

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MALATYA İLİNDEKİ *Urtica dioica* (ISIRGAN) TÜRÜNE AİT FARKLI
POPULASYONLARIN POLEN MORFOLOJİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sunay ŞAHİN KARAKUŞ

Biyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Birol MUTLU

OCAK 2022

**T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MALATYA İLİNDEKİ *Urtica dioica* (ISIRGAN) TÜRÜNE AİT FARKLI
POPULASYONLARIN POLEN MORFOLOJİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sunay ŞAHİN KARAKUŞ

(Enstitü No: 36183611020)

Biyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Birol MUTLU

OCAK 2022

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarımın her aşamasında yardım, öneri ve desteğini esirgemedi beni yönlendiren, hayatım boyunca kendisini örnek alacağım çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Birol MUTLU'ya,

Arazi çalışmalarım sırasında yardımlarından dolayı Birol Bayram GÜNGÖR'e, canım kardeşim Burak ŞAHİN'e ve eşim Şükrü KARAKUŞ'a

Projeyi (FYL 2020-1978) destekleyen İnönü Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar Projeleri Koordinasyon Birimi Başkanlığı'na,

Ve...

Tüm yaşamım boyunca her zaman yanımda olan ve bana olan desteklerini hiç esirgemeyen aileme

en içten dileklerle teşekkür ederim...

ONUR SÖZÜ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “**Malatya İlindeki *Urtica dioica* (Isırgan) Türüne Ait Farklı Populasyonların Polen Morfolojisi**” başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığına ve yararlandığım bütün kaynakların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Sunay ŞAHİN KARAKUŞ



İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ONUR SÖZÜ	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
SEMBOLLER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Urticaceae Familyasının Morfolojik Özellikleri	2
1.2. Urticaceae Familyasının Taksonomisi	2
1.3. Urticaceae Familyasıyla İle İlgili Yapılmış Olan Palinolojik Çalışmalar	9
1.4. Tezin Amacı	12
2. MALZEME ve YÖNTEM	13
2.1. Arazi ve Herbaryum Çalışmaları.....	13
2.2. Polen Preparatlarının Hazırlanışı.....	20
2.3. Işık Mikroskobu (LM) Çalışmaları	27
2.4. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Çalışmaları.....	27
2.5. Polen Çalışmalarında Kullanılan Karakterler ve Bu Karakterlere Ait Ölçümlerinin Yapılışı	27
2.6. Polen Verilerinin Değerlendirilmesi	29
3. BULGULAR.....	30
4. TARTIŞMA ve SONUÇ	64
4.1. <i>Urtica dioica</i> Polen Morfolojisi	65
4.2. <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>pubescens</i> Polen Morfolojisi.....	66
4.3. <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>kurdistanica</i> Polen Morfolojisi	66
4.4. <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> “ <i>U. haussknechtii</i> ” Polen Morfolojisi.....	66
4.5. <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> Polen Morfolojisi	67
KAYNAKLAR.....	73
ÖZGEÇMİŞ	75

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1: <i>Urtica dioica</i> türünün taksonomisi.	6
Çizelge 2.1: Bu çalışma kapsamında Malatya ili ve diğer illerde yapılan arazi çalışmaları sonucu <i>Urtica dioica</i> örneklerinin toplandığı lokalite ve habitatlar.	14
Çizelge 2.2: <i>Urtica dioica</i> taksonlarına ait polen verileri kullanılarak yapılan filogenetik ağaçta kullanılan karakter ve karakter kodları.	29
Çizelge 3.1: <i>Urtica dioica</i> türüne ait alttürlerin polenlerinin ekvatorial görünüşteki polar ve ekvatorial eksen ölçüm sonuçları. Polar eksen (PE), Ekvatorial eksen (EE), Oblatae (OB), Suboblate (SO), Oblatae-spheroidal (OS), Prolatae-spheroidal (PS), Subprolatae (SP) ve Prolatae (PR).	54
Çizelge 3.2: <i>Urtica dioica</i> türüne ait alttürlerin polenlerinin ekvatorial görünüşteki por çapı (PÇ), annulus kalınlığı (AK), por açıklığı (PA), spinül boyu (SB) ve ornamentasyon ölçüm sonuçları.	57
Çizelge 3.3: <i>Urtica dioica</i> türüne ait alttürlerin polenlerinin polar görünüşteki ölçüm sonuçları. Polar görünüşteki polen tanesinin çapı (AMB), Annulus yüksekliği (AY), Sekzin(SE), Nekzin (NE), Intin (IN) ve Por sayısı (1000 polen üzerinden hesaplanmıştır). Lokalite 1: subsp: <i>pubescens</i> ; Lokalite 4: subsp. <i>kurdistanica</i> ; Lokalite 35: subsp. <i>dioica</i> “ <i>U. haussknechtii</i> ”; Lokalite 2,3,5-34,36-46: subsp. <i>dioica</i>	60
Çizelge 4.1: Karşılaştırılan çalışmalardaki <i>Urtica dioica</i> türüne ait polen morfolojisi farklılıkları. (): Ortalama değerler.	65
Çizelge 4.2: <i>Urtica dioica</i> taksonlarına ait kodlanmış polen verileri.	68
Çizelge 4.3: Filogenetik ağaç oluşumunda kullanılan karakterlerin güven aralıkları. Ağaç boyu: 49; CI: 0.3061; HI: 0.3969; RI (Koruma indeksi): 0.79.	69

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 1.1:** Urticaceae familyasının dünyadaki dağılım haritası (Grosse-Veldmann, 2016)..... 1
- Şekil 1.2:** *Urtica* ve yakın cinslerdeki eşey dağılımları. (koyu gri: dişi çiçek, açık gri: erkek çiçek)..... 5
- Şekil 2.1:** *Urtica dioica* örneklerinin toplandığı lokalitelerin dağılım haritası..... 15
- Şekil 2.2:** Polen preparatı hazırlığında kullanılan *U. dioica* supsp. *pubescens* (A), subsp. *kurdistanica* (B), subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*” (C), subsp. *dioica* (D, E, F, G, H, I) taksonlarına ait herbaryum kartonları örnekleri. **A:** (K.N.A 3, INU 7496-2017), **B:** (Ş.K 6959, INU 13176-2020), **C:** (Ş.K 6967, INU 13164-2020), **D:** (Ş.K. 6967, INU 13164-2020), **E:** (Ş.K.6954, INU 13167-2020), **F:** (Ş.K. 6908, INU 13187-2020), **G:** (Ş.K. 6907, INU 13190-2020), **H:** (Ş.K. 6910, INU 13196-2020), **I:** (Ş.K. 6905, INU 13200-2020)..... 21
- Şekil 2.3:** Polen preparatı hazırlığında kullanılan *U. dioica* subsp. *dioica* herbaryum örnekleri; **A:** Ş.K. 6906, INU 13202-2020, **B:** Ş.K. 6842, INU 13217-2020, **C:** Ş.K. 6855, INU 13220-2020, **D:** Ş.K. 6857, INU 13223-2020, **E:** Ş.K. 6858, INU 13227-2020, **F:** Ş.K. 6859, INU 13232-2020, **G:** Ş.K. 6860, INU 13236-2020, **H:** Ş.K. 6861, INU 13241-2020, **I:** Ş.K. 6862, INU 13244-2020..... 22
- Şekil 2.4:** Polen preparatı hazırlığında kullanılan *U. dioica* subsp. *dioica* herbaryum örnekleri. **A:** Ş.K. 6798, INU 13247-2020, **B:** Ş.K. 6960, INU 13252-2020, **C:** Ş.K. 6957, INU 13260-2020, **D:** Ş.K. 6953, INU 13261-2020, **E:** Ş.K. 6833, INU 13275-2020, **F:** Ş.K. 6952-2020, INU 13278-2020, **G:** Ş.K. 6961, INU 13286-2020, **H:** Ş.K. 6815, INU 13295-2020, **I:** Ş.K. 6962, INU 13300-2020..... 23
- Şekil 2.5:** Polen preparatı hazırlığında kullanılan *U. dioica* subsp. *dioica* herbaryum örnekleri. **A:** Ş.K. 6958, INU 13308-2020, **B:** Ş.K. 7042, INU 13310-2020, **C:** Ş.K. 6854, INU 13322-2020, **D:** Ş.K. 6951, INU 13327-2020, **E:** Ş.K. 6955, INU 13328-2020, **F:** Ş.K. 6964, INU 13338-2020, **G:** Ş.K. 6966, INU 13346-2020, **H:** Ş.K. 6909, INU 13355-2020, **I:** Ş.K. 6845, INU 13365-2020..... 24
- Şekil 2.6:** Polen preparatı hazırlığında kullanılan *U. dioica* subsp. *dioica* herbaryum örnekleri. **A:** Ş.K. 6874, INU 13371-2020, **B:** Ş.K. 6876, INU 13381-2020, **C:** Ş.K. 6877, INU 13384-2020, **D:** Ş.K. 6879, INU 13391-2020, **E:** Ş.K. 6878, INU 13394-2020, **F:** Ş.K. 6881, INU 13396-2020, **G:** H. A. 1492, INU 13715-2020, **H:** Ş.K. 6974, INU 13412-2020, **I:** Ş.K. 7021, INU 13400-2020..... 25
- Şekil 2.7:** Polen preparatı hazırlığında kullanılan *U. dioica* subsp. *dioica* herbaryum örneği. (Ş.K. 6975, INU 13404-2020)..... 26
- Şekil 2.8:** Polen ölçüm çalışmalarında Polar (A, B, E, F) ve Ekvatorial (C, D) görüntülerdeki eksenler. **AMB:** Polar görünüşteki polen tanesinin çapı, **AY:** Annulus yüksekliği, **SE:** Sekzin kalınlığı, **NE:** Nekzin kalınlığı, **IN:** Intin kalınlığı, **PE:** Polar eksen uzunluğu, **EE:** Ekvatorial eksen uzunluğu, **PÇ:** Por çapı, **AK:** Annulus kalınlığı, **PA:** Por açıklığı, **SB:** Sipünül boyu, **A-D:** Işık Mikroskobu, **E-F:** Elektron Mikroskobu..... 28
- Şekil 3.1:** *Urtica dioica* türü içinde yer alan subsp. *pubescens* (AD), subsp. *kurdistanica* (E-H), subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*” (I-L) ve subsp. *dioica* (M-U) alttürlerine ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerden elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. **A-D:** (K.N.A. 3, INU 7496-2017), **E-H:** (Ş.K 6959, INU 13176-2020), **I-L:** (Ş.K 6967, INU 13164-2020), **M-P:** (Ş.K. 6967, INU 13164-2020), **R-U** (Ş.K.6954, INU 13167-2020), Polar görüntü: **A, B, E, F, I, J, M, N, R, S.** Ekvatorial görüntü: **C, D, G, H, K, L, O, P, T, U.** (Bar 10 µm)..... 31
- Şekil 3.2:** *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. **A-D:** (Ş.K. 6908, INU

	13187-2020), E-H: (Ş.K. 6907, INU 13190-2020), I-L. (Ş.K. 6910, INU 13196-2020), M-P: (Ş.K. 6905, INU 13200-2020), R-U: (Ş.K. 6906, INU 13202-2020), Polar görüntü: A, B, E, F, I, J, M, N, R, S. Ekvatorial görüntü: C, D, G, H, K, L, O, P, T, U. (Bar 10 µm).....	32
Şekil 3.3:	<i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. A-D: (Ş.K. 6842, INU 13217-2020), E-H: (Ş.K. 6855, INU 13220-2020), I-L. (Ş.K. 6857, INU 13223-2020), M-P: (Ş.K. 6858, INU 13227-2020), R-U: (Ş.K. 6859, INU 13232-2020), Polar görüntü: A, B, E, F, I, J, M, N, R, S. Ekvatorial görüntü: C, D, G, H, K, L, O, P, T, U. (Bar 10 µm).....	33
Şekil 3.4:	<i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. A-D: (Ş.K. 6860, INU 13236-2020), E-H: (Ş.K. 6861, INU 13241-2020), I-L. (Ş.K. 6862, INU 13244-2020), M-P: (Ş.K. 6798, INU 13247-2020), R-U: (Ş.K. 6960, INU 13252-2020), Polar görüntü: A, B, E, F, I, J, M, N, R, S. Ekvatorial görüntü: C, D, G, H, K, L, O, P, T, U. (Bar 10 µm).....	34
Şekil 3.5:	<i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. A-D: (Ş.K. 6957, INU 13260-2020), E-H: (Ş.K. 6953, INU 13261-2020), I-L. (Ş.K. 6833, INU 13275-2020), M-P: (Ş.K. 6952, INU 13278-2020), R-U: (Ş.K. 6961, INU 13286-2020), Polar görüntü: A, B, E, F, I, J, M, N, R, S. Ekvatorial görüntü: C, D, G, H, K, L, O, P, T, U. (Bar 10 µm).....	35
Şekil 3.6:	<i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. A-D: (Ş.K. 6815, INU 13295-2020), E-H: (Ş.K. 6962, INU 13300-2020), I-L. (Ş.K. 6958, INU 13308-2020), M-P: (Ş.K. 7042, INU 13310-2020), R-U: (Ş.K. 6854, INU 13322-2020), Polar görüntü: A, B, E, F, I, J, M, N, R, S. Ekvatorial görüntü: C, D, G, H, K, L, O, P, T, U. (Bar 10 µm).....	36
Şekil 3.7:	<i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. A-D: (Ş.K. 6951, INU 13327-2020), E-H: (Ş.K. 6955, INU 13328-2020), I-L. (Ş.K. 6964, INU 13338-2020), M-P: (Ş.K. 6966, INU 13346-2020), R-U: (Ş.K. 6909, INU 13355-2020), Polar görüntü: A, B, E, F, I, J, M, N, R, S. Ekvatorial görüntü: C, D, G, H, K, L, O, P, T, U. (Bar 10 µm).....	37
Şekil 3.8:	<i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. A-D: (Ş.K. 6845, INU 13365-2020), E-H: (Ş.K. 6874, INU 13371-2020), I-L. (Ş.K. 6876, INU 13381-2020), M-P: (Ş.K. 6877, INU 13384-2020), R-U: (Ş.K. 6879, INU 13391-2020), Polar görüntü: A, B, E, F, I, J, M, N, R, S. Ekvatorial görüntü: C, D, G, H, K, L, O, P, T, U. (Bar 10 µm).....	38
Şekil 3.9:	<i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. A-D: (Ş.K. 6878, INU 13394-2020), E-H: (Ş.K. 6881, INU 13396-2020), I-L. (H. A. 1492, INU 13715-2021), M-P: (Ş.K. 6974, INU 13412-2020), R-U: (Ş.K. 7021, INU 13400-2020), Polar görüntü: A, B, E, F, I, J, M, N, R, S. Ekvatorial görüntü: C, D, G, H, K, L, O, P, T, U. (Bar 10 µm).....	39
Şekil 3.10:	<i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. A-D: (Ş.K. 6975, INU 13404-2020) Polar görüntü: A, B. Ekvatorial görüntü: C, D. (Bar 10 µm).....	40

Şekil 3.11: <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait 4 (A, B) ve 5 (C, D) porlu polenlerin polar eksen görüntüleri. A, B: (Ş.K. 6874, INU 13371-2020), C, D: (Ş.K. 6907, INU 13190-2020). (Bar 10 µm).	40
Şekil 3.12: <i>Urtica dioica</i> türü içinde yer alan subsp. <i>pubescens</i> (A, B), subsp. <i>kurdistanica</i> (C,D), subsp. <i>dioica</i> “ <i>U. haussknechtii</i> ”(E, F) ve subsp. <i>dioica</i> (G, H) alttürlerine ait polenlerin (dry) farklı eksenlerden elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. A, B: (K.N.A 3, INU 7496-2017), C, D: (Ş.K. 6959, INU 13176-2020), E, F: (Ş.K. 6834, INU 13359-2020), G, H: (Ş.K. 6967, INU 13164-2020).....	41
Şekil 3.13: <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. A, B: (Ş.K. 6954, INU 13167-2020), C, D: (Ş.K. 6908, INU 13187-2020), E, F: (Ş.K. 6907, INU 13190-2020), G, H: (Ş.K. 6910, INU 13196-2020).	42
Şekil 3.14: <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. A, B: (Ş.K. 6905, INU 13200-2020), C, D: (Ş.K. 6906, INU 13187-2020), E, F: (Ş.K. 6842, INU 13190-2020), G, H: (Ş.K. 6855, INU 13196-2020).	43
Şekil 3.15: <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. A, B: (Ş.K. 6857, INU 13200-2020), C, D: (Ş.K. 6858, INU 13187-2020), E, F: (Ş.K. 6859, INU 13190-2020), G, H: (Ş.K. 6860, INU 13196-2020).	44
Şekil 3.16: <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. A, B: (Ş.K. 6861, INU 13200-2020), C, D: (Ş.K. 6862, INU 13187-2020), E, F: (Ş.K. 6798, INU 13190-2020), G, H: (Ş.K. 6960, INU 13196-2020).	45
Şekil 3.17: <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. A, B: (Ş.K. 6957, INU 13200-2020), C, D: (Ş.K. 6953, INU 13187-2020), E, F: (Ş.K. 6833, INU 13190-2020), G, H: (Ş.K. 6952, INU 13196-2020).	46
Şekil 3.18: <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. A, B: (Ş.K. 6961, INU 13200-2020), C, D: (Ş.K. 6815, INU 13187-2020), E, F: (Ş.K. 6962, INU 13190-2020), G, H: (Ş.K. 6958, INU 13196-2020).	47
Şekil 3.19: <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. A, B: (Ş.K. 7042, INU 13200-2020), C, D: (Ş.K. 6854, INU 13187-2020), E, F: (Ş.K. 6951, INU 13190-2020), G, H: (Ş.K. 6955, INU 13196-2020).	48
Şekil 3.20: <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. A, B: (Ş.K. 6964, INU 13200-2020), C, D: (Ş.K. 6966, INU 13187-2020), E, F: (Ş.K. 6909, INU 13190-2020), G, H: (Ş.K. 6845, INU 13196-2020).	49
Şekil 3.21: <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. A, B: (Ş.K. 6874, INU 13200-2020), C, D: (Ş.K. 6876, INU 13187-2020), E, F: (Ş.K. 6877, INU 13190-2020), G, H: (Ş.K. 6879, INU 13196-2020).	50
Şekil 3.22: <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. A, B: (Ş.K. 6878, INU 13200-2020), C, D: (Ş.K. 6881, INU 13187-2020), E, F: (H.A. 1492, INU 13715-2021), G, H: (Ş.K. 6974, INU 13196-2020).	51

Şekil 3.23: <i>Urtica dioica</i> subsp. <i>dioica</i> taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. A, B: (Ş.K. 7021, INU 13200-2020), C, D: (Ş.K. 6975, INU 13187-2020).....	52
Şekil 4.1: <i>Urtica dioica</i> taksonlarına ait seçilmiş karakterler kullanılarak oluşturulan filogenetik ağaç. Ağaç boyu: 7, tutarlılık indeksi (CI): 0.857, homoloji indeksi (HI): 0.1429.	70



SEMBOLLER VE KISALTMALAR

AK	: Annulus kalınlığı
AMB	: Polar görünüşteki polen tanesinin çapı
AY	: Annulus yüksekliği
CI	: Consistency index – Tutarlılık indeksi
EE	: Ekvatorial eksen uzunluğu
Ex	: Ekzin
HA	: Haydar Avcı
HI	: Homoplasıy index – Homoloji indeksi
IN	: İntin kalınlığı
KNA	: Kubra Nur Aslantaş
LM	: Işık Mikroskobu
m	: metre
NE	: Nekzin kalınlığı
OB	: Oblate
OS	: Oblatae-spheroidal
PA	: Por açıklığı
PC	: Por çapı
PE	: Polar eksen uzunluğu
PE/EE	: Polar/ Ekvatorial eksen uzunluğu oranı
PR	: Prolate
PS	: Prolatae-spheroidal
RI	: Retention index – Koruma indeksi
SB	: Sipünül boyu
SE	: Sekzin kalınlığı
SE/NE	: Sekzin/Nekzin kalınlığı oranı
SEM	: Taramalı Elektron Mikroskobu
SK	: Şükrü Karakuş
SO	: Suboblate
SP	: Subprolatae
µm	: mikrometre

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MALATYA İLİNDEKİ *Urtica dioica* (ISIRGAN) TÜRÜNE AİT FARKLI POPULASYONLARIN POLEN MORFOLOJİSİ

Sunay ŞAHİN KARAKUŞ

İnönü Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

75 + XI sayfa

2022

Danışman: Prof. Dr. Birol MUTLU

Bu çalışma kapsamında *Urtica dioica* L. türüne ait üç alttüre ait [subsp. *dioica* (43 örnek), subsp. *pubescens* (Ledeb.) Domin (1 örnek), subsp. *kurdistanica* Chrtek. (1 örnek) ve subsp. *dioica* “*U. haussknechtii* Boiss.” (1 örnek)] 46 örneğin polen morfolojisi ışık mikroskopunda (LM) ve elektron mikroskopu (SEM) ile çalışılmıştır. *Urtica dioica* taksonlarına ait bitki örnekleri Malatya (41), Erzincan (1), Kahramanmaraş (1) ve Trabzon (1) ilinden arazi çalışması yapılarak toplanmıştır. İki örnek ise İnönü Üniversitesi Herbaryumundan (INU) alınmıştır.

Bu örneklerin çiçeklerden alınan polenler Wodehouse metodu kullanılarak polen preperatı haline getirilmiştir. Polenlerin ışık mikroskopunda ve elektron mikroskopu ile de resimleri çekilmiştir. Çalışma sırasında polar eksen, ekvatorial eksen, polar eksen ile ekvatorial eksen oranı, por çapı, por açıklığı annulus kalınlığı, annulus yüksekliği, sekzin kalınlığı, nekzin kalınlığı, sekzin kalınlığının ile nekzin kalınlığı oranı, intin kalınlığı ve sipinül boyu ölçülmüştür.

Sonuç olarak *Urtica dioica* türüne ait polenlerin genellikle isopolar, tripörate ve tetrapörate, nadiren pentapörate, polen şeklinin genel olarak suböblate (% 75.6), öblatae-spheroidal (% 18.6), öblatae (% 5.6) ve prolatae-spheroidal (% 0.15) polar görüntüde ki polenlerin ise dairesel olduğu belirlenmiştir.

Urtica dioica türüne ait taksonlar üzerinde yapılan taksonomik değerlendirme sonucunda, taksonlar içinden sadece subsp. *pubescens*’in diğer taksonlardan farklı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ekolojik ve eşeysel farklılıkların polen morfolojisine etki etmediği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Malatya, Polen, Urticaceae, *Urtica dioica*

ABSTRACT

Master Thesis

POLLEN MORPHOLOGY OF DIFFERENT POPULATIONS OF *Urtica dioica* (NETTLE) SPECIES IN MALATYA

Sunay ŞAHİN KARAKUŞ

Inonu University

Graduate School of Nature and Applied Sciences

Department of Biology

75 + XI pages

2022

Supervisor: Prof. Dr. Birol MUTLU

In this study, four subspecies of the species of *Urtica dioica* L., which are subsp. *dioica* (43 sample), subsp. *pubescens* (Ledeb.) Domin (1 sample), subsp. *kurdistanica* Chrtek. (1 sample) and subsp. *dioica* "*U. haussknechtii* Boiss." (1 sample), the pollen morphology of 46 samples were investigated under light microscope (LM) and electron microscope (SEM). Plant samples belonging to the taxa of *Urtica dioica* were collected from the province of Malatya (41), Erzincan (1), Kahramanmaraş (1) and Trabzon (1) by conducting field studies. Two samples were taken from İnönü University Herbarium (INU).

The pollen grains taken from the flowers of these samples have been prepared according to the Wodehouse method. Photographs of the pollen grain were taken by light and electron microscope. During the study, polar axis, equatorial axis, ratio of polar axis to equatorial axis, pore diameter, annulus opening, annulus thickness, annulus height, sexine thickness, nexine thickness, ratio of sexine thickness to nexine thickness, intine thickness and spinule length were measured.

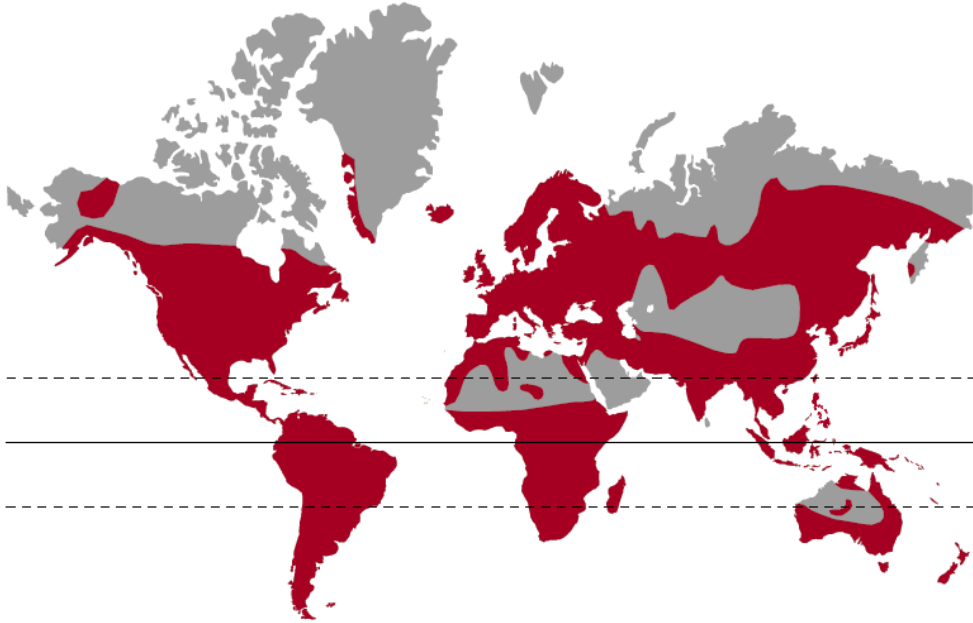
As a result, pollen properties of the species of *Urtica dioica* have been determined that pollen of the species of have generally isopolar, triporate and tetraporate, rarely pentaporate, as pollen shape is generally suboblate (75.6 %), oblatae-spheroidal (18.6 %), oblatae (5.6 %) and prolatae-spheroidal (0.15 %), shape of the polar view is circular.

As a result of the taxonomic evaluation on the taxa belonging to the *Urtica dioica* species, only subsp. *pubescens* was determined to be different from other taxa. In addition, it was determined that ecological and sexual differences did not affect the pollen morphology.

Keywords: Malatya, Pollen, Urticaceae, *Urtica dioica*

1. GİRİŞ

Urticaceae (İsırgangiller) familyası dünya genelinde 54 cinse ait 1465 türle temsil edilmektedir (The Plant List, 2021). Genellikle dünya üzerinde nemli tropik bölgelerde yayılış göstermektedir (Şekil 1.1). Familyanın daha yoğun yayılış gösterdiği bölge tropikal Asya'dır. Cins ve türlerin çoğu nemli habitatları özellikle akarsular boyunca, tropikal dağ ormanlarının orta yüksekliklerindeki nemli toprakları veya nadiren tropikal ova ormanlarını tercih eder (Grosse-Veldmann, 2016).



Şekil 1.1: Urticaceae familyasının dünyadaki dağılım haritası (Grosse-Veldmann, 2016).

Urticaceae familyası Türkiye’de ise *Parietaria* L. (5 tür) ve *Urtica* L. (6 tür) cinsleri içinde toplam 11 tür ile temsil edilmektedir. Bu türler *Parietaria cretica* L. (sırçaotu), *Parietaria judaica* L. (duvar fesleğeni), *Parietaria lusitanica* L. (kaya sırçaotu), *Parietaria officinalis* L. (boz sırçaotu), *Parietaria semispeluncaria* Yıldırım (Mağara sırçaotu), *Urtica dioica* L. (ısırgan), *Urtica fragilis* J.Thiébaud (gezgeç), *Urtica haussknechtii* Boiss. (ısırgan), *Urtica membranacea* Poiret ex Savigny (çinçar), *Urtica pilulifera* L. (dalağan) ve *Urtica urens* L. (cılağan)’ dir (Townsend, 1982a, 1982b; Ekim 2012; Yıldırım, 2015). Türkiye’de *Urtica dioica* türünün subsp. *dioica*, subsp. *kurdistanica* Chrtek. (bırkı), ve subsp. *pubescens* (Ledeb.) Domin (dakırdak) olmak üzere 3 alttürü belirlenmiştir (Bizim Bitkiler, 2021; Ekim, 2012).

Malatya ilinde yapılan çalışmalar sonucunda Urticaceae familyasından *Parietaria* cinsine ait 3 tür (*P. judaica*, *P. lusitanica* ve *P. semispeluncaria*), *Urtica* cinsine ait 2 tür (*U. dioica* ve *U. urens*) ve *U. dioica* türüne ait 3 alttür (subsp. *dioica*, subsp. *kurdistanica* ve subsp. *pubescens*) Malatya ilinde tespit edilmiştir (Karakuş, 2016; Tetik, 2019).

1.1. Urticaceae Familyasının Morfolojik zellikleri

Urticaceae familyası monoik (tek evcikli) veya dioik (iki evcikli) olup tek yıllık, çok yıllık otsu, alımsı, aa veya sarmaşık, bazıları ise hava ve destek köklerine sahip epifitik bitkileri içermektedir. Bazı taksonlarda silisli batıcı trikomlar bulunur. Temas ile kopan trikom ucu, trikomon bazal rezervuarında bulunan toksinleri enjekte eder. "Litosist" olarak adlandırılan hücreleri içinde kristalin, kalsiyum karbonat sistolitler sıklıkla bulunur ve bu özellikleri taksonomik öneme sahiptir. Yaprakları basit, palmat veya pinnat, yaprak dizilişi alternat veya karşılıklı, genellikle stipll, pinnate, palmat veya eşit olmayan ternat damarlıdır. iek düzeni simz, küresel baş, spika veya soliter olup brakteler birleşik veya bazı taksonlarda involukrum oluşturmuştur. Çiçekler genellikle diklin (tek eşeyli), aktinomorf ve st durumludur. Periant tek serili, kaliks serbest veya birleşik, çoğunlukla 4-5 parçalıdır (bazı taksonların dişi çiçeklerinde sepal yoktur yada sepal sayısı 1-6 arasında değişmektedir). Filamentler düz veya bükülmüş olup çiçeklenme döneminde poleni fırlatma işlevi görmek için çekme basıncı altında elastik olarak esner. Anterler iki tekalıdır ve uzunlamasına ayrılır. Dişi ieklerin ginekeumu st durumlu ovaryuma sahip tek bir pistil içerir. Stilus soliter ve terminal olup stigma 1 (nadiren 2) bazı taksonlarda ise fırça (penisilat) şeklindedir. Meyve genellikle aken, nut veya drupadır. Bazı taksonlarda periant etlidir ve akeni sarar ve bir "psdodrupe" oluşturur. Bazı taksonlarda ise elastik reflekte olan staminodları bulunan dişi çiçeklere sahiptir. Bu staminodlar ile tohumlar dışarı atılır. Tohumlar, düz bir embriyo ile yağlı veya nişastalı bir endosperme sahiptir. Tozlaşma rüzgar ile gerçekleşir (Simpson, 2010).

1.2. Urticaceae Familyasının Taksonomisi

DNA veri analizlerine dayanarak yapılan moleküler çalışmalar sonucunda Urticaceae familyası Boehmerieae Gaudich., Elatostemateae Gaudich., Forsskaoleae Gaudich., Parietarieae Gaudich., Urticeae Lam. ve Cecropieae Gaudich. olmak üzere altı tribusa ayrılmıştır (Wu ve diğ., 2013; Kim ve diğ., 2015). Çalışmamızın konusunu oluşturan *Urtica dioica* türü ise Urticeae tribusu içerisinde yer almaktadır.

1.2.1 Urticeae tribusu hakkında genel bilgiler

Urticeae tribusu 12 cinse ait 220 tür içerir. En fazla türe sahip ilk 3 cins sırasıyla *Urtica* (63 tür), *Dendrocnide* Miq. (37 tür) ve *Urera* Gaudich. (35)' dir (Grosse-Veldmann, 2016). Urticeae genellikle nemli habitatlarda, orman altında veya orman kenarlarında görülür. *Obetia* Gaudich. ve *Forsskaolea* L. gibi bazı cinsleri kuru habitatlara adapte olmuştur ve bazı *Pilea* Lindl. türleride Yeni Gine'nin alpin bitki örtüsünde yetişmektedir (Kim ve diğ., 2015).

Urticeae içerdiği liflerden dolayı ekonomik olarak önemlidir. Bunun ötesinde *Pilea* ve *Urtica* türleri saksı bitkisi olarak, bazı *Pilea* türleri bahçecilikte süs bitkisi olarak ve çeşitli üyeleri (özellikle *Urtica*) tıbbi bitki olarak kullanılmaktadır (Friis, 1993).

