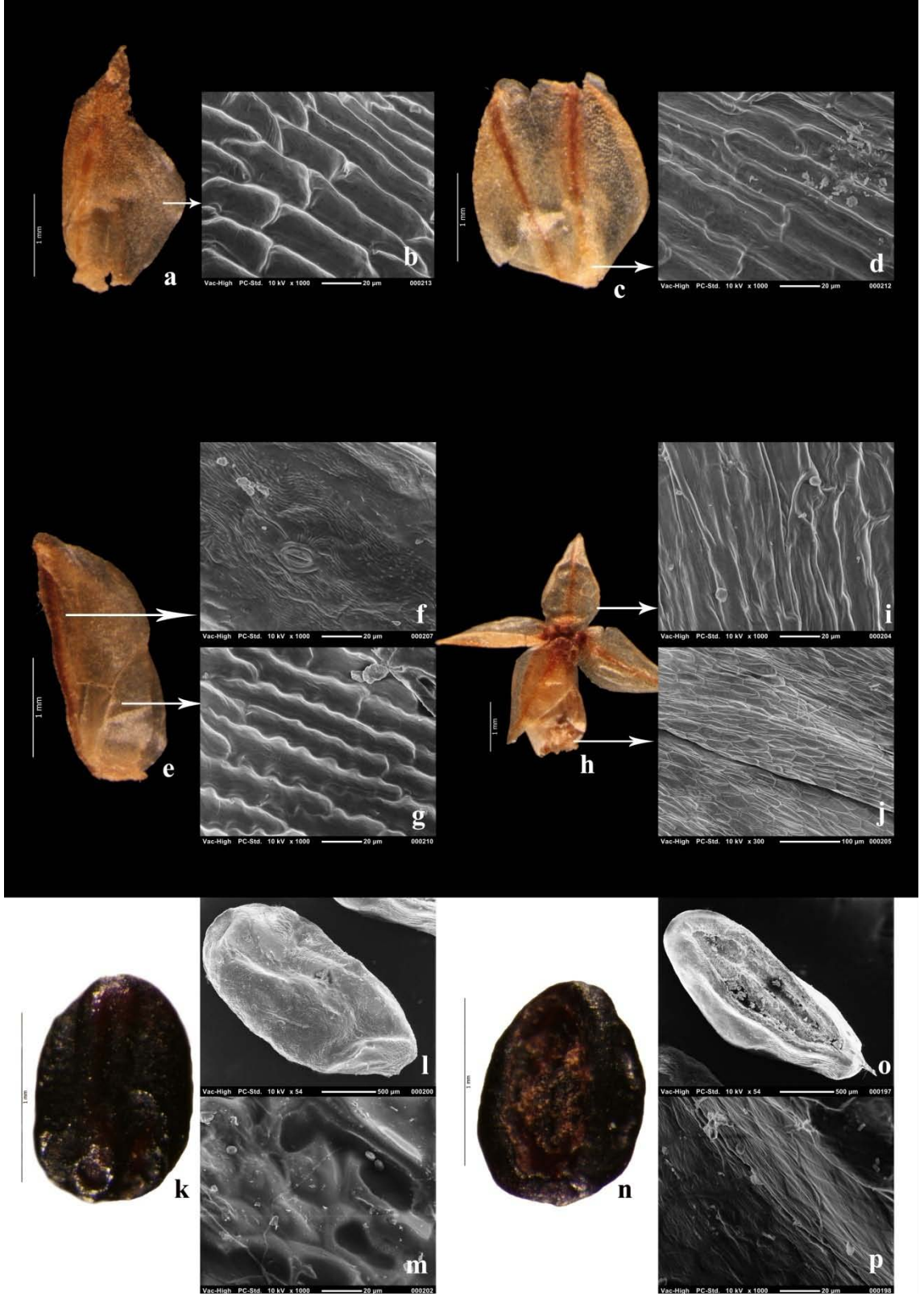
Şekil.4.11. *Plantagolanceolata* var. *communis*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



Şekil.4.12. *Plantagolanceolata* var. *mediterranea*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



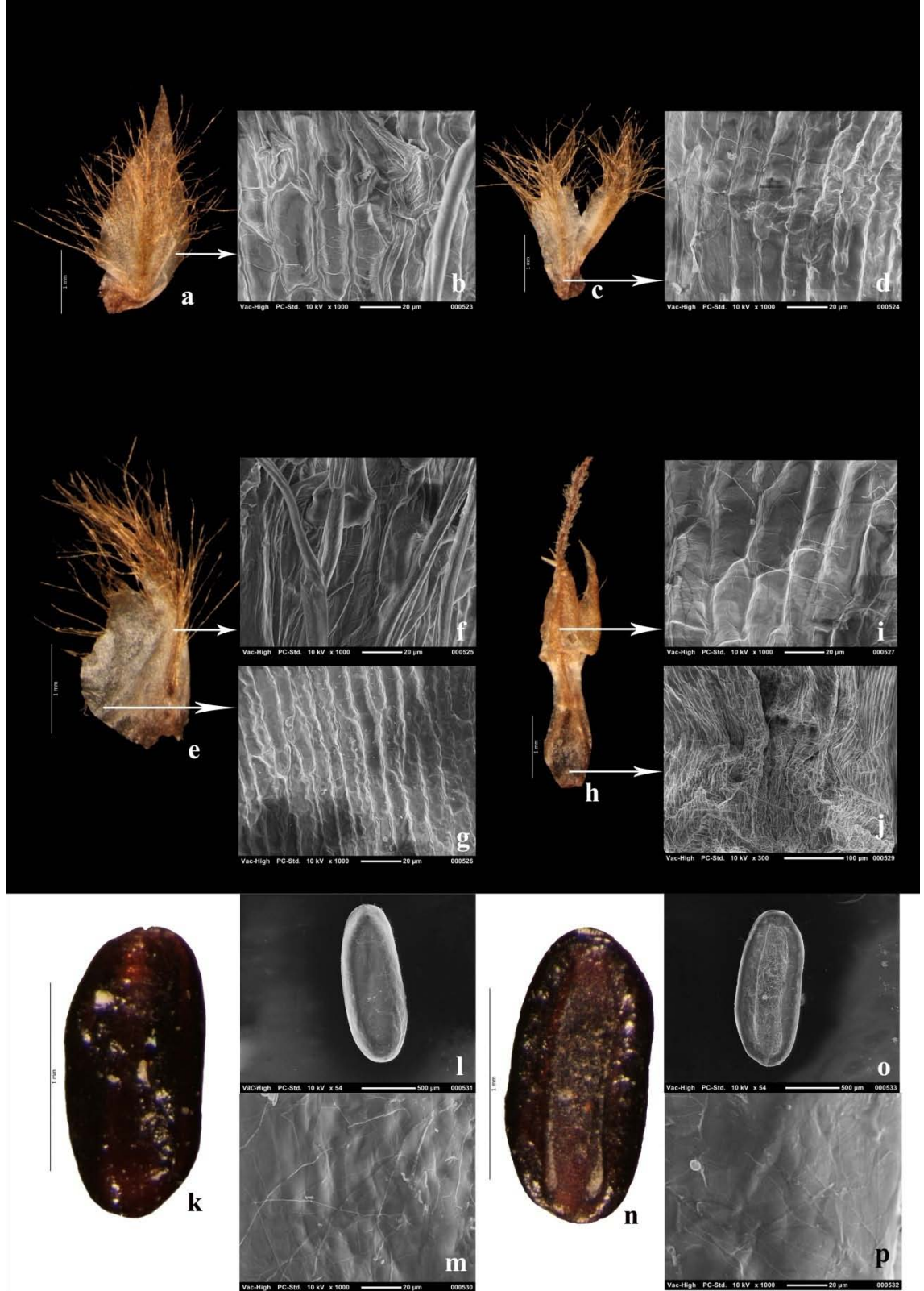
Şekil.4.13. *Plantagoargentea*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



