

Ordu ve çevresinde bulunan *Trifolium resupinatum* var. *resupinatum* (Fabaceae) türünün mikromorfolojik ve anatomik özellikleri*

Öznur ERGEN AKÇİN¹, Şükran ÖZTÜRK², Tuğba BAYRAK ÖZBUCAK¹

¹Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, ORDU

²Ordu Üniversitesi Ulubey Meslek Yüksek Okulu, ORDU

*Bu çalışma Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde tamamlanan "Orta ve Doğu Karadeniz bölgesinde yayılış gösteren bazı *Trifolium* L. (Fabaceae) türlerinin morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik olarak incelenmesi" başlıklı yüksek lisans tezinin bir bölümüdür. 22. Ulusal Biyoloji Kongresinde poster bildiri olarak sunulmuş kongre kitapçığında kısa özet olarak basılmıştır.

Alınış tarihi: 16 Mart 2017, Kabul tarihi: 7 Haziran 2017

Sorumlu yazar: Öznur ERGEN AKÇİN, e-posta: oakcin@gmail.com

Öz

Bu çalışmada Ordu ve çevresinde doğal yayılış gösteren *Trifolium* L. cinsine ait *Trifolium resupinatum* var. *resupinatum* L. (Fabaceae) türü anatomik ve mikromorfolojik olarak incelenmiştir. *Trifolium* cinsinin en önemli türlerinden biri olan *Trifolium resupinatum* L. Orta Anadolu Bölgesi'nde yetiştirme potansiyeline sahiptir. *Trifolium resupinatum* türü "İran üçgülü" ve "üçgül" gibi yöresel isimlerle bilinmektedir. Anatomik incelemelerde, türün kök, gövde ve yaprak kısımlarından alınan enine ve yüzeysel kesitleri incelenmiştir. Mikromorfolojik incelemelerde ise türün yaprak, meyve ve tohum yüzeyleri incelenmiştir. Trifoliat yapraklar bifasiyal tiptedir. Stomalar anomositik ve anizositik tiptedir. Stoma indeksi yaprak üst yüzeyi için 22,34 ve yaprak alt yüzeyi için 23,04'tür. Türün meyve yüzeyi tipi rugose, tohum yüzeyi ise ruminant tiptedir.

Anahtar kelimeler: Fabaceae, *Trifolium*, *T. resupinatum*, anatomi, mikromorfoloji

Micromorphological and anatomical properties of *Trifolium resupinatum* var. *resupinatum* (Fabaceae) naturally grown in Ordu province

Abstract

In this study, *Trifolium resupinatum* var. *resupinatum* L. species naturally grown in Ordu province of *Trifolium* L. (Fabaceae) genus was investigated as

anatomically and micromorphologically. *Trifolium resupinatum* L., one of the important species of genus *Trifolium*, has agronomic potential to be grown in Central Anatolia. The species is known by "İran üçgülü" and "Üçgül". In anatomical studies, the cross and surface section of root, stem and leaf of species were examined. In micromorphological studies, surface of leaf, fruit and seed of species were examined. Trifoliate leaves are bifacial type. Stomata are anomocytic and anizocytic types. Stomata index is 22,34 for adaxial surface and 23,04 for abaxial surface. Fruit surface type of species is rugose and seed coat surface is ruminant.

Key words: Fabaceae, *Trifolium*, *T. resupinatum*, anatomy, micromorphology

Giriş

Trifolium L. (Fabaceae) cinsi dünyada 300 tür ile, ülkemizde ise 106 tür ve 166 takson ile temsil edilmektedir (Yıldız, 1996; Keskin, 2012). *Trifolium* cinsi 7 seksiyona ayrılmaktadır. *Trifolium resupinatum* var. *resupinatum* taksonu Fragifera seksiyonuna aittir (Zohary, 1970). Tür halk arasında "İran üçgülü" ve "üçgül" gibi yöresel isimlerle bilinmektedir (Baytop, 1994). Erdemli ve arkadaşları (2007) *Trifolium* türlerinin, tür sayısının fazlalığı, değişik iklim ve toprak koşullarına uyumu ve kendi kendilerini tohumlama özelliklerinden dolayı hayvan besleme açısından en önemli iki cinsten biri olduğunu bildirmişlerdir. Zohary ve Heller (1984)'e göre de

Trifolium cinsi zirai değeri ve tür sayısı bakımından Fabaceae familyasının en önemli cinslerinden biridir. *Trifolium* cinsinin en önemli türlerinden biri olan *Trifolium resupinatum* Orta Anadolu Bölgesi'nde yetişme potansiyeline sahiptir (Erdemli ve ark., 2007). *Trifolium* cinsleri baklagil yem bitkisi olarak kullanılmasının yanı sıra arılar tarafından en çok ziyaret edilen türleri içermesi ile arı yetiştiriciliğinde kullanılmaktadır (Sorkun, 2008; Polat ve Selvi 2011).