Urticeae tek yıllık, çok yıllık (örneğin *Nanocnide* Blume, *Girardinia* Gaudich., *Urtica*), çalı ve ağaçsı (örneğin *Dendrocnide*, *Urera*) olmak üzere değişik hayat formları içermektedir. *Poikilospermum* Zip. ex Miq. hariç tüm Urticeae' lerin yapraklarında ve gövdelerinde acı veren yakıcı tüyler vardır. Urticeae içerisinde opposit (*Hesperocnide* Torr., *Urtica*) ve alternat (*Dendrocnide*, *Girardinia*, *Laportea* Gaudich., *Nanocnide* Blume, *Obetia*, *Urera*, *Zhengyia* T.Deng) olmak üzere iki şekilde yaprak dizilişi görülmektedir. Stipul sayıları bir, iki ve dört arasında değişir. Erkek çiçeklerde genellikle 4-5 tepal bulunur, dişi çiçeklerde 4 tepal bulunur ve çoğunlukla bir çifti diğerinden daha büyüktür (Friis, 1993; Kim ve diğ., 2015).

1.2.2 *Urtica* cinsi hakkında genel bilgiler

Urtica cinsi kozmopolit bir dağılıma sahip olup Antartika hariç tüm kıtalarda antropojenik habitatlarda yayılış göstermektedir. *Urtica* besin açısından zengin topraklı bölgelerle oldukça ilişkili olup orta ve yüksek N ve P içeriğine sahip topraklarda ve yüksek su varlığı olan yerlerde yetişmeyi tercih eder. Bununla birlikte, kuru ve açık kalkerli zeminlerin yanı sıra nemli bataklıklarda, gölgeli yaprak döken ve iğne yapraklı ormanların tabanında asidik ham humusta da yetişebilir (Pigott ve Taylor, 1964).

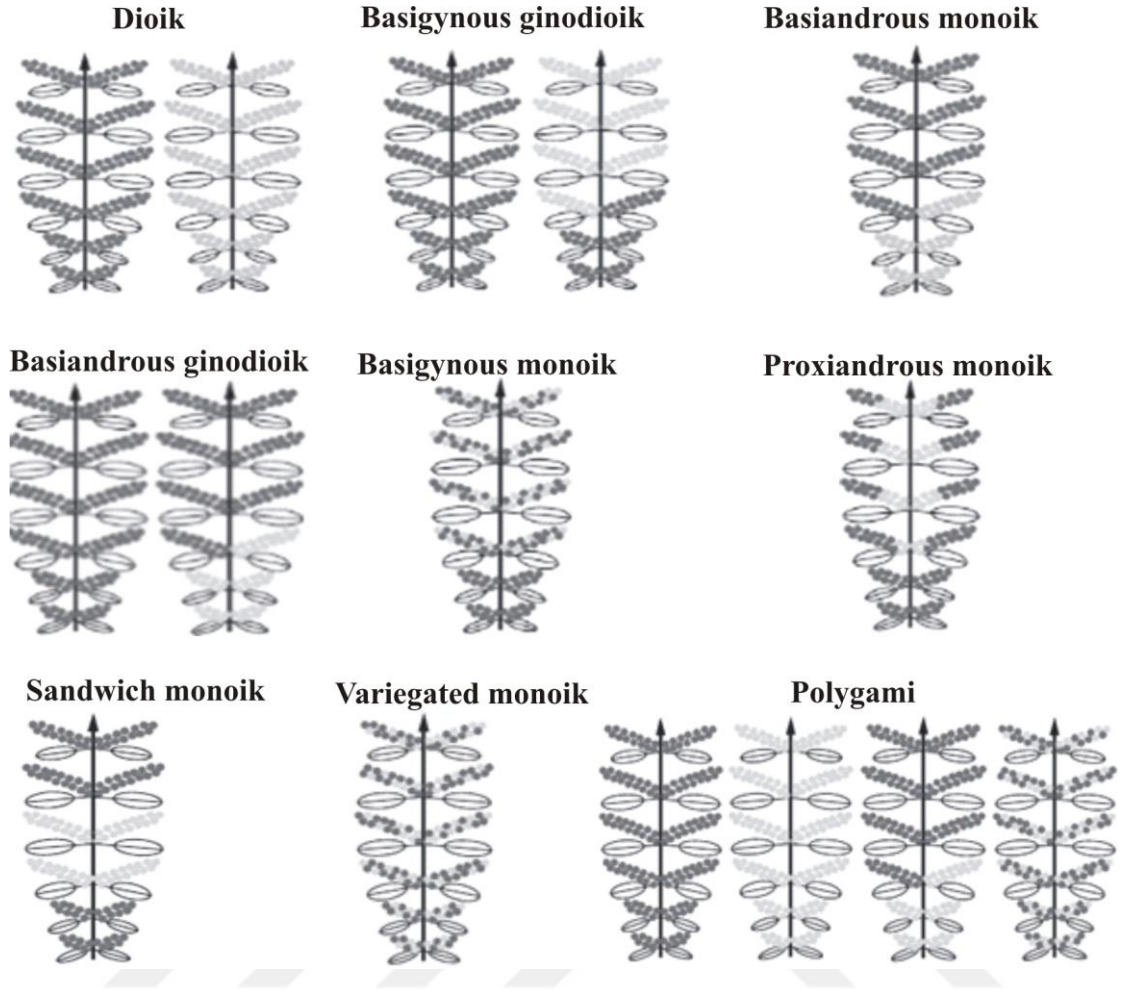
Urtica cinsinin çeşitli türleri (özellikle *U. dioica*) insanlar tarafından gıda ve tıbbi bitki olarak kullanımı tüm dünyada oldukça yaygındır. Ayrıca hayvan yemi olarak, kozmetikte, bahçecilikte, gübre, klorofil ekstraksiyonunda ve farklı habitatlarda fitoremediasyonda kullanılmaktadırlar. Bu tür Avrupa'da 19. yüzyılda lif bitkisi olarak yetiştirilmiştir. Bu türden flavonoidler, fenilpropanoidler, skopoletin, β -sitosterol, silikatlar

ve askorbik asit dahil olmak üzere çok sayıda değerli metabolit tanımlanmıştır (Grosse-Veldmann, 2016).

1.2.2.1 *Urtica* cinsinin morfolojik özellikleri

Urtica cinsi, tek veya çok yıllık yakıcı tüylerle kaplı otsu bir bitkidir. Yapraklar stipüllü, dizilişi opposit, kenarı dentattır. Çiçek düzeni spika, rasem veya nadiren kümelenmiş çiçekler küresel şekilde dizilmiştir. Çiçekler yeşil renkte olup diklindir. Erkek çiçekler 4 parçalı olup eşit boydaki 4 periant segmenti ve 4 stamen gelişmemiş ovaryumu düzenli bir şekilde çevrelemiştir. Dişi çiçekler ise 4 parçalı olup periant segmentleri zarsı ve akenin etrafını sarmıştır (Townsend, 1982a).

Grosse-Veldmann ve Weigend (2017) tarafından yapılan çalışmada *Urtica* cinsine ait 61 türdeki eşey dağılımı araştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilen 9 farklı eşey dağılımı Şekil 1.2’de verilmiştir. *Urtica* ve yakın cinsleri içerisinde yer alan bireylerin **Dioik** (Erkek ve dişi bireylerin bulunduğu populasyonlar), **Basigynous ginodioik** (Sadece dişi çiçekli bireyler ile alttaki çiçek salkımı dişi, üstteki çiçek salkımı erkek, aradaki bir veya iki nodyumdaki çiçek salkımı ise karışık olan monoik bireylerden oluşan populasyonlar), **Basiandrous monoik** (Bireylerin alttaki çiçek salkımları erkek, üstteki çiçek salkımları dişi aradaki bir veya iki nodyumdaki çiçek salkımı ise karışık dizilmiş monoik bireylerden oluşan populasyonlar), **Basiandrous ginodioik** (Sadece dişi çiçekli bireyler ile alttaki çiçek salkımı erkek, üstteki çiçek salkımı dişi, aradaki bir veya iki nodyumdaki çiçek salkımı ise karışık olan monoik bireylerden oluşan populasyonlar), **Basigynous monoik** (Bireylerin alttaki çiçek salkımları dişi, orta ve üstteki çiçek salkımları ise dişi ve erkek çiçekler ile rastgele dizilmiş monoik bireylerden oluşan populasyonlar), **Proxiandrous monoik** (Bireylerin alttaki çiçek salkımları dişi, orta ve üstteki çiçek salkımlarında ise dişi çiçekler distal olarak erkek çiçekler proksimal olarak dizilmiş monoik bireylerden oluşan populasyonlar), **Sandwich monoik** (Herbir bireyin alttaki çiçek salkımları dişi, ortadaki çiçek salkımı erkek, üstteki çiçek salkımı ise dişi monoik bireylerden oluşan populasyonlar), **Variegated monoik** (Bireylerin çiçek salkımlarında hem erkek hemde dişi çiçekler her bir çiçek salkımında rastgele dizilmiş monoik bireylerden oluşan populasyonlar) ve **Polygami** (Populasyonlar erkek, dişi ve varyasyon gösteren monoik bireylerden oluşan populasyonlar) eşey dağılımına sahip olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 1.2: *Urtica* ve yakın cinslerdeki eşey dağılımları. (koyu gri: dişi çiçek, açık gri: erkek çiçek)

1.2.2.2 *Urtica dioica* türü hakkında genel bilgiler

Urtica dioica L. dünyanın hemen hemen tüm ılıman bölgelerinden, Avrasya'nın her yerinden, Kuzey Amerika ve Güney Amerika'dan, Güney Afrika ve Yeni Zelanda'dan kayıtları bildirilmiştir (Grosse-Veldmann ve Weigend, 2015). *Urtica* cins adı, yakıcı tüylerinden dolayı “yanmak” anlamına gelen Latince “urere” kelimesinden türetilmiştir. Tür adı “dioica” ise genellikle erkek veya dişi çiçekleri içeren ayrı bireylerinin bulunmasından dolayı “iki evcikli” anlamına gelir (Mueen ve Subramani, 2014).

Urtica dioica'nın ev ilaçları ve besleyici diyetle uzun bir kullanım geçmişi vardır. Bu bitki artrit, anemi, saman nezlesi tedavisinde, halk hekimliğinde idrar söktürücü, kan yapıcı, temizleyici tonik, kan temizleyici, gut, siyatik, nevralji, hemoroid, saç sorunları tedavisinde kullanılmıştır. Bitki kökü, büyümüş prostat bezleri üzerinde faydalı bir etkiye sahiptir (Mueen ve Subramani, 2014). Tiotiu ve ark. (2016) tarafından yapılan çalışmada Isırgan otu polenlerinin tozlaşma döneminde hastalarda mevsimsel rinokonjonktivite,

kulak, burun ve boğaz semptomlarına ve solunum yolu alerjisine neden olduğu saptanmıştır.

Türkiye’de Urticaceae familyasında en sık görülen alerjenik polen türleri *Urtica* ve *Parietaria* cinslerine aittir. Atmosferdeki maksimum Urticaceae poleni miktarı Türkiye’nin doğusundan bildirilmiştir. Mevsimsel olarak Urticaceae polenin sonbaharda Türkiye’nin doğu ve kuzey bölgesinde, yaz aylarında ise kuzey, doğu ve güney bölgelerinde baskın olduğu belirlenmiştir (Bıçakcı ve Tosunoğlu, 2019).

1.2.2.3 *Urtica dioica* türünün morfolojisi

Urtica dioica subsp. *dioica* genellikle 150 cm’ye kadar boy yapabilen çok yıllık bir bitkidir. Tüm bitki az veya çok yoğun basit ve yakıcı tüylerle kaplıdır. Orta yaprakları geniş ovat (dar lanseolata kadar değişkenlik gösterebilir), 4-11 x 3-10 cm, yaprak tabanı kordat ve yaprak kenarı dentat olup dişler bazen tam bazende iki veya üç dişe bölünmüştür. Genellikle dioik olup bazen monoiktir. Çiçekler diklin olup erkek ve dişi çiçek düzenleri benzer ve dallanmıştır. Periant tüyleri yoktur veya bazı dişi çiçeklerde yakıcı tüyler görülmektedir (Townsend, 1982a).

1.2.2.4 *Urtica dioica* türünün taksonomisi

Bu tezin konusunu oluşturan *Urtica dioica* türünün içinde yer aldığı taksonomik kategoriler Çizelge 1.1’de verilmiştir.

Çizelge 1.1: *Urtica dioica* türünün taksonomisi.

Taksonomik Kategori	Takson
Alem	Plantae
Şube	Magnoliophyta
Sınıf	Magnoliopsida
Altsınıf	Hamamelidae
Takım	Urticales
Familya	Urticaceae
Tribus	Urticeae
Cins	<i>Urtica</i>
Tür	<i>Urtica dioica</i>

Türkiye’de yayılış gösteren *Urtica* türlerinin ayırım anahtarı aşağıda verilmiştir (Townsend, 1982a).

1. Stipuller çiftler halinde birleşik, her nodda 2 tane; erkek çiçek durumundaki eksen 2 kanatlı..... ***U. mebranacea***
1. Stipullar serbest, her nodda 4 tane; dişi ile erkek çiçekler karışık veya çiçek durumları ayrı ise eksen kanatsız
2. Ana gövdedeki yapraklar lanseolat, eninin 3-4 katı uzunlukta; yaprak yüzeyinde batıcı tüyler yok.....***U. haussknechtii***
2. Gövdedeki yaprak ovat, eninin 3 katından daha kısa; yaprak yüzeyinde belirgin ya da bazen dağınık batıcı tüyler var
3. Dişi çiçekler erkekler ile ayrı, dişi çiçekler saplı küre şeklinde ***U. pilulifera***
3. Dişi çiçekler erkekler ile karışık veya ayrı, dişi ve erkek çiçek durumları başak şeklinde
4. Tek yıllık monoik; meyvedeki dişi periant segmentleri çoğunlukla kenarlar boyunca tüylü ***U. urens***
4. Çok yıllık dioik ya da poligamik; meyvedeki dişi periant segmentlerinin tüm yüzeyi tüylü ***U. dioica***

Urtica dioica taksonu morfolojik olarak oldukça esnektir ve tüm kıtalarda çok sayıda adlandırılmış formu bulunmaktadır. Morfolojik olarak, alt türler ve varyeteler arasındaki farklar küçüktür ve bu farklar büyük ölçüde yaprak morfolojisinden (dar veya geniş oval, taban kordat veya kesik) ve tüy örtüsünden (trikom örtüsünün yoğunluğu, acı veren tüylerin sayısı) kaynaklanır. Bu karakterler, bireysel bitkilerde oldukça esnektir. *U. dioica* alttürleri arasındaki ayrımı yapmak, farklı kromozomal ırkların ortaya çıkması ve farklı alt türler arasında hibridizasyon olasılığı ile daha da karmaşık bir hale gelmiştir. (Henning ve diğ., 2014).

Genel olarak, türün "tipik" morfolojik özelliklerine uymayan *Urtica dioica* bireylerine çeşitli alt tür adları verilmiştir. *Urtica dioica*'nın "tipik" morfolojik özellikleri, dallanmamış sürgünleri, tüm gövde boyunca geniş oval yaprakları ve çiçek düzeni, yoğun yakıcı tüy örtüsü ve her bir bitkide yalnızca bir cinsiyeti (dioica) içermesi gibi karakterlerdir. *Urtica dioica* morfolojisindeki esneklikten dolayı bazı alttür ve varyeteler yanlış olarak tanımlanmıştır. Bu yanlış tanımlamalar üç grup içerisinde sınıflandırılmıştır. Birinci grupta cinsiyete göre isimler verilmiştir. *Urtica dioica*'nın monoik olan türlerine verilen çeşitli isimler geçersiz sayılmıştır. Örneğin *Urtica dioica* var. *androgyna* Beck

(1890), Avusturya Alplerinden, *Urtica dioica* var. *hermaphrodita* Čelak. (1867) ve *Urtica dioica* var. *monoica* Tausch ex Ott (1851) Çek Cumhuriyeti'nden, *Urtica dioica* var. *mirabilis* Zapał. (1908) İspanya Galiçya'dan tespit edilip isimlendirilen monoik bitkilerdir. İkinci grupta yapılan yanlış tanımlamalar ontogenetik varyantlara verilen isimlerdir. Başlangıçta dalsız olan *Urtica dioica* tipik olarak mevsimin sonlarında dallanır ve ana ekseninde büyük yapraklarını kaybeder. Yan dallar daha sonra, ana gövde üzerindeki yaprakların morfolojisinden bağımsız olarak, çok az acı veren tüylü, tipik olmayan küçük, genellikle dar yapraklara sahiptir. Bu ontogenetik varyantlara atıfta bulunarak çeşitli tür ve varyete isimleri verilmiştir. Bu nedenle *Urtica dioica*'nın küçük yapraklı, dallı ve tabanda odunsu formlarına bakılarak *Urtica dioica* var. *microphylla* Baen. (1862) Almanya'dan, *Urtica dioica* var. *ramosissima* L.Richt. (1872) Slovakya'dan, *Urtica dioica* var. *parvifolia* Wierzb. ex Heuff. (1858) Macaristan'dan, *Urtica dioica* var. *sicula* (Guss.) Wedd. (1856) İtalya'dan, *Urtica haussknechtii* Boiss. (1879) Türkiye'den toplanarak isimlendirilmiştir. Geç sezon bitkisi olan *Urtica dioica* subsp. *pubescens* (Ledeb.) Domin ise *Urtica dioica* var. *microphylla* Hausmann (1852) olarak tanımlanmıştır. Ana sürgünde dallanma görünmemesine rağmen hem bazal hem de apikal olarak yapraklarının çoğunu kaybetmesi yaygındır ve bu "yapraksız form" *Urtica dioica* var. *spicata* Asch. & Graeb. (1898) olarak tanımlanmıştır. Üçüncü grupta yapılan yanlış tanımlar ise Avrupa formlarına verilen yanlış isimleri içermektedir. Çok karıştırılan bir isim olan *Urtica angustifolia* Fisch. ex Hornem. (1819), orijinal olarak kuzeydoğu Asya'da toplanan, ancak Kopenhag'da yetiştirilen materyalden tanımlanmıştır. Daha sonra bu tür Ledebour tarafından *Urtica dioica* var. *angustifolia* (Fisch. ex Hornem.) Ledeb. (1833) olarak varyete seviyesine indirilmiştir. Ledebour'dan bağımsız olarak, Wimmer & Grabowski *Urtica dioica*'nın dar yapraklı bir formunu Güney Polonya'dan 1829 yılında *Urtica dioica* var. *angustifolia* ismiyle yayınladığından Ledebour tarafından verilen isim geçersiz sayılmıştır. Geçerli isim *Urtica dioica* L. var. *angustifolia* Wimm. & Grab. olarak kabul edilmiş fakat bu isim Avrupa ormanlarında yayılış gösteren *Urtica dioica* L. var. *holosericea* Fries (1828)'nin sinonimi olmuştur (Grosse-Veldmann, 2016).

The Plant List (2021)' de kabul edilmiş *Urtica dioica*'nın 3 tane alttürü ve 1 tane varyetesi bulunmaktadır. (subsp. *afghanica* Chrtek, subsp. *gracilis* (Aiton) Selander, subsp. *holosericea* (Nutt.) Thorne ve var. *sicula* (Gasp. ex Guss.) Wedd.). Bu alttür ve varyetelerin dışında Weigend (2006)'in yapmış olduğu bir çalışmada *Urtica dioica*'nın batı Asya'da yayılış gösteren 3 alttürü (subsp. *dioica*, subsp. *pubescens*, subsp.

kurdistanica ve subsp. *cypria* H.Lindb.) ve Grosse-Veldmann ve Weigend (2015)'in yapmış olduğu çalışmada ise Avrupa'da yayılış gösteren 5 varyetesi (var. *dioica*, var. *hispida* Wedd., var. *sarmatica* Zapal., var. *holosericea* Fries ve var. *glabrata* (Clem. ex Visiani) Asch. & Graeb.) tespit edilmiştir.

Türkiye'de yayılış gösteren *Urtica dioica*'nın alttürlerinin ayırım anahtarı aşağıda verilmiştir (Weigend, 2006).

1. Bitki beyaz ve gri görünümlü tüylerden oluşan yoğun yumuşak tüylü ... subsp. ***pubescens***
1. Bitki yukarıdaki gibi değil
2. Bitki yoğun şekilde yakıcı tüylerle kaplı (üst yaprakların adaksiyel yaprak yüzeyi ve gövdenin distal kısmı dahil), yapraklar dişleri derin değil, yaprak ucundaki dişler tabanda aniden daralmamış subsp. ***dioica***
2. Bitki gövdesi tabanda ve alt yaprakların yüzeyi yoğun yakıcı tüylerle kaplı, üst yaprakların adaksiyel yaprak yüzeyinde ve gövdenin distal kısmında az sayıda yakıcı tüy var, yapraklar çok derin ve geniş dişli, yaprak ucundaki dişler tabanda belirgin bir şekilde daralmış subsp. ***kurdistanica***

1.2.2.5 *Urtica dioica* ile ilgili yapılmış olan sitogenetik çalışmalar

Urtica dioica ile ilgili yapılmış olan sitogenetik çalışmalar incelendiğinde kromozom sayılarının 26, 48 ve 52 arasında değiştiği görülmektedir. (Nurmi, 1980; McAllister, 1999; Gregor ve Hand, 2009). *Urtica dioica*'nın taksonları üzerine yapılan çalışmalarda var. *angustifolia* Wimm. & Grab.'nın 24 kromozoma, subsp. *gracilis* (Aiton) Selander'in 26 ve 52 kromozoma, subsp. *holosericea* (Nutt.) Thorne'ın 26 kromozoma, subsp. *subinermis* K. Weigend'in 24 ve 26 kromozoma subsp. *sondenii* (Simmons) Hylander'nin 26 kromozoma, subsp. *pubescens*'in 26 kromozoma sahip olduğu belirlenmiştir. (Woodland ve diğ., 1982; Lipert, 2006; Gregor ve Hand, 2009; Rejlová, 2019).

1.3. *Urticaceae* Familyasıyla İle İlgili Yapılmış Olan Palinolojik Çalışmalar

Urticaceae familyası ile ilgili farklı araştırmacılar tarafından yapılmış olan polen morfolojisi çalışmaları bulunmaktadır. Bu çalışmalar içinde en kapsamlı olanı Sorsa ve Huttunen (1975) tarafından yapılan çalışmadır.

Sorsa ve Huttunen (1975) tarafından yapılan “On the pollen morphology of the Urticaceae” başlıklı çalışmada 43 cinse ait 103 türün polen morfolojisi çalışılmıştır. Çalışma sonucunda Urticaceae familyasına ait polenlerin genel morfolojisi ortaya konmuştur. Apertür sayılarına göre polenlerin çoğunlukla 3-porate yada 2-4-porate çok az olarak da 6-porate, polyporate (7-11) yada 1-porate olduğu belirlenmiştir. Bunlardan 3- ve 4-porate polenlerin zonoporate ve isopolar, 1- ve 2-porate polenlerin paraisopolar ve pyriform, bazı 4-, 6- yada polyporate polenlerin ise pantoporate olduğu tespit edilmiştir. Triporate (3-porate) polenlerin AMB’si yuvarlak, bazen yuvarlak üçgen bazende eliptik olduğu saptanmıştır. Polenlerin çoğunluğunun oblate-spheroidal olup suboblate ve subprolate arasında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir.

Aynı araştırmacıların yaptığı çalışmada Urticaceae familyasında en büyük polenin çapının 29 µm, en küçük polenin çapının ise 9 µm, ortalama polen çapının ise 14 µm olduğu tespit edilmiştir. Polen porlarının genellikle yuvarlak, nadiren eliptik olduğu, por çapının 0.5-3.1 µm arasında değiştiği, ortalama por çapının 1 µm olduğu, annulusun ekzin çıkıntısıyla çevrelendiği belirlenmiştir. Ekzin kalınlığının 0.3-1.2 µm arasında değiştiği ve ortalama ekzin kalınlığının ise 0.8 µm olduğu saptanmıştır. Ekzin ornamentasyonunun bakulate, granulate ve scabrat olduğu belirtilmiştir.

Yine bu çalışmada *Urtica* cinsine ait *U. atrovirens* Req. ex Loisel., *U. cannabina* L., *U. chamaedryoides* Pursh, *U. dioica* subsp. *dioica*, *U. dioica* subsp. *sondenii* (Simmons) Hylander, *U. dubia* Forssk., *U. pentandra* Roxb., *U. pilulifera* L., *U. thunbergiana* Siebold & Zucc. ve *U. urens* L. olmak üzere 10 takson çalışılmıştır. Çalışma sonucunda *Urtica* cinsine ait polenlerin apertür sayısının 3-8 arasında, apertür pozisyonun ise zonotreme ve pantotreme, apertür tipinin porate olduğu belirlenmiştir. *Urtica pilulifera* türünün 8 por sayısı ile en fazla pora sahip olduğu *U. pentandra* türünün 29 µm, *U. chamaedryoides* türünün ise 9 µm ile en büyük ve en küçük polar eksene sahip türler olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızın konusunu oluşturan *U. dioica*’ ın polenlerinin apertür tipinin ise porate, apertür sayısının tritreme ve apertür pozisyonun ise zonotreme olduğu belirlenmiştir. Polar ve ekvatorial eksen uzunluğu 15 µm, ekzin kalınlığı 0.7 µm, por çapı *U. dioica* ssp. *dioica*’ da 1.5 µm ve *U. dioica* ssp. *sondenii*’ de ise 1.7 µm olduğu tespit edilmiştir.

Punt ve Malataux (1984) tarafından yapılan “The Northwest European Pollen Flora Cannabaceae, Moraceae and Urticaceae” başlıklı çalışmada *Urtica pilulifera* tip, *Humulus lupulus* tip, *Urtica dioica* tip ve *Morus alba* tip olmak üzere 4 farklı polen tipi belirlenmiştir.

Yaptıkları çalışmada *Urtica dioica* tipinin por sayısının (2) 3-4 (5) zonoporate bazen de 4-5 pantoporat, apertür boyutlarının hemen hemen dairesel ve biraz çıkıntılı, annulusun bulunduğu, ekzinin por çevresinde hafiften kalınlaşmış olduğu, ekzin ornamentasyonunun psilat veya belirgin olmayan scabrat olduğu, polar görüntüde yuvarlak veya nadiren köşeli olduğu, polar eksen uzunluğunun 11.5-17.5 µm, ekvatorial eksen uzunluğunun 13-20 µm, PE/EE oranının 0.74-0.99 µm, ekzin kalınlığının 0.5-1.5 µm ve por çapının 1-2.5 µm olduğunu bildirmişlerdir.

Urtica dioica tipi içinde yer alan *Urtica dioica*'nın polar eksen uzunluğu 12.5-16.5 µm, ekvatorial eksen uzunluğu 14-19 µm, PE/EE oranının ise 0.74-0.99 µm arasında, ekzin ornamentasyonunun scabrate olduğu belirlenmiştir. *Urtica urens*'de ise polar eksen uzunluğu 13-16.5 µm, ekvatorial eksen uzunluğu 14.5-20 µm, PE/EE oranı ise 0.79-0.95 µm arasında olduğu tespit edilmiştir.

Urtica pilulifera tipte por sayısı 6-12, genellikle 7-9 pantoporate, elipsoid şekilli, apertür çok az yuvarlak ve az çıkıntılı, annulusun bulunduğu, ekzinin ince olup por çevresinde çok az kalınlaşmış, ekzin ornamentasyonunun ışık mikroskobunda psilat, SEM'de ise scabrat olduğu, uzun eksenin 24-(30)-34 µm, por çapının ise 2-2.5 µm olarak belirlenmiştir.

Sultani ve Al-shemarri (2016) tarafından yapılan "Morphological Study of the Pollen Grains of Some Species belong to Genera *Urtica* L. and *Parietaria* L. (Urticaceae) in Iraq" başlıklı çalışmada *P. alsinifolia* Del., *P. judaica* L., *P. lusitanica* L., *U. urens* L., *U. dioica* L., ve *U. pilulifera* L. türlerinin polen morfolojisi araştırılmıştır. Bu çalışmada *U. dioica* türünün polar görüntüdeki çapını 14.3-19.8 (16.7) µm, ekvatorial görüntüdeki polar eksenini 14.3-15.4 (14.8) µm, ekvatorial eksenini 14.3-18.7 (17.3) µm, por çapının 2.1 µm, ekzin kalınlığının 1.0 µm, polen tipinin suboblate, apertür sayısının 4 ve ekzin ornamentasyonunun granulate olduğu tespit edilmiştir.

Salim (2020) tarafından yapılan "Systematic study on some Urticaceae Juss. species from Eryp" başlıklı çalışmada *Forsskaolea tenacissima* L., *Parietaria alsinifolia* Delile, *P. judaica* L., *Urtica pilulifera* L. ve *U. urens* L. türlerinin polen morfolojisi çalışılmıştır. Bu çalışmada *U. pilulifera* türünün apertür sayısı 8-16 polen şekli prolate-spheroidal, polar eksen uzunluğu 22.86 µm ve ekzin ornamentasyonu punctuate, *U. urens*'te ise apertür sayısı 10-20, polen şekli prolate-spheroidal, polar eksen uzunluğu 8.84 µm ve ekzin ornamentasyonu granulate olarak belirlenmiştir.

Paldat (Palynological Database) web sitesinde *Urtica dioica*'nın polen tipinin monad, ekvatorial ve polar görüntüde polar eksen uzunluğu en az 11-15 µm, en fazla 16-20 µm, apertür tipinin porate, polaritenin izopolar, polen şeklinin oblate veya sferoidal, apertür sayısının 3, ekzin ornamentasyonunun microverrucate, microechinate olduğu bildirilmiştir. Ayrıca kuru (dry) polenlerin bulunduğu belirtilmiştir (Paldat, 2021).

Yapılan çalışmalarda kuru polen morfolojisi su kaybı nedeniyle hücre hacmindeki azalmaya uyum sağlamak için polen tanelerinin karakteristik bir kıvrım yapması olayı olan "Harmomegathy mekanizması" ile açıklanmıştır. Her polen tanesi morfolojik olarak kuru (dry) ve sulu (hydrated) olmak üzere iki farklı özellik gösterir. Harmomegathy mekanizmasında hidrasyon ve dehidrasyon sırasında turgor basıncına adapte olmak için polen duvarında kıvrılmalar meydana gelir. Wodehouse etkisi olarak da bilinen bu harmomegathik etki belli bir dereceye kadar tersine çevrilebilir. Özellikle rüzgarla tozlaşan bitkilerde görülmektedir (Wodehouse, 1965; Halbritter ve Hesse, 2010; Volkova ve diğ., 2013)

1.4. Tezin Amacı

Yapılan literatür çalışmaları sonucunda Türkiye'de yayılış gösteren *Urtica* cinsine ait türlerin polen morfolojisinin çalışmadığı belirlenmiştir. Bu konudaki bilimsel eksikliğin giderilmesi amacıyla Malatya ilinde yayılış gösteren *Urtica dioica* L. (ısırgan)'nın farklı lokalitelerdeki bireylerinin polen morfolojileri çalışılmıştır.

Bu çalışmadaki başlıca hedeflerimiz;

1. Malatya ilinde yayılış gösteren *Urtica dioica*'nın alttürleri (subsp. *dioica*, subsp. *kurdistanica* ve subsp. *pubescens*) arasındaki polen morfolojilerini karşılaştırarak varsa farklılıklarını ortaya çıkarmak,
2. Alttürlerin farklı populasyonları arasında polen morfolojisi farklılıkları göz önünde bulundurularak bu populasyonların taksonomik durumunu tartışmak,
3. Yükseklik ve yaşam alanı gibi ekolojik farklılıkların polen morfolojisi üzerine olan etkisini gözlemlemek,
4. *Urtica dioica* türü içinde görülen eşey dağılımlarına göre polen morfolojisindeki farklılıkların mevcut olup olmadığını araştırmaktır.

2. MALZEME ve YÖNTEM

2.1. Arazi ve Herbaryum Çalışmaları

Bu çalışma kapsamında 2019 Mayıs ve 2020 Temmuz ayları arasında farklı habitadlar göz önünde bulundurularak Malatya ilinde 41, Erzincan ilinde 1, Kahramanmaraş ilinde 1 ve Trabzon ilinde 1 olmak üzere 44 lokalitede arazi çalışması yapılarak *Urtica dioica* örnekleri toplanmıştır. Malatya Akçadağ ilçesinden 1 ve Adıyaman Çelikhan ilçesinden kayıtlı olan 1 örnek ise İnönü Üniversitesi Herbaryumundan (INU) temin edilmiş olup toplamda 46 örnekten polen çalışmaları gerçekleştirilmiştir. *Urtica dioica* örneklerinin toplandığı lokalite ve habitatlar Çizelge 2. 1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1 incelendiğinde Malatya ili Battalgazi ve Yeşilyurt ilçelerinden 8’er, Akçadağ ve Darende ilçelerinden 4’er, Arapgir, Doğanşehir ve Hekimhan ilçelerinden 3’er, Arguvan, Kuluncak ve Pütürge ilçelerinden 2’şer, Doğanyol, Kale, Yazıhan Adıyaman ili Çelikhan, Erzincan ili Kemaliye, Kahramanmaraş ili Nurhak ve Trabzon ili Çaykara ilçelerinden ise 1’er lokalite olmak üzere toplamda 46 lokaliteden örnek toplanmıştır.