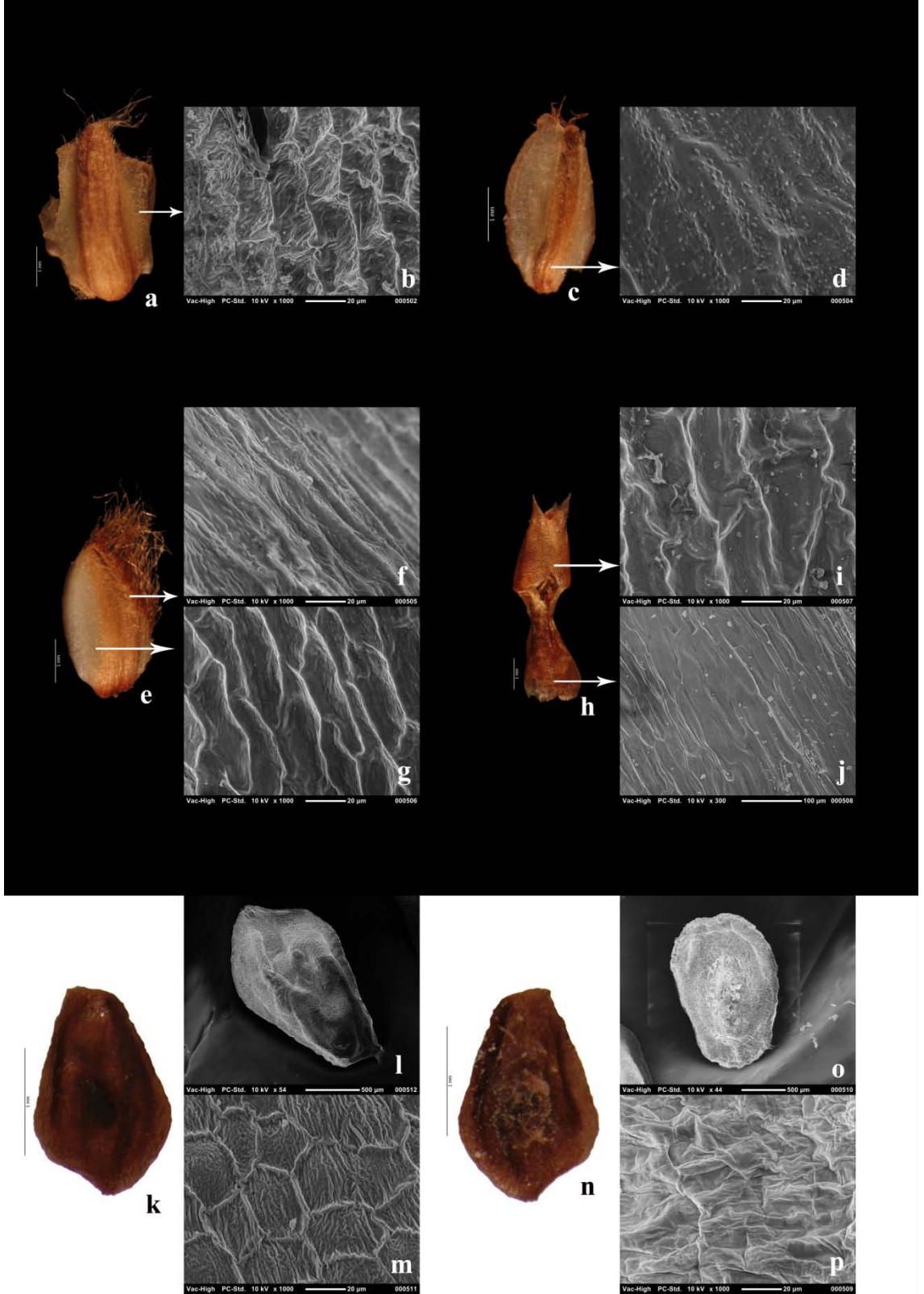
Şekil.4.14. *Plantagolagopus* var. *genuina*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



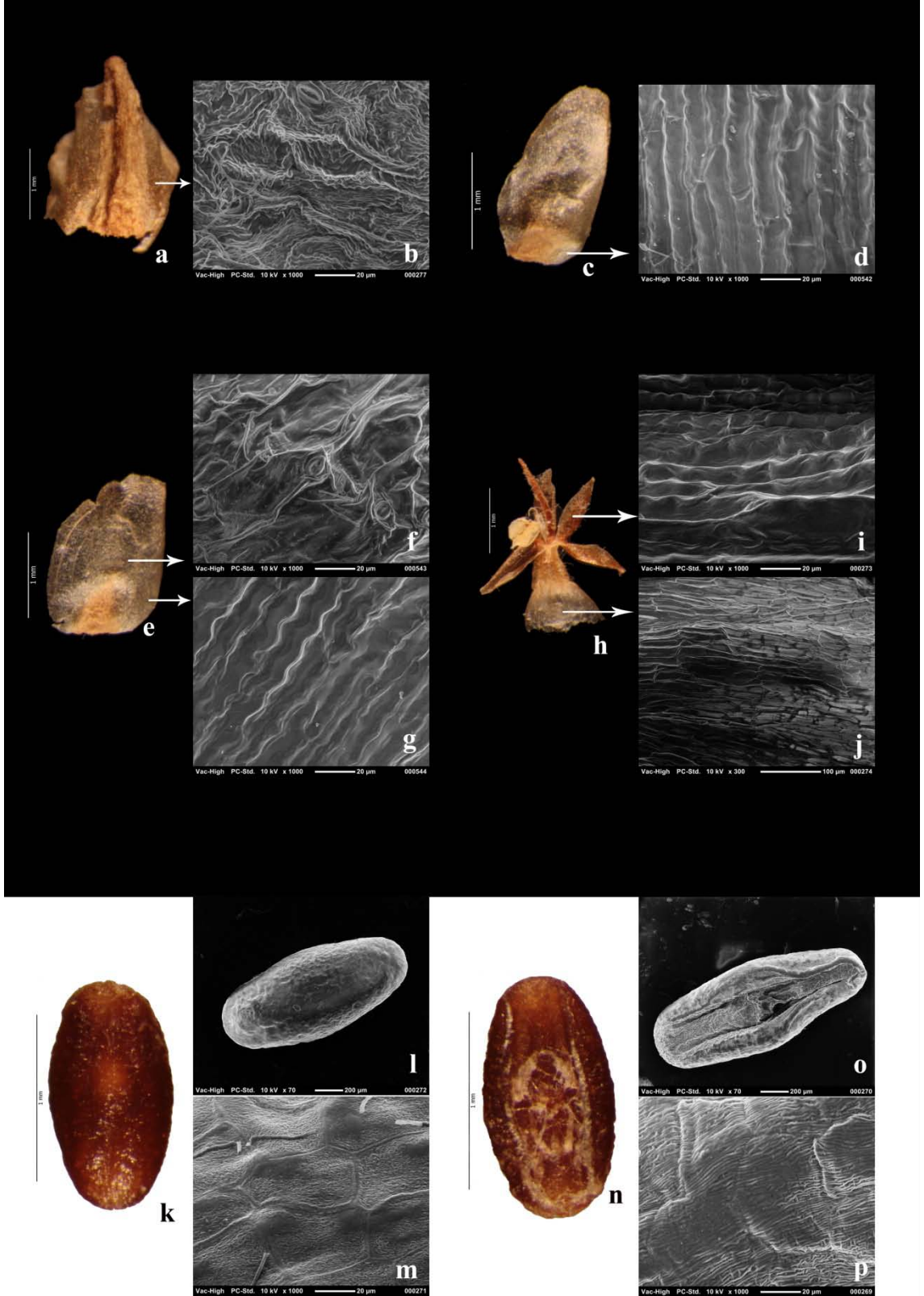
Şekil.4.15. *Plantagolagopus* var. *cylindrica*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