Trifolium cinsine ait bazı türlerin anatomik ve morfolojik özellikleri incelenmiştir (Guofu ve ark., 2002; Rizani ve ark., 2008; Gostin, 2009; Zoric ve ark., 2009; 2012; Aşçı ve ark., 2016). Zoric ve arkadaşları (2012), 20 *Trifolium* türünün toprak üstü kısımlarını anatomik olarak incelemiş ve türler arasında anatomik olarak karşılaştırmalar yapmışlardır. Yaprak epidermal özellikleri bitki taksonomisinde kullanılan önemli karakterlerdendir. *Trifolium* cinsine ait bazı türlerin yapraklarının epiderma hücreleri, stomaları ve tüyleri üzerinde çalışmalar yapılmıştır (El-Fiki ve Kady, 1990; Taia 2004; Zoric ve ark., 2012). Zoric ve ark. (2009) *Trifolium* türlerinin yaprak epidermalarının mikromorfolojik özelliklerini detaylı olarak incelemişlerdir. Bazı *Trifolium* türlerinin tohum morfolojileri taramalı elektron mikroskopu (SEM) ile incelenmiş. ve tohumların mikromorfolojik özellikleri hakkında bilgi verilmiştir (Salimpour ve ark., 2007; Zoric ve ark., 2010). *T. pratense* (Çayırüçgülü) türünün histolojik ve sitolojik yapıları üzerinde çalışmalar yapılmıştır (Büyükkartal, 2012). *T. resupinatum* türünün saman kalitesi üzerine de çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Erdemli ve ark., 2007; Aşçı ve ark., 2015).

Bu çalışmada, daha önce anatomik ve mikromorfolojik araştırılması yapılmamış olan Ordu ve çevresinde yayılış gösteren *T. resupinatum* var. *resupinatum* L. taksonunun anatomik ve mikromorfolojik özellikleri belirlenerek diğer türlerle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma konusu olarak seçilen *Trifolium resupinatum* var. *resupinatum* taksonuna ait örnekler 2011-2012 yıllarında Mayıs-Temmuz ayları arasındaki dönemde Ordu ve Giresun illerinin çeşitli lokalitelerinden (A6 Giresun: Deniz Kenarı 5 m, 02.05.2011, Öztürk,1-2 ve A6 Ordu: Cumhuriyet Yerleşkesi 20 m, 30.05.2012, Öztürk, 25) toplanmıştır (Şekil 1 A). Örneklerin teşhisleri Flora of Turkey'e göre yapılmıştır (Zohary, 1970). Anatomik incelemeler için kök, gövde ve yapraklardan alınan örnekler %70'lik alkolde tespit edilmiş ve

örneklerden el yardımıyla kesitler alınmıştır. Alınan kesitler gliserin jelatin metodu kullanılarak daimi preparat haline getirilmiştir (Vardar, 1998). Anatomik incelemelerde türün kök, gövde ve yaprak kesitlerinden elde edilen hücre çeşitleri NIS Elements Imaging Software 3.00 SP5 programı kullanılarak belirlenmiş ve ölçülmüştür. Türün anatomik kesitlerinin fotoğrafları Nikon FDX-35 marka mikroskop ile çekilmiştir. Bitkinin aynı yaştaki yapraklarının alt ve üst yüzeylerindeki 1 mm²' ye düşen stoma ve epiderma hücre sayıları NIS Elements Imaging Software 3.00 SP5 programı ile sayılarak bulunmuş ve stoma indeksi hesaplanmıştır (Meidner ve Mansfield,1968). Elektron mikroskopu çekimleri için öncelikle meyve, tohum ve yaprak örnekleri çift taraflı karbon bant üzerine yapıştırılarak sabitlenmiştir. Sabitlenen örnekler 12,5-15 nm altın ile kaplanmıştır. Çekimler, JMS-6060LV Tarayıcı Elektron Mikroskopunda (SEM) 5KV'lık voltajla yapılmıştır.

Bulgular

Anatomik bulgular

T. resupinatum var. *resupinatum* taksonunun kök enine kesitinin en dış kısmında birkaç sıralı, ortalama 42.08±12.68 × 17.41±5.32µm boyutlarında periderma tabakası belirlenmiştir. Periderma tabakasını oluşturan hücreler çoğunlukla dikdörtgen veya değişik şekillerdedir. Fellem elemanları koyu renkte ve yer yer parçalanmıştır. Fellderm tabakası belirgindir. Peridermanın altında 8-9 sıralı, dikdörtgen şeklindeki hücrelerden oluşan korteks parankimasi gözlenmiştir. Ortalama 56.44±11.34 × 28.14±7.9 µm ebatlarındaki korteks parankimasi hücreleri düzenli dizilmiş olup, hücreler arası boşlukları bulunmamaktadır. Floem hücrelerinin ortalama çapları 13.65±2.7 µm dur. Trake elemanları ortalama 27.72±5.9 µm çapındaki hücrelerden oluşmuştur. Öz ışınları ortalama 21.52±4.95 µm çapında olup çok sıralıdır (Çizelge1, Şekil 1 B).