Örneklerin toplandığı lokalitelerin rakımlarına bakıldığında en düşük rakımlı lokalitenin 700 m ile Battalgazi’de Kıracılar sokakta en yüksek rakımlı lokalitenin ise 2400 m ile Hekimhan’da Yaman Dağında olduğu görülmektedir. Malatya ilinde *Urtica dioica*’nın en çok yayılış gösterdiği yükseklik aralığının 1000-1400 m’de olduğu görülmektedir. Bu yükseklikte toplam 24 lokaliteden örnek toplanmıştır. Yükseklik aralığı 1800-2400 m olan yerlerde ise daha az yayılış gösterdiği görülmüş ve bu yüksekliklerde 3 tane lokaliteden örnek toplanmıştır. Yükseklik aralığı 700-1000 m ve 1400-1800 m olan yüksekliklerde ise sırasıyla 10 ve 9 lokaliteden örnek toplanmıştır.

Çizelge 2.1’de verilen 46 lokalitenin habitatları incelendiğinde *Urtica dioica* türünün 18 farklı habitat da bulunduğu ve bu habitatların 7’sinin duvar kenarı, 7’sinin yol kenarı, 6’sının ceviz altı, 3’ünün bahçe içi, 3’ünün tarla kenarı, 3’ünün dere kenarı, 3’ünün dere kenarı söğüt altı, 3’ünün dere kenarı kavak altı, 2’sinin dere kenarı ceviz altı, 1’inin dere kenarı böğürtlen altı, 1’inin kayalık, 1’inin kavak altı, 1’ini incir altı, 1’inin bahçe kenarı, 1’inin dut altı, 1’inin kayısı altı, 1’inin step ve 1’inin ise geven içi olduğu görülmektedir. Habitatlardaki ışık faktörü göz önünde bulundurulduğunda ise 17 habitatın güneşli, 15 habitatın yarı gölgeli ve 14 habitatın gölgeli alanlar olduğu görülmektedir.

Çizelge 2.1: Bu çalışma kapsamında Malatya ili ve diğer illerde yapılan arazi çalışmaları sonucu *Urtica dioica* örneklerinin toplandığı lokalite ve habitatlar.

Malatya ilçeleri; Akçadağ (1), Arapgir (2), Arguvan (3), Battalgazi (4), Darende (5), Doğanşehir (6), Doğanyol (7), Hekimhan (8), Kale (9), Kuluncak (10), Pütürge (11), Yazıhan (12), Yeşilyurt (13), Adıyaman ilçeleri; Çelikhan (1), Erzincan ilçeleri; Kemaliye (1), K.Maraş ilçeleri; Nurhak (1), Trabzon ilçeleri; Çaykara (1).

No	Lokalite				
	İL (İlçe)	Mevkii	Yükseklik (m)	Habitat	Işık
1	Malatya (1)	Mihmanlı Köyü	1100	Duvar kenarı	Gölge
2	Malatya (1)	Bölüklü Korudağı	1420	Yol kenarı	Güneşli
3	Malatya (1)	Levent Seyir Terası Altı	1200	Ceviz altı	Yarı gölge
4	Malatya (1)	Ören Höyük Mahallesi	1150	Duvar Kenarı	Yarı gölge
5	Malatya (2)	Suçeyin	1370	Dere Kenarı	Güneşli
6	Malatya (2)	Suçeyin	1370	Dere Kenarı Söğüt altı	Gölge
7	Malatya (2)	Göldağı Vijnna Mezrası	1700	Duvar Kenarı	Güneşli
8	Malatya (3)	Eymir Değirmen çevresi	1220	Duvar Kenarı	Güneşli
9	Malatya (3)	Eymir Değirmen çevresi	1220	Ceviz altı	Gölge
10	Malatya (4)	Ordusu Arslantepe	880	Dere Kenarı, Ceviz altı	Gölge
11	Malatya (4)	Kadıçayırı Mahallesi	710	İncir altı	Yarı gölge
12	Malatya (4)	Hasırcılar	720	Dere Kenarı	Güneşli
13	Malatya (4)	Hanımın Çiftliği	850	Dere Kenarı, Söğüt altı	Gölge
14	Malatya (4)	Meydanbaşı Mahallesi	810	Dut altı	Gölge
15	Malatya (4)	Meydanbaşı Mahallesi	810	Tarla kenarı	Güneşli
16	Malatya (4)	Kıraçlar Sok.	700	Yol Kenarı	Güneşli
17	Malatya (4)	Balıkdere Mevkii	1650	Kayalık	Yarı gölge
18	Malatya (5)	Günpınar Köyü	1230	Ceviz altı	Yarı gölge
19	Malatya (5)	Günpınar Köyü,	1230	Dere Kenarı, Ceviz altı	Gölge
20	Malatya (5)	Ayvalı Köyü	1220	Yol Kenarı	Güneşli
21	Malatya (5)	Aşağı Ulupınar Köyü	1180	Kavak altı	Gölge
22	Malatya (6)	Eskiköy Meletbaşı Mezrası	1710	Kayısı altı	Yarı gölge
23	Malatya (6)	Polat	1300	Dere Kenarı, Söğüt altı	Gölge
24	Malatya (6)	Sürgü Cami Yanı	1330	Duvar Kenarı	Güneşli
25	Malatya (7)	Yeşilköy	1500	Tarla kenarı	Güneşli
26	Malatya (8)	Hasançelebi	1280	Dere Kenarı, Kavak altı	Gölge
27	Malatya (8)	Güzelyurt, Çemre	1110	Ceviz altı	Yarı gölge
28	Malatya (8)	Yaman dağı	2400	Yol kenarı	Güneşli
29	Malatya (9)	Bentköy	960	Dere Kenarı, Rubus altı	Yarı gölge
30	Malatya (10)	Çörmü Mahallesi	1320	Tarla kenarı	Güneşli
31	Malatya (10)	Aşağı Selimli Köyü	1200	Bahçe içi	Yarı gölge
32	Malatya (11)	Tepahan-Nemrut arası	1300	Dere Kenarı, Kavak altı	Yarı gölge
33	Malatya (11)	Karapınar, Yol Kenarı	1050	Ceviz altı	Gölge
34	Malatya (12)	Böğürtlen Köy Çeşmesi	1350	Söğüt altı	Gölge
35	Malatya (13)	Horota	1150	Duvar Kenarı	Yarı gölge
36	Malatya (13)	Beylerderesi Davulpınarı	870	Ceviz altı	Yarı gölge
37	Malatya (13)	Salkonağı Köyü	1450	Bahçe içi	Güneşli
38	Malatya (13)	Aşağı Kozluk Köyü	1350	Duvar Kenarı	Gölge
39	Malatya (13)	Aşağı Kozluk Köyü	1350	Bahçe içi	Yarı gölge
40	Malatya (13)	Sarsı köyü	1410	Dere Kenarı	Güneşli
41	Malatya (13)	Sarsı köyü	1410	Dere Kenarı, Kavak altı	Gölge
42	Malatya (13)	Bürücek Yaylası	1710	Geven içi	Güneşli
43	Adıyaman (1)	Akdağ	2000	Yol Kenarı	Güneşli
44	Erzincan (1)	Merkez	960	Yol Kenarı	Yarı gölge
45	K.Maraş (1)	Nurhak Dağı	1900	Step	Güneşli
46	Trabzon (1)	Uzungöl	1140	Yol Kenarı	Yarı gölge

Şekil 2.1 incelendiğinde *Urtica dioica* türünün Türkiye'nin B6, B7 ve C6 ve C7 kareleri içinde yer alan Malatya ilinin 13 ilçesinden, ayrıca B7 karesindeki Erzincan ili Kemaliye ilçesi, B6 karesindeki Kahramanmaraş ili Nurhak ilçesi, C7 karesindeki Adıyaman ili Çelikhan ilçesi ve A8 karesindeki Trabzon ili Çaykara ilçesinden örneklerin toplandığı görülmektedir.

Toplanan örnekler herbaryum tekniklerine uygun olarak herbaryum materyali haline getirilmiştir (Bridson ve Forman, 1999). Toplanan örnekler köklü gövdeli ve çiçekli gövde olarak parçalara ayrılmış ve toplam 243 herbaryum materyali olarak hazırlanıp her birine demirbaş numarası verilmiştir. Toplanan ve INU herbaryumundan çalışılan örneklerin lokaliteleri, habitatları, yükseltileri, toplanma tarihi, toplayıcı numarası ve herbaryum demirbaş numarası aşağıda ilçeler başlıkları içinde verilmiştir.

2.1.1 Akçadağ ilçesi örnek kayıtları

U. dioica* subsp. *pubescens, Mihmanlı köyü, başpınar çıkışı okul lojmanları çevresi, 1098 m, 03.06.2017, K.N. Aslantaş 3, (INU 7496-2017). Mihmanlı köyü, duvar dibi, gölgelik alan, 1100 m, 21.06.2019, Ş.Karakuş 6799, (INU 13157-2020, 13158-2020, 13159-2020, 13160-2020).

U. dioica* subsp. *kurdistanica, Örenköy, höyük mahellesi, ev kenarı, yarı gölge alan, 1150 m, 03.06.2020, Ş.Karakuş 6959, (INU 13172-2020, 13173-2020, 13174-2020, 13175-2020, 13176-2020).

U. dioica* subsp. *dioica, Bölüklü köyü, Kuru dağı, yol kenarı, güneşli alan, 1420 m, 20.06.2019, Ş.Karakuş 6823, INU 13161-2020; Bölüklü köyü, Kuru dağı, yol kenarı, güneşli alan, 1420 m, 04.06.2020, Ş.Karakuş 6967, (INU 13162-2020, 13163-2020, 13164-2020, 13165-2020, 13166-2020).

U. dioica* subsp. *dioica Levent vadisi, seyir terası altı, ceviz altı, yarı gölge alan, 1200 m, 03.06.2020, Ş.Karakuş 6954, (INU 13167-2020, 13168-2020, 13169-2020, 13170-2020, INU 13171-2020).

2.1.2 Arapgir ilçesi örnek kayıtları

U. dioica* subsp. *dioica, Göladağı, Vijna mezarası, duvar kenarı, güneşli alan, 1700 m, 27.05.2020, Ş.Karakuş 6910, (INU 13195-2020, 13196-2020, 13197-2020, 13198-2020, 13199-2020).

U. dioica* subsp. *dioica, Suçeyin köyü, dere kenarı, gölge alan, 1370 m, 27.05.2020, Ş.Karakuş 6907, (INU 13190-2020, 13191-2020, 13192-2020, 13193-2020,

13194-2020). Suçeyin köyü, dere kenarı, güneşli alan, 1370 m, 27.05.2020, Ş.Karakuş 6908, (INU 13187-2020, 13188-2020, 13189-2020).

2.1.3 Arguvan ilçesi örnek kayıtları

U. dioica subsp. dioica, Eymir köyü, değirmen çevresi, duvar kenarı, gölge alan, 1220 m, 27.05.2020, Ş.Karakuş 6906, INU (13202-2020, 13203-2020, 13204-2020. Eymir köyü, değirmen çevresi, duvar kenarı, güneşli alan, 1220 m, 27.05.2020, Ş.Karakuş 6905, (INU 13200-2020, 13201-2020).

2.1.4 Battalgazi ilçesi örnek kayıtları

U. dioica subsp. dioica, Beydağı, Balıkdere mevki, kayalık, yarı gölge alan, 1650 m, 24.05.2020, Ş.Karakuş 6862, (INU 13243-2020, 13244-2020).

U. dioica subsp. dioica, Meydanbaşı mahellesi, dut altı, gölgeli alan, 810 m, 24.05.2020, Ş.Karakuş 6859, (INU 13231-2020, 13232-2020, 13233-2020, 13234-2020, 13235-2020). Meydanbaşı mahellesi, tarla kenarı, güneşli alan, 810 m, 24.05.2020, Ş.Karakuş 6860, (INU 13236-2020, 13237-2020, 13238-2020).

U. dioica subsp. dioica, Hanımın Çiftliği mahellesi, Derme deresi kenarı, söğüt altı, gölgeli alan, 850 m, 24.05.2020, Ş.Karakuş 6858, (INU 13227-2020, 13228-2020, 13229-2020, 13230-2020).

U. dioica subsp. dioica, Hasırcılar köyü, Kanalüstü mevki, bahçe kenarı, güneşli alan, 720 m, 24.05.2020, Ş.Karakuş 6857, (INU 13223-2020, 13224-2020, 13225-2020, 13226-2020).

U. dioica subsp. dioica, Kadiçayırı mahellesi, incir altı, yarı gölgeli alan, 710 m, 24.05.2020, Ş.Karakuş 6855, (INU 13220-2020, 13220-2021, 13222-2020).

U. dioica subsp. dioica, Kıraçlar sokak, yol kenarı, güneşli alan, 700 m, 24.05.2020, Ş.Karakuş 6861, (INU 13239-2020, 13240-2020, 13241-2020, 13242-2020).

U. dioica subsp. dioica, Orduzu mahellesi, Arslantepe Höyüğü çevresi, ceviz altı, gölgeli alan, 880 m, 16.05.2020, Ş.Karakuş 6842, (INU 13215-2020, 13216-2020, 13217-2020, 13218-2020, 13219-2020).

2.1.5 Darende ilçesi örnek kayıtları

U. dioica subsp. dioica, Aşağı Ulupınar köyü, kavak altı, gölgeli alan, 1180 m, 03.06.2020, Ş.Karakuş 6953, (INU 13261-2020, 13262-2020, 13263-2020, 13264-2020, 13265-2020).

U. dioica subsp. dioica, Ayvalı köyü, yol kenarı, güneşli alan, 1220 m, 03.06.2020, Ş.Karakuş 6957, (INU 13255-2020, 13256-2020, 13257-2020, 13258-2020, 13259-2020, 13260-2020).

U. dioica subsp. dioica, Günpınar köyü, ceviz altı, yarı gölge alan, 1230 m, 21.06.2019, Ş.Karakuş 6798, (INU 13245-2020, 13246-2020, 13247-2020, 13248-2020, 13249-2020). Günpınar köyü, dere kenarı, ceviz altı, gölge alan, 1230 m, 03.06.2020, Ş.Karakuş 6960, (INU 13250-2020, 13251-2020, 13252-2020, 13253-2020, 13254-2020.)

2.1.6 Doğanşehir ilçesi örnek kayıtları

U. dioica subsp. dioica, Eskiköy, Meletbaşı mezrası, kayısı altı, yarı gölgeli alan, 1710 m, 20.06.2019, Ş.Karakuş 6833, (INU 13266-2020, 13267-2020, 13268-2020, 13269-2020, 13270-2020, 13271-2020, 13272-2020, 13273-2020, 13274-2020, 13275-2020).

U. dioica subsp. dioica, Polat köyü, dere kenarı, söğüt altı, gölgeli alan, 1300 m, 03.06.2020, Ş.Karakuş 6952, (INU 13276-2020, 13277-2020, 13278-2020, 13279-2020, 13280-2020).

U. dioica subsp. dioica, Sürgü köyü, cami yanı, duvar kenarı, güneşli alan, 1330 m, 03.06.2020, Ş.Karakuş 6961, (INU 13281-2020, 13282-2020, 13283-2020, 13284-2020, 13285-2020, 13286-2020).

2.1.7 Doğanşol ilçesi örnek kayıtları

U. dioica subsp. dioica, Yeşilköy, tarla kenarı, güneşli alan, 1500 m, 18.06.2019, Ş.Karakuş 6815, (INU 13287-2020, 13288-2020, 13289-2020, 13290-2020, 13291-2020, 13292-2020, 13293-2020, 13294-2020, 13295-2020).

2.1.8 Hekimhan ilçesi örnek kayıtları

U. dioica subsp. dioica, Güzelyurt, çemre mahellesi, ceviz altı, yarı gölgeli alan, 1110 m, 03.06.2020, Ş.Karakuş 6958, (INU 13302-2020, 13303-2020, 13304-2020, 13305-2020, 13306-2020, 13307-2020, 13308-2020).

U. dioica subsp. dioica, Hasançelebi, dere kenarı, kavak altı, gölgeli alan, 1280 m, 03.06.2020, Ş.Karakuş 6962, (INU 13296-2020, 13297-2020, 13298-2020, 13299-2020, 13300-2020, 13301-2020).

U. dioica subsp. dioica, Yamandağı, kayak merkezi yolu, yol kenarı, güneşli alan, 2400 m, 22.07.2020, Ş.Karakuş 7042, (INU 13309-2020, 13310-2020, 13311-2020, 13312-2020, 13313-2020).

2.1.9 Kale ilçesi örnek kayıtları

U. dioica subsp. dioica, Bentsk y, dere kenarı, rubus altı, yarı gölge, 960 m, 20.05.2020,  .Karakuş 6854, (INU 13318-2020, 13319-2020, 13320-2020, 13321-2020, 13322-2020, 13323-2020).

2.1.10 Kuluncak ilçesi örnek kayıtları

U. dioica subsp. dioica, Aşağı Selimli köyü, bahçe içi, yarı gölge alan, 1200 m, 03.06.2020,  .Karakuş 6955, (INU 13328-2020, 13329-2020, 13330-2020, 13331-2020, 13332-2020).

U. dioica subsp. dioica,   rm  mahellesi, tarla içi, g ne li alan, 1320 m, 03.06.2020,  .Karakuş 6951, (INU 13324-2020, 13325-2020, 13326-2020, 13327-2020).

2.1.11 P t rge ilçesi örnek kayıtları

U. dioica subsp. dioica, Karapınar köyü, yol kenarı, ceviz altı, gölgeli alan, 1050 m, 05.06.2020,  .Karakuş 6966, (INU 13342-2020, 13343-2020, 13344-2020, 13345-2020, 13346-2020, 13347-2020).

U. dioica subsp. dioica, Tepehan-Nemrut arası, kavak altı, yarı gölgeli alan, 1300 m, 05.06.2020,  .Karakuş 6964, (INU 13338-2020, 13339-2020, 13340-2020, 13341-2020).

2.1.12 Yazıhan ilçesi örnek kayıtları

U. dioica subsp. dioica, B   rtlen köyü,  e me kenarı, s   t altı, gölgeli alan, 1350 m, 27.05.2020,  .Karakuş 6909, (INU 13353-2020, 13354-2020, 13355-2020, 13356-2020, 13357-2020, 13358-2020).

2.1.13 Yeşilyurt ilçesi örnek kayıtları

U. dioica subsp. dioica, Aşağı Kozluk köyü, Pınarbaşı mevkii, bahçe içi, yarı gölgeli alan, 1350 m, 25.05.2020,  .Karakuş 6877, (INU 13384-2020, 13385-2020, 13386-2020, 13387-2020). Aşağı Kozluk köyü, Pınarbaşı mevkii, duvar kenarı, gölgeli alan, 1350 m, 25.05.2020,  .Karakuş 6876, (INU 13379-2020, 13380-2020, 13381-2020, 13382-2020, 13383-2020).

U. dioica subsp. dioica, Beylerderesi, Davulpınarı mevkii, ceviz altı, yarı gölgeli alan, 870 m, 13.05.2020,  .Karakuş 6845, (INU 13365-2020, 13366-2020, 13367-2020, 13368-2020, 13369-2020).

U. dioica subsp. dioica, B r cek yaylası, geven içi, g ne li alan, 1710 m, 25.05.2020,  .Karakuş 6881, (INU 13396-2020, 13397-2020, 13398-2020, 13399-2020).

U. dioica subsp. dioica, (Sinonim: *U. haussknechtii*) Horota, duvar kenarı, yarı gölgeli alan, 1150 m, 23.05.2019, Ş.Karakuş 6834, (INU 13359-2020, 13360-2020, 13361-2020, 13362-2020, 13363-2020, 13364-2020).

U. dioica subsp. dioica, Sarsı köyü, dere kenarı, güneşli alan, 1410 m, 25.05.2020, Ş.Karakuş 6879, (INU 13388-2020, 13389-2020, 13390-2020, 13391-2020, 13392-2020, 13393-2020). Sarsı köyü, dere kenarı, kavak altı, gölgeli alan, 1410 m, 25.05.2020, Ş.Karakuş 6878, (INU 13394-2020, 13395-2020).

U. dioica subsp. dioica, Sarsı-Salkonağı köyü arası, Salkonağına 1 km kala, bahçe içi, güneşli alan 1450 m, 25.05.2020, Ş.Karakuş 6874, (INU 13370-2020, 13371-2020, 13372-2020, 13373-2020, 13374-2020).

2.1.14 Adıyaman ili örnek kayıtları

U. dioica subsp. dioica, Çelikhan, Akdağ kuzey yamaçlar, 2000 m, 02.07.2018, H. Avcı 1492, (INU 13715-2021).

2.1.15 Erzincan ili örnek kayıtları

U. dioica subsp. dioica, Kemaliye, Merkez, yol kenarı, 980 m, 11.06.2020, Ş.Karakuş 6974, (INU 13409-2020, 13410-2020, 13411-2020, 13412-2020, 13413-2020).

2.1.16 Kahramanmaraş ili örnek kayıtları

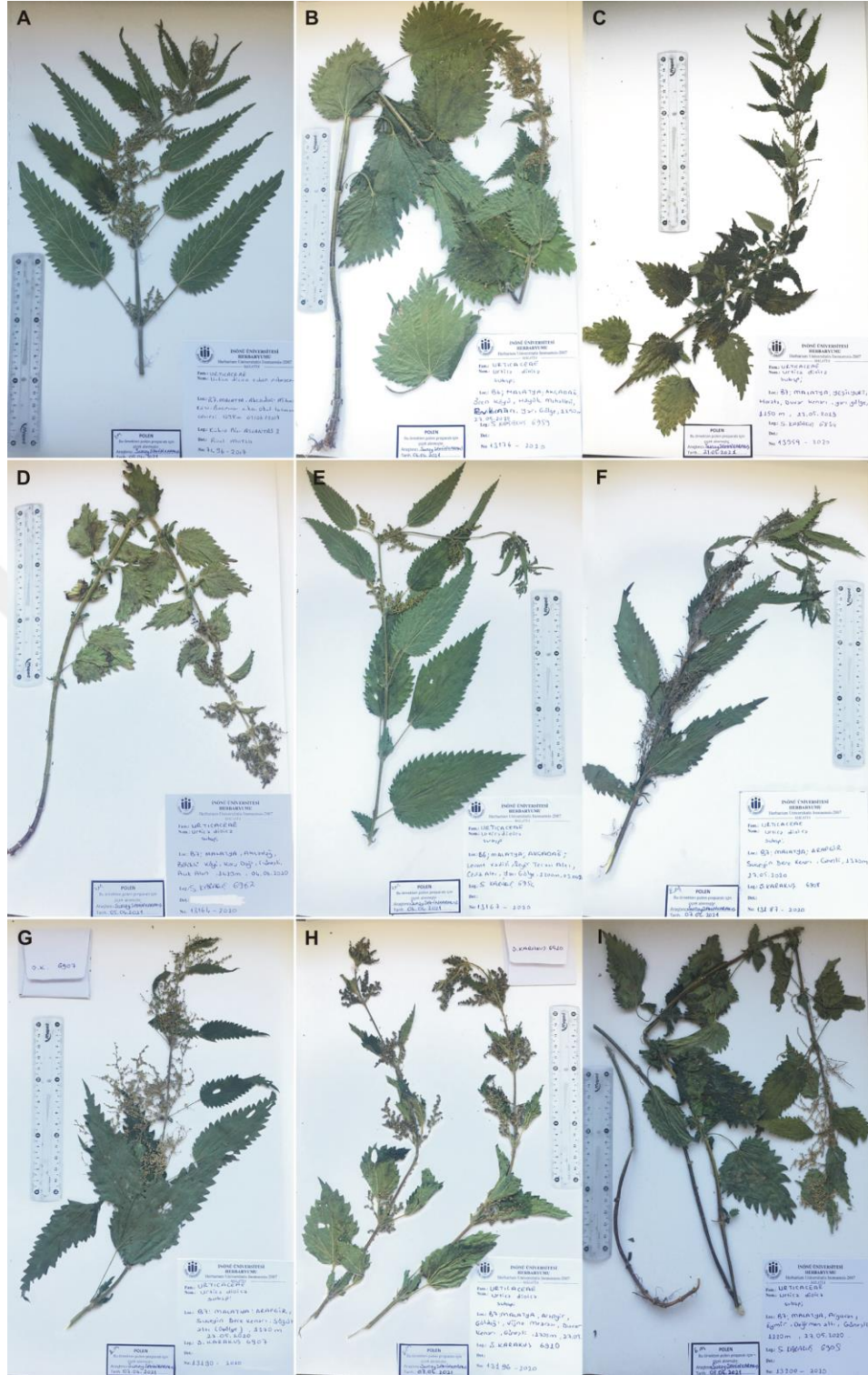
U. dioica subsp. dioica, Nurhak, Nurhak dağı, step, 1900 m, 18.07.2020, Ş.Karakuş 7021, (INU 13400-2020, 13401-2020, 13402-2020).

2.1.17 Trabzon ili örnek kayıtları

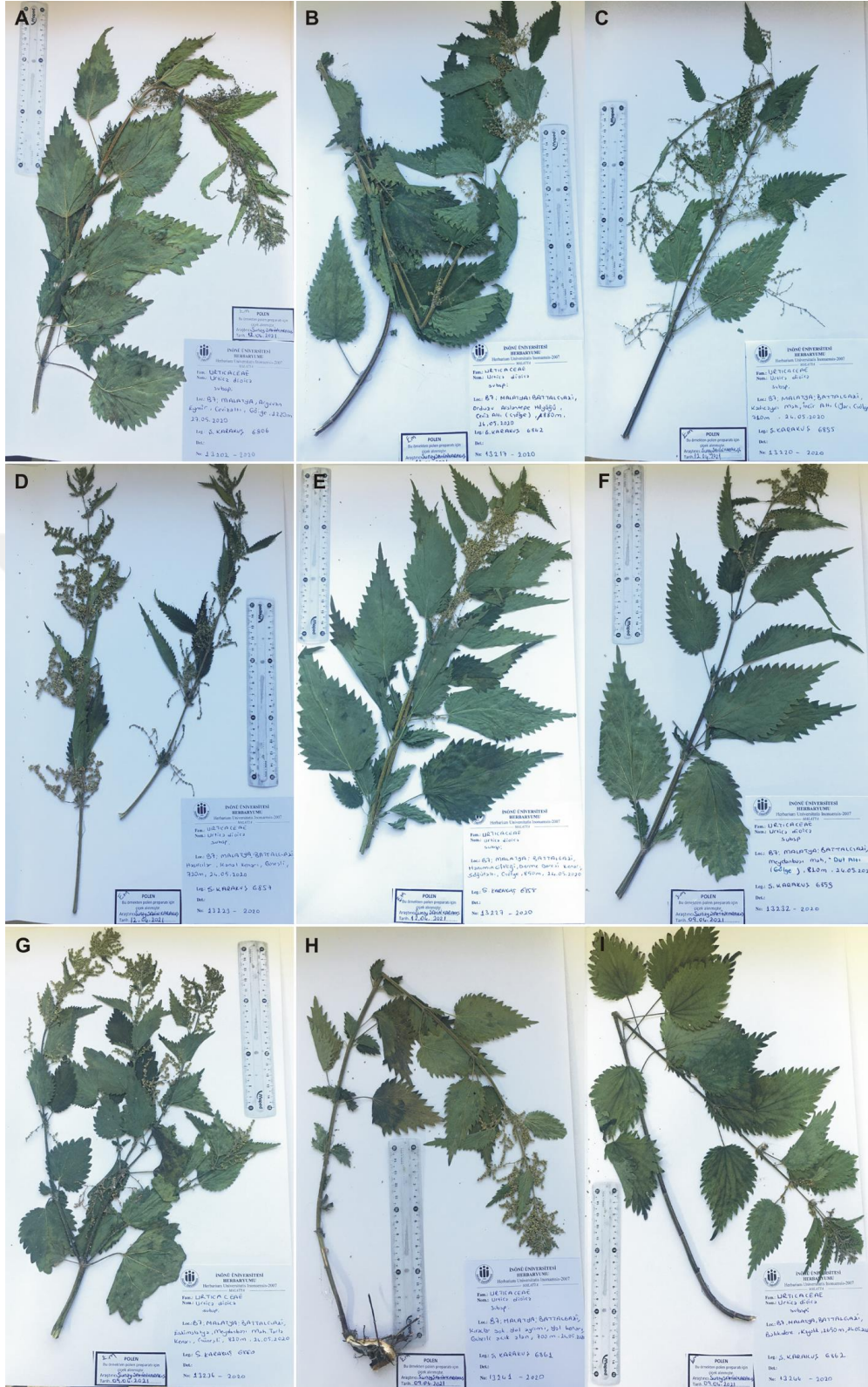
U. dioica subsp. dioica, Çaykara, Uzungöl, yol kenarı, 1140 m, 13.06.2020, Ş.Karakuş 6975, (INU 13403-2020, 13404-2020, 13405-2020, 13406-2020, 13407-2020, 13408-2020).

2.2. Polen Preparatlarının Hazırlanışı

Çalışma kapsamında Çizelge 2.1’de verilmiş olan lokalitelerden toplanarak oluşturulan herbaryum örneklerinden çiçekli olanlar seçilmiştir. Bu örneklerle ait herbaryum kartonu resimleri Şekil 2.2-7’de verilmiştir. Seçilen örneklerden olgun çiçekler bir zarf içerisine alınmıştır. Bu çiçeklerden polen preparatları hazırlanmıştır. Polen preparatı hazırlığında Wodehouse metodu kullanılmıştır (Wodehouse, 1935).



Şekil 2.2: Polen preperatı hazırlığında kullanılan *U. dioica* supsp. *pubescens* (A), subsp. *kurdistanica* (B), subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*” (C), subsp. *dioica* (D, E, F, G, H, I) taksonlarına ait herbarium kartonları örnekleri. **A:** (K.N.A 3, INU 7496-2017), **B:** (Ş.K. 6959, INU 13176-2020), **C:** (Ş.K. 6967, INU 13164-2020), **D:** (Ş.K. 6967, INU 13164-2020), **E:** (Ş.K. 6954, INU 13167-2020), **F:** (Ş.K. 6908, INU 13187-2020), **G:** (Ş.K. 6907, INU 13190-2020), **H:** (Ş.K. 6910, INU 13196-2020), **I:** (Ş.K. 6905, INU 13200-2020).



Şekil 2.3: Polen preparatı hazırlığında kullanılan *U. dioica* subsp. *dioica* herbarium örnekleri; **A:** Ş.K. 6906, İNU 13202-2020, **B:** Ş.K. 6842, İNU 13217-2020, **C:** Ş.K. 6855, İNU 13220-2020, **D:** Ş.K. 6857, İNU 13223-2020, **E:** Ş.K. 6858, İNU 13227-2020, **F:** Ş.K. 6859, İNU 13232-2020, **G:** Ş.K. 6860, İNU 13236-2020, **H:** Ş.K. 6861, İNU 13241-2020, **I:** Ş.K. 6862, İNU 13244-2020.



Şekil 2.4: Polen preparatı hazırlığında kullanılan *U. dioica* subsp. *dioica* herbarium örnekleri. **A:** Ş.K. 6798, INU 13247-2020, **B:** Ş.K. 6960, INU 13252-2020, **C:** Ş.K. 6957, INU 13260-2020, **D:** Ş.K. 6953, INU 13261-2020, **E:** Ş.K. 6833, INU 13275-2020, **F:** Ş.K. 6952-2020, INU 13278-2020, **G:** Ş.K. 6961, INU 13286-2020, **H:** Ş.K. 6815, INU 13295-2020, **I:** Ş.K. 6962, INU 13300-2020.



Şekil 2.5: Polen preparatı hazırlığında kullanılan *U. dioica* subsp. *dioica* herbarium örnekleri. **A:** Ş.K. 6958, İNU 13308-2020, **B:** Ş.K. 7042, İNU 13310-2020, **C:** Ş.K. 6854, İNU 13322-2020, **D:** Ş.K. 6951, İNU 13327-2020, **E:** Ş.K. 6955, İNU 13328-2020, **F:** Ş.K. 6964, İNU 13338-2020, **G:** Ş.K. 6966, İNU 13346-2020, **H:** Ş.K. 6909, İNU 13355-2020, **I:** Ş.K. 6845, İNU 13365-2020.



Şekil 2.6: Polen preparatı hazırlığında kullanılan *U. dioica* subsp. *dioica* herbarium örnekleri. **A:** Ş.K. 6874, INU 13371-2020, **B:** Ş.K. 6876, INU 13381-2020, **C:** Ş.K. 6877, INU 13384-2020, **D:** Ş.K. 6879, INU 13391-2020, **E:** Ş.K. 6878, INU 13394-2020, **F:** Ş.K. 6881, INU 13396-2020, **G:** H. A. 1492, INU 13715-2020, **H:** Ş.K. 6974, INU 13412-2020, **I:** Ş.K. 7021, INU 13400-2020.



Şekil 2.7: Polen preperatı hazırlığında kullanılan *U. dioica* subsp. *dioica* herbaryum örneği. (Ş.K. 6975, INU 13404-2020).