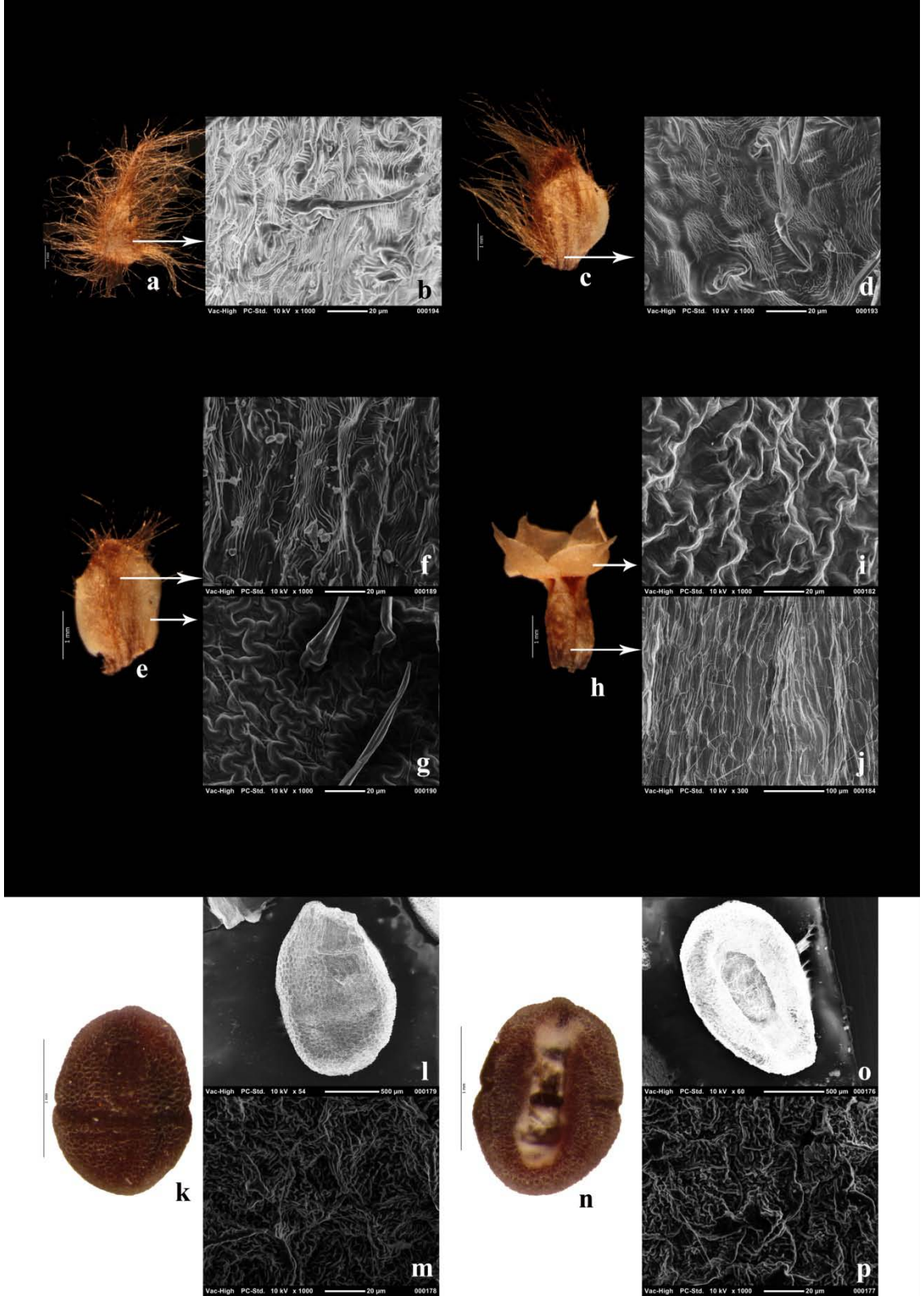
Şekil.4.16. *Plantagoalbicans*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



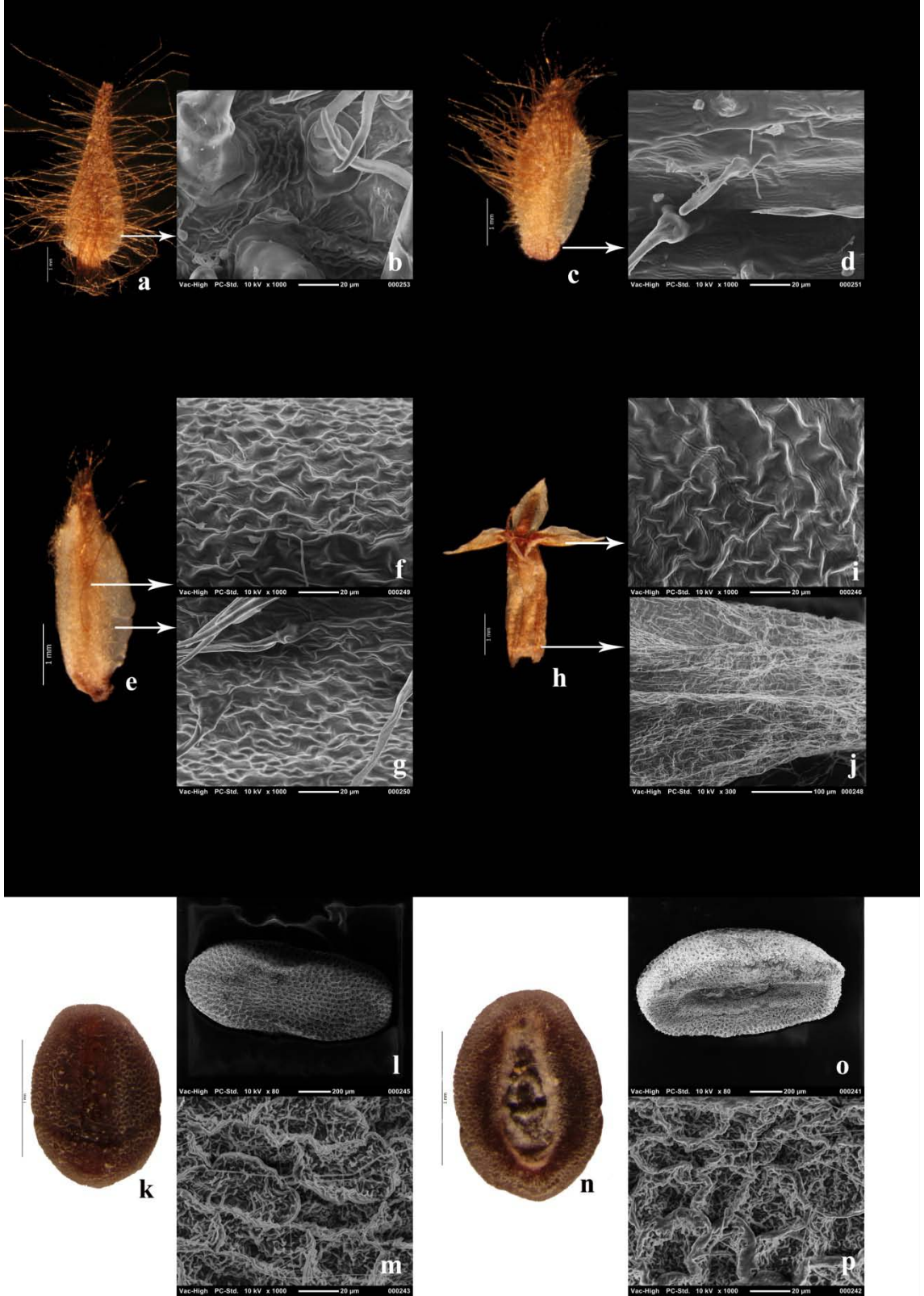
Şekil.4.17. *Plantagoloeplingii*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