T. resupinatum var. *resupinatum* taksonunun gövde enine kesitinde dış yüzeyde tek sıra halinde dizilmiş, oval ve dikdörtgen şeklinde, ortalama 15.21±3.21 × 11.82±2.8 µm boyutlarında hücrelere sahip epiderma tabakası bulunmaktadır. Epidermanın hemen altında bulunan korteks parankimasi hücreleri ortalama 33.7±5.95 × 29.24±6.87 µm boyutlarında olup oval hücrelerdir. Endoderma belirgin değildir. Halka şeklinde dizilmiş, yassı-oval ve ortalama 20.72±4.3 × 14.51±3.92 µm ebatında hücrelerden meydana gelen endodermanın altında floem tabakası bulunmaktadır.

İletim demetlerinin üzerinde sklerankima hücrelerinden oluşan bir tabaka yer almaktadır. Sklerankima hücreleri ortalama $11.07 \pm 1.94 \mu\text{m}$ çapındadır. Floem hücreleri ortalama $11.67 \pm 2.16 \mu\text{m}$ çapındadır. İletim demetleri arasında yer alan

kambiyum hücreleri ortalama $9.33 \pm 1.67 \mu\text{m}$ çapındadır. Trakelerin çapları ortalama $22.7 \pm 3.88 \mu\text{m}$ dur. Merkezde geniş bir öz kısmı yer almaktadır. Öz bölgesi merkeze doğru gittikçe büyüyen ortalama $63.00 \pm 16.82 \mu\text{m}$ çapındaki parankimatik hücrelerle doludur (Çizelge1, Şekil 1 C-D).

Çizelge 1. *T. resupinatum* var. *resupinatum* taksonunun anatomik özellikleri

		Ortalama \pm SH	
		En / çap (μm)	Boy(μm)
Kök	Periderma hücreleri	42.08 \pm 12.68	17.41 \pm 5.32
	Korteks hücreleri	56.44 \pm 11.34	28.14 \pm 7.9
	Floem hücreleri	13.65 \pm 2.7	
	Trake hücre çapı	27.72 \pm 5.9	
	Öz ışın çapı	21.52 \pm 4.95	
Gövde	Epiderma hücreleri	15.21 \pm 3.21	11.82 \pm 2.8
	Korteks parankiması hüç.	33.7 \pm 5.95	29.24 \pm 6.87
	Endodermis hücreleri	20.72 \pm 4.3	14.51 \pm 3.92
	Sklerankima hücre çapı	11.07 \pm 1.94	
	Floem hücreleri	11.67 \pm 2.16	
	Kambiyum çapı	9.33 \pm 1.67	
	Trake hücre çapı	22.7 \pm 3.88	
	Öz hücre çapı	63.00 \pm 16.82	
Yaprak	Üst epidermis hüç.	23.53 \pm 3.6	14.85 \pm 2.68
	Alt epidermis hüç.	24.69 \pm 3.44	14.78 \pm 3.2
	Palizat parankima hüç.	17.04 \pm 4	46 \pm 10.81
	Sünger parankima hüç.	18.08 \pm 3.7	14.97 \pm 2.46
	Floem çapı	8.35 \pm 1.7	
	Ksilem çapı	9.3 \pm 2.98	