2.2.1 Wodehouse metodu

Olgunlaşmış çiçeklerin anterlerinden alınan polenler lam üzerine kondu ve üzerine 2-3 damla % 96'lık etil alkol damlatıldı. Alkol yardımıyla polenlerin üzerindeki reçine ve yağ kısmı eritildi. Alkolün buharlaşması için lam 30-40 °C' deki hotplate' de ısıtıldı. Isıtma sırasında polenlerin ekzin ve intinlerinin ayrılmamasına dikkat edildi. Alkol buharlaştıktan sonra lamellerin büyüklüğüne göre 1-2 mm³lük bazik fuksinli gliserin-jelatin lam üzerine yapışmış polenler üzerine yerleştirildi. Lam 30-40 °C' deki hotplate'de ısıtılarak bazik fuksinli gliserin-jelatin eritildi. Erimiş bazik fuksinli gliserin-jelatin platin iğne ile karıştırılarak lam üzerine yapışmış polenler serbest hale getirildi. İnceleme sırasında net bir görüntü elde edebilmek için preparat cam çubukların üzerine ters çevrilerek yerleştirildi ve polenlerin lamel üzerine yaklaşması sağlandı.

2.2.2 Bazik fuksinli gliserin-jelatin hazırlanması

Yumuşaması için jelatin plaklar 2-3 saat süre ile ılık distile su içerisinde bekletildi. Yumuşamış bir ölçü jelatin, 1.5 ölçü gliserin ile karıştırıldı. Bu karışımın küflenmemesi için üzerine % 2-3 oranında asit fenol ilave edildi. Daha sonra karışım hava kabarcıkları oluşmaması için 80 °C'ye kadar ısıtıldı ve petri kaplarına belirli miktarda dökülerek soğumaya bırakıldı. İlk aşamada hazırlanmış gliserin-jelatin içerisine polenleri boyamak için istenen oranda bazik-fuksin ilave edilerek bazik fuksinli gliserin-jelatin hazırlandı (Brawn, 1960).

2.3. Işıık Mikroskobu (LM) alışmaları

Wodehouse yöntemi ile hazırlanan polen preparatları içindeki polenler “Leica DM 500” ışıık mikroskobu ile görüntülenmiştir. Bu mikroskopta immersion objektif (X100) ve oküler (X10) ile 1000 büyütme yapılmıştır. Mikroskop görüntülerinde polenlerin polar, ekvatorial ve hydrated görünüşte olmasına dikkat edilip fotoğrafları çekilmiştir. Toplamda ise 53.460 adet fotoğraf çekilmiştir.

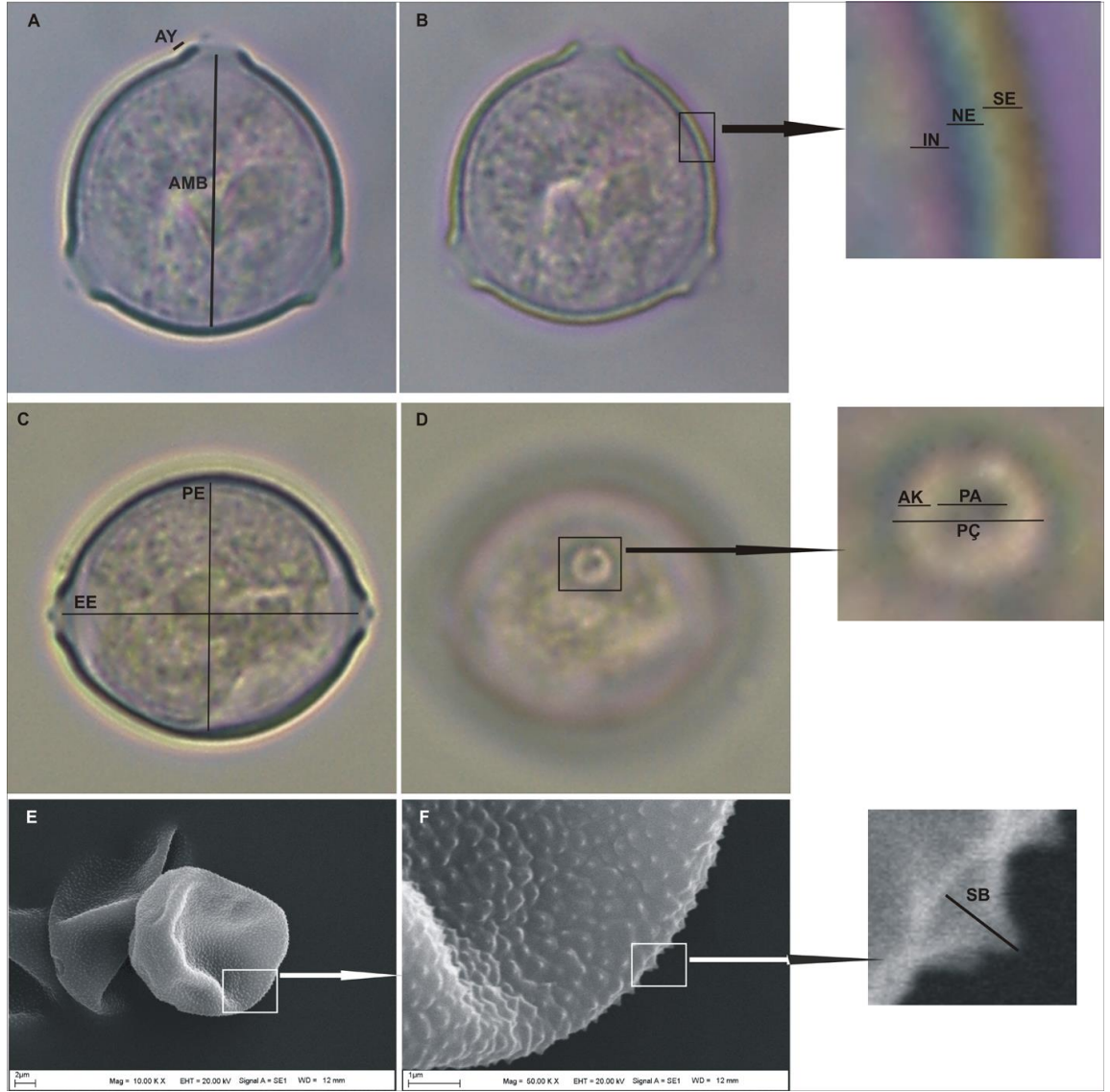
2.4. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) alışmaları

Hazırlanan polen preperatları 45 sn ve 0.1 milibar basınç altında altın kaplama ile kaplandıktan sonra “Evo 40 Leo” marka taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile görüntülenmiştir. SEM ile yapılan çalışmalarda ekvatorial ve polar görüntüdeki polenlerin genel görüntüleri için 10.000, polen yüzeyleri için ise 50.000 büyütme yapılarak fotoğrafları alınmıştır.

2.5. Polen alışmalarında Kullanılan Karakterler ve Bu Karakterlere Ait Ölçümlerinin Yapılışı

Polen çalışmalarında türlerle ait her örnek için 13 karakter kullanılmıştır. Bu karakterler; Polar görünüşteki polen tanesinin apı (AMB), annulus yüksekliği (AY), sekzin kalınlığı (SE), nekzin kalınlığı (NE) ve intin kalınlığı (IN), sekzin/nekzin kalınlığı oranı (SE/NE), polar eksen uzunluğu (PE), ekvatorial eksen uzunluğu (EE), polar/ekvatorial eksen oranı (PE/EE), por apı (PÇ), annulus kalınlığı (AK), por açıklığı (operkulum) (PA) ve spinül (spinule) boyu (SB)’dur. Bu karakterlerden 5 tanesi (PE, EE, PÇ, AK, PA) için 100 polen tanesi, 5 tanesi (AMB, AY, SE, NE, IN) için 30 polen tanesi ölçülmüştür. Spinül boyu (SB) için elektron mikroskobu görüntüleri kullanılmıştır ve herbir polen tanesinden 5 spinül ölçülmüştür. Ölçümü yapılan karakterler Şekil 2.8’de verilmiştir. Polen şekilleri P/E oranları dikkate alınarak oblatae (OB), suboblate (SO), oblatae-spheroidal (OS), prolatae-spheroidal (PS), subprolatae (SP) ve prolatae (PR) olarak belirlenmiştir (Halbritter ve diğ., 2018).

Işıık ve SEM mikroskobu ile çekilen resimlerden en iyi olanları belirlenmiş ve yukarıdaki karakterlerden belirlenen sayılarda ölçümler “ImageJ 1.53f51” programı kullanılarak bilgisayarda yapılmıştır.



Şekil 2.8: Polen ölçüm çalışmalarında Polar (A, B, E, F) ve Ekvatorial (C, D) görüntülerdeki eksenler. **AMB:** Polar görünüşteki polen tanesinin çapı, **AY:** Annulus yüksekliği, **SE:** Sekzin kalınlığı, **NE:** Nekzin kalınlığı, **IN:** Intin kalınlığı, **PE:** Polar eksen uzunluğu, **EE:** Ekvatorial eksen uzunluğu, **PÇ:** Por çapı, **AK:** Annulus kalınlığı, **PA:** Por açıklığı, **SB:** Sipünül boyu, **A-D:** Işık Mikroskobu, **E-F:** Elektron Mikroskobu.

2.6. Polen Verilerinin Değerlendirilmesi

Polen ölçümleri sonucunda elde edilen sonuçlar Çizelge 2.2'deki gibi gruplanarak kodlanmıştır. Kodlanmış bu veri seti PAUP 4.0a169 (Swofford, 2003) programı ile değerlendirilmiştir.

Çizelge 2.2: *Urtica dioica* taksonlarına ait polen verileri kullanılarak yapılan filogenetik ağaçta kullanılan karakter ve karakter kodları.

No	Karakterler	Kodlar	
		0	1
1	PE (µm)	10.00-12.99	13.00-16.00
2	EE (µm)	12.00-14.99	15.99-18.00
3	PÇ (µm)	1.00-1.99	2.00-3.00
4	AK (µm)	0.30-0.49	0.50-0.70
5	PA (µm)	0.50-0.99	1.00-1.50
6	AMB (µm)	12.00-14.99	15.00-17.00
7	AY (µm)	1.00-1.99	2.00-3.00
8	SE (µm)	0.20-0.49	0.50-0.60
9	NE (µm)	0.20-0.39	0.40-0.50
10	IN (µm)	0.20-0.29	0.30-0.39
11	PE/EE (µm)	0.70-0.79	0.80-0.89
12	SE/NE (µm)	0.70-0.99	1.00-2.00
13	SB (µm)	0.05-0.09	0.10-0.15
14	Por Sayısı 4	yok	var
15	Por Sayısı 5	yok	var

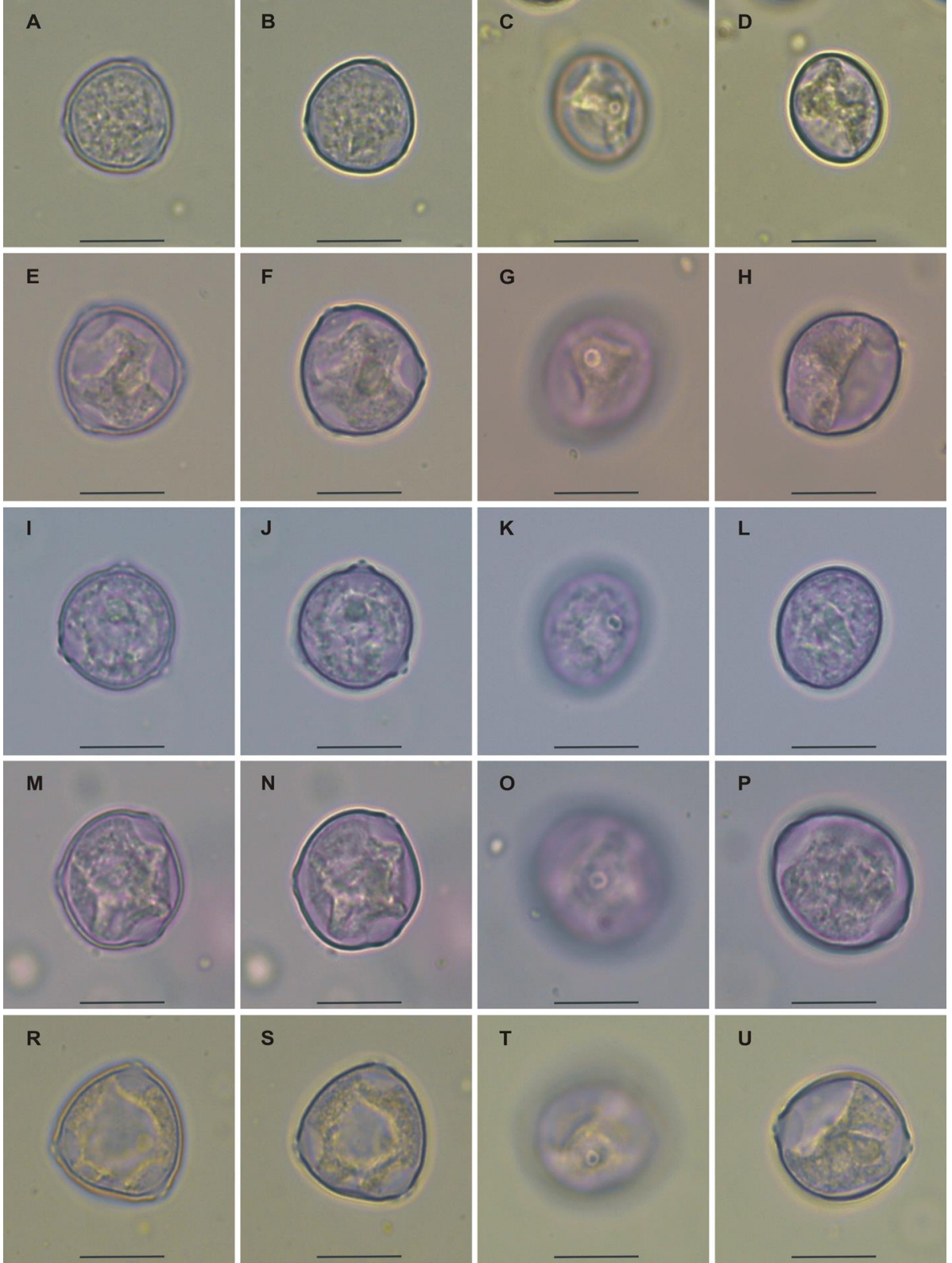
3. BULGULAR

Bu çalışma kapsamında polen morfolojisi çalışılan 46 tane *Urtica dioica* türüne ait Malatya (41 tane), Erzincan (1 tane), Kahramanmaraş (1 tane) ve Trabzon (1 tane) Adıyaman (1) olmak üzere 5 farklı ilden toplanmıştır.

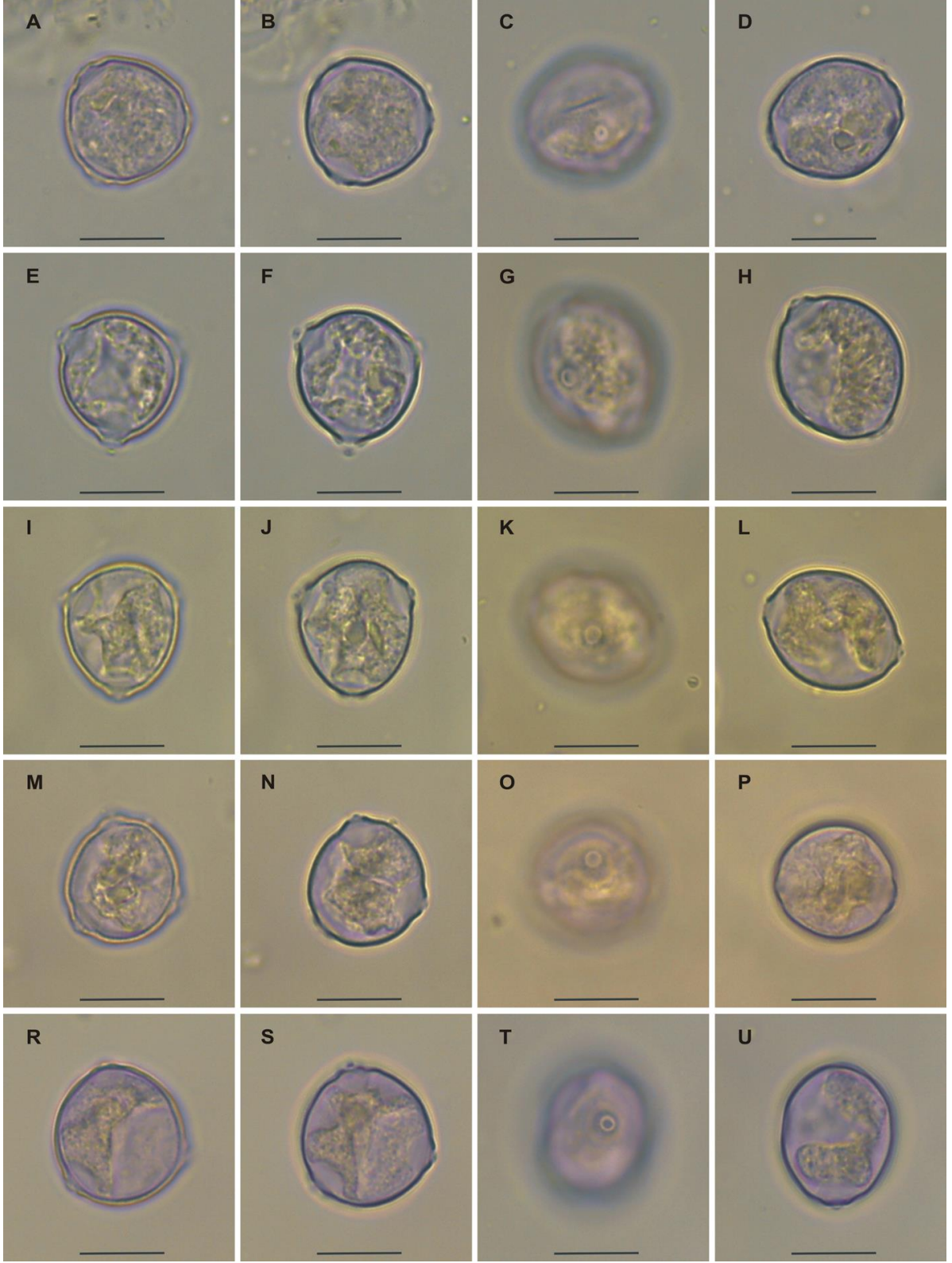
Bu örneklerin teşhisi sonucunda 43 örneğin *U. dioica* subsp. *dioica*, 1 örneğin *U. dioica* subsp. *pubescens*, 1 örneğin *U. dioica* subsp. *kurdistanica* ve 1 örneğin ise “*U. haussknechtii*” olduğu belirlenmiştir.

Örnekler üzerinde yapılan morfolojik çalışmalar sonucunda 5 lokalitede (20., 23., 29., 32. ve 34.) yayılış gösteren populasyonların eşey durumları bakımından monoik olduğu diğer popülasyonların ise dioik olduğu tespit edilmiştir.

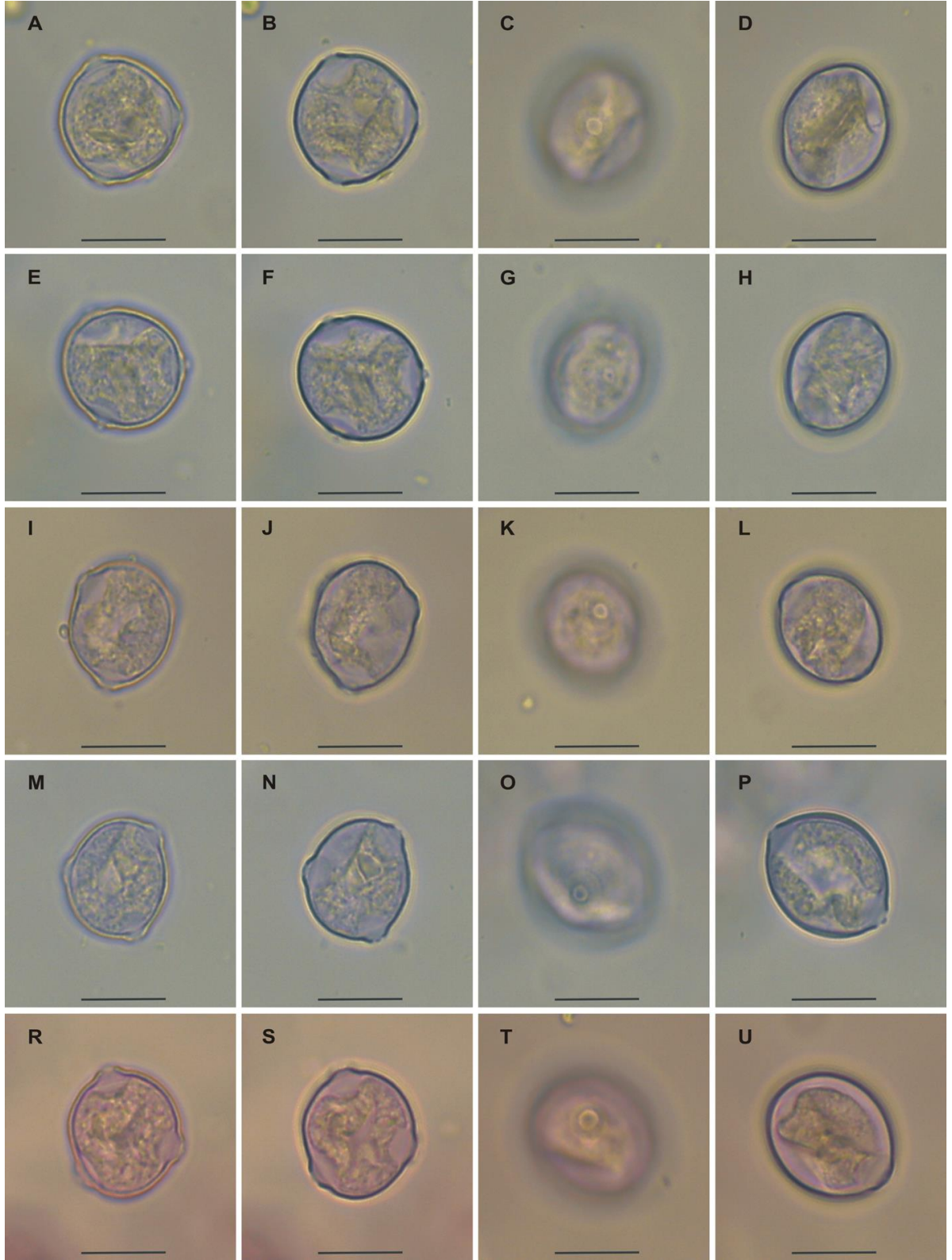
Teşhisi yapılan örneklerin monoik ve dioik olan bireylerine ait erkek çiçeklerinden hazırlanan polen preperatları ışık mikroskobunda görüntülenmiştir. Ekvatorial ve polar görüntülerinden ölçümlerin yapılması için toplam 53.460 adet resim çekilmiş ve kaydedilmiştir. Kaydedilen resimler içinden farklı eksenlerden elde edilen en iyi olanların birer görüntüsü Şekil 3.1-10’da 4 ve 5 porlu polenlere ait resimler ise Şekil 3.11’de verilmiştir. Işık mikroskobu çalışmalarında kullanılan örnklerden elektron mikroskobu çalışmaları içinde polenler alınmıştır. Elektron mikroskobu çalışmalarında farklı eksenlerde çekilmiş olan polenler ve ekzin ornamentasyonları ise Şekil 12-23’te verilmiştir.



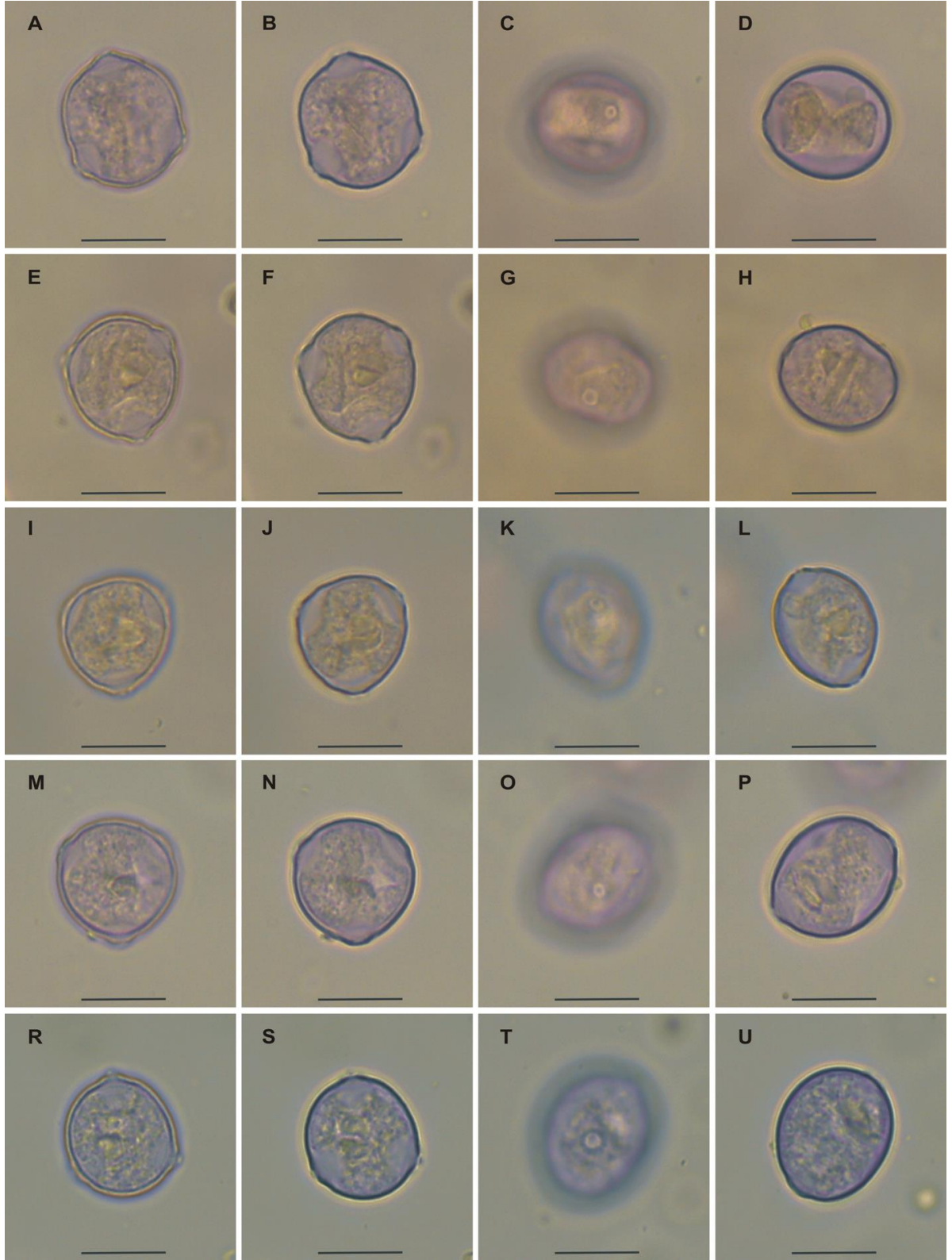
Şekil 3.1: *Urtica dioica* türü içinde yer alan subsp. *pubescens* (A-D), subsp. *kurdistanica* (E-H), subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*” (I-L) ve subsp. *dioica* (M-U) alttürlerine ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerden elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. **A-D:** (K.N.A. 3, INU 7496-2017), **E-H:** (Ş.K 6959, INU 13176-2020), **I-L:** (Ş.K 6967, INU 13164-2020), **M-P:** (Ş.K. 6967, INU 13164-2020), **R-U** (Ş.K6954, INU 13167-2020), Polar görüntü: **A, B, E, F, I, J, M, N, R, S.** Ekvatorial görüntü: **C, D, G, H, K, L, O, P, T, U.** (Bar 10 µm).



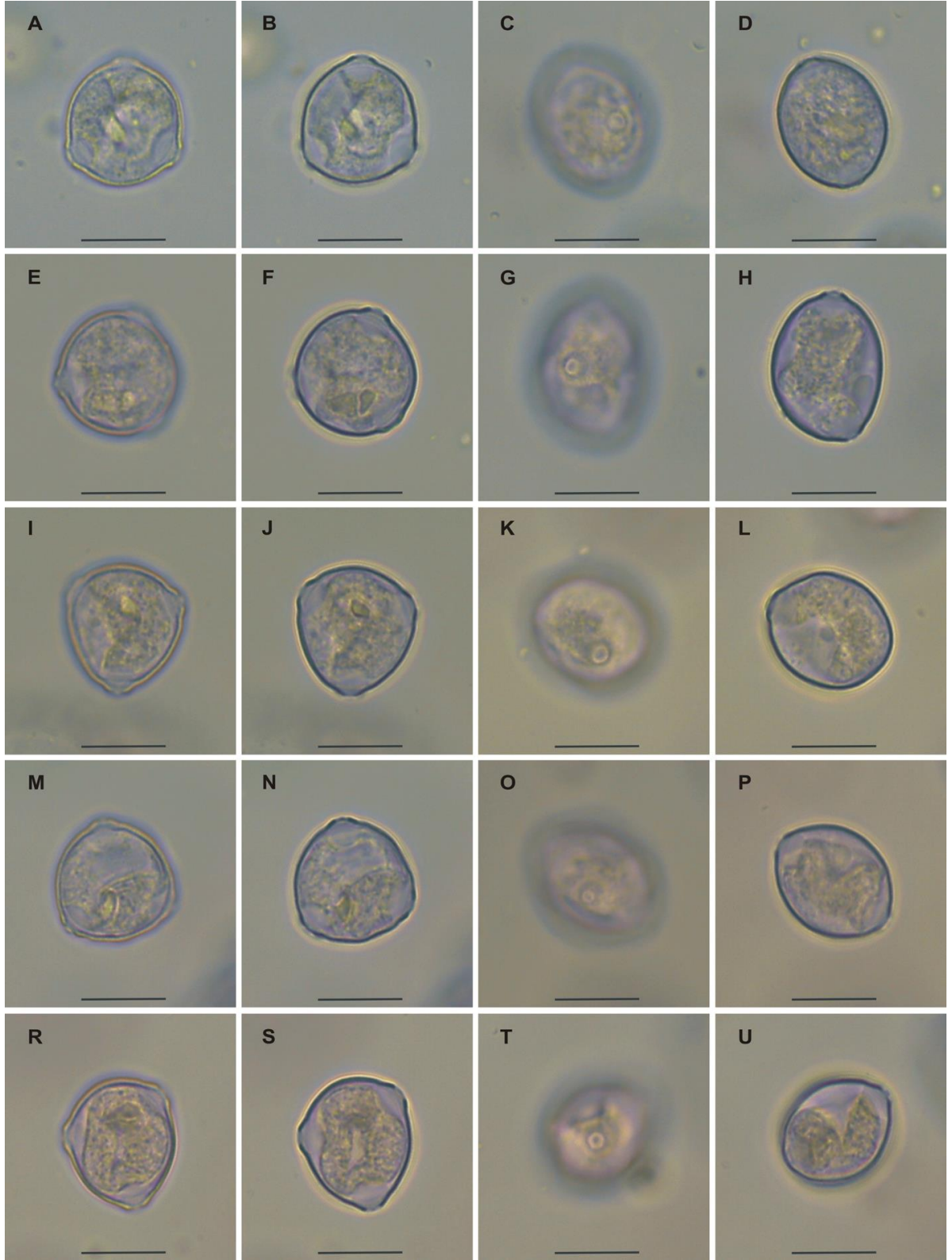
Şekil 3.2: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. **A-D:** (Ş.K. 6908, INU 13187-2020), **E-H:** (Ş.K. 6907, INU 13190-2020), **I-L:** (Ş.K. 6910, INU 13196-2020), **M-P:** (Ş.K. 6905, INU 13200-2020), **R-U:** (Ş.K. 6906, INU 13202-2020), Polar görüntü: **A, B, E, F, I, J, M, N, R, S.** Ekvatorial görüntü: **C, D, G, H, K, L, O, P, T, U.** (Bar 10 μ m).