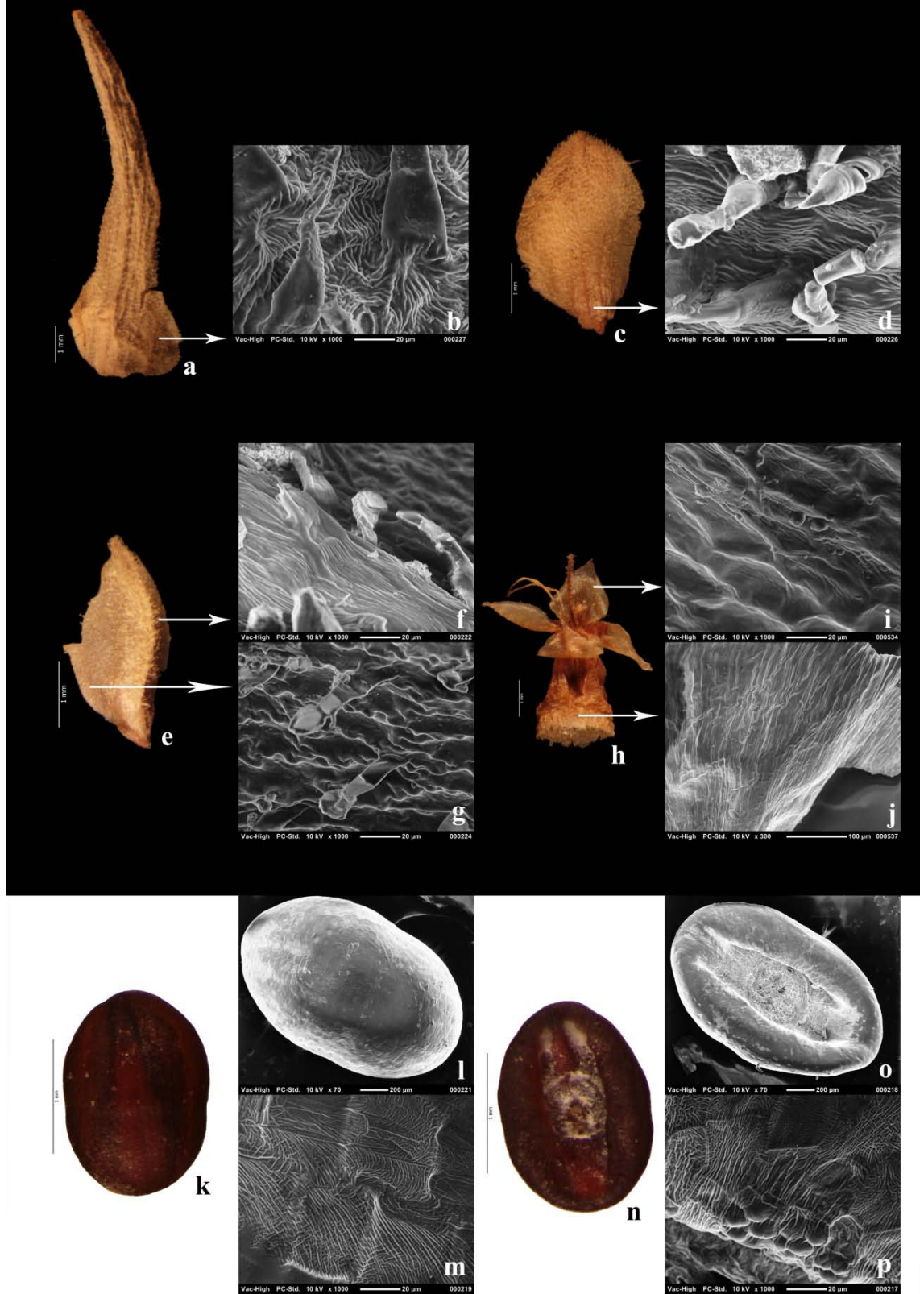
Şekil.4.18. *Plantagocretica*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



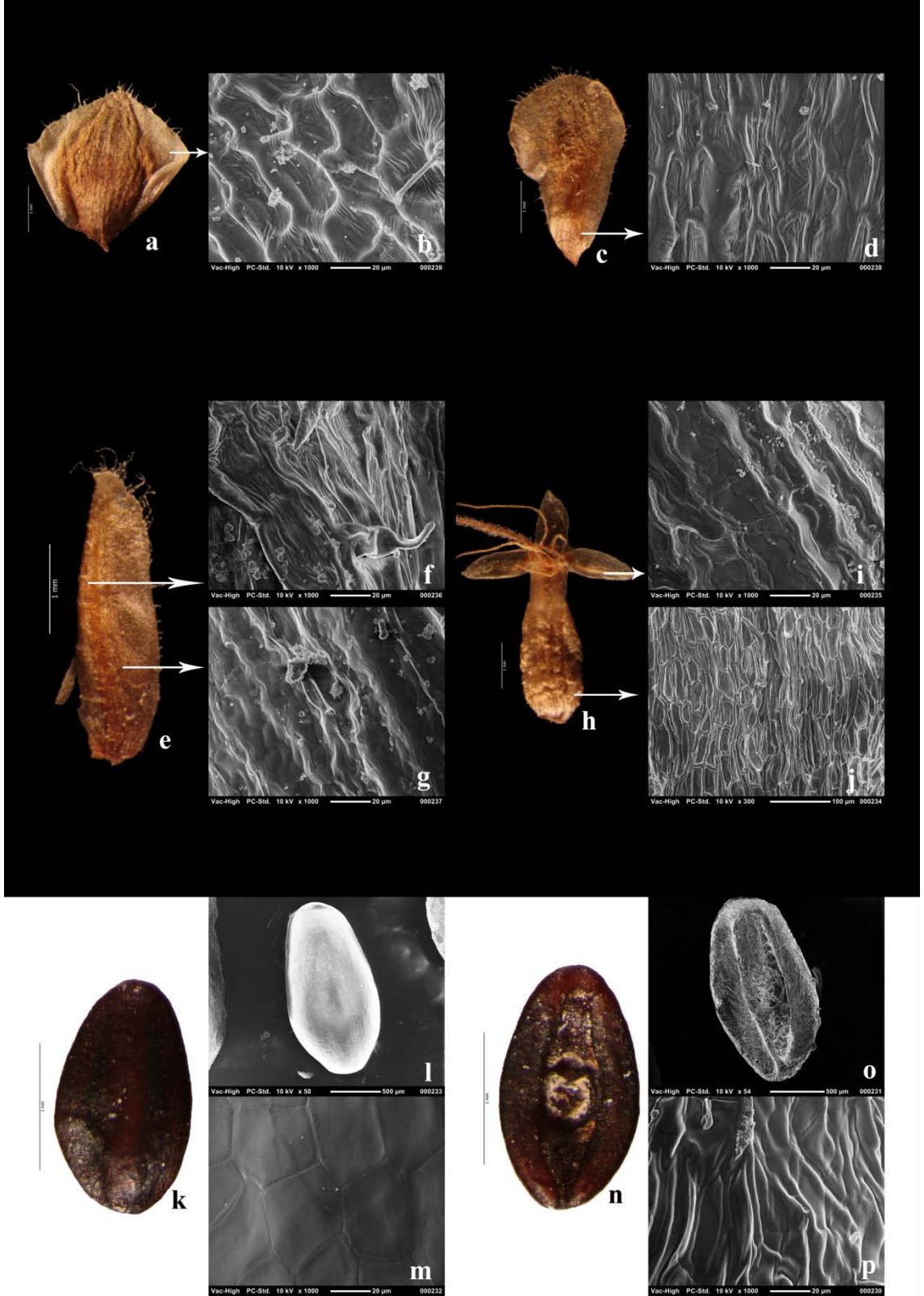
Şekil.4.19. *Plantagobellardii*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