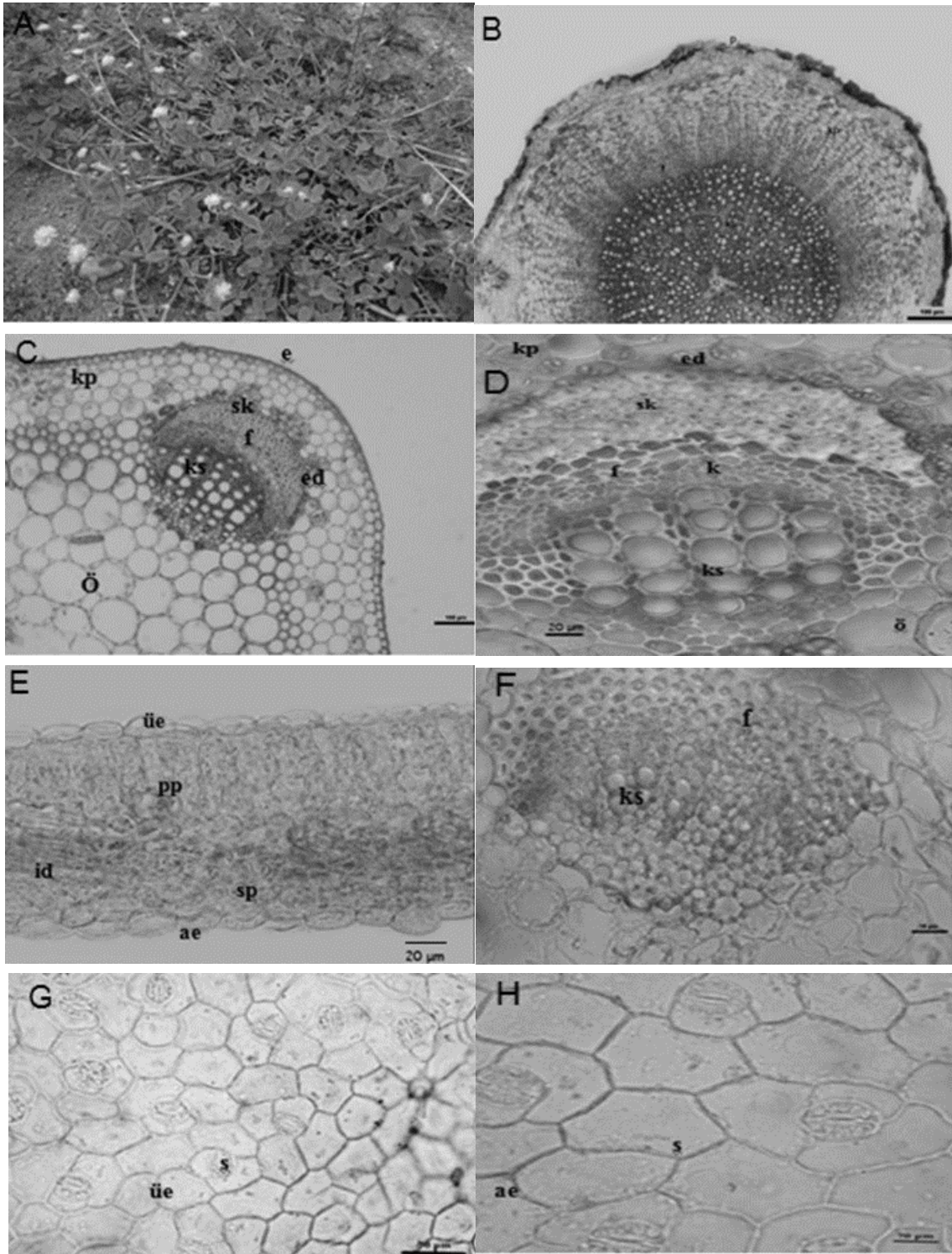
T. resupinatum var. *resupinatum* taksonunun yapraklar trifoliattır. Yaprakların üst ve alt yüzeylerinde bulunan epiderma hücreleri tek sıralıdır. Üst epidermis hücreleri ortalama $23.53 \pm 3.6 \times 14.85 \pm 2.68 \mu\text{m}$ ebatlarındadır. Alt epidermis hücreleri ise ortalama $24.69 \pm 3.44 \times 14.78 \pm 3.2 \mu\text{m}$ ebatlarındadır. Epiderma hücreleri genelde oval ve dikdörtgen şeklindedir. Yaprak bifasiyal tiptedir. Mezofil tabakasında palizat ve sünger parankiması şeklinde bir farklılaşma vardır. Palizat parankiması ortalama $17.04 \pm 4 \times 46 \pm 10.81 \mu\text{m}$ ebatlarındadır. Sünger parankiması ise ortalama $18.08 \pm 3.7 \times 14.97 \pm 2.46 \mu\text{m}$ ebatlarındadır. Orta damardaki iletim demetleri kolleteraldir. Ksilem bölgesi daha geniş alan kaplamakta ve üst epidermaya bakmaktadır.

Floem dar bir alan kaplamaktadır. Demetlerin etrafındaki parankimatik kın açıkça görülmektedir. Bu damarda yer alan floem hücreleri ortalama $8.35 \pm 1.7 \mu\text{m}$ çapında iken, ksilem elemanları ortalama $9.3 \pm 2.98 \mu\text{m}$ çapındadır (Çizelge1, Şekil 1 E-F).

T. resupinatum var. *resupinatum* bitkisinin yapraklarının hem alt, hem de üst yüzeyinde stoma bulunmaktadır. Stomalar anizositik ve anomositik tiptedir. Üst yüzeyde anizositik stoma tipi baskın iken, alt yüzeyde anomositik stoma yoğunudur. Yaprığın üst yüzeyi için stoma indeksi 22.34, alt yüzeyi için stoma indeksi 23.04'tür. Stoma indeks oranı 0.97 dir. Türün yaprak üst ve alt yüzeyinde nadiren çok hücreli salgı tüyleri bulunmaktadır (Çizelge 2, Şekil 1 G-H).