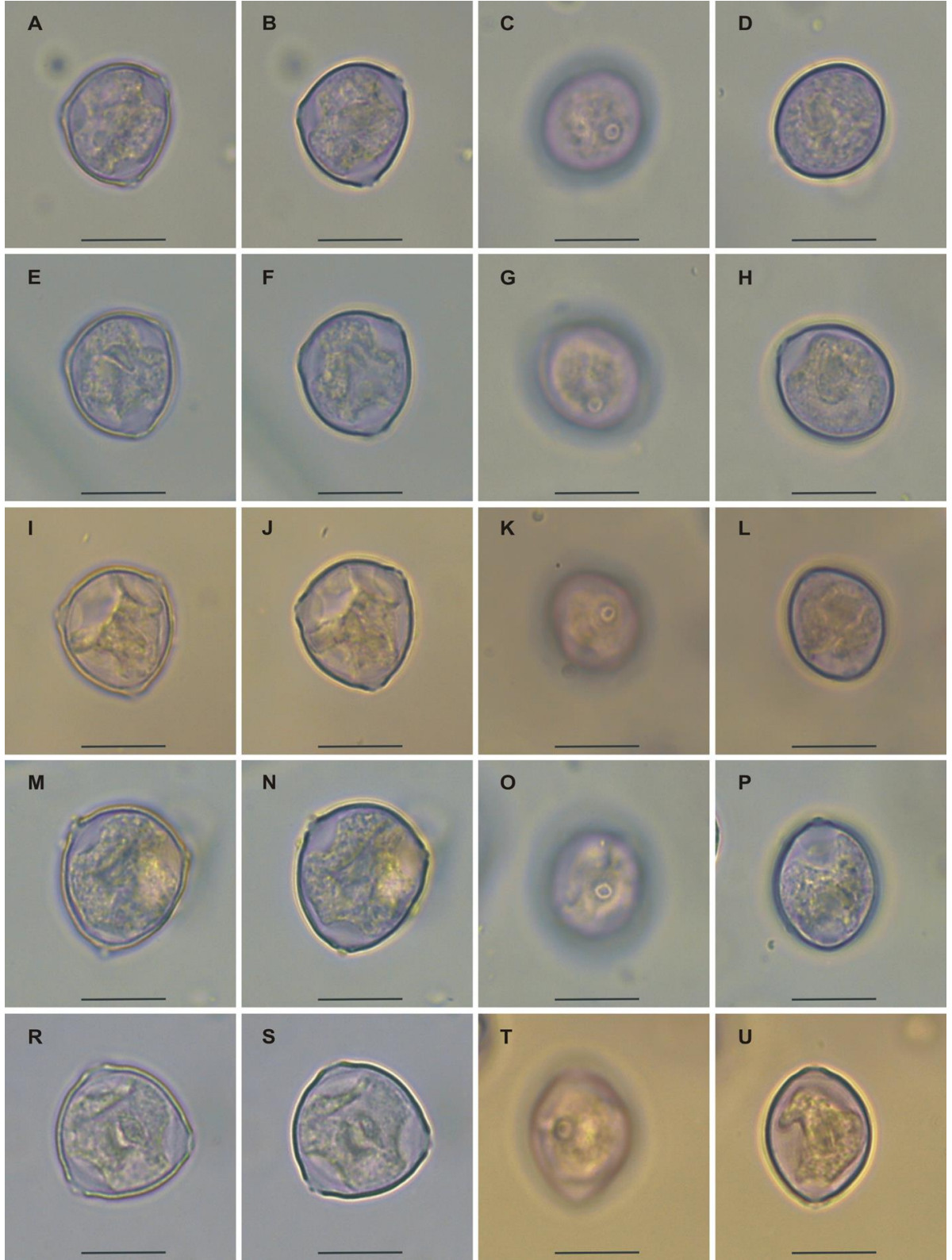
Şekil 3.3: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. **A-D:** (Ş.K. 6842, INU 13217-2020), **E-H:** (Ş.K. 6855, INU 13220-2020), **I-L:** (Ş.K. 6857, INU 13223-2020), **M-P:** (Ş.K. 6858, INU 13227-2020), **R-U:** (Ş.K. 6859, INU 13232-2020), Polar görüntü: **A, B, E, F, I, J, M, N, R, S.** Ekvatorial görüntü: **C, D, G, H, K, L, O, P, T, U.** (Bar 10 μ m).



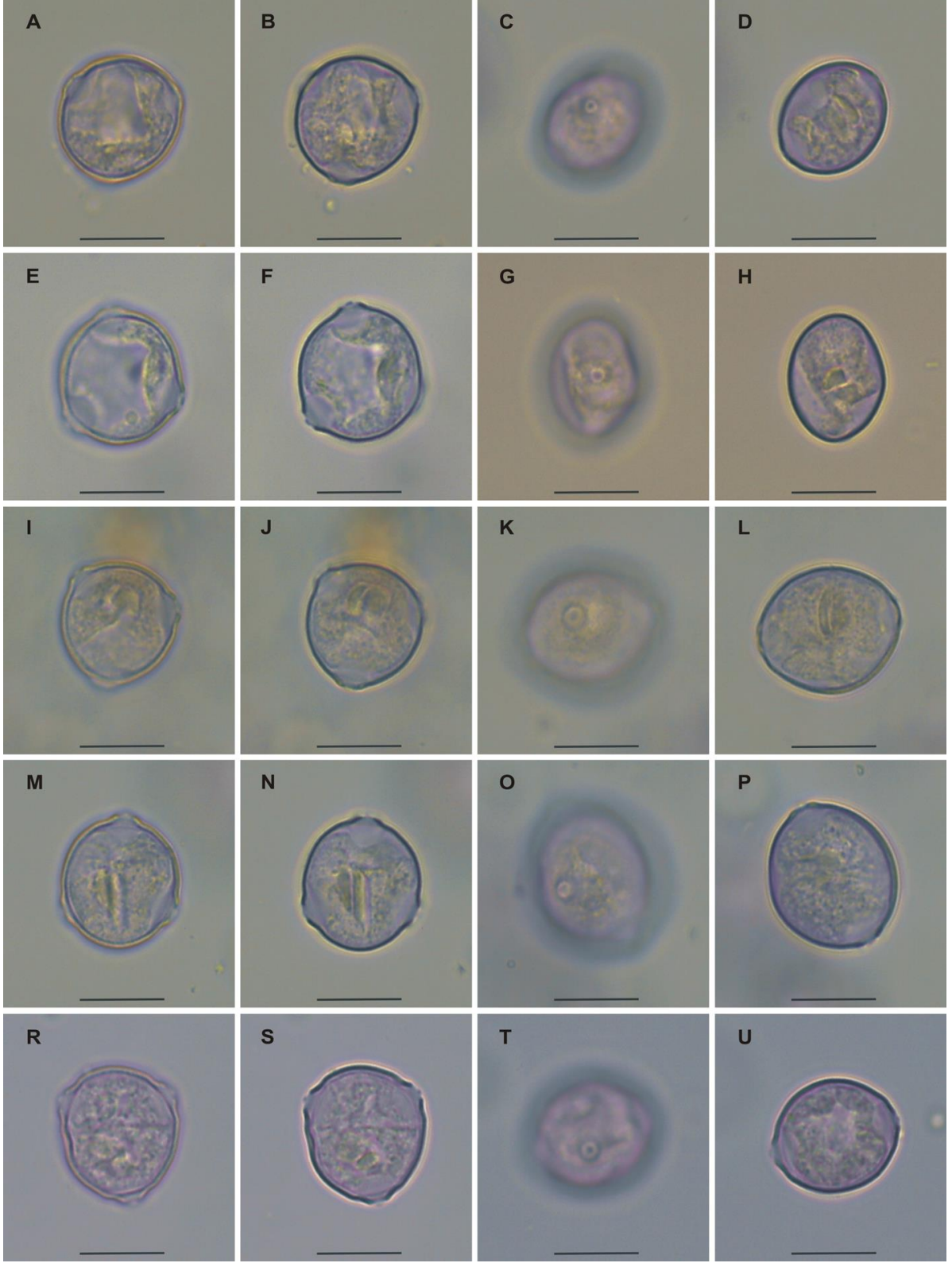
Şekil 3.4: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. **A-D:** (Ş.K. 6860, INU 13236-2020), **E-H:** (Ş.K. 6861, INU 13241-2020), **I-L:** (Ş.K. 6862, INU 13244-2020), **M-P:** (Ş.K. 6798, INU 13247-2020), **R-U:** (Ş.K. 6960, INU 13252-2020), Polar görüntü: **A, B, E, F, I, J, M, N, R, S.** Ekvatorial görüntü: **C, D, G, H, K, L, O, P, T, U.** (Bar 10 μ m).



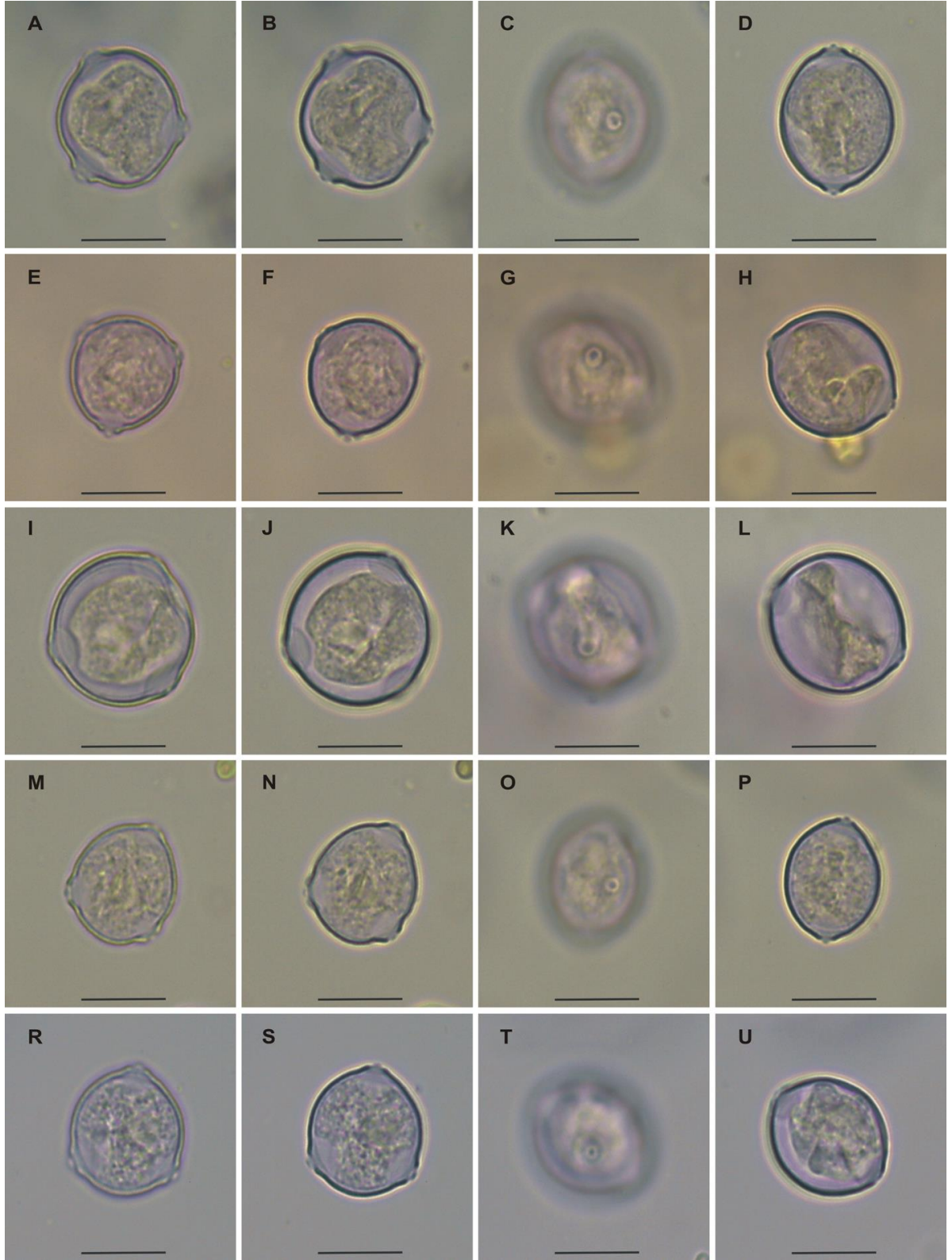
Şekil 3.5: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. **A-D:** (Ş.K. 6957, INU 13260-2020), **E-H:** (Ş.K. 6953, INU 13261-2020), **I-L:** (Ş.K. 6833, INU 13275-2020), **M-P:** (Ş.K. 6952, INU 13278-2020), **R-U:** (Ş.K. 6961, INU 13286-2020), Polar görüntü: **A, B, E, F, I, J, M, N, R, S.** Ekvatorial görüntü: **C, D, G, H, K, L, O, P, T, U.** (Bar 10 µm).



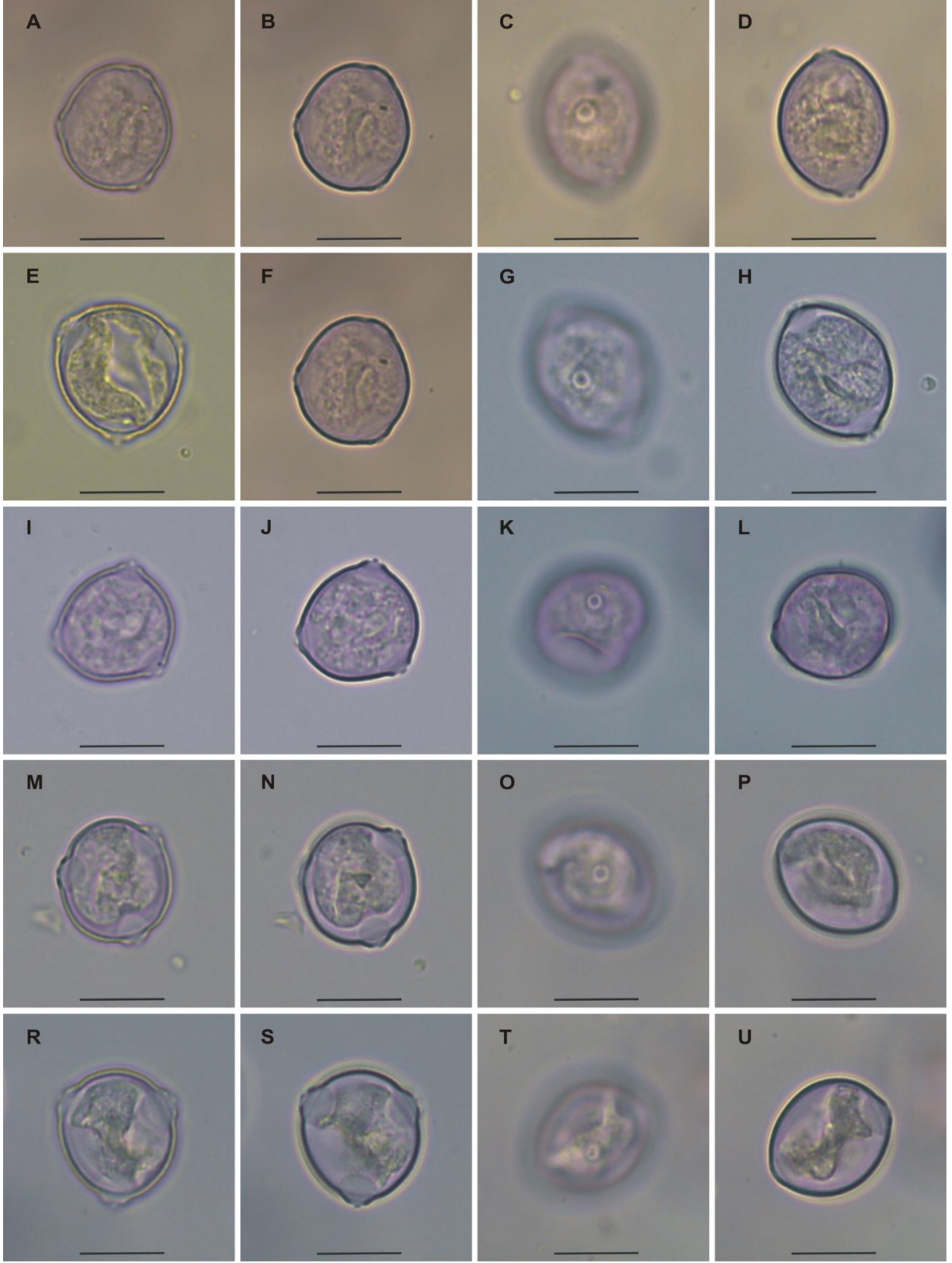
Şekil 3.6: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. **A-D:** (Ş.K. 6815, INU 13295-2020), **E-H:** (Ş.K. 6962, INU 13300-2020), **I-L:** (Ş.K. 6958, INU 13308-2020), **M-P:** (Ş.K. 7042, INU 13310-2020), **R-U:** (Ş.K. 6854, INU 13322-2020), Polar görüntü: **A, B, E, F, I, J, M, N, R, S.** Ekvatorial görüntü: **C, D, G, H, K, L, O, P, T, U.** (Bar 10 μ m).



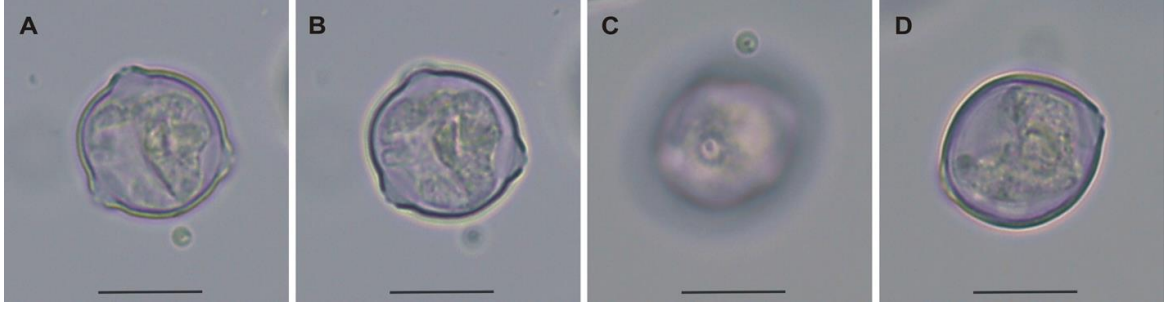
Şekil 3.7: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. **A-D:** (Ş.K. 6951, INU 13327-2020), **E-H:** (Ş.K. 6955, INU 13328-2020), **I-L:** (Ş.K. 6964, INU 13338-2020), **M-P:** (Ş.K. 6966, INU 13346-2020), **R-U:** (Ş.K. 6909, INU 13355-2020), Polar görüntü: **A, B, E, F, I, J, M, N, R, S.** Ekvatorial görüntü: **C, D, G, H, K, L, O, P, T, U.** (Bar 10 μ m).



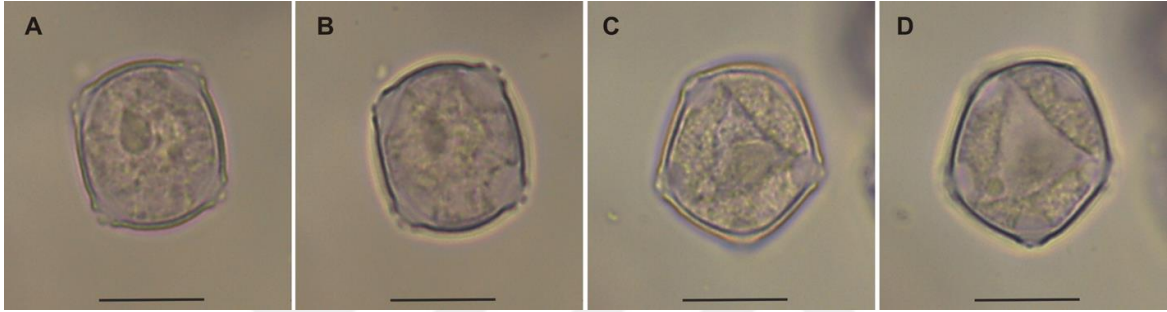
Şekil 3.8: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. **A-D:** (Ş.K. 6845, INU 13365-2020), **E-H:** (Ş.K. 6874, INU 13371-2020), **I-L:** (Ş.K. 6876, INU 13381-2020), **M-P:** (Ş.K. 6877, INU 13384-2020), **R-U:** (Ş.K. 6879, INU 13391-2020), Polar görüntü: **A, B, E, F, I, J, M, N, R, S.** Ekvatorial görüntü: **C, D, G, H, K, L, O, P, T, U.** (Bar 10 μ m).



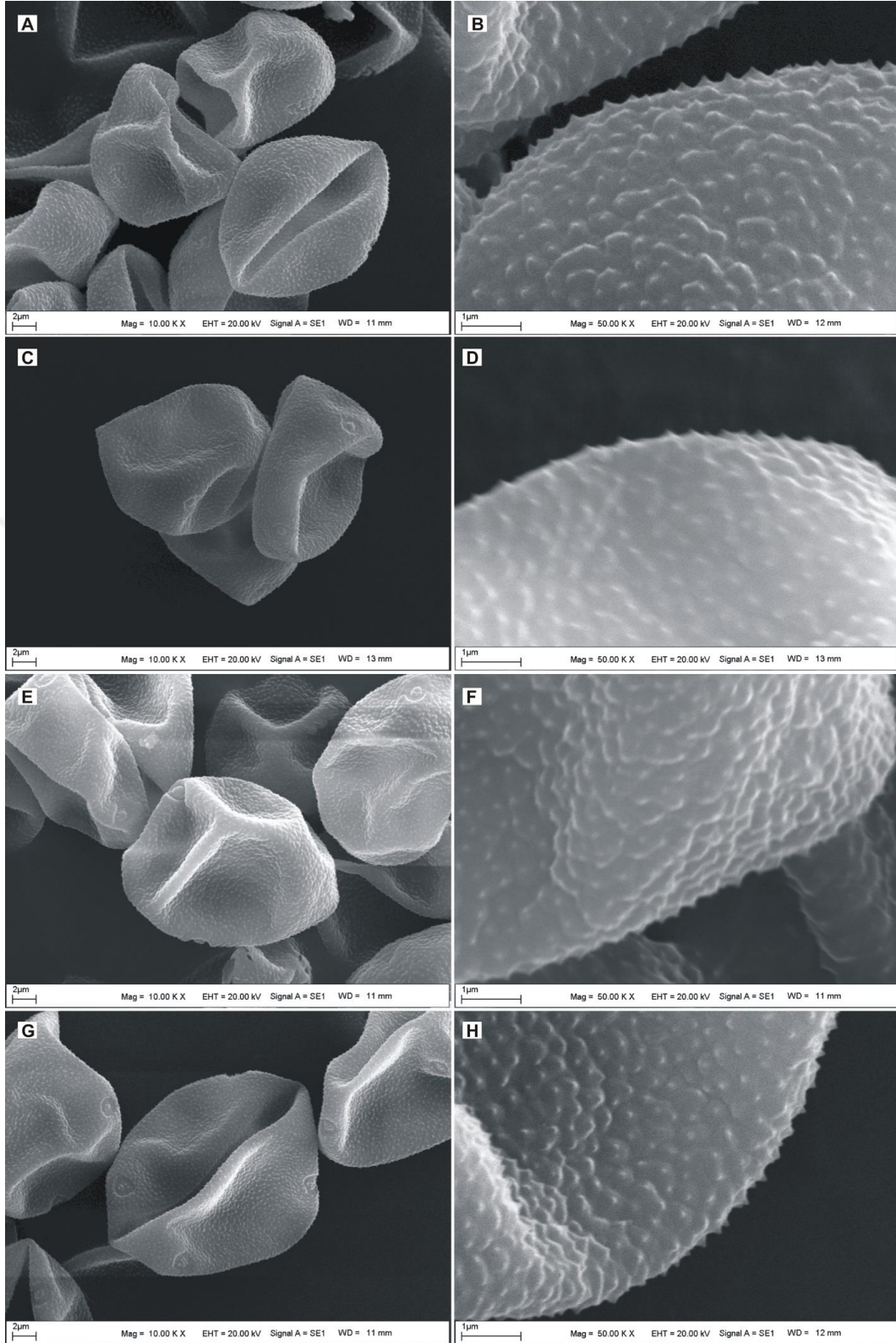
Şekil 3.9: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. **A-D:** (Ş.K. 6878, INU 13394-2020), **E-H:** (Ş.K. 6881, INU 13396-2020), **I-L:** (H. A. 1492, INU 13715-2021), **M-P:** (Ş.K. 6974, INU 13412-2020), **R-U:** (Ş.K. 7021, INU 13400-2020), Polar görüntü: **A, B, E, F, I, J, M, N, R, S.** Ekvatorial görüntü: **C, D, G, H, K, L, O, P, T, U.** (Bar 10 μ m).



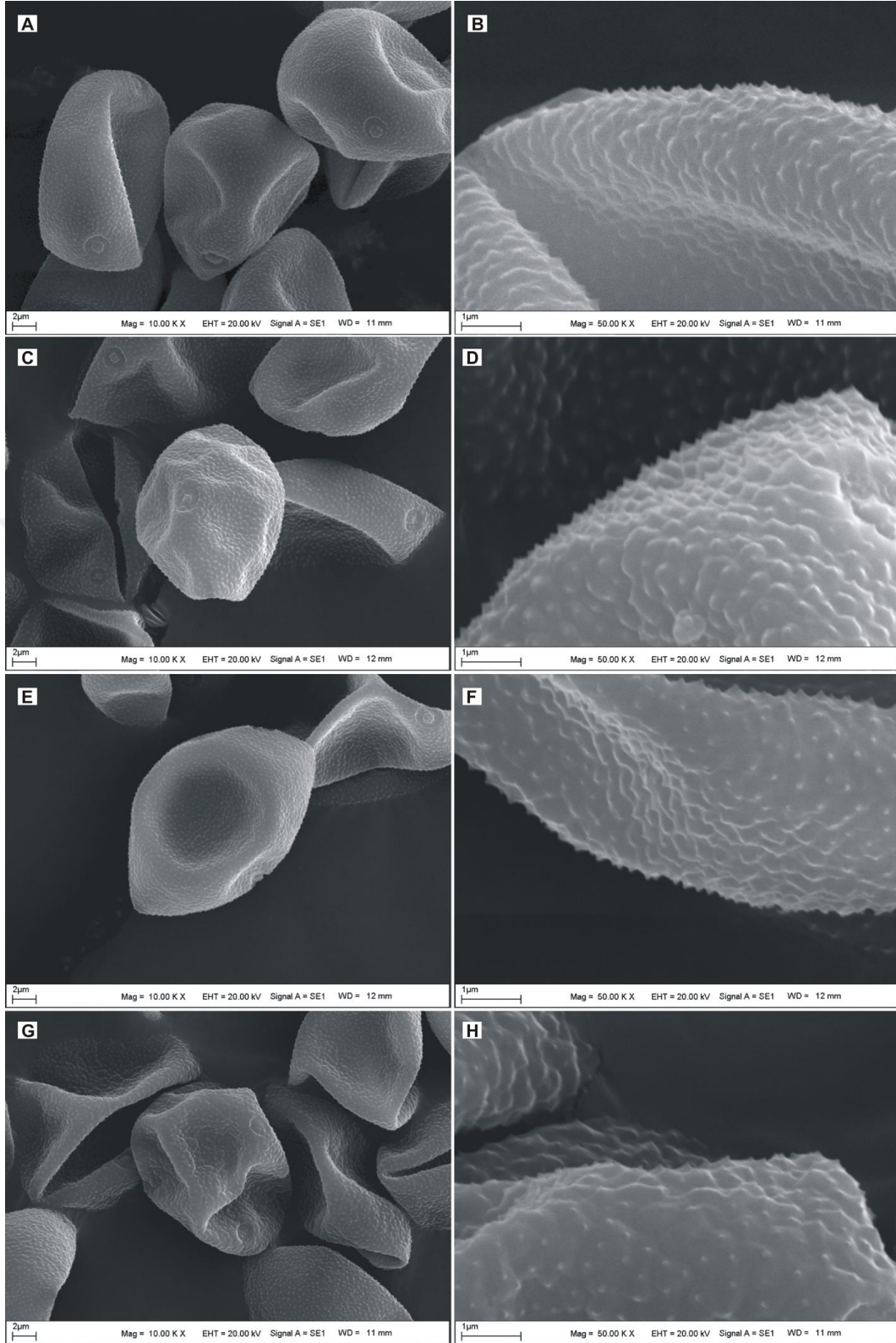
Şekil 3.10: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (hydrated) farklı eksenlerde elde edilmiş ışık mikroskobu görüntüleri. **A-D:** (Ş.K. 6975, INU 13404-2020) Polar görüntü: **A, B.** Ekvatorial görüntü: **C, D.** (Bar 10 µm).



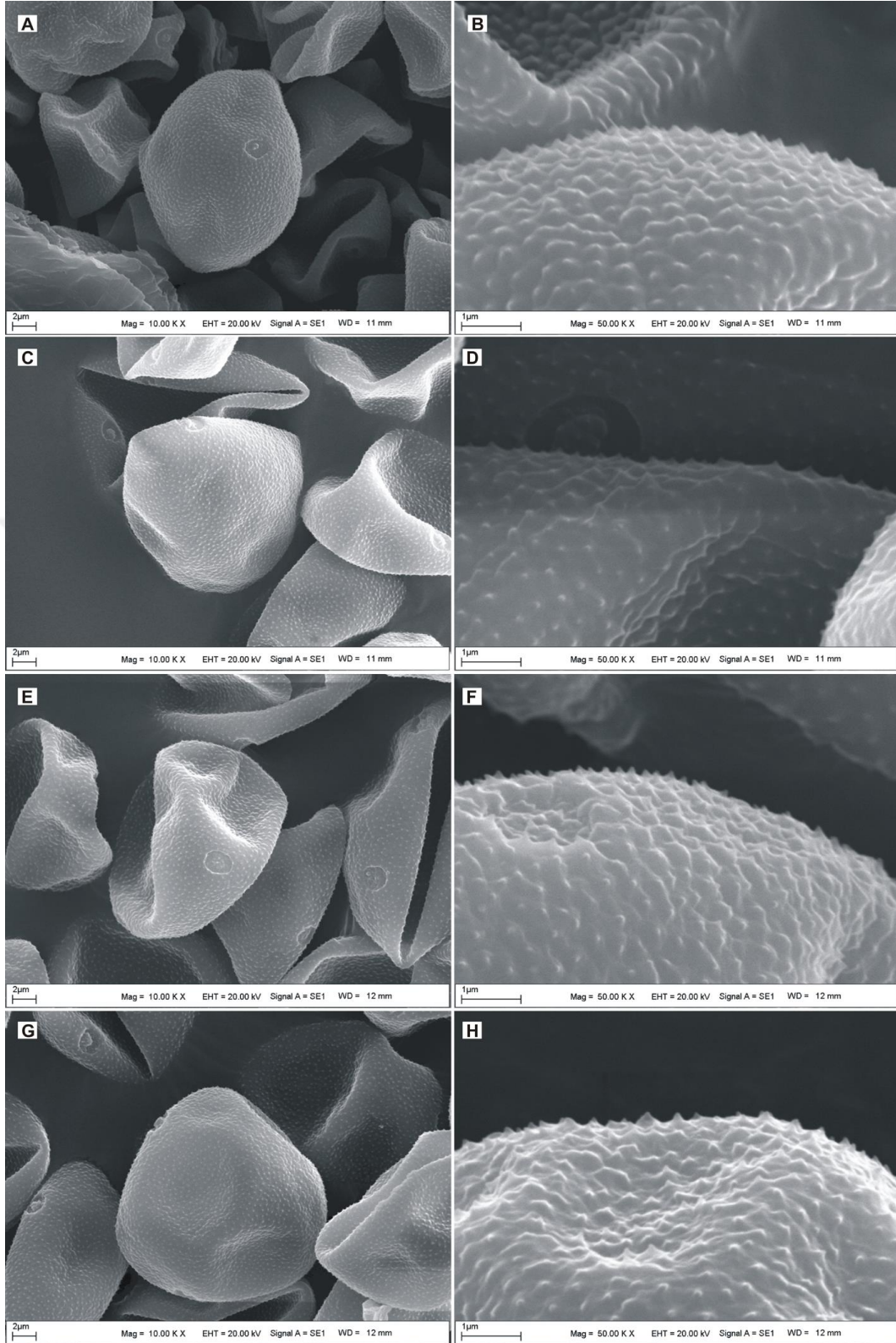
Şekil 3.11: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait 4 (A, B) ve 5 (C, D) porlu polenlerin polar eksen görüntüleri. **A, B:** (Ş.K. 6874, INU 13371-2020), **C, D:** (Ş.K. 6907, INU 13190-2020). (Bar 10 µm).