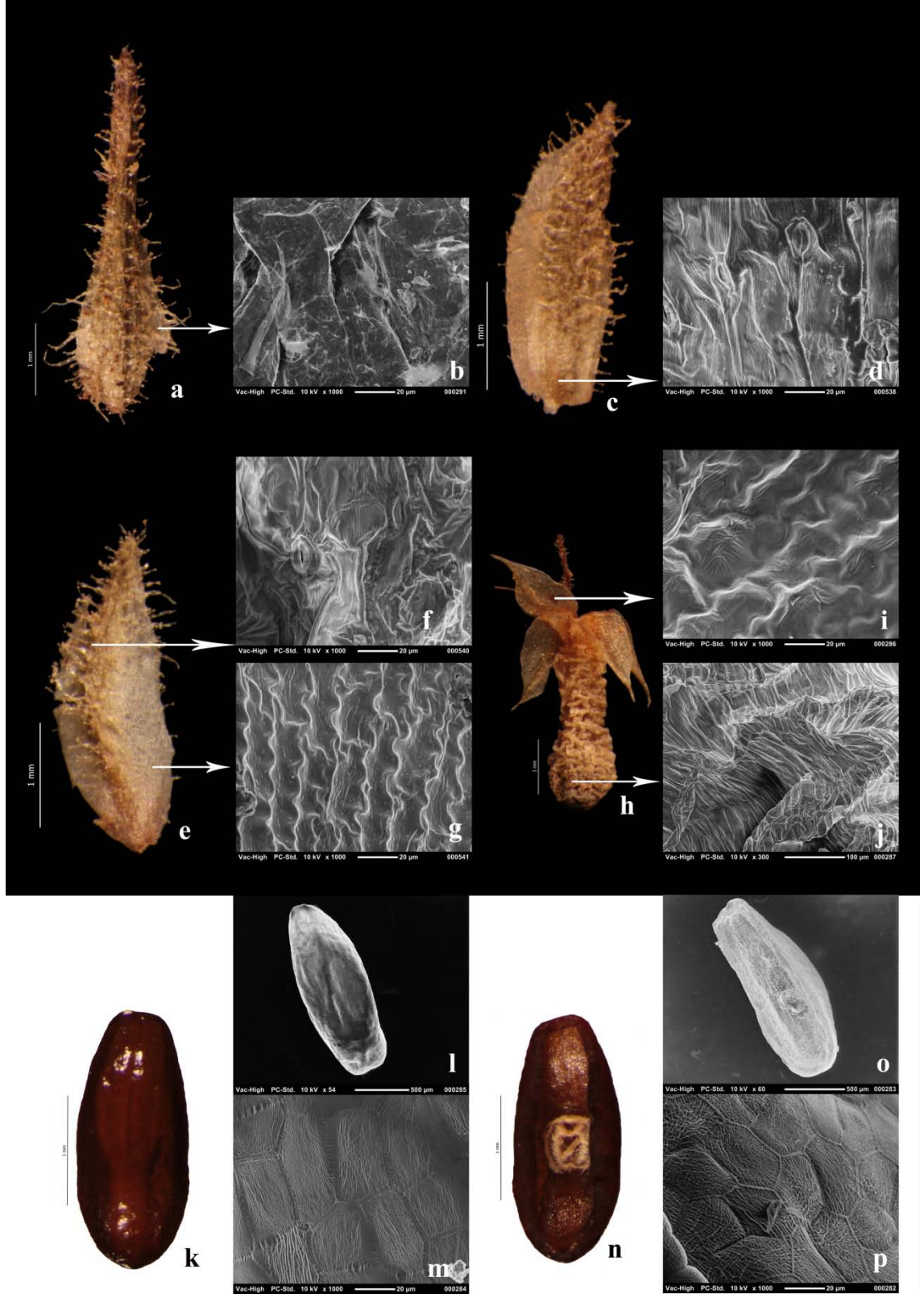
Şekil.4.20. *Plantagosquarrosa*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



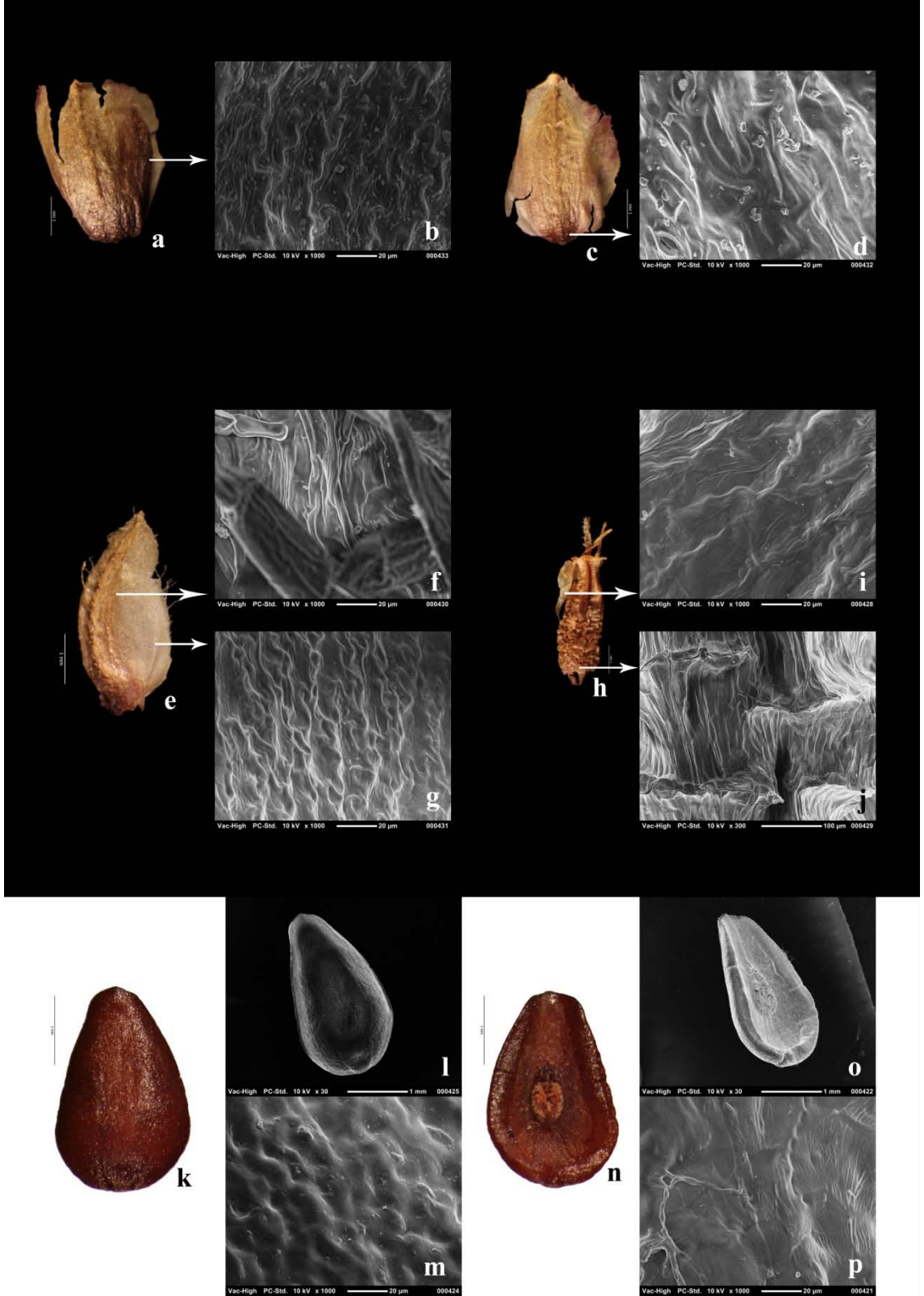
Şekil.4.21. *Plantagoscabra*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