Çizelge 2. *T. resupinatum* var. *resupinatum* taksonunun yaprak alt ve üst yüzeyinin stoma ve epiderma özellikleri

	Yaprak üst yüzey ortalama	Yaprak alt yüzey ortalama
Stoma hücre sayısı (1 mm ²)	42	47
Epiderma hücre sayısı (1 mm ²)	146	157
Stoma hücreleri en (μm)	13.21 \pm 2.76	11.9 \pm 1.86
Stoma hücreleri boy (μm)	15.27 \pm 2.4	13.14 \pm 2.5
Stoma indeksi	22.34	23.04
Stoma indeks oranı	0.97	



Şekil 1. *T. resupinatum* var. *resupinatum* A: Bitki genel görünüş B: Kök enine kesiti, C-D: Gövde enine kesitleri, E-F: Yaprak enine kesitleri, G-H: Yaprak yüzeysel kesitleri p: periderma, kp: korteks parankiması, f: floem, ks: ksilem, ö: öz ışın e: epidermis, sk: sklerankima, ed: endodermis, üe: üst epiderma, ae: alt epidermis, id: iletim demeti, pp: palizat parankiması, sp: sünger parankiması, s: stoma.

Mikromorfolojik bulgular

T. resupinatum var. *resupinatum* taksonunun yaprak yüzeylerinin elektron mikroskobu çekimlerinde yaprak üst yüzeyinde epidermis hücrelerinin dikdörtgenimsi şekilli olduğu belirlenmiştir. Hücre çeperi belirgin şekilde kabarıktır. Ağsı yapıda mumsu bir tabaka ile kaplıdır. Stoma hücreleri epiderma hücreleri ile aynı seviyede veya daha alt seviyededir. Stoma açıklığı dar-uzun şekillidir (Şekil 2-A). Alt epiderma hücre çeperleri dalgalıdır. Kutikular katlanmalar mevcuttur. Stoma hücreleri epiderma ile aynı seviyededir. Stoma açıklığı geniştir (Şekil 2-B).

T. resupinatum var. *resupinatum* taksonunda rugose (buruşuk) tip meyve tip meyve yüzeyine rastlanılmıştır. Meyve yüzeyinde indirgenmiş az sayıda stomalar olduğu görülmüştür. Meyve ebatı 0.96-1.54 × 1.12-1.95 mm'dir (Şekil 2 C-D). Türün elektron çekimlerinde tohum yüzeyinin ruminat (çok pürüzlü) tipte olduğu saptanmıştır. Tohum boyutu 0.72-1.27×0.83-1.12 mm'dir (Şekil 2 E-F).

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, Ordu ve çevresinde doğal olarak yayılış gösteren *Trifolium* cinsine ait *T. resupinatum* var. *resupinatum* taksonun anatomik ve mikromorfolojik yapısı incelenmiştir. *Trifolium* cinsleri baklagil yem bitkisi olarak kullanılmasının yanı sıra arılar tarafından en çok ziyaret edilen türleri içermesi ile arı yetiştiriciliğinde de kullanılmaktadır (Sorkun, 2008 ; Polat ve Selvi, 2011). *T. resupinatum* var. *resupinatum* taksonu yem bitkisi olarak da yetiştirilmektedir.

T. resupinatum var. *resupinatum* taksonu sekonder kök yapısına sahiptir. Kökün en dış kısmında birkaç sıralı periderma tabakası bulunmaktadır. *T. repens* var. *repens* ve *T. pratense* var. *pratense* taksonlarında da bitkilerin kökleri sekonder olarak kalınlaşmıştır (Öztürk, 2013).