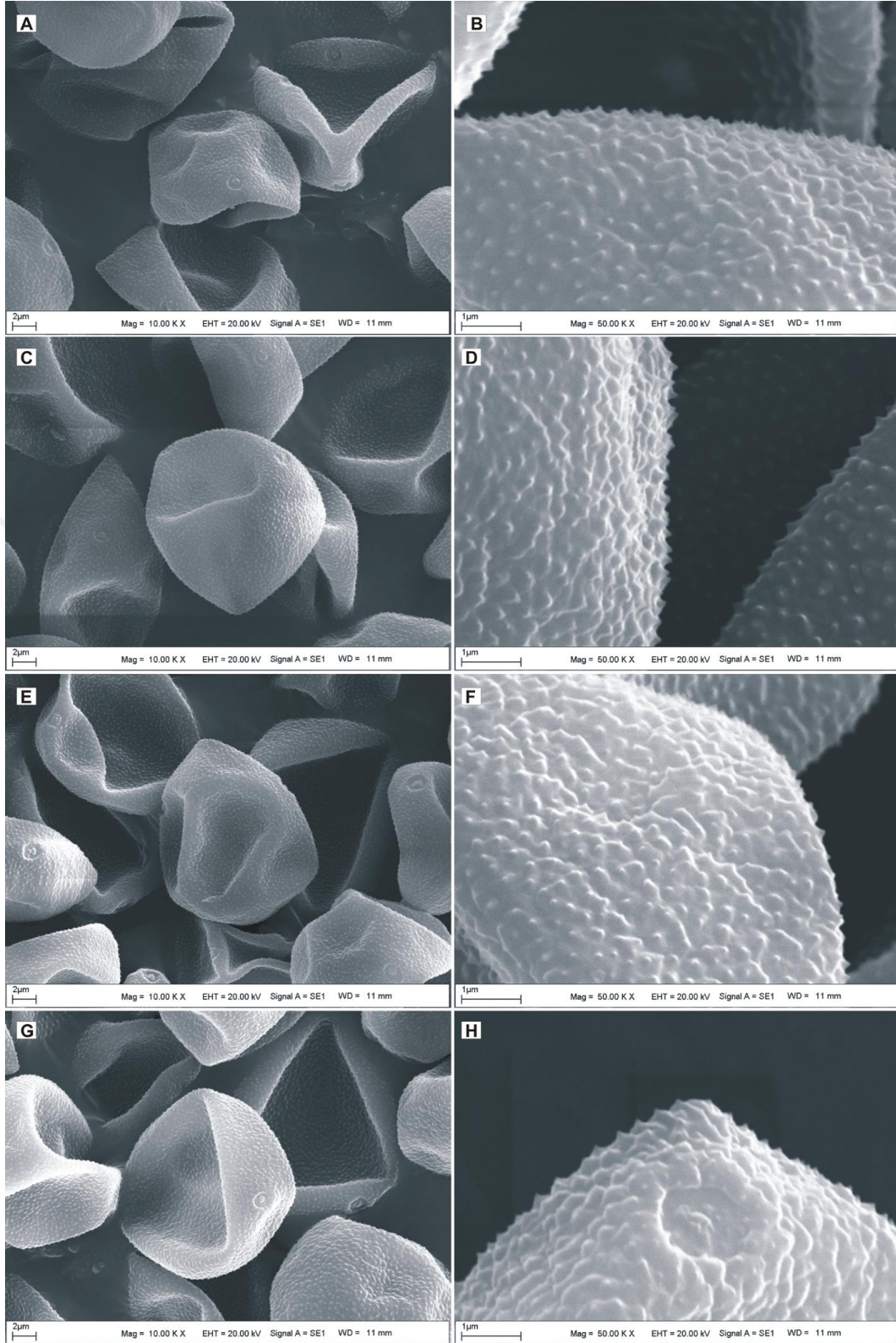
Şekil 3.12: *Urtica dioica* türü içinde yer alan subsp. *pubescens* (A, B), subsp. *kurdistanica* (C,D), subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*”(E, F) ve subsp. *dioica* (G, H) alttürlerine ait polenlerin (dry) farklı eksenlerden elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. **A, B:** (K.N.A 3, INU 7496-2017), **C, D:** (Ş.K. 6959, INU 13176-2020), **E, F:** (Ş.K. 6834, INU 13359-2020), **G, H:** (Ş.K. 6967, INU 13164-2020).



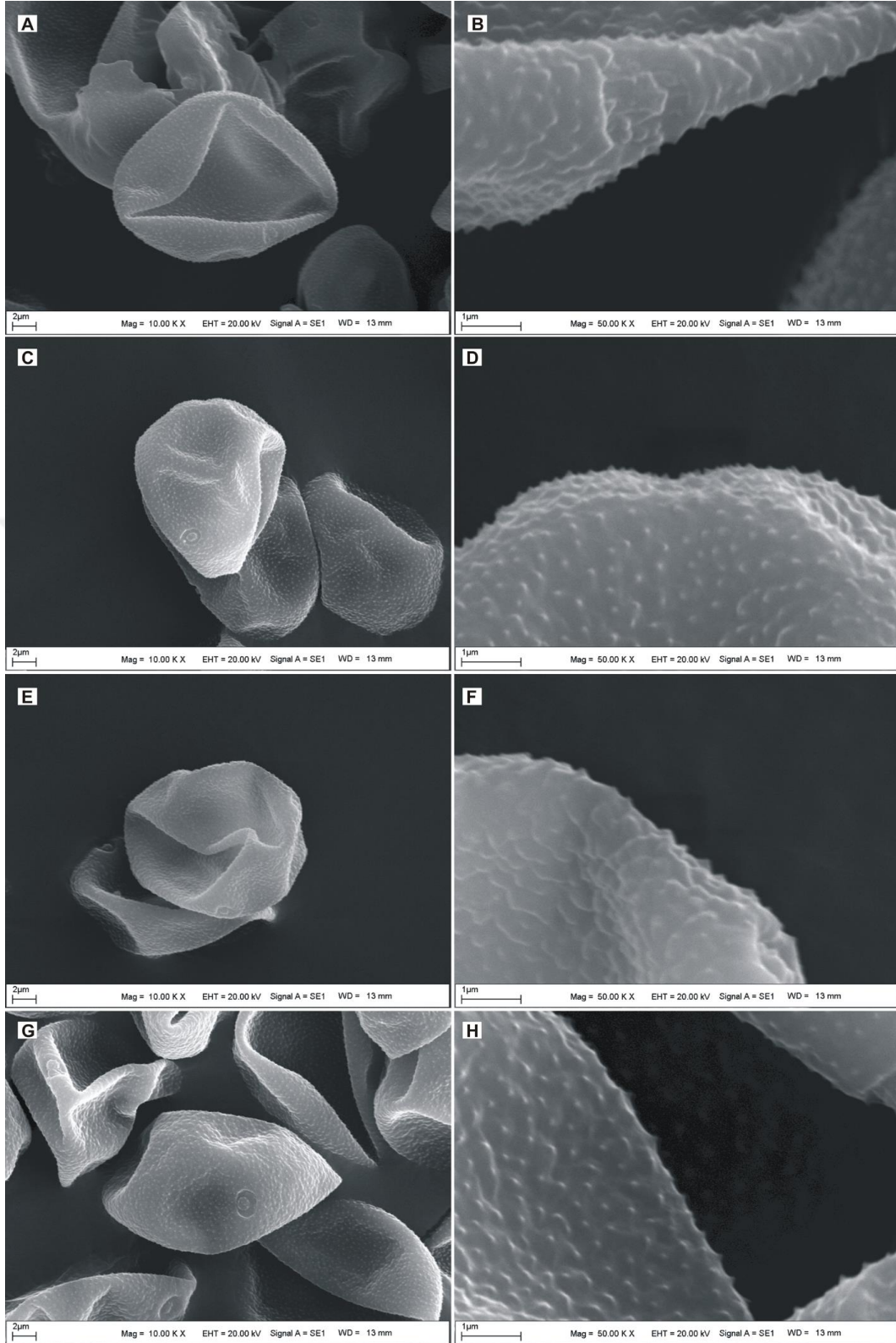
Şekil 3.13: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. **A, B:** (Ş.K. 6954, INU 13167-2020), **C, D:** (Ş.K. 6908, INU 13187-2020), **E, F:** (Ş.K. 6907, INU 13190-2020), **G, H:** (Ş.K. 6910, INU 13196-2020).



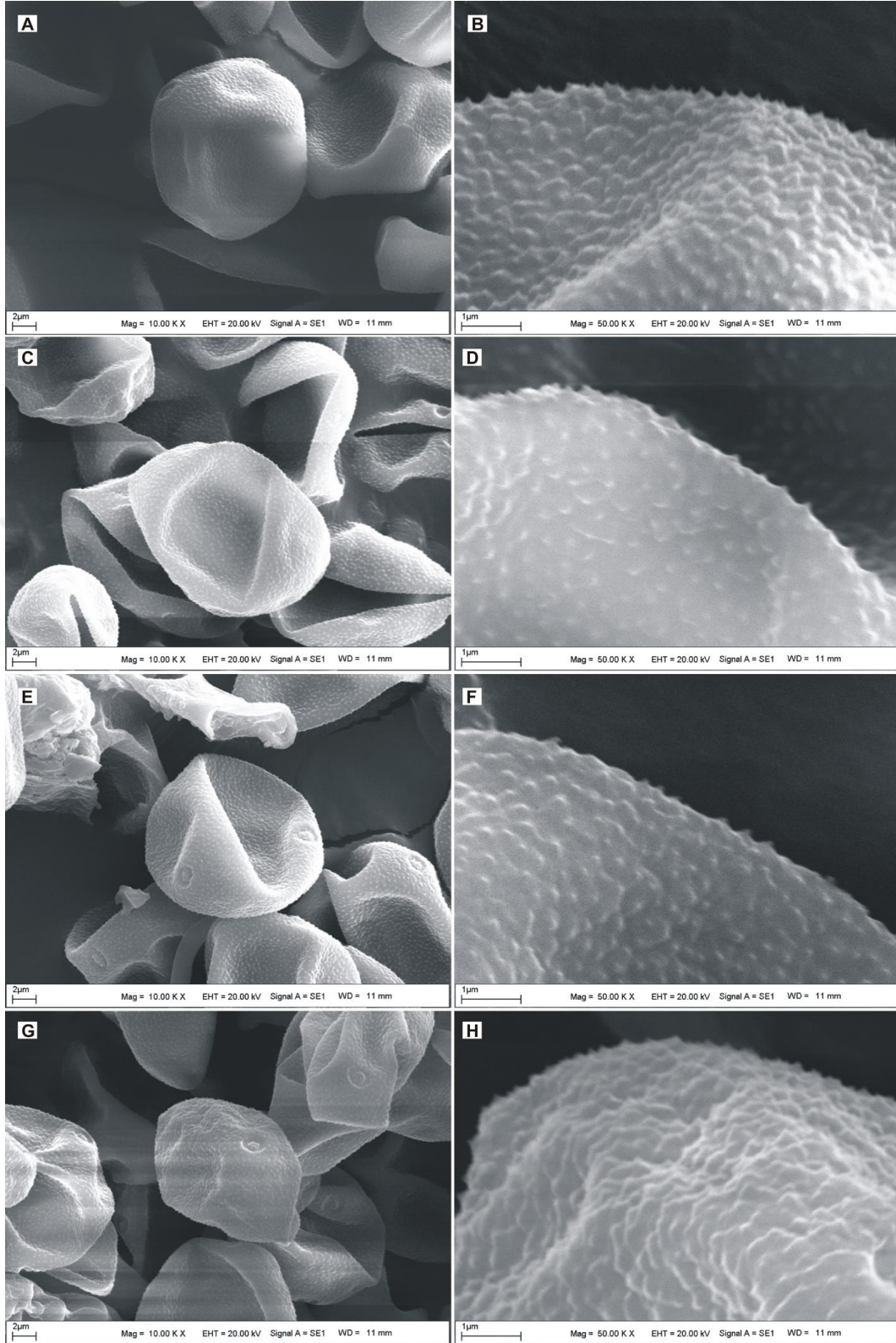
Şekil 3.14: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. **A, B:** (Ş.K. 6905, INU 13200-2020), **C, D:** (Ş.K. 6906, INU 13187-2020), **E, F:** (Ş.K. 6842, INU 13190-2020), **G, H:** (Ş.K. 6855, INU 13196-2020).



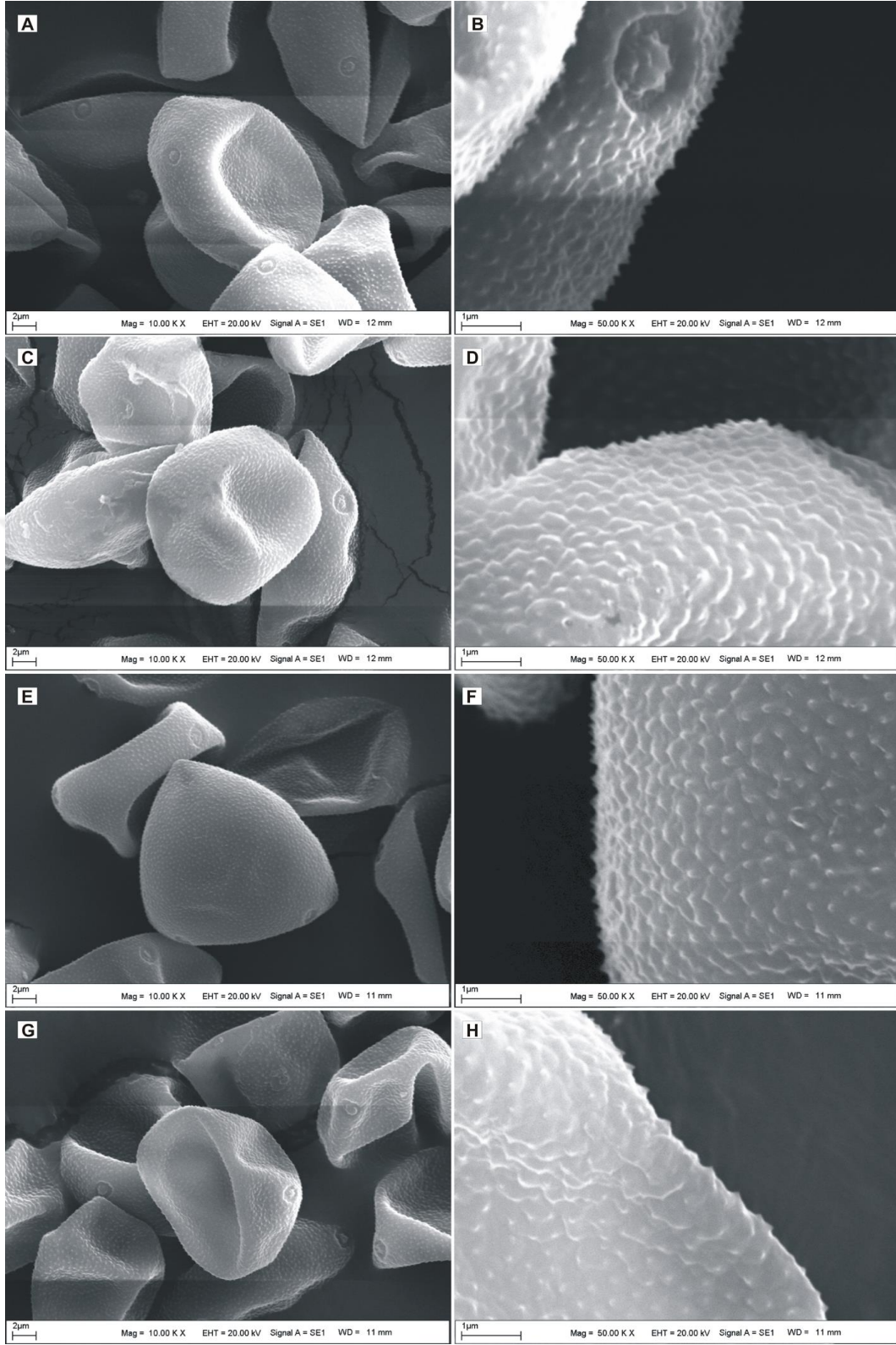
Şekil 3.15: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. **A, B:** (Ş.K. 6857, INU 13200-2020), **C, D:** (Ş.K. 6858, INU 13187-2020), **E, F:** (Ş.K. 6859, INU 13190-2020), **G, H:** (Ş.K. 6860, INU 13196-2020).



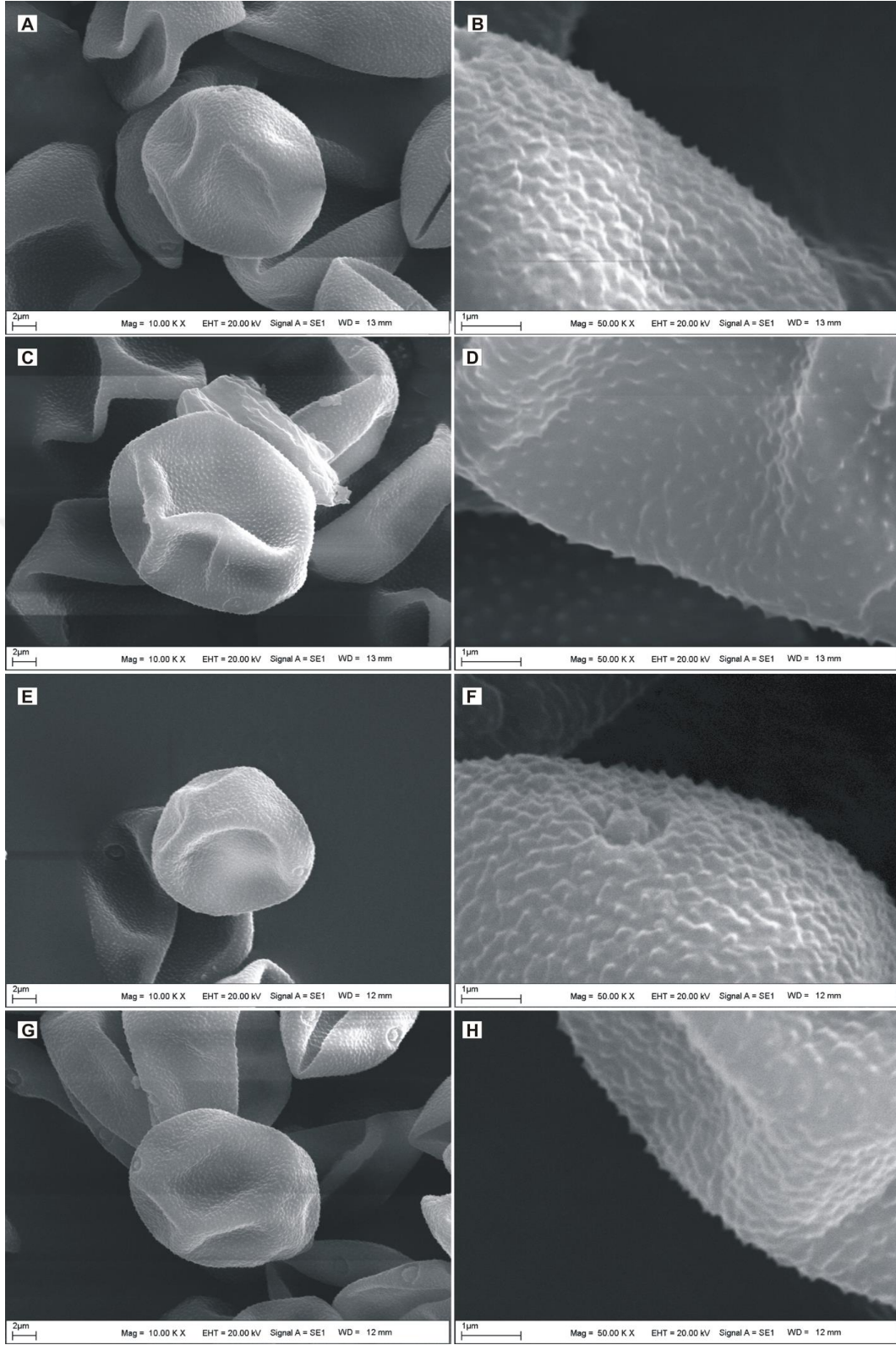
Şekil 3.16: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. **A, B:** (Ş.K. 6861, INU 13200-2020), **C, D:** (Ş.K. 6862, INU 13187-2020), **E, F:** (Ş.K. 6798, INU 13190-2020), **G, H:** (Ş.K. 6960, INU 13196-2020).



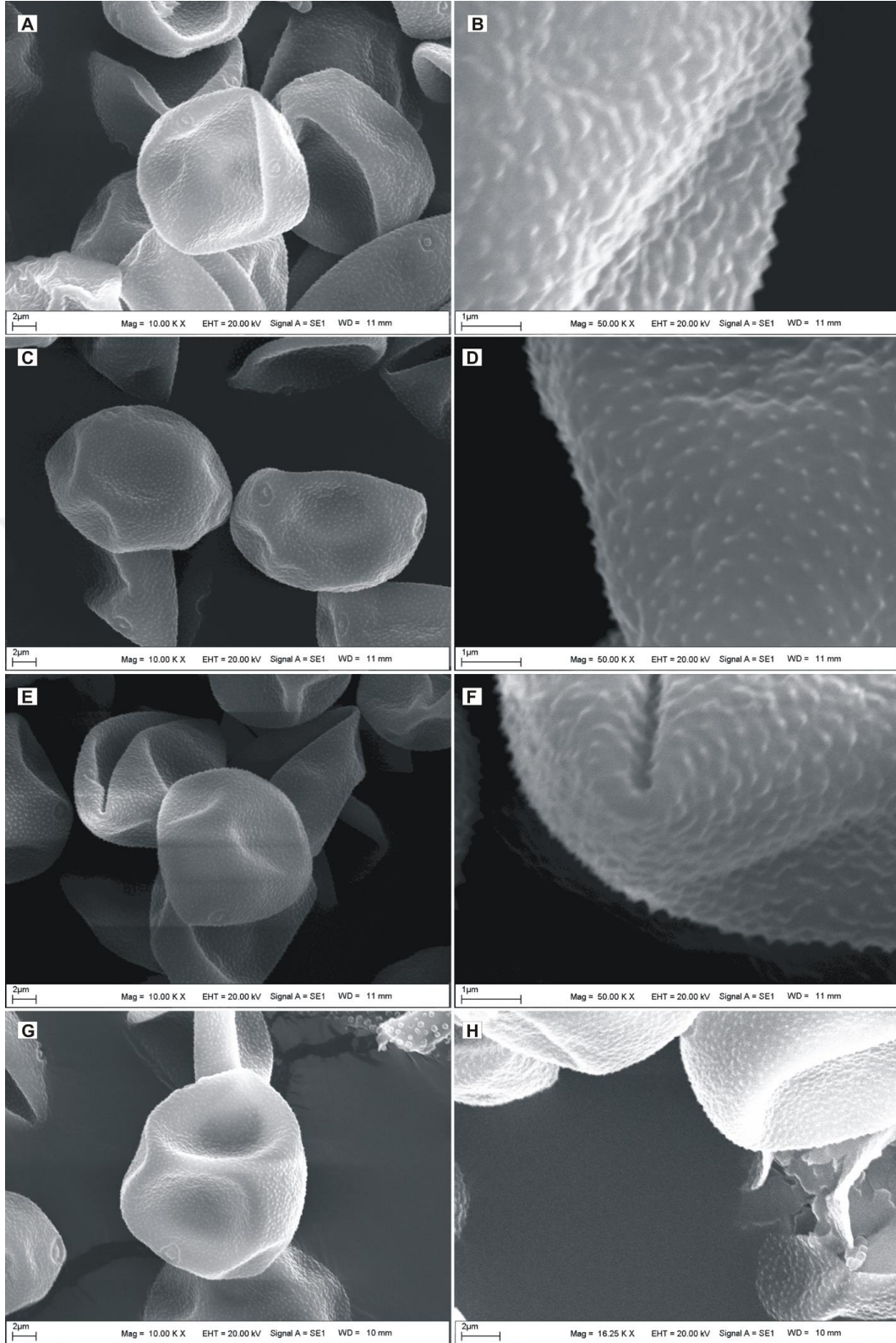
Şekil 3.17: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. **A, B:** (Ş.K. 6957, INU 13200-2020), **C, D:** (Ş.K. 6953, INU 13187-2020), **E, F:** (Ş.K. 6833, INU 13190-2020), **G, H:** (Ş.K. 6952, INU 13196-2020).



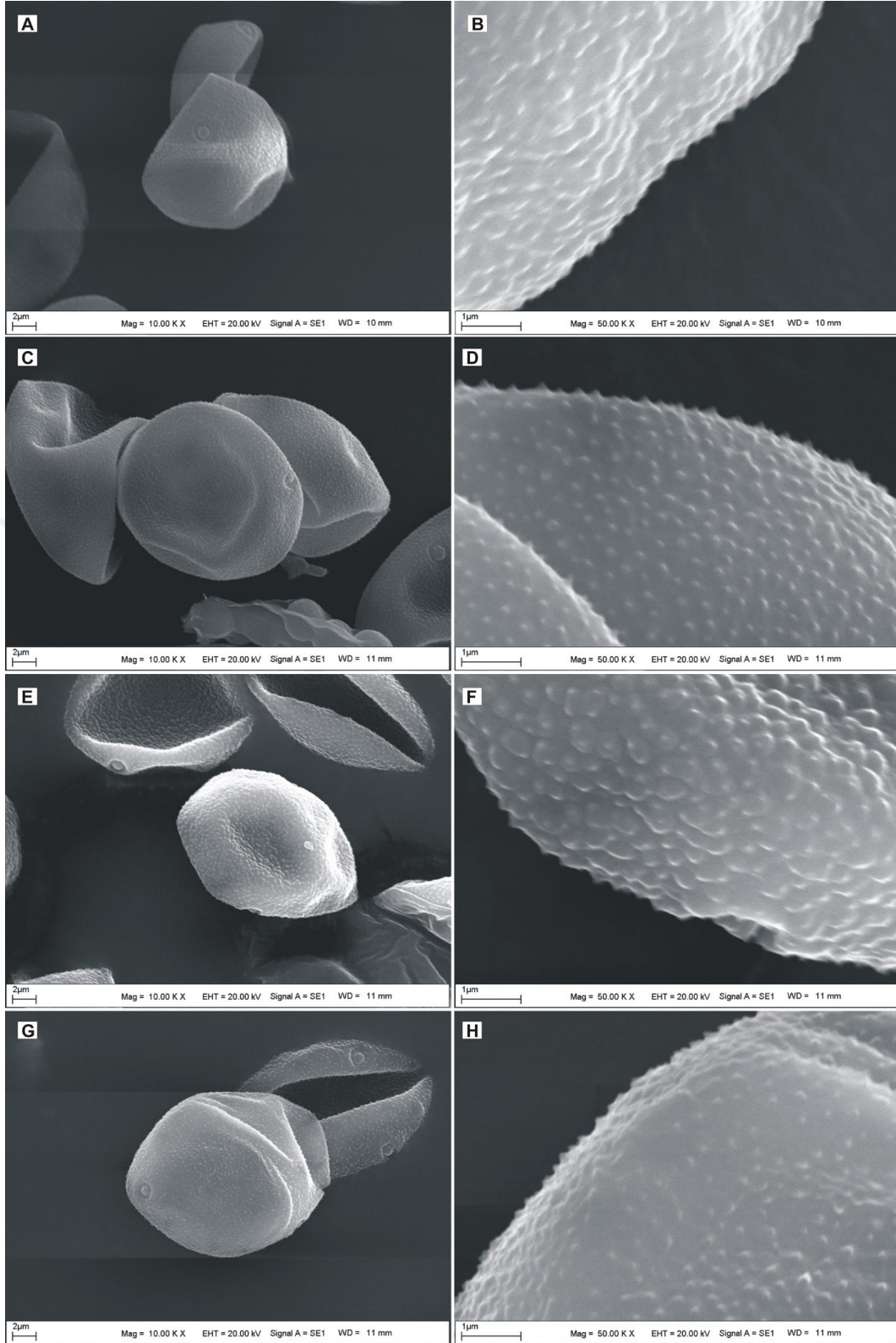
Şekil 3.18: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. **A, B:** (Ş.K. 6961, INU 13200-2020), **C, D:** (Ş.K. 6815, INU 13187-2020), **E, F:** (Ş.K. 6962, INU 13190-2020), **G, H:** (Ş.K. 6958, INU 13196-2020).



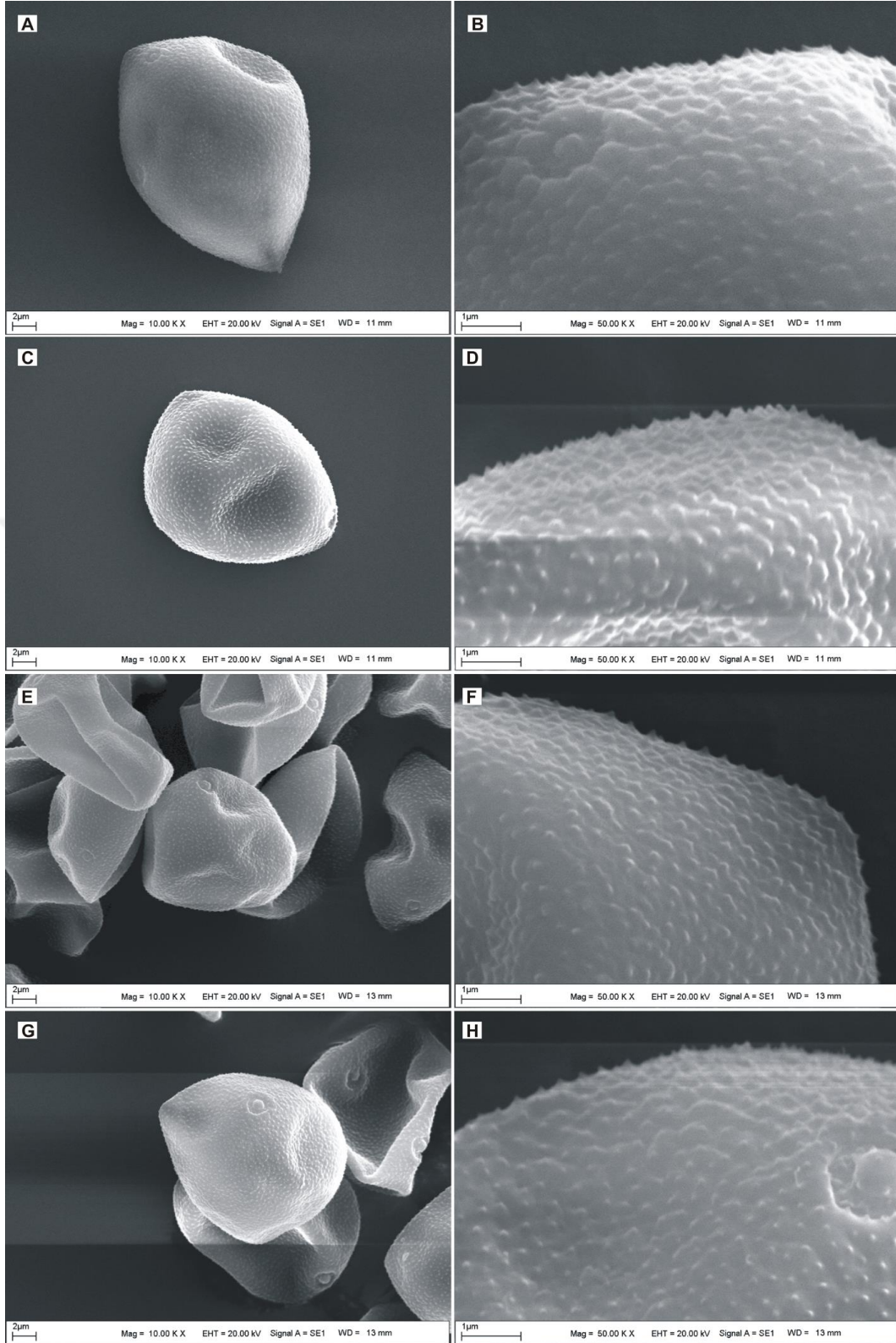
Şekil 3.19: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. **A, B:** (Ş.K. 7042, INU 13200-2020), **C, D:** (Ş.K. 6854, INU 13187-2020), **E, F:** (Ş.K. 6951, INU 13190-2020), **G, H:** (Ş.K. 6955, INU 13196-2020).



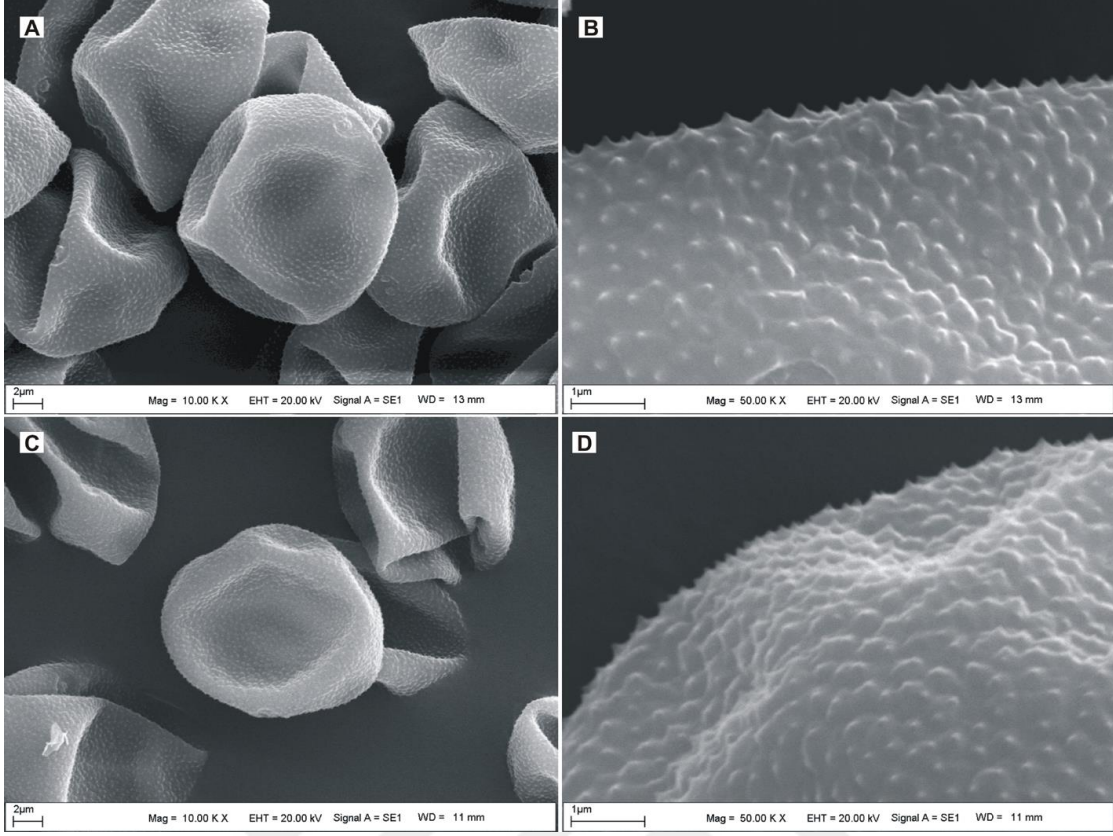
Şekil 3.20: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. **A, B:** (Ş.K. 6964, INU 13200-2020), **C, D:** (Ş.K. 6966, INU 13187-2020), **E, F:** (Ş.K. 6909, INU 13190-2020), **G, H:** (Ş.K. 6845, INU 13196-2020).