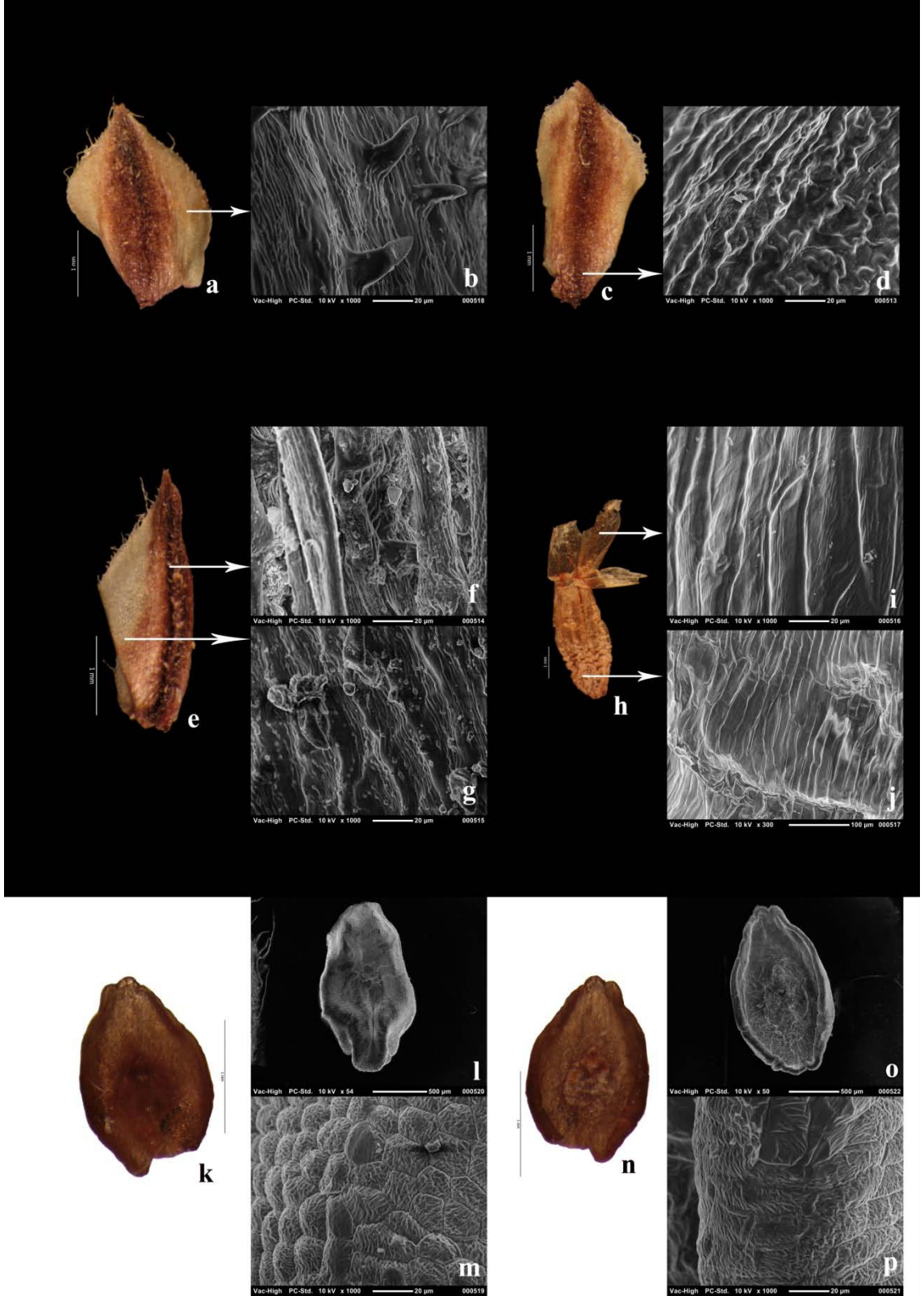
Şekil.4.22. *Plantagoafra*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



Şekil.4.23. *Plantago sempervirens*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı



Şekil.4.24. *Plantagoephratica*

a. brakte, b. brakte kenarı yüzeyi, c. ön sepal, d. ön sepal tabanı, e. arka sepal, f. arka sepal karina yüzeyi, g. arka sepal kenar yüzeyi, h. korolla, i. petal yüzeyi, j. korolla tüpü yüzeyi, k. tohum sırt, l. tohum sırt bölgesi genel görünüm, m. tohum sırt bölgesi ayrıntı, n. tohum karın, o. tohum karın bölgesi genel görünüm, p. tohum karın bölgesi ayrıntı

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Makro ve mikromorfolojik gözlemler *Plantago* taksonlarının tohumlarının ve çiçek durumu parçalarının hem boy hem de şekil açısından türler arasında oldukça değişken olduğunu göstermiştir. Bu nedenle çiçek durumu parçalarının yüzey mikromorfolojisi taksonların teşhisinde tek başına kullanılması mümkün görünmemektedir. Diğer taraftan seksiyonların ayrımının yapılmasında kullanılabilir. Bazı seksiyonlarda özellikle tohum yüzeyleri kendi içlerinde istikrar gösterirken bazılarında oldukça farklı yüzeylere rastlanmıştır. Bu nedenle kesin bir yargıya varılmadan önce tüm seksiyonlara ait daha fazla taksonla bir karşılaştırma yapılmalıdır.