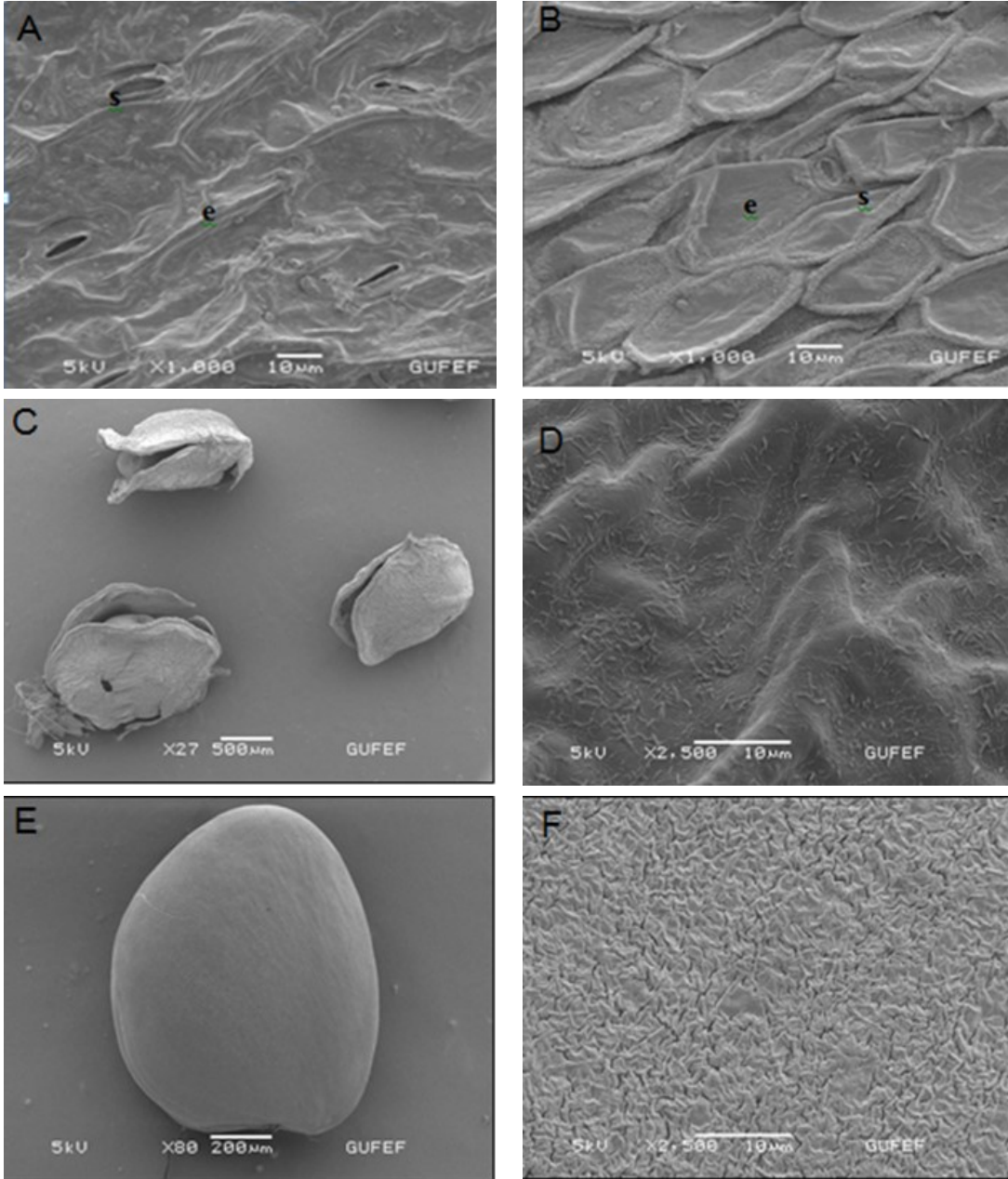
Taksonun gövdesinde tek sıralı epidermis tabakası bulunmaktadır. Korteks 4-5 sıralı parankimatik hücrelerden oluşmuştur. *T. repens* türünde korteksin 8-9 tabakalı olduğu bildirilmiştir (Zoric ve ark., 2012). *T. resupinatum* var. *resupinatum* taksonunda primer gövde yapısı bulunmaktadır. Rizani ve arkadaşları (2008) *T. repens* türünde primer ve sekonder gövde yapıların bulunduğunu bildirmişlerdir. İncelenen taksonda gövde iletim demetleri üzerinde kollenkima hücreleri bulunmamaktadır. *T. pratense* var. *pratense* taksonun gövde iletim demetleri üzerinde kollenkima hücreleri yer almaktadır (Öztürk, 2013).

İncelenen bitkinin yaprakları trifoliattır ve yaprakların enine kesitlerinde bir orta damar yer almaktadır. *Trifolium* cinsine ait 20 türde yapılan bir çalışmada; sadece *T. montanum* türünün iki ana damara, diğer türlerin ise bir orta damara sahip olduğu bildirilmiştir (Zoric ve ark., 2012). *T. resupinatum* var. *resupinatum* taksonunda gövde üzerinde çok az salgı tüyüne rastlanmıştır. El-Fiki ve Kady (1990) *T. alexandrinum* L., *T. polystachyum* Fresen ve *T. resupinatum* L. türlerinin yaprakları ve çiçekleri üzerinde salgı ve örtü tüylerinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Bazı *Trifolium* türlerinde yaprak ve petiyollerin demet kını hücrelerinde ve palizat parankiması hücrelerinde kalsiyum okzalat kristalleri görülmüştür (Zindler-Frank, 1987; Zoric ve ark., 2012). İncelenen *T. resupinatum* var. *resupinatum* taksonunda belirgin kristal hücrelerine rastlanılmamıştır. *T. resupinatum* var. *resupinatum* bitkisinde yaprak bifasiyal tipte ve amfistomatiktir. Bitkideki stomalar komşu hücrelerine göre anomositik ve anizositiktir. *Trifolium* cinsinin ait olduğu Fabaceae familyasına ait *Thermopsis turcica* Kit Tan, Vural&Küçüköyük türünün yapraklarının mezofil tipinin izolateral tipte olduğu ve yaprakların amfistomatik olduğu bildirilmiştir. (Tezcan, 2008). Metcalfe ve Chalk (1979), Fabaceae familyasında anizositik tip stoma bulunduğunu bildirmişlerdir. Özörgücü ve ark. (1991) ise Fabaceae familyasının stoma tipinin parasitik, anizositik ve anomositik olduğu belirtmişlerdir. *T. repens* var. *repens* ve *T. pratense* var. *pratense* taksonların da anomositik ve anizositik tip stomalara rastlanmıştır (Öztürk, 2013). Stoma sayısının yaprağın yaşı ile değişmesine karşılık, stoma indeksinin sabit olduğunu bildirmişlerdir (Trease ve Evans, 1982). Türün yaprağında üst yüzeyi için stoma indeksi 22.34 iken, alt yüzeyi için stoma indeksi 23.04'tür. *T. repens* var. *giganteum* Lag-Foss. türünün üst epiderma stoma indeksinin 15.30-24.39, alt epiderma stoma indeksinin 14.9-27.32, *T. resupinatum* türünde ise üst epiderma stoma indeksinin 14.65-25.96, alt epiderma stoma indeksinin 20.36-26.96, olduğu belirtilmiştir (Yıldız, 1996).