Şekil 3.21: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. **A, B:** (Ş.K. 6874, INU 13200-2020), **C, D:** (Ş.K. 6876, INU 13187-2020), **E, F:** (Ş.K. 6877, INU 13190-2020), **G, H:** (Ş.K. 6879, INU 13196-2020).



Şekil 3.22: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. **A, B:** (Ş.K. 6878, INU 13200-2020), **C, D:** (Ş.K. 6881, INU 13187-2020), **E, F:** (H.A. 1492, INU 13715-2021), **G, H:** (Ş.K. 6974, INU 13196-2020).



Şekil 3.23: *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait polenlerin (dry) farklı eksenlerde elde edilmiş elektron mikroskobu görüntüleri. **A, B:** (Ş.K. 7021, INU 13200-2020), **C, D:** (Ş.K. 6975, INU 13187-2020).

Ekvatorial görünüşteki resimler üzerinden gerçekleştirilen polar ve ekvatorial eksen ölçüm sonuçları ile PE/EE oranı ve polen şekilleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1’de görüleceği gibi *Urtica dioica* türününe ait ortalama ölçüm sonuçlarına bakıldığında polen şeklinin % 75.6’sının suboblate, % 18.6’sının oblatae-spheroidal, % 5.6’sının oblatae ve % 0.15’inin prolatae-spheroidal olduğu belirlenmiştir. Polar eksen uzunluğunun en kısa 10.87 μm , en uzun 14.20 μm ve ortalama polar eksen uzunluğu 12.55 μm , ekvatorial eksen uzunluğunun en kısa 12.69 μm , en uzun 16.83 μm ve ortalama ekvatorial eksen uzunluğunun 15.06 μm , PE/EE oranının ise 0.84 olduğu ölçülmüştür.

Çizelge 3.1’de görüleceği gibi *Urtica dioica* subsp. *pubescens* taksonundaki polen şeklinin % 64’nün suboblate ve % 36’sının ise oblatae-spheroidal olduğu belirlenmiştir. Polar eksen uzunluğunun en kısa 9.82 μm , en uzun 12.87 μm ve ortalama polar eksen uzunluğu 11.00 μm , ekvatorial eksen uzunluğunun en kısa 10.98 μm , en uzun 14.72 μm ve ortalama ekvatorial eksen uzunluğunun 12.69 μm , PE/EE oranının ise 0.87 olduğu ölçülmüştür. Subsp. *kurdistanica* taksonunun polen şeklinin % 81’nin suboblate, %

14'ünün oblatae-spheroidal ve % 5'inin ise oblatae olduğu belirlenmiştir. Polar eksen uzunluğunun en kısa 9.79 µm, en uzun 14.19 µm ve ortalamasının 12.28 µm, ekvatorial eksen uzunluğunun en kısa 12.64 µm, en uzun 16.98 µm ve ortalamasının 14.85 µm, PE/EE oranının ise 0.83 olduğu ölçülmüştür. Subsp. *dioica* “*haussknechtii*” taksonunun polen şeklinin % 66'sının suboblate, % 33'ünün oblatae-spheroidal ve % 1'inin ise oblatae olduğu belirlenmiştir. Polar eksen uzunluğunun en kısa 10.82 µm, en uzun 13.60 µm ve ortalamasının 12.30 µm, ekvatorial eksen uzunluğunun en kısa 12.10 µm, en uzun 16.52 µm ve ortalamasının 14.29 µm, PE/EE oranının ise 0.86 olduğu ölçülmüştür. Subsp. *dioica* taksonunun polen şeklinin % 76'sının suboblate, % 18'inin oblatae-spheroidal, % 5.8'inin oblatae, ve % 0.2'sinin ise prolatae-spheroidal olduğu belirlenmiştir. Polar eksen uzunluğunun en kısa 10.87 µm, en uzun 14.20 µm ve ortalamasının 12.60 µm, ekvatorial eksen uzunluğunun en kısa 13.79 µm, en uzun 16.83 µm ve ortalamasının 15.13 µm, PE/EE oranının ise 0.83 µm olduğu ölçülmüştür.

Çizelge 3.1'deki *Urtica dioica* subsp. *dioica* populasyonlarının polen şekillerine ayrı ayrı bakıldığında suboblate polen şeklinin % 80-86 arasında olan 15, % 71-79 arasında olan 9 ve % 58-69 arasında olan 9 populasyonun bulunduğu görülmektedir. Suboblate polen şekline en fazla (% 86 ile) 14. ve en az (% 58 ile) 8. lokalitedeki populasyonlarda rastlanmıştır. Oblatae-spheroidal polen şekli en fazla (% 38 ile) 8. lokalite ve en az (% 4 ile) 44. lokalitedeki populasyonlarda görülmektedir. Oblatae polen şekli en fazla olanlar ise sırası ile 44. lokalite (% 28), 28. lokalite (% 17) ve 18. lokalite (% 16), en az olanlar (% 1 ile) 13., 19. ve 27. lokalitedeki populasyonlar olup 46. lokalitedeki populasyonda ise oblatae polen şekli bulunmamaktadır. Prolatae-spheroidal polen şekli 42. lokalitedeki populasyonda % 2 ile en fazla olup ve 8., 22., 26., 29. ve 45. lokalitelerdeki populasyonlarda % 1 oranında bulunmaktayken diğer popülasyonlarda bulunmamaktadır. Subprolatae ve prolatae polen şekillerine ise hiçbir populasyonda rastlanmamıştır. Subsp. *dioica* taksonuna ait populasyonların arasında polar eksen uzunluğu en kısa (8.33 µm) ve ortalaması en az (10.87 µm) olan 44. lokalite, en uzun (22.69 µm) 15. ve ortalaması en çok (14.20 µm) olan ise 9. lokalitedeki populasyonlardır. Ekvatorial eksen uzunluğunun en kısa (10.73 µm) olan polenlerin 40. lokalitede ve en uzun (22.93 µm) olanların ise 15. lokalitedeki populasyonlarda olduğu tespit edilmiştir. Ekvatorial eksenlerin ortalama uzunluğu en kısa (13.79 µm) olanlar 39. ve 25. lokalitede, en uzun (16.83 µm) olanların ise 9. lokalitedeki populasyonlarda olduğu belirlenmiştir. PE/EE oranının en az (0.78 ile) 44. lokalitede ve en fazla (0.87 ile) 8. lokalitedeki populasyonlarda olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.1: *Urtica dioica* türüne ait altturlerin polenlerinin ekvatorial görünüşteki polar ve ekvatorial eksen ölçüm sonuçları. Polar eksen (PE), Ekvatorial eksen (EE), Oblatae (OB), Suboblate (SO), Oblatae-spheroidal (OS), Suboblate-spheroidal (SP), Prolatae-spheroidal (PS), Subprolatae (SP) ve Prolatae (PR).

Lokalite No	Taksonlar	Polen Şekli (%)						PE (µm)	Min-Max (µm)	EE (µm)	Min-Max (µm)	PE/EE
		OB	SO	OS	PS	SP	PR					
1	subsp. <i>pubescens</i> (♂)	-	64	36	-	-	-	11.00 ± 0.63	9.82-12.87	12.69 ± 0.62	10.98-14.72	0.87 ± 0.05
	Ort.	-	64	36	-	-	-	11.00 ± 0.63	9.82-12.87	12.69 ± 0.62	10.98-14.72	0.87 ± 0.05
4	subsp. <i>kurdistanica</i> (♂)	5	81	14	-	-	-	12.28 ± 0.83	9.79-14.19	14.85 ± 0.93	12.64-16.98	0.83 ± 0.05
	Ort.	5	81	14	-	-	-	12.28 ± 0.83	9.79-14.19	14.85 ± 0.93	12.64-16.98	0.83 ± 0.05
35	subsp. <i>dioica</i> “ <i>U.haussknechtii</i> ” (♂)	1	66	33	-	-	-	12.30 ± 0.62	10.82-13.60	14.29 ± 0.62	12.10-16.52	0.86 ± 0.04
	Ort.	1	66	33	-	-	-	12.30 ± 0.62	10.82-13.60	14.29 ± 0.62	12.10-16.52	0.86 ± 0.04
2	subsp. <i>dioica</i> (♂)	4	79	17	-	-	-	12.91 ± 0.67	11.45-15.48	15.56 ± 0.87	13.71-18.33	0.83 ± 0.05
3	subsp. <i>dioica</i> (♂)	7	81	12	-	-	-	13.12 ± 0.92	10.84-15.67	15.90 ± 1.02	13.65-18.32	0.83 ± 0.05
5	subsp. <i>dioica</i> (♂)	3	71	26	-	-	-	12.61 ± 0.93	10.49-14.53	14.85 ± 1.09	11.99-17.45	0.85 ± 0.05
6	subsp. <i>dioica</i> (♂)	2	76	22	-	-	-	12.90 ± 0.93	10.74-15.03	15.35 ± 0.95	13.27-18.50	0.84 ± 0.05
7	subsp. <i>dioica</i> (♂)	6	77	17	-	-	-	13.23 ± 0.97	10.76-15.36	15.80 ± 1.06	13.76-19.81	0.84 ± 0.06
8	subsp. <i>dioica</i> (♂)	3	58	38	1	-	-	12.46 ± 1.03	10.56-19.94	14.32 ± 1.00	12.24-19.26	0.87 ± 0.05
9	subsp. <i>dioica</i> (♂)	6	67	27	-	-	-	14.20 ± 1.08	10.57-16.53	16.83 ± 1.15	13.62-19.96	0.85 ± 0.06
10	subsp. <i>dioica</i> (♂)	4	78	18	-	-	-	12.52 ± 1.10	10.49-16.09	14.98 ± 1.16	12.48-18.79	0.84 ± 0.05
11	subsp. <i>dioica</i> (♂)	6	81	13	-	-	-	12.81 ± 0.95	10.71-15.53	15.47 ± 1.16	13.01-18.77	0.83 ± 0.05
12	subsp. <i>dioica</i> (♂)	5	85	10	-	-	-	12.44 ± 0.91	10.02-15.35	15.05 ± 0.92	13.08-17.74	0.83 ± 0.04
13	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1	76	23	-	-	-	13.49 ± 0.81	11.04-15.53	16.00 ± 0.89	13.36-18.24	0.84 ± 0.04
14	subsp. <i>dioica</i> (♂)	4	86	10	-	-	-	12.84 ± 0.80	11.27-14.79	15.62 ± 0.89	13.59-17.92	0.82 ± 0.04
15	subsp. <i>dioica</i> (♂)	2	80	18	-	-	-	13.59 ± 1.54	11.40-22.69	16.19 ± 1.60	13.80-22.93	0.84 ± 0.05
16	subsp. <i>dioica</i> (♂)	12	81	7	-	-	-	12.29 ± 0.83	10.16-14.24	15.18 ± 0.78	12.77-17.35	0.81 ± 0.06
17	subsp. <i>dioica</i> (♂)	15	68	17	-	-	-	12.34 ± 1.16	8.69-15.42	15.03 ± 0.95	12.25-17.07	0.82 ± 0.07
18	subsp. <i>dioica</i> (♂)	16	65	19	-	-	-	12.98 ± 1.06	9.19-14.97	15.86 ± 1.02	13.68-18.28	0.82 ± 0.07
19	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1	73	26	-	-	-	12.61 ± 0.83	10.87-14.76	14.69 ± 0.92	12.67-17.04	0.86 ± 0.04
20	subsp. <i>dioica</i> (♂♀)	5	81	14	-	-	-	12.46 ± 0.63	11.00-14.33	14.99 ± 0.80	12.80-16.88	0.83 ± 0.05
21	subsp. <i>dioica</i> (♂)	3	77	20	-	-	-	12.44 ± 1.08	10.11-16.81	14.92 ± 0.99	11.80-17.51	0.83 ± 0.05
22	subsp. <i>dioica</i> (♂)	13	78	8	1	-	-	12.70 ± 0.81	11.08-15.24	15.72 ± 1.04	13.39-18.46	0.81 ± 0.06
23	subsp. <i>dioica</i> (♂♀)	3	81	16	-	-	-	12.65 ± 0.82	10.63-15.28	15.34 ± 0.86	13.13-17.55	0.83 ± 0.05
24	subsp. <i>dioica</i> (♂)	7	85	8	-	-	-	12.20 ± 1.17	10.05-20.82	14.95 ± 1.06	12.97-20.85	0.82 ± 0.05
25	subsp. <i>dioica</i> (♂)	9	75	16	-	-	-	11.39 ± 0.73	9.51-13.57	13.79 ± 0.99	11.59-17.00	0.83 ± 0.06
26	subsp. <i>dioica</i> (♂)	4	77	18	1	-	-	12.51 ± 0.72	10.66-16.28	14.90 ± 0.84	12.65-17.13	0.84 ± 0.05

Çizelge 3.1 (Devamı):

Lokalite No	Taksonlar	Polen Şekli (%)						PE (µm)	Min-Max (µm)	EE (µm)	Min-Max (µm)	PE/EE
		OB	SO	OS	PS	SP	PR					
27	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1	74	25	-	-	-	11.68 ± 0.69	10.16-13.57	13.86 ± 0.78	12.10-16.38	0.84 ± 0.05
28	subsp. <i>dioica</i> (♂)	17	79	4	-	-	-	12.61 ± 0.86	10.68-14.79	15.92 ± 1.06	13.44-18.47	0.79 ± 0.05
29	subsp. <i>dioica</i> (♂♀)	4	69	26	1	-	-	13.62 ± 0.87	11.57-15.64	16.11 ± 1.05	13.36-19.48	0.85 ± 0.05
30	subsp. <i>dioica</i> (♂)	2	84	14	-	-	-	12.24 ± 0.88	10.11-15.85	14.63 ± 1.09	12.47-17.39	0.84 ± 0.05
31	subsp. <i>dioica</i> (♂)	6	75	19	-	-	-	11.90 ± 0.74	10.06-14.75	14.35 ± 0.92	11.99-16.61	0.83 ± 0.05
32	subsp. <i>dioica</i> (♂♀)	8	78	14	-	-	-	13.03 ± 1.25	10.77-16.69	15.66 ± 1.22	12.97-18.67	0.83 ± 0.05
33	subsp. <i>dioica</i> (♂)	3	68	29	-	-	-	12.67 ± 1.82	11.12-15.06	14.82 ± 1.63	13.36-16.94	0.85 ± 0.09
34	subsp. <i>dioica</i> (♂♀)	5	84	11	-	-	-	12.49 ± 0.72	10.46-14.57	15.21 ± 1.01	12.41-17.74	0.82 ± 0.05
36	subsp. <i>dioica</i> (♂)	3	75	22	-	-	-	13.07 ± 1.04	10.86-15.64	15.64 ± 1.14	12.63-18.13	0.84 ± 0.05
37	subsp. <i>dioica</i> (♂)	2	72	26	-	-	-	12.49 ± 0.88	9.97-14.44	14.67 ± 0.84	12.97-16.98	0.85 ± 0.04
38	subsp. <i>dioica</i> (♂)	3	72	25	-	-	-	13.73 ± 0.97	11.61-16.26	16.25 ± 1.19	13.95-18.92	0.85 ± 0.05
39	subsp. <i>dioica</i> (♂)	4	84	12	-	-	-	11.34 ± 0.78	9.28-13.94	13.79 ± 0.86	11.44-16.26	0.82 ± 0.04
40	subsp. <i>dioica</i> (♂)	6	83	11	-	-	-	11.89 ± 0.75	9.69-13.74	14.31 ± 1.05	10.73-17.37	0.83 ± 0.05
41	subsp. <i>dioica</i> (♂)	5	83	12	-	-	-	11.88 ± 0.78	10.33-14.19	14.43 ± 0.94	12.09-17.23	0.82 ± 0.04
42	subsp. <i>dioica</i> (♂)	2	66	30	2	-	-	13.44 ± 1.13	11.06-17.46	15.71 ± 1.28	13.07-19.86	0.86 ± 0.06
43	subsp. <i>dioica</i> (♂)	7	74	19	-	-	-	12.02 ± 0.82	10.05-14.22	14.48 ± 1.04	11.96-17.67	0.83 ± 0.06
44	subsp. <i>dioica</i> (♂)	28	68	4	-	-	-	10.87 ± 0.98	8.33-14.28	13.97 ± 1.10	11.57-18.59	0.78 ± 0.05
45	subsp. <i>dioica</i> (♂)	4	65	30	1	-	-	12.83 ± 0.78	11.19-15.28	15.04 ± 0.95	12.79-17.64	0.85 ± 0.06
46	subsp. <i>dioica</i> (♂)	-	77	23	-	-	-	12.57 ± 0.77	10.91-14.74	14.70 ± 0.85	12.14-17.02	0.86 ± 0.04
Ort.		5.8	76	18	0.2	-	-	12.60 ± 0.66	10.87-14.20	15.13 ± 0.96	13.79-16.83	0.83 ± 0.02
Urtica dioica Ort.		5.6	75.6	18.6	0.15	-	-	12.55 ± 0.68	10.87-14.20	15.06 ± 0.79	12.69-16.83	0.84 ± 0.02

Işık mikroskopunda ekvatorial görünüşteki ve elektron mikroskobu ile elde edilen resimler üzerinden gerçekleştirilen por çapı, annulus kalınlığı, por açıklığı ve sipünül boyu ölçüm sonuçları Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2’de *Urtica dioica* türüne ait ortalama ölçüm sonuçlarına bakıldığında polen por çapının en dar 1.49 μm , en geniş 2.78 μm ve ortalamasının ise 1.93 μm olduğu, annulus kalınlığının en dar 0.31 μm , en geniş 0.62 μm ve ortalamasının ise 0.40 μm olduğu, por açıklığının en dar 0.55 μm , en geniş 1.39 μm , ve ortalamasının ise 0.99 μm olduğu, sipünül boyunun en kısa 0.06 μm , en uzun 0.15 μm ve ortalamasının ise 0.09 μm olduğu belirlenmiştir. Ekzin ornamentasyonunun ise tüm alttürlerde scabratae olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.2’de görüleceği gibi *Urtica dioica* subsp. *pubescens* taksonuna ait polen por çapının en dar 1.13 μm , en geniş 2.10 μm ve ortalamasının ise 1.49 μm olduğu, annulus kalınlığının en dar 0.19 μm , en geniş 0.52 μm ve ortalamasının ise 0.34 μm olduğu, por açıklığının en dar 0.32 μm , en geniş 1.33 μm , ve ortalamasının ise 0.71 μm olduğu sipünül boyunun en kısa 0.09 μm , en uzun 0.17 μm ve ortalamasının ise 0.14 μm olduğu belirlenmiştir. Subsp. *kurdistanica* taksonunun por çapının en dar 1.21 μm , en geniş 2.32 μm ve ortalamasının ise 1.73 μm olduğu, annulus kalınlığının en dar 0.17 μm , en geniş 0.59 μm ve ortalamasının ise 0.33 μm olduğu, por açıklığının en dar 0.50 μm , en geniş 1.78 μm , ve ortalamasının ise 0.96 μm olduğu, sipünül boyunun en kısa 0.07 μm , en uzun 0.10 μm ve ortalamasının ise 0.9 μm olduğu belirlenmiştir. Subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*” taksonunun por çapının en dar 1.43 μm , en geniş 2.12 μm ve ortalamasının ise 1.79 μm olduğu, annulus kalınlığının en dar 0.17 μm , en geniş 0.52 μm ve ortalamasının ise 0.31 μm olduğu, por açıklığının en dar 0.62 μm , en geniş 1.49 μm , ve ortalamasının ise 1.02 μm , sipünül boyunun en kısa 0.07 μm , en uzun 0.13 μm ve ortalamasının ise 0.09 μm olduğu belirlenmiştir. Subsp. *dioica* taksonuna ait populasyonlarının genel ortalamasına bakıldığında ise por çapının en dar 1.67 μm , en geniş 2.78 μm ve ortalamasının ise 1.95 μm olduğu, annulus kalınlığının en dar 0.31 μm , en geniş 0.62 μm ve ortalamasının ise 0.41 μm olduğu, por açıklığının en dar 0.55 μm , en geniş 1.39 μm , ve ortalamasının ise 1.0 μm , sipünül boyunun en kısa 0.06 μm , en uzun 0.15 μm ve ortalamasının ise 0.09 μm olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.2: *Urtica dioica* türüne ait alttürlerin polenlerinin ekvatoral görünüşteki por çapı (PÇ), annulus kalınlığı (AK), por açıklığı (PA), spinül boyu (SB) ve ornementasyon ölçüm sonuçları.

Lokaliye No	Taksonlar	PÇ (µm)	Min-Max (µm)	AK (µm)	Min-Max (µm)	PA (µm)	Min-Max (µm)	SB	Min-Max (µm)	Orn.
1	subsp. <i>pubescens</i> (σ)	1.49 ± 0.22	1.13-2.10	0.34 ± 0.07	0.19-0.52	0.71 ± 0.20	0.32-1.33	0.14 ± 0.03	0.09-0.17	Scabratae
	Ort.	1.49 ± 0.22	1.13-2.10	0.34 ± 0.07	0.19-0.52	0.71 ± 0.20	0.32-1.33	0.14 ± 0.03	0.09-0.17	Scabratae
4	subsp. <i>kurdistanica</i> (σ)	1.73 ± 0.22	1.21-2.32	0.33 ± 0.08	0.17-0.59	0.96 ± 0.24	0.50-1.78	0.09 ± 0.02	0.07-0.10	Scabratae
	Ort.	1.73 ± 0.22	1.21-2.32	0.33 ± 0.08	0.17-0.59	0.96 ± 0.24	0.50-1.78	0.09 ± 0.02	0.07-0.10	Scabratae
35	subsp. <i>dioica</i> “ <i>U.haussknechtii</i> ” (σ)	1.79 ± 0.16	1.43-2.12	0.31 ± 0.07	0.17-0.52	1.02 ± 0.19	0.62-1.49	0.09 ± 0.03	0.07-0.13	Scabratae
	Ort.	1.79 ± 0.16	1.43-2.12	0.31 ± 0.07	0.17-0.52	1.02 ± 0.19	0.62-1.49	0.09 ± 0.03	0.07-0.13	Scabratae
2	subsp. <i>dioica</i> (σ)	1.75 ± 0.21	1.29-2.26	0.33 ± 0.09	0.16-0.60	0.97 ± 0.19	0.58-1.48	0.09 ± 0.01	0.08-0.10	Scabratae
3	subsp. <i>dioica</i> (σ)	1.99 ± 0.28	1.41-2.77	0.39 ± 0.10	0.21-0.62	1.08 ± 0.22	0.64-1.69	0.06 ± 0.01	0.05-0.07	Scabratae
5	subsp. <i>dioica</i> (σ)	1.67 ± 0.23	1.13-2.20	0.31 ± 0.07	0.17-0.55	0.94 ± 0.21	0.42-1.56	0.10 ± 0.01	0.08-0.11	Scabratae
6	subsp. <i>dioica</i> (σ)	2.16 ± 0.28	1.38-2.89	0.41 ± 0.10	0.19-0.78	1.39 ± 0.26	0.71-2.18	0.06 ± 0.01	0.04-0.07	Scabratae
7	subsp. <i>dioica</i> (σ)	1.96 ± 0.26	1.33-2.61	0.35 ± 0.10	0.19-0.72	1.29 ± 0.24	0.70-1.82	0.08 ± 0.04	0.04-0.12	Scabratae
8	subsp. <i>dioica</i> (σ)	1.74 ± 0.19	1.37-2.17	0.34 ± 0.07	0.19-0.49	1.10 ± 0.20	0.72-1.69	0.10 ± 0.01	0.09-0.12	Scabratae
9	subsp. <i>dioica</i> (σ)	2.78 ± 0.34	2.10-3.79	0.56 ± 0.18	0.24-1.04	1.05 ± 0.27	0.51-1.81	0.07 ± 0.02	0.05-0.10	Scabratae
10	subsp. <i>dioica</i> (σ)	1.93 ± 0.29	1.22-2.61	0.36 ± 0.19	0.17-2.00	1.27 ± 1.17	0.58-1.86	0.08 ± 0.01	0.06-0.10	Scabratae
11	subsp. <i>dioica</i> (σ)	2.11 ± 0.28	1.47-2.97	0.55 ± 0.14	0.26-0.92	0.83 ± 0.21	0.40-1.51	0.12 ± 0.04	0.08-0.19	Scabratae
12	subsp. <i>dioica</i> (σ)	1.93 ± 0.24	1.37-2.68	0.54 ± 0.12	0.35-0.88	0.70 ± 0.16	0.34-1.12	0.08 ± 0.01	0.07-0.09	Scabratae
13	subsp. <i>dioica</i> (σ)	2.00 ± 0.22	1.41-2.60	0.53 ± 0.09	0.34-0.81	0.74 ± 0.17	0.36-1.19	0.15 ± 0.02	0.12-0.16	Scabratae
14	subsp. <i>dioica</i> (σ)	2.03 ± 0.21	1.57-2.67	0.58 ± 0.11	0.34-0.83	0.68 ± 0.17	0.40-1.14	0.11 ± 0.03	0.07-0.13	Scabratae
15	subsp. <i>dioica</i> (σ)	1.76 ± 0.27	1.25-2.70	0.48 ± 0.10	0.26-0.73	0.55 ± 0.14	0.30-1.15	0.10 ± 0.02	0.07-0.12	Scabratae
16	subsp. <i>dioica</i> (σ)	2.28 ± 0.36	1.21-3.14	0.59 ± 0.14	0.35-1.12	0.90 ± 0.27	0.48-2.01	0.09 ± 0.01	0.07-0.09	Scabratae
17	subsp. <i>dioica</i> (σ)	2.28 ± 0.38	1.58-3.84	0.62 ± 0.16	0.34-1.21	0.81 ± 0.20	0.43-1.30	0.06 ± 0.02	0.04-0.08	Scabratae
18	subsp. <i>dioica</i> (σ)	1.87 ± 0.26	1.35-3.02	0.44 ± 0.08	0.27-0.62	0.60 ± 0.13	0.29-0.89	0.13 ± 0.03	0.09-0.18	Scabratae
19	subsp. <i>dioica</i> (σ)	2.04 ± 0.27	1.48-2.66	0.44 ± 0.13	0.18-0.74	1.03 ± 0.24	0.51-1.77	0.07 ± 0.03	0.04-0.13	Scabratae
20	subsp. <i>dioica</i> (σ♀)	2.29 ± 0.32	1.69-3.15	0.47 ± 0.13	0.23-0.82	1.16 ± 0.28	0.61-1.89	0.09 ± 0.01	0.07-0.10	Scabratae
21	subsp. <i>dioica</i> (σ)	2.04 ± 0.33	1.33-2.87	0.41 ± 0.12	0.18-0.73	0.99 ± 0.26	0.44-1.81	0.10 ± 0.02	0.07-0.12	Scabratae
22	subsp. <i>dioica</i> (σ)	2.25 ± 0.28	1.64-3.01	0.49 ± 0.17	0.57- 1.89	1.07 ± 0.32	0.57-1.89	0.09 ± 0.03	0.06-0.14	Scabratae
23	subsp. <i>dioica</i> (σ♀)	1.97 ± 0.27	1.31-2.64	0.43 ± 0.12	0.21-0.71	0.97 ± 0.24	0.54-1.55	0.08 ± 0.01	0.06-0.10	Scabratae
24	subsp. <i>dioica</i> (σ)	1.82 ± 0.27	1.26-2.67	0.42 ± 0.11	0.15-0.81	0.85 ± 0.21	0.40-1.45	0.09 ± 0.04	0.04-0.13	Scabratae
25	subsp. <i>dioica</i> (σ)	1.89 ± 0.24	1.26-2.49	0.42 ± 0.20	0.18-0.77	0.92 ± 0.20	0.50-1.35	0.07 ± 0.01	0.06-0.08	Scabratae
26	subsp. <i>dioica</i> (σ)	1.86 ± 0.21	1.41-2.51	0.39 ± 0.08	0.25-0.62	0.98 ± 0.19	0.59-1.64	0.09 ± 0.02	0.07-0.13	Scabratae

Çizelge 3.2 (Devamı):

Lokale No	Taksonlar	PC (µm)	Min-Max (µm)	AK (µm)	Min-Max (µm)	PA (µm)	Min-Max (µm)	SB	Min-Max (µm)	Orn.
27	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1.76 ± 0.22	1.29-2.39	0.37 ± 0.09	0.17-0.58	0.92 ± 0.19	0.63-1.65	0.11 ± 0.02	0.08-0.12	Scabratae
28	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1.93 ± 0.26	1.20-2.58	0.33 ± 0.07	0.18-0.53	1.18 ± 0.25	0.61-1.77	0.08 ± 0.01	0.07-0.10	Scabratae
29	subsp. <i>dioica</i> (♂♀)	2.14 ± 0.27	1.47-2.84	0.37 ± 0.08	0.20-0.61	1.34 ± 0.29	0.77-2.04	0.09 ± 0.02	0.06-0.12	Scabratae
30	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1.67 ± 0.19	1.28-2.15	0.36 ± 0.08	0.14 -0.54	0.85 ± 0.16	0.54-1.42	0.08 ± 0.02	0.05-0.10	Scabratae
31	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1.82 ± 0.21	1.27-2.31	0.34 ± 0.07	0.20-0.48	1.05 ± 0.20	0.62-1.46	0.09 ± 0.02	0.06-0.12	Scabratae
32	subsp. <i>dioica</i> (♂♀)	1.89 ± 0.27	1.35-2.76	0.38 ± 0.10	0.19-0.68	0.91 ± 0.29	0.28 -1.93	0.14 ± 0.02	0.11-0.16	Scabratae
33	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1.91 ± 0.28	1.34-2.50	0.38 ± 0.08	0.20-0.59	0.97 ± 0.28	0.34-1.84	0.10 ± 0.01	0.08-0.12	Scabratae
34	subsp. <i>dioica</i> (♂♀)	1.80 ± 0.23	1.35-2.31	0.35 ± 0.09	0.20-0.60	0.89 ± 0.21	0.45-1.40	0.09 ± 0.03	0.06-0.12	Scabratae
36	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1.98 ± 0.27	1.22-2.60	0.33 ± 0.09	0.15-0.74	1.20 ± 0.27	0.49-1.96	0.11 ± 0.02	0.10-0.14	Scabratae
37	subsp. <i>dioica</i> (♂)	2.04 ± 0.22	1.59-2.63	0.35 ± 0.09	0.16-0.69	1.26 ± 0.18	0.90-1.82	0.06 ± 0.02	0.04 -0.09	Scabratae
38	subsp. <i>dioica</i> (♂)	2.05 ± 0.26	1.57-2.71	0.34 ± 0.10	0.20-0.72	1.32 ± 0.21	0.81-1.83	0.08 ± 0.02	0.06-0.11	Scabratae
39	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1.75 ± 0.22	1.28-2.50	0.35 ± 0.07	0.19-0.52	0.96 ± 0.19	0.50-1.64	0.10 ± 0.02	0.07-0.12	Scabratae
40	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1.70 ± 0.24	1.30-2.45	0.35 ± 0.07	0.17-0.53	0.92 ± 0.21	0.53-1.50	0.07 ± 0.01	0.06-0.09	Scabratae
41	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1.79 ± 0.23	1.29-2.41	0.33 ± 0.08	0.16-0.58	1.05 ± 0.20	0.58-1.71	0.08 ± 0.01	0.07-0.09	Scabratae
42	subsp. <i>dioica</i> (♂)	2.00 ± 0.25	1.36-2.68	0.34 ± 0.09	0.20-0.57	1.18 ± 0.24	0.65-1.73	0.08 ± 0.01	0.07-0.10	Scabratae
43	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1.91 ± 0.23	1.26-2.54	0.37 ± 0.09	0.19-0.65	1.17 ± 0.21	0.73-1.63	0.08 ± 0.01	0.07-0.10	Scabratae
44	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1.76 ± 0.25	1.16-2.38	0.35 ± 0.09	0.15-0.69	0.96 ± 0.16	0.53-1.29	0.09 ± 0.01	0.08-0.10	Scabratae
45	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1.85 ± 0.27	1.25-2.52	0.35 ± 0.10	0.16-0.73	1.12 ± 0.26	0.56-1.86	0.13 ± 0.03	0.09-0.16	Scabratae
46	subsp. <i>dioica</i> (♂)	1.85 ± 0.23	1.33-2.68	0.39 ± 0.09	0.19-0.58	1.05 ± 0.20	0.61-1.57	0.08 ± 0.01	0.06-0.09	Scabratae
Ort.		1.95 ± 0.21	1.67-2.78	0.41 ± 0.08	0.31-0.62	1.0 ± 0.19	0.55-1.39	0.09 ± 0.02	0.06-0.15	Scabratae
Urtica dioica Ort.		1.93 ± 0.22	1.49-2.78	0.40 ± 0.08	0.31-0.62	0.99 ± 0.19	0.55-1.39	0.09 ± 0.02	0.06-0.15	Scabratae

Çizelge 3.2'deki *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait populasyonların por çaplarına ayrı ayrı bakıldığında en dar por çapının (1.13 μm ile) 5. lokalitede ve en geniş olanının (3.84 μm ile) 17. lokalitede, ortalaması en az olanlarının (1.67 μm ile) 5. ve 30. lokalitelerde, ortalaması en çok olanlarının (2.78 μm ile) 9. lokalitedeki populasyonlarda olduğu belirlenmiştir. Annulus kalınlığı en dar olanlarının (0.14 μm ile) 30. lokalite en geniş olanlarının (1.89 μm ile) 22. lokalite, ortalaması en az olanı (0.31 μm ile) 5. lokalite ve ortalaması en çok olanı (0.62 μm ile) 17. lokalitedeki populasyonlarda olduğu belirlenmiştir. Por açıklığı en dar (0.28 μm ile) 32. lokalite, en geniş olanın (2.18 μm) ile 6. lokalite, ortalaması en az olanın (0.55 μm ile) 15. lokalite ve ortalama en fazla olanın (1.39 μm ile) 6. lokalitedeki populasyonlarda olduğu belirlenmiştir. Sipünül boyu en kısa (0.04 μm ile) 6., 7., 17., 19. ve 37. lokalitelerdeki, en uzun (0.19 μm ile) 11. lokalitedeki populasyonlarda görülmüştür.