Plantago taksonlarının tohum mikromorfolojisi ile yapılmış olan diğer çalışmalarda (Shehata ve Loutfy, 2006; Klimko ve diğ., 2004) *P. major*'un tohumlarının yüzeyleri farklı karakterlerde gözlenmiştir. Klimko ve diğ. (2004) *P. major* tohumlarının dorsal yüzeyi hakkında, daha önceki çalışmalardan farklı olarak hafifçe rugoz olmadığına dikkat çekerken, Shehata ve Loutfy (2006) *P. major*'un yüzey karakterini retikulat olarak tanımlamıştır. Bu çalışmada hem *P. major* subsp. *major* hem de *P. major* subsp. *intermedia* tohumlarının yüzeyi rugoz olarak tanımlanmıştır. Benzer şekilde *P. albicans*, *P. lagopus*, *P. lanceolata* ve *P. sempervirens* taksonlarının tohum yüzeyleri de Shehata ve Loutfy (2006) tarafından yapılmış olan çalışmada sırasıyla retikulat, retikulat, skalariform-retikulat ve retikulat yüzey özellikleri gösterirken bu çalışmada *P. albicans* taksonunun tohum yüzeyi rugoz-ruminat, *P. lagopus* ve *P. lanceolata* taksonlarının tohumlarında alveolat, ve *P. sempervirens*'detohum yüzeyi pussikulat olarak belirlenmiştir. *P. squarrosa* taksonunun yüzeyi hem Shehata ve Loutfy (2006)'nin çalışmasında hem de bu çalışmada skalariform olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada bulunan seksiyon *Coronopus*'a ait tüm tohumlar oldukça özel bir yüzey göstermiştir. Bu seksiyona ait, çalışılan taksonların tümünde retikulatantiklinal

çeperler ve ruminat yüzey karakterleri gözlenmiştir. Bu özellikler önceki çalışmalarla da paralellik göstermektedir; ancak, diğer çalışmalarda yüzey karakteri retikulat olarak adlandırılmıştır.

Bazı çalışmalarda (Rahn, 1978; Dietrich, 1980) *Coronopus* seksiyonu, *Coronopus* ve *Maritima* olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Klimko ve diğerleri de (2004) bu sınıflandırmayı kullanmıştır. Shehata ve Loutfy (2006) ise *P. maritimata* taksonunu seksiyon *Coronopus*'dan tamamen ayırarak incelemiştir. Bu çalışmada, seksiyon *Coronopus*'un çiçek durumu parçalarının yüzey morfolojisinin, kendi içerisinde oldukça çeşitlilik gösterdiği bulunmuştur. Bu nedenle çalışma, *P. maritima*'nın ayrı bir seksiyon olarak incelenebileceği sonucunu desteklememektedir. Bu takson bağlı bulunduğu seksiyondan ayrılmadan önce daha kapsamlı çalışmalar yapılması önerilmektedir.

Tutel ve diğ. (2005)'in yapmış olduğu çalışmada klasik sınıflandırmada altcins *Euplanta*'da bulunan *Hymenopsyllium* seksiyonunun altcins *Psyllium*'a daha yakın olduğu ve *Hymenopsyllium* ve *Leucopsyllium* seksiyonlarının altcins *Euplanta* ve *Psyllium*'dan bağımsız iki ayrı grup oluşturduğu ortaya konulmuştur. Bu çalışmadaki mikromorfolojik analizler incelendiğinde gerçekten de *Hymenopsyllium* seksiyonu *Psyllium* altcinsindeki taksonlara benzer mikromorfolojik karakterler sergilediği, dolayısıyla daha yakın olduğunu desteklemektedir. Ancak *Hymenopsyllium* seksiyonu içerisinde incelenmiş olan her iki taksonun da birbirlerinden oldukça farklı karakterler verdiği görülmektedir. Bu tez, *Hymenopsyllium* ve *Leucopsyllium* seksiyonlarının diğerlerinden bağımsız birer grup olmadığını destekler.

P. lanceolata var. *communis*, *P. lanceolata* var. *mediterranea* and *P. lagopus* var. *genuina*, *P. lagopus* var. *cylindrica* taksonları Türkiye Florası'nda listelenmemiştir. Pilger (1937)'de listelenen bu taksonlar Türkiye Florası'nın editörünün (P.H. Davis) isteği üzerine, sadeleştirmek adına varyeteler Türkiye Florası'na dahil edilmemiştir (Tutel, 2011- kişisel görüşme). Bu varyeteler üzerine yapılan makro ve mikromorfolojik çalışmaların sonuçları, varyeteler arasında makromorfolojik olarak çok az fark olduğunu göstermiştir. *P. lanceolata* var. *communis* ve *P. lanceolata* var. *mediterranea* arasında mikromorfolojik olarak da çok fazla fark olmadığını göstermiştir. En belirgin farklılık petal yüzeylerinde ve tohumların karın bölgelerinde bulunmaktadır. *P. lagopus* var.

genuina ile *P. lagopus* var. *cylindrica* taksonları arasında ise tohum yüzeyleri bakımından farklılık gözlenmezken korolla tüpü dışındaki tüm çiçek durumu parçalarının yüzey mikromorfolojisinin farklı olduğu gözlenmiştir. Bu tez çalışması, varyete düzeyindeki ayırma *P. lanceolata* taksonunda gerçekte gerek olmayabileceğini gösterirken *P. lagopus* taksonunun varyete düzeyinde yeniden değerlendirilmesi gerekebileceğini ortaya koymuştur. Diğer taraftan *P. major* subsp. *major* ve *P. major* subsp. *intermedia* alttürlerinde tohum yüzeyleri bakımından farklılık gözlenmezken çiçek durumu parçalarında oldukça değişken bir yüzey morfolojisine rastlanmıştır.

Çiçek yüzeyinin yapısı, parlaklık ve yanar dönerlik de dahil olmak üzere pek çok farklı ışık etkileri oluşturabilmektedir. Özellikle “striat” oluşumlar gerek görünür spektrumda ve gerekse UV spektrumda kırılmalara ve dolayısıyla parıldamalara neden olmaktadır (Whitney ve diğ., 2011). *Plantago* taksonlarında görülen çeşitli kutikular yüzey oluşumları; *Plantago* cinsi her ne kadar rüzgarla tozlaşsa da, böcekleri çekmek için geliştirilmiş bir strateji olabilir. Arazi çalışmalarında *Plantago* taksonları üzerinde tarafımızdan gözlemlenen böcekler bu kanıyı desteklemektedir. Bu konu üzerinde derinlemesine ve ayrıntılı çalışmalar yakın gelecekte planlanmaktadır.

Çevresel koşullara bağlı olarak değişebilen, büyüklük gibi niteliklerin yanında dış ortamla yakın ilişki içerisinde bulunan brakte gibi kısımların da yüzey morfolojilerinde fiziksel koşullara bağlı olarak bir farklılık görülüp görülmeyeceğinin incelenmesi ilgi çekici ayrı bir konu olarak ele alınabilir.

Tablo 4.1’de elde edilen sonuçlar incelendiğinde, en tutarlı ve sabit karakterlerin korolla ve tohumlarda olduğu görülmektedir. Bu çalışmada çiçekle ilgili kapsamlı bir incelemeden ziyade tüm çiçek durumu parçalarına yoğunlaşmıştır. İleriki çalışmalarda çiçek üzerine-özellikle canlı örneklerde-daha kapsamlı incelemeler yapılması sınıflandırmaya katkı sağlayabilir. Bu çalışma ile elde edilen sonuçların; detaylı arazi gözlemleri ve genetik çalışmalarla desteklenmesiyle, yakın gelecekte *Plantago* cinsinin Türkiye’de yayılış gösteren taksonlarının revizyonu hedeflenmektedir.