Meyve ve tohum yüzeylerinin taramalı elektron mikroskobu ile incelenmesi yüzeylerin daha ayrıntılı olarak araştırılması imkânını vermektedir. Zoric ve arkadaşları (2010) *Trifolium* türlerinin tohum morfolojilerini incelemiş ve tohum yüzeylerinin çok

değişken olduklarını belirlemişlerdir. Ayrıca *Trifolium* cinsi için incelenen tohum karakterlerinin cinsin tüm türleri için ayırt edici özellik taşımadığını sadece bazı seksiyonlarda küçük farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. İran'da yetişen *Trifolium* cinsi Lotoidea seksiyonuna ait 7 türün tohum mikromorfolojileri incelenmiş ve tohum mikromorfolojilerinin türleri ayırt etmede önemli rol oynadığı ifade edilmiştir (Salimpour ve ark., 2007). İncelediğimiz taksonda meyve legümen, meyve yüzey

tipi rugose (buruşuk) olarak bulunmuştur. Taksonun tohum yüzeyi ise ruminante tiptedir. *T. repens* var. *repens* ve *T. pratense* var. *pratense* taksonlarının meyve yüzey tipleri ise retikulat tiptedir (Öztürk, 2013). *T. resupinatum* var. *resupinatum* taksonunun tohum boyutları $0.72-1.27 \times 0.83-1.12$ mm olarak ölçülmüştür. *T. repens* türünün tohum boyutları ortalama $1.023 \pm 0.26 \times 1.064 \pm 0.325$ mm, *T. pratense* türünün ise ortalama $1.3 \pm 0.28 \times 1.82 \pm 0.27$ mm olduğu belirtilmiştir (Zoric ve ark., 2010).



Şekil 3. *T. resupinatum* var. *resupinatum* SEM görünümü A-B: Yaprak yüzey, A:Üst yüzey, B: Alt yüzey, C-D: Meyve, E-F: Tohum e:epidermis hücresi, s:stoma

Türlerin anatomik ve mikromorfolojik yönden incelenmeleri bitkilerin sistematğinde önemli yararlar sağlamaktadır. Zoric ve arkadaşları (2010), anatomik incelemelerin tür ve türüstü kategorilerinde taksonlar arasındaki ilişkileri belirlemede faydalı bilgiler sağladığını ifade etmişlerdir.

Türkiye'deki tüm *Trifolium* türlerinin anatomik ve mikromorfolojik incelenmesi türler arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya çıkarmasında ve sistematik problemlerin ortadan kaldırılmasında oldukça önemli olacaktır. Bu çalışmanın bu cins ile yapılacak diğer çalışmalara ışık tutması beklenilmektedir.