Polar görünüşteki resimler üzerinden gerçekleştirilen polar görünüşteki polen tanesi çapı, annulus yüksekliği, sekzin, nekzin, intin kalınlığı ve por sayılarına ait ölçüm sonuçları Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3'de *Urtica dioica* türüne ait ortalama ölçüm sonuçlarına bakıldığında polar görünüşteki polen tanesinin çapının en dar 12.83 μm , en geniş 16.86 μm ve ortalamasının 14.76 μm olduğu, annulus yüksekliğinin en kısa 1.00 μm , en uzun 2.01 μm ve ortalamasının 1.40 μm , sekzin kalınlığının en dar 0.28 μm , en geniş 0.58 μm ve ortalamasının 0.47 μm , nekzin kalınlığının en dar 0.27 μm , en geniş 0.48 μm ve ortalamasının 0.35 μm , SE/NE oranının 1.51, intin kalınlığının en dar 0.20 μm , en geniş 0.37 μm ve ortalamasının 0.27 μm olduğu ölçülmüş ve 3 porlu polenlerin % 69, 4 porlu polenlerin % 30.0 ve 5 porlu polenlerin % 0.3 oranında bulunduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.3'de görüleceği gibi *Urtica dioica* subsp. *pubescens* taksonunun polar görünüşteki polen tanesinin çapının en dar 11.57 μm , en geniş olanının 13.77 μm ve ortalamasının ise 12.83 μm olduğu, annulus yüksekliğinin en kısa 0.57 μm , en uzun 1.40 μm ve ortalamasının 1.00 μm , sekzin kalınlığının en dar 0.29 μm , en geniş 0.62 μm ve ortalamasının 0.45 μm , nekzin kalınlığının en dar 0.19 μm , en geniş 0.41 μm ve ortalamasının 0.31 μm , SE/NE oranının 1.41, intin kalınlığının en dar 0.12 μm , en geniş 0.28 μm ve ortalamasının 0.20 μm olduğu ölçülmüştür. Bu alttürün polenlerinde sadece 3 porun bulunduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.3: *Urtica dioica* türüne ait alttürlerin polenlerinin polar görünüşteki ölçüm sonuçları. Polar görünüşteki polen tanesinin çapı (AMB), Annulus yüksekliği (AY), Sekzin(SE), Nektin (NE), Intin (IN) ve Por sayısı (1000 polen üzerinden hesaplanmıştır). Lokalite 1: subsp: *pubescens*; Lokalite 4: subsp. *kurdistanica*; Lokalite 35: subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*”; Lokalite 2,3,5-34,36-46: subsp. *dioica*

Lokalite No	AMB (µm)	Min-Max (µm)	AY (µm)	Min-Max (µm)	SE (µm)	Min-Max (µm)	NE (µm)	Min-Max (µm)	SE/NE	IN (µm)	Min-Max (µm)	Por Sayısı		
												3	4	5
1.	12.83 ± 0.54	11.57-13.77	1.00 ± 0.18	0.57-1.40	0.45 ± 0.07	0.29-0.62	0.31 ± 0.06	0.19-0.41	1.51±0.38	0.20 ± 0.04	0.12-0.28	1000	0	0
Ort.	12.83 ± 0.54	11.57-13.77	1.00 ± 0.18	0.57-1.40	0.45 ± 0.07	0.29-0.62	0.31 ± 0.06	0.19-0.41	1.51±0.38	0.20 ± 0.04	0.12-0.28	1000	0	0
4.	14.01 ± 0.79	12.67-15.41	1.14 ± 0.21	0.65-1.53	0.40 ± 0.07	0.28-0.53	0.31 ± 0.06	0.21-0.44	1.32±0.29	0.29 ± 0.04	0.23-0.37	650	350	0
Ort.	14.01 ± 0.79	12.67-15.41	1.14 ± 0.21	0.65-1.53	0.40 ± 0.07	0.28-0.53	0.31 ± 0.06	0.21-0.44	1.32±0.29	0.29 ± 0.04	0.23-0.37	650	350	0
35.	14.26 ± 0.77	12.47-15.65	1.12 ± 0.17	0.78-1.38	0.42 ± 0.09	0.28-0.59	0.33 ± 0.07	0.23-0.52	1.31±0.32	0.27 ± 0.06	0.16-0.40	940	60	0
Ort.	14.26 ± 0.77	12.47-15.65	1.12 ± 0.17	0.78-1.38	0.42 ± 0.09	0.28-0.59	0.33 ± 0.07	0.23-0.52	1.31±0.32	0.27 ± 0.06	0.16-0.40	940	60	0
2.	15.49 ± 0.98	13.59-17.56	1.23 ± 0.23	0.85-1.81	0.47 ± 0.07	0.36-0.63	0.36 ± 0.10	0.22-0.68	1.38±0.33	0.25 ± 0.06	0.16-0.38	680	320	0
3.	15.81 ± 0.72	13.79-17.40	1.15 ± 0.21	0.74-1.58	0.44 ± 0.06	0.34-0.56	0.34 ± 0.06	0.25-0.53	1.33±0.25	0.27 ± 0.05	0.18-0.41	640	360	0
5.	14.36 ± 0.57	12.87-15.69	1.10 ± 0.16	0.81-1.41	0.47 ± 0.06	0.34-0.59	0.29 ± 0.04	0.23-0.40	1.63±0.30	0.27 ± 0.05	0.20-0.39	500	500	0
6.	14.87 ± 0.81	13.12-16.57	1.20 ± 0.23	0.52-1.76	0.48 ± 0.07	0.35-0.63	0.29 ± 0.07	0.18-0.53	1.71±0.37	0.26 ± 0.05	0.19-0.38	750	130	120
7.	14.61 ± 0.76	13.08-16.72	1.27 ± 0.29	0.86-1.90	0.45 ± 0.08	0.25-0.58	0.29 ± 0.06	0.17-0.44	1.63±0.43	0.25 ± 0.03	0.17-0.31	320	680	0
8.	13.44 ± 0.70	12.40-15.09	1.33 ± 0.24	0.88-1.93	0.43 ± 0.07	0.31-0.58	0.31 ± 0.06	0.22-0.49	1.41±0.24	0.27 ± 0.04	0.18-0.34	990	10	0
9.	16.86 ± 0.75	15.16-18.72	1.66 ± 0.33	1.00-2.40	0.45 ± 0.09	0.29-0.65	0.48 ± 0.12	0.19- 0.74	0.95±0.18	0.36 ± 0.08	0.21-0.56	990	10	0
10.	14.39 ± 0.89	12.59-16.12	1.43 ± 0.21	1.01-0.21	0.49 ± 0.09	0.28-0.65	0.38 ± 0.11	0.19-0.70	1.38±0.50	0.25 ± 0.06	0.16-0.06	510	490	0
11.	15.20 ± 0.98	12.95-18.03	1.56 ± 0.23	0.99-1.95	0.49 ± 0.13	0.29-0.84	0.38 ± 0.11	0.23-0.64	1.38±0.43	0.27 ± 0.08	0.18-0.53	820	180	0
12.	14.61 ± 0.85	13.21-16.80	1.53 ± 0.19	1.24-1.94	0.28 ± 0.09	0.17 -0.49	0.40 ± 0.10	0.28- 0.74	0.70 ±0.19	0.53 ± 0.13	0.13-0.79	1000	0	0
13.	15.28 ± 0.85	13.78-17.50	1.84 ± 0.27	1.37-2.30	0.58 ± 0.10	0.40- 0.85	0.38 ± 0.08	0.26-0.54	1.58±0.33	0.26 ± 0.07	0.18-0.50	340	660	0
14.	14.94 ± 0.80	12.90-16.46	1.90 ± 0.24	1.41-2.53	0.52 ± 0.08	0.41-0.69	0.44 ± 0.09	0.27-0.64	1.23±0.33	0.31 ± 0.08	0.18-0.46	750	250	0
15.	15.91 ± 1.22	14.22- 20.59	1.98 ± 0.31	1.30-2.59	0.46 ± 0.08	0.31-0.65	0.43 ± 0.13	0.23-0.70	1.14±0.25	0.37 ± 0.09	0.23-0.53	970	30	0
16.	14.90 ± 0.70	13.40-16.30	1.90 ± 0.29	1.38-2.58	0.50 ± 0.10	0.35-0.74	0.39 ± 0.09	0.29- 0.74	1.32±0.37	0.32 ± 0.09	0.22-0.69	1000	0	0
17.	14.70 ± 0.83	13.14-16.60	1.87 ± 0.32	1.15- 2.68	0.54 ± 0.10	0.36-0.78	0.44 ± 0.14	0.24-0.70	1.34±0.43	0.35 ± 0.13	0.17-0.76	500	500	0
18.	15.30 ± 0.68	13.66-16.73	2.01 ± 0.35	1.37-2.65	0.53 ± 0.10	0.35-0.71	0.41 ± 0.08	0.25-0.62	1.32±0.32	0.28 ± 0.06	0.17-0.55	500	500	0
19.	14.90 ± 0.81	13.40-16.59	1.39 ± 0.21	0.89-1.76	0.46 ± 0.09	0.29-0.76	0.37 ± 0.07	0.25-0.55	1.29±0.30	0.25 ± 0.07	0.15-0.43	800	200	0
20.	15.27 ± 0.87	13.80-16.95	1.38 ± 0.21	1.08-1.99	0.41 ± 0.08	0.27-0.57	0.36 ± 0.07	0.22-0.50	1.16±0.32	0.25 ± 0.06	0.14-0.38	680	320	0
21.	14.77 ± 0.70	13.50-16.29	1.65 ± 0.21	1.20-2.04	0.43 ± 0.06	0.30-0.53	0.37 ± 0.08	0.21-0.57	1.20±0.35	0.27 ± 0.08	0.16-0.45	840	160	0
22.	15.72 ± 1.00	14.19-18.09	1.58 ± 0.25	1.04-1.96	0.50 ± 0.08	0.34-0.72	0.36 ± 0.09	0.25-0.69	1.47±0.33	0.25 ± 0.06	0.13 -0.42	600	400	0
23.	14.93 ± 0.84	13.54-16.53	1.53 ± 0.19	1.06-1.91	0.43 ± 0.08	0.23-0.58	0.35 ± 0.09	0.20-0.57	1.32±0.37	0.23 ± 0.05	0.14-0.37	770	230	0
24.	14.64 ± 0.87	13.22-16.77	1.60 ± 0.22	1.26-2.14	0.46 ± 0.09	0.27-0.60	0.35 ± 0.08	0.20-0.57	1.33±0.31	0.23 ± 0.07	0.13 -0.42	350	650	0
25.	13.68 ± 0.81	11.99-15.21	1.44 ± 0.21	1.06-1.83	0.51 ± 0.07	0.31-0.67	0.35 ± 0.09	0.21-0.63	1.53±0.37	0.22 ± 0.05	0.13 -0.34	880	120	0
26.	14.63 ± 0.76	13.01-15.97	1.41 ± 0.28	0.70-1.84	0.53 ± 0.09	0.32-0.71	0.39 ± 0.11	0.17 -0.61	1.50±0.52	0.24 ± 0.08	0.16-0.43	750	250	0
27.	13.84 ± 0.69	12.57-15.74	1.30 ± 0.25	0.55-1.82	0.47 ± 0.10	0.30-0.80	0.35 ± 0.08	0.19-0.62	1.40±0.43	0.25 ± 0.06	0.15-0.38	900	100	0
28.	15.69 ± 0.81	14.55-17.75	1.27 ± 0.37	0.65-2.03	0.52 ± 0.07	0.34-0.71	0.33 ± 0.08	0.24-0.57	1.62±0.37	0.25 ± 0.05	0.14-0.35	800	200	0
29.	15.37 ± 0.90	13.73-18.03	1.38 ± 0.18	1.04-1.87	0.48 ± 0.07	0.34-0.65	0.36 ± 0.09	0.21-0.59	1.37±0.32	0.27 ± 0.08	0.14-0.53	300	700	0
30.	14.61 ± 0.99	12.65-16.67	1.30 ± 0.20	0.99-1.66	0.46 ± 0.06	0.34-0.60	0.29 ± 0.04	0.21-0.38	1.62±0.30	0.27 ± 0.04	0.18-0.37	510	490	0
31.	14.38 ± 0.93	12.02-15.98	1.24 ± 0.13	0.94-1.61	0.46 ± 0.07	0.34-0.61	0.35 ± 0.07	0.23-0.52	1.32±0.24	0.27 ± 0.05	0.19-0.39	880	120	0
32.	15.54 ± 1.04	13.85-18.23	1.34 ± 0.22	0.77-2.00	0.48 ± 0.09	0.27-0.64	0.35 ± 0.09	0.20-0.61	1.43±0.33	0.27 ± 0.05	0.19-0.38	210	790	0
33.	15.04 ± 0.84	13.36-17.00	1.28 ± 0.16	0.99-1.66	0.46 ± 0.07	0.31-0.59	0.34 ± 0.08	0.22-0.65	1.40±0.31	0.27 ± 0.05	0.18-0.42	800	200	0
34.	15.20 ± 1.09	13.32-19.47	1.55 ± 0.22	1.00-2.04	0.43 ± 0.07	0.26-0.58	0.34 ± 0.07	0.22-0.52	1.30±0.31	0.27 ± 0.06	0.17-0.41	360	640	0

Çizelge 3.3 (Devamı):

Lokalite No	AMB (µm)	Min-Max (µm)	AY (µm)	Min-Max (µm)	SE (µm)	Min-Max (µm)	NE (µm)	Min-Max (µm)	SE/NE	IN (µm)	Min-Max (µm)	Por Sayısı		
												3	4	5
36.	15.18 ± 1.06	13.34-17.73	1.19 ± 0.21	0.75-1.84	0.46 ± 0.06	0.36-0.56	0.32 ± 0.04	0.23-0.40	1.50±0.33	0.29 ± 0.05	0.21-0.40	400	600	0
37.	14.48 ± 0.87	12.83-16.70	1.09 ± 0.19	0.79-1.39	0.47 ± 0.06	0.37-0.61	0.32 ± 0.07	0.22-0.54	1.54±0.37	0.27 ± 0.05	0.20-0.38	910	80	10
38.	15.97 ± 1.16	13.05-18.61	1.20 ± 0.25	0.61-1.66	0.51 ± 0.07	0.38-0.67	0.36 ± 0.07	0.25-0.49	1.4±0.33	0.26 ± 0.04	0.18-0.35	840	160	0
39.	12.93 ± 0.79	11.71-14.39	1.05 ± 0.24	0.60-1.48	0.45 ± 0.08	0.31-0.58	0.27 ± 0.05	0.19-0.39	1.72±0.41	0.25 ± 0.04	0.18-0.31	440	560	0
40.	13.63 ± 0.69	12.52-15.07	1.24 ± 0.24	0.86-1.68	0.48 ± 0.09	0.35-0.79	0.33 ± 0.10	0.20-0.66	1.53±0.33	0.28 ± 0.06	0.18-0.44	430	570	0
41.	14.22 ± 0.77	12.65-15.83	1.00 ± 0.17	0.68-1.37	0.48 ± 0.08	0.34-0.73	0.29 ± 0.04	0.20-0.40	1.68±0.31	0.28 ± 0.04	0.22-0.40	680	320	0
42.	14.67 ± 0.95	12.66-16.68	1.21 ± 0.26	0.81-1.67	0.49 ± 0.06	0.39-0.63	0.30 ± 0.06	0.19-0.44	1.65±0.33	0.28 ± 0.05	0.19-0.37	480	520	0
43.	14.22 ± 0.79	12.81-16.01	1.27 ± 0.21	0.79-1.73	0.43 ± 0.06	0.32-0.56	0.34 ± 0.07	0.21-0.50	1.32±0.31	0.25 ± 0.05	0.15-0.34	980	20	0
44.	13.97 ± 0.97	12.57-16.17	1.18 ± 0.24	0.59-1.57	0.42 ± 0.08	0.24-0.55	0.36 ± 0.08	0.23-0.53	1.18±0.22	0.27 ± 0.06	0.17-0.42	920	80	0
45.	14.95 ± 0.57	13.96-16.42	1.16 ± 0.24	0.75-1.65	0.43 ± 0.07	0.25-0.57	0.32 ± 0.05	0.25-0.43	1.35±0.31	0.25 ± 0.04	0.17-0.36	920	80	0
46.	14.54 ± 0.87	12.97-16.21	1.38 ± 0.23	1.00-1.75	0.47 ± 0.07	0.35-0.68	0.34 ± 0.06	0.22-0.49	1.40±0.32	0.26 ± 0.05	0.18-0.35	980	20	0
Ort.	14.83 ± 0.74	12.93-16.86	1.42 ± 0.27	1.00-2.01	0.47 ± 0.05	0.28-0.58	0.35 ± 0.05	0.27-0.48	1.41±0.17	0.27 ± 0.03	0.22-0.37	678	319	3
G.Ort.	14.76 ± 0.79	12.83-16.86	1.40 ± 0.28	1.00-2.01	0.47 ± 0.06	0.28-0.58	0.35 ± 0.04	0.27-0.48	1.41±0.16	0.27 ± 0.03	0.20-0.37	690	307	3

Subsp. *kurdistanica* taksonununda polar görünüşteki polen tanesinin çapının en dar 12.67 μm , en geniş 15.41 μm ve ortalamasının 14.01 μm , annulus yüksekliğinin en kısa 0.65 μm , en uzun 1.53 μm ve ortalamasının 1.14 μm , sekzin kalınlığının en dar 0.28 μm , en geniş 0.53 μm ve ortalamasının 0.40 μm , nekzin kalınlığının en dar 0.21 μm , en geniş 0.44 μm ve ortalamasının 0.31 μm , SE/NE oranının 1.32, intin kalınlığının en dar 0.23 μm , en geniş 0.37 μm ve ortalamasının ise 0.29 μm olduğu ölçülmüştür. Polenler por sayısı bakımından değerlendirildiğinde % 65'inin 3 porlu ve % 35'inin ise 4 porlu olduğu belirlenmiştir. Subsp. *dioica* "*U. haussknechtii*" taksonunun polar görünüşteki polen tanesinin çapının en dar 12.47 μm , en geniş 15.65 μm ve ortalamasının 14.26 μm , annulus yüksekliğinin en kısa 0.78 μm , en uzun 1.38 μm ve ortalamasının 1.12 μm , sekzin kalınlığının en dar 0.28 μm , en geniş 0.59 μm ve ortalamasının 0.42 μm , nekzin kalınlığının en dar 0.23 μm , en geniş 0.52 μm ve ortalamasının 0.33 μm , SE/NE oranının 1.31, intin kalınlığının en dar 0.16 μm , en geniş 0.40 μm ve ortalamasının 0.27 μm olduğu ölçülmüştür. Polenler por sayısı bakımından değerlendirildiğinde % 94'ünün 3 porlu ve % 6'sının ise 4 porlu olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.3'deki *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonlarının genel ortalamasına bakıldığında polar görünüşteki polen tanesinin çapının en dar 12.93 μm , en geniş 16.86 μm ve ortalamasının 14.83 μm , annulus yüksekliğinin en kısa 1.0 μm , en uzun 2.01 μm ve ortalamasının 1.42 μm , sekzin kalınlığının en dar 0.28 μm , en geniş 0.58 μm ve ortalamasının 0.47 μm , nekzin kalınlığının en dar 0.27 μm , en geniş 0.48 μm ve ortalamasının 0.35 μm , SE/NE oranının 1.41, intin kalınlığının en dar 0.22 μm , en geniş 0.37 μm ve ortalamasının 0.27 μm olduğu ölçülmüştür. Polenler por sayısı bakımından değerlendirildiğinde % 67.8'inin 3 porlu, % 31.9'unun 4 porlu ve % 0.3'ünün 5 porlu olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3.3'de *Urtica dioica* subsp. *dioica* taksonuna ait populasyonlarının polen çaplarına ayrı ayrı bakıldığında polar görünüşteki polen tanesinin çapı en dar (11.71 μm ile) 39. lokalitede en geniş (20.59 μm ile) 15. lokalitede, ortalamasının ise en dar (12.93 μm ile) 39. lokalitede ve en geniş (16.86 μm ile) olanının 9. lokalitedeki populasyonlarda olduğu belirlenmiştir. Annulus yüksekliği en kısa (0.52 μm ile) 6. lokalite ve en uzun (2.68 μm ile) 17. lokalitede, ortalaması en az (1.00 μm ile) 41. lokalite ve en çok (2.01 μm ile) 18. lokalitedeki populasyonlardadır. Sekzin kalınlığı en dar (0.17 μm ile) ve en geniş (0.85 μm ile), ortalaması en az (0.28 μm ile) ve en çok (0.58 μm ile) 12. ve 13. lokalitedeki populasyonlardadır. Nekzin kalınlığı en dar (0.17 μm ile) 7. ve 26. lokalitelerde, en geniş

(0.74 μm ile) 9., 12. ve 16. lokalitelerde, ortalaması en az olanın (0.27 μm ile) 39. lokalitede ve en geniş olanın (0.48 μm ile) ise 9. lokalitedeki populasyonlarda olduğu belirlenmiştir. SE/NE oranının en az olanının (0.70 ile) 12. lokalite ve en çok olanının (1.72 ile) ise 39. lokalitedeki populasyonlarda olduğu belirlenmiştir. İntin kalınlığı en dar olanların (0.13 μm ile) 12., 22., 24 ve 25. lokalitelerde ve en geniş olanının (0.79 μm) ise 12. lokalite, ortalamasının en az olanı (0.22 μm ile) 25. lokalitede ve en çok olanın (0.53 μm ile) ise 12. lokalitedeki populasyonlarda olduğu belirlenmiştir.

İncelenen preparatlar içindeki 1000 polen içinden polenlerin sahip olduğu por sayılarına bakıldığında 3 (triporat), 4 (tetraporat) ve 5 (pentaporat) olduğu bunlar içinden sadece 3 porlu polenlere sahip olanların 12. ve 16. lokalitede, 3-4 ve 5 porlu polenlere sahip olanların 6. ve 37. lokalitede, 3-4 porlu polenlere sahip olanların ise geriye kalan diğer lokalitelerdeki populasyonlarda bulunduğu belirlenmiştir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma kapsamında Malatya ilinde yayılış gösteren *Urtica dioica* türüne ait farklı populasyonların polen morfolojisi çalışılmıştır. Bu çalışma ile *Urtica dioica* türünün ve bu türe ait subsp. *pubescens*, subsp. *kurdistanica*, subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*” ve subsp. *dioica* taksonlarına ait farklı populasyonların ayrı ayrı polen morfolojisi belirlenmiştir.

Sorsa ve Huttunen (1975), Punt ve Malataux (1984) ile Sultani ve Al-shemarri (2016) tarafından farklı bölgelerden toplanan *Urtica dioica* türü polen morfolojisi üzerine çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca Paldat (Palynogical Database)’ın web sitesinde *U. dioica* polen morfolojisi hakkında da bilgiler verilmiştir. Türkiye’de ise *U. dioica* polen morfolojisi üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yapılan bu çalışmalarda ise sadece *Urtica dioica* polen morfolojisi çalışılmış olup subsp. *pubescens*, subsp. *kurdistanica* ve subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*” taksonları polen morfolojisi üzerine herhangi bir çalışma mevcut değildir. Ayrıca bu çalışmalarda por açıklığı, annulus yüksekliği, annulus kalınlığı, sekzin kalınlığı, nekzin kalınlığı ve intin kalınlığı gibi karakterlerin ölçümleri yapılmamıştır.

Şimdiye kadar *Urtica dioica* polen morfolojisi ile ilgili yapılmış olan çalışmalar arasındaki farklılıklar Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1’e bakıldığında Sorsa ve Huttunen (1975) *Urtica dioica* subsp. *dioica* polen por sayısını 3, por çapını 1.5 µm, polar ve ekvatorial eksen uzunluğunun 15 µm, ekzin ornamentasyonunu bakulate, granulate ve scabrate olarak, Punt ve Malataux (1984) por sayısını 3, 4 ve 5, por çapını 1-2.5 µm, polar eksen uzunluğunu 11.5-17.5 µm, ekvatorial eksen uzunluğunu 13-20 µm, ekzin ornamentasyonunu scabrate olarak, Sultani ve Al-shemarri (2016) por sayısını 4, por çapını 1.1-4.4 (2.1) µm, polar eksen 14.3-15.4 (14.8) µm, ekvatorial eksen 14.3-18.7 (17.3) µm, ekzin ornamentasyonunu granulate olarak tespit etmişlerdir. Paldat (2021)’de por sayısı 3, polar eksen uzunluğu 11-15 µm, ekvatorial eksen uzunluğu 16-20 µm, ekzin ornamentasyonunu psilate olarak verilmiştir.

Bizim yapmış olduğumuz çalışmanın sonuçları por sayısı (3, 4, 5), ekzin ornamentasyonu (scabrate) ve por çapı (1.95 µm) bakımından daha çok Punt ve Malataux (1984)’un çalışma sonuçlarına benzemektedir. Por çapı ortalamasına (1.95 µm) bakıldığında ise Sultani ve Al-shemarri (2016)’nin belirlemiş olduğu por çapına (2.10 µm) da benzerlik göstermektedir. Sorsa ve Huttunen (1975)’in çalışmasında ekzin ornamentasyonu granulate, bakulate ve scabrate olarak belirlenmişken bizim yapmış

olduğumuz çalışma ile Punt ve Malataux 1984)'un çalışmasında sadece scabrate olarak belirlenmiştir. Sultani ve Al-shemarri (2016) ile Paldat (2021)'da ise ekzin ornamentasyonu granulate ve psilate olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1: Karşılaştırılan çalışmalardaki *Urtica dioica* türüne ait polen morfolojisi farklılıkları. (): Ortalama değerler.

Polen Karakterleri	Sorsa ve Huttunen (1975)	Punt ve Malataux (1984)	Sultani ve Al-shemarri (2016)	Paldat (2021)	Bu çalışma ile
Por Sayısı	3	3, 4, 5	4	3	3, 4, 5
Por Çapı (µm)	1.5	1-2.5	1.1-4.4 (2.1)	-	1.67-2.78 µm (1.95)
PE (µm)	15	11.5-17.5	14.3-15.4 (14.8)	11-15	10.87-14.20 (12.60)
EE (µm)	15	13-20	14.3-18.7 (17.3)	16-20	13.79-16.83 (15.13)
Ekzin Orn.	bakulate granulate scabrate	scabrate	granulate	psilate	scabrate

Yaptığımız bu çalışma ile yukarıda bahsedilen eksiklikler giderilerek ve *Urtica dioica* türü ve alttürlerine ait polen morfolojileri belirlenmiş olup bu morfolojik özellikler aşağıda verilmiştir.

4.1. *Urtica dioica* Polen Morfolojisi

Polenler isopolar, triporate (3 porlu) ve tetraporate (4 porlu), nadiren pentaporate (5 porlu). Polen şekli genel olarak suboblate (% 75.6), oblatae-spheroidal (% 18.6), oblatae (% 5.6) ve prolatae-spheroidal (% 0.15). Polar görüntüde polenler yuvarlak, polen çapı 14.76 µm (12.83-16.86 µm). Polar eksen 12.55 µm (10.87-14.20). Ekvatorial eksen 15.06 µm (12.69-16.83 µm). Polar eksen ile ekvatorial eksen oranı 0.84. Por çapı 1.93 µm (1.49-2.78 µm). Por açıklığı 0.99 µm (0.55-1.39 µm). Annulus kalınlığı 0.40 µm (0.31-0.62 µm). Annulus yüksekliği 1.40 µm (1.00-2.01 µm). Sekzin kalınlığı 0.47 µm (0.28-0.58 µm). Nekzin kalınlığı 0.35 µm (0.27-0.48 µm). Sekzin kalınlığının ile nekzin kalınlığı oranı 1.41. İntin kalınlığı 0.27 µm (0.20-0.37 µm). Ekzin ornamentasyonu scabrat. Sipinül boyu 0.09 µm (0.06-0.15 µm).

4.2. *Urtica dioica* subsp. *pubescens* Polen Morfolojisi

Polenler isopolar, triporate (3 porlu). Polen şekli genel olarak suboblate (% 64) ve oblatae-spheroidal (% 36). Polar görüntüde polenler yuvarlak, polen çapı 12.83 μm (11.57-13.77 μm). Polar eksen 11.00 μm (9.82-12.87 μm). Ekvatorial eksen 12.69 μm (10.98-14.72 μm). Polar eksen ile ekvatorial eksen oranı 0.87. Por çapı 1.49 μm (1.13-2.10 μm). Por açıklığı 0.71 μm (0.32-1.33 μm). Annulus kalınlığı 0.34 μm (0.19-0.52 μm). Annulus yüksekliği 1.00 μm (0.57-1.40 μm). Sekzin kalınlığı 0.45 μm (0.29-0.62 μm) Nekzin kalınlığı 0.31 μm (0.19-0.41 μm). Sekzin kalınlığının ile nekzin kalınlığı oranı 1.51. İntin kalınlığı 0.20 μm (0.12-0.28 μm). Ekzin ornamentasyonu scabrat. Sipinül boyu 0.14 μm (0.09-0.17 μm).

4.3. *Urtica dioica* subsp. *kurdistanica* Polen Morfolojisi

Polenler isopolar, triporate (3 porlu) ve tetraporate (4 porlu). Polen şekli genel olarak suboblate (% 81), oblatae-spheroidal (% 14) ve oblatae (% 5). Polar görüntüde polenler yuvarlak, polen çapı 14.01 μm (12.67-15.41 μm). Polar eksen 12.28 μm (9.79-14.19 μm). Ekvatorial eksen 14.85 μm (12.64-16.98 μm). Polar eksen ile ekvatorial eksen oranı 0.83. Por çapı 1.73 μm (1.21-2.32 μm). Por açıklığı 0.96 μm (0.50-1.78 μm). Annulus kalınlığı 0.33 μm (0.17-0.59 μm). Annulus yüksekliği 1.14 μm (0.65-1.53 μm). Sekzin kalınlığı 0.40 μm (0.28-0.53 μm) Nekzin kalınlığı 0.31 μm (0.21-0.44 μm). Sekzin kalınlığının ile nekzin kalınlığı oranı 1.32. İntin kalınlığı 0.29 μm (0.23-0.37 μm). Ekzin ornamentasyonu scabrat. Sipinül boyu 0.09 μm (0.07-0.10 μm).

4.4. *Urtica dioica* subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*” Polen Morfolojisi

Polenler isopolar, triporate (3 porlu) ve tetraporate (4 porlu). Polen şekli genel olarak suboblate (% 66), oblatae-spheroidal (% 33) ve oblatae (% 1). Polar görüntüde polenler yuvarlak, polen çapı 14.26 μm (12.47-15.65 μm). Polar eksen 12.30 μm (10.82-13.60 μm). Ekvatorial eksen 14.29 μm (12.10-16.52 μm). Polar eksen ile ekvatorial eksen oranı 0.86. Por çapı 1.79 μm (1.43-2.12 μm). Por açıklığı 1.02 μm (0.62-1.49 μm). Annulus kalınlığı 0.31 μm (0.17-0.52 μm). Annulus yüksekliği 1.12 μm (0.78-1.38 μm). Sekzin kalınlığı 0.42 μm (0.28-0.59 μm) Nekzin kalınlığı 0.33 μm (0.23-0.52 μm). Sekzin kalınlığının ile nekzin kalınlığı oranı