KAYNAKLAR

- ALBACH, D. C., MAARTINEZ-ORTEGA, M. M., CHASE, M. W., 2004, Veronica: Parallel morphological evolution and phylogeography in the Mediterranean, *Plant Systematics and Evolution*, 246, 177-194
- ANONYMOUS, 1968, *Gray Herbarium Index* Vol 8, Boston Massachusetts: Harvard University.
- BARTHLOTT, W., NEÏNHUIS, C., CUTLER, D., DITSCH, F., MEUSEL, I., THEISEN, I., WILHELMI, H., 1998, Classification and terminology of plant epicuticular waxes, *Botanical Journal of the Linnean Society*, 126, 237-260
- CHATER, A. O. & CARTIER, A., 1976, *Plantago* L., In: TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., MOORE, D. M., WEBB, D. A. (ed.) *Flora Europaea*. Vol. 4, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 38-44
- DAS née PAL, M., RAYCHAUDHURI, S.S., 2003, Estimation of genetic variability in Plantago ovata cultivars, *Biologia Plantarum*, 47 (3), 459-462
- DE DEYN, G. B., BIERE, A., VAN DER PUTTEN, W. H., WAGENAAR, R., KLIRONOMOS, J. N., 2009, Chemical defense, mycorrhizal colonization and growth responses in Plantago lanceolata L., *Oecologia*, 160, 433-442
- DIETRICH, H., 1980, Zytologische Untersuchung innerhalb der Familie der Plantaginaceae, *Naturwiss*, 29, 559-587
- DUNBAR-CO, S., WIECZOREK, A. M., MORDEN, C. W., 2008, Molecular phylogeny and adaptive radiation of the endemic Hawaiian Plantago species (Plantaginaceae), *American Journal of Botany*, 95, 1177-1188
- EKİM, T., KOYUNCU, M., VURAL, M., DUMAN, H., AYTAÇ, Z., ADIGÜZEL, N., 2000, *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı*, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ankara, 975-93611-0-8
- FORMAN, L. & BRIDSON, D., 1998, *The herbarium handbook*, Lubrecht & Cramer Ltd., England, 1900347431.
- FRÀNOVÀ, J., SIMKOVÀ, M., 2009, Association of 'Candidatus Phytoplasma asteris' with Yellowing and Phyllody of Plantago lanceolata, *Folia Microbiol.*, 54 (5), 469-472

- GODA, Y., KAWAHARA, N., KIUCHI, F., HIRAKURA, K., KIKUCHI, Y., NISHIMURA, H., TAKAO, M., MARUMOTO, M., KITAZAKI, H., 2009, A guanidine derivative from seeds of Plantago asiatica, *J Nat Med*, 63, 58-60
- HEYWOOD, V. H., BRUMMITT, R. K., CULHAM, A., SEBERG, O., 2007, *Flowering plant families of the world*, Royal Botanical Gardens, Kew, 978-1-84246-165-5
- JUN-ZHE, L., QING-MIN, Z., SHU-HUA, G., XING-DI, Z., 1992, Seed Morphology of Plantago in China and Its Taxonomic Significance, *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 30 (2), 118-125
- KARGIOĞLU, M., CENKÇİ, S., SERTESER, A., EVLİYAĞLU, N., KONUK, M., KÖK, M. Ş., BAĞCI, Y., 2008, An Ethnobotanical Survey of Inner-West Anatolia, Turkey, *Hum Ecol*, 36, 763-777
- KLIMKO, M., IDZIKOWSKA, K., TRUCHAN, M., KREFT, A., 2004, Seed sculpture of Polish species of the genus Plantago L., *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 73 (2), 103-111
- MAKOWCZYNSKA, J., ANDRZEJEWSKA-GOLEC, E., ELWIRA, S., 2008, Nuclear DNA content in different plant materials of Plantago asiatica L. Cultured in vitro, *Plant Cell Tiss Organ Cult*, 94, 65-71
- MCCLLOUD, E. S. & BERENBAUM, M., 1999, Effects of enhanced UV-B radiation on a weedy forb (Plantago lanceolata) and its interactions with a generalist and specialist herbivore, *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 93, 233-247
- OLENNIKOV, D. N., MIKHAILOVA, T. M., TANKHAEVA, L. M., SAMUELSEN, A. B., 2005, Organic acids of medicinal plants. 1. Plantago major, *Chemistry of Natural Compounds*, 41 (4), 467-468
- OSMANOVA, G. O., 2008, Morphological features of shoots in Plantago arenaria Waldst. Et Kit. (Plantaginaceae L.) under different ecological conditions, *Biology Bulletin*, 35 (5), 541-544
- ÖZGÖKÇE, F., ÖZÇELİK, H., 2004, Ethnobotanical aspects of some taxa in east Anatolia, Turkey, *Economic Botany*, 58 (4), 697-704
- PILGER, R., 1937, *Plantaginaceae*, In: Engler A. (ed.), *Das Pflanzenreich*, Engelmann Verlag, Berlin, 1-466
- RAHN, K., 1978, Nomenclatorial changes within the genus Plantago L., intraspecific taxa and subdivisions of the genus, *Bot. Tidsskrift*, 73, 106-111
- SAGAR, G., HARPER, J., 1964, Biological flora of the British Isles.: Plantago major L., Plantago media L., and Plantago lanceolata L., *Journal of Ecology*, 52, 189-221.

- SHARMA, N., KOUL, P., KOUL, A. K., 1990, Reproductive biology of Plantago L. III. Floral adaptation to wind pollination in Plantago lagopus L., *Proc.Indian Acad. Sci.*, 100 (6), 393-398
- SHEHATA, AZZA A., LOUTFY, MOHAMMED HESHAM A., 2006, On the taxanomy of Plantaginaceae Juss. Sensus Lato: evidence from SEM of the Seed Coat, *Turk J Bot*, 30, 71-84
- STEARN, W. T., 1991, *Botanical Latin history, grammar, syntax, terminology and vocabulary*, Timber Press, London, 0881926272
- TUTEL, B., 1982, *Plantago*, In: Davis P. H. (ed.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Vol. 7, Edinb. Univ. Press, Edinburgh, 504-521
- TUTEL, B., 1993, *Turkiye Florası Atlası (Atlas Flora Turcicae) Plantago*. 5-7, İ. Ü. Yay. 3689 Fen Fak. 225
- TUTEL, B., KANDEMİR, I., KUS, S., KENCE, A., 2005, Classification of Turkish Plantago L. species using numerical taxonomy, *Turk J Bot*, 29, 51-61
- VICENTEA, O., BOSCAIUB, M., NARANJOA, M. Á., ESTRELLESC, E., BELLÉSA, J. M., SORIANOC, P., 2004, Responses to salt stress in the halophyte Plantago crassifolia (Plantaginaceae), *Journal of Arid Environments*, 58 (4), 463-481
- WHITNEY, H. M., GLOVER, B. J., WALKER, R., ELLIS, A. G., 2011, The contribution of epidermal structure to flower colour in the South African flora, *Curtis's Botanical Magazine*, 28 (4), 349-371

ÖZGEÇMİŞ

01.03.1987 yılında İstanbul'da doğdu. Liseyi Sarıyer Hüseyin Kalkavan Lisesinde tamamladıktan sonra İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde eğitimine devam etti. Üniversiteden mezun olduktan sonra ara vermeden İ.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Ana Bilim Dalı, Botanik programında yüksek lisansa başladı. Ekim 2006-Kasım 2011 tarihleri arasında İ.Ü. Fen Fakültesi Herbaryumunda öğrenci asistan olarak görev yaptı.

2011 güz döneminde Almanya'da Justus Liebig Üniversitesi'nde moleküler sistematik üzerine eğitim aldı. Şubat 2012'de Almanya, Bonn'da gerçekleşen 13. Jahrestagung der Gesellschaft für Biologische Systematik (GfBS) kongresine "Micromorphological Studies on Inflorescence and Seeds of Some *Plantago* L. Taxa in Turkey" başlıklı posterle katıldı.