Kaynaklar

- Asçı, O.O., Nalbanto, F., Deveci, M., Acar, Z. 2015. Hay quality of Persian clover (*Trifolium resupinatum* var. *resupinatum*) affected by soil properties. Legume Perspective: The journal of the International Legume Society, 8: 9-11.
- Aşçı, O.O., Arıcı F.K., Nalbanto F., Deveci M., Acar, Z. 2016. Morphological variability in some persian clover (*Trifolium resupinatum* L.) populations from Ordu province (Turkey), 15th FAO-CIHEAM Mediterranean Grassland. 12-14 April, Orestida, Greece.
- Baytop T. 1994. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, İstanbul Üniversitesi Yayınları, Eczacılık Fakültesi, İstanbul.
- Büyükkartal, N.H. 2012. *Trifolium pratense* L. (Elçi Çayırüçgülü-Fabaceae)' De İntegüment Gelişimi Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, (2)1: 51-59.
- El-Fiki, M.A, Kady, K.A. 1990. Comparative morphological and anatomical studies on some Phaseolae and Trifolieae. Zagazig J Agric Res 17(2):313-324.
- Erdemli, S., Çolak, E., Kendir, H. 2007. Determination of Some Plant and Agricultural Characteristics in Persian Clover (*Trifolium resupinatum* L.) Tarım Bilimleri Dergisi, 13(3) 240-245.
- Gostin, N.I., 2009. Air Pollution Effects on the Leaf Structure of some Fabaceae Species. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 37 (2) :57-63.
- Guofu , H., Baozhong, H. Shujun, J., Aying, Z. 2002. Morphology and anatomy of the vegetative plant on white clover (*Trifolium repens* L.). Journal of Northeast Agricultural University. 33(2): 170-174. Keskin, M. 2012. *Trifolium* Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. & Babaç M. T. Ledler Türkiye bitkileri listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırma Derneği Yayını. İstanbul.
- Meidner, H, Mansfield TA. 1968. Physiology of stomata. London: McGraw Hill.
- Metcalf, C.R. & Chalk, L. 1979. Anatomy of Dicotyledons I. Oxford University Press, London.
- Özörgücü, B., Gemici, Y., Türkan, İ. 1991. Karşılaştırmalı Bitki Anatomisi. Ege Üniversitesi, Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı, Yayın No: 129. Bornova, İzmir, s 127
- Öztürk, Ş. 2013. Orta ve doğu Karadeniz bölgesinde yayılış gösteren bazı *Trifolium* L. (fabaceae) türlerinin morfolojik, anatomik ve mikromorfolojik olarak incelenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, yüksek lisans tezi, Ordu, 93 s.
- Polat, R. ve Selvi, S. 2011. Edremit Körfezi'nin (Balıkesir) Arı Bitkileri Üzerine Bir Araştırma. HR.Ü.Z.F. Dergisi, 15(2): 27-32
- Rizani, K.L., Solijan, D., Sherifi, E., Redzic, S. 2008. The anatomy of Vegetative Organs of the Species *Trifolium repens* L. Botany Research Journal 1(3):71-74
- Salimpour F., Mostafavi, G., Sharifnia, F. 2007. Micromorphologic Study of the Seed of the Genus *Trifolium*, Section Lotoidea, in Iran. Pak J Biol Sci 10 (3), 378-382.
- Sorkun, K. 2008. *Trifolium pratense* var. *pratense* L. ve *Trifolium repens* var. *repens* L.: Türkiye'nin Nektarlı Bitkileri, Polenleri ve Balları. Palma yayıncılık. Somyürek H.İ., Ankara 325 s.
- Taia, W.K . 2004. Leaf characters within tribe Trifolieae (family Leguminosae). Pakistan J Biol Sci 7(8):1463-1472.
- Tezcan, S. 2008. Thermopsis turcica (Fabaceae) Kit Tan, Vural & Küçüköçük Üzerinde Anatomik, Morfolojik ve Karyolojik Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Afyon, 42 s.
- Trease, G.H. and Evans, W.C. 1982. Pharmacognazi, 11th edition, Cassel and Collier, McMillan Publishers Ltd., London. 722 s.
- Vardar, Y. 1982. Botanikte Preparasyon Teknikleri. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Baskı İşleri, İzmir, s:66
- Yıldız, N.K. 1996. Diyarbakır çevresinde yetişen bazı *Trifolium* L. (Fabaceae) türlerinin epidermal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Diyarbakır, 38 s.

- Zindler-Frank, E. 1987. Calcium oxalate crystals in legumes. In: Stirton CH (ed) *Advances in legume systematics*, part 3. Royal Botanic Gardens, Kew, 279–311.
- Zohary, M. 1970. *Trifolium* L.: Flora of Turkey and East Aegean Islands. Edinburgh: Edinburgh University Press., Davis P. H., 3: 384-448
- Zohary, M. and D. Heller. 1984. The Genus *Trifolium*. The Israel Academy of Sciences and Humanities Jerusalem.
- Zoric, L., Merkulov, L.j., Lukovic, J., Boza, P., Polic, D. 2009. Leaf epidermal characteristics of *Trifolium* L species from Serbia and Montenegro. *Flora* 204:198–209
- Zoric, L., Merkulov, L., Boza, P. 2010. Comparative seed morphology of *Trifolium* L. Species (Fabaceae) *Periodicum Biologorum UDC*, 112(3): 263–272
- Zoric, L., Merkulov, L., Boza, P. 2012. Comparative analysis of qualitative anatomical characters of *Trifolium* L. (Fabaceae) and their taxonomic implications: preliminary results. *Plant Syst Evol* 298:205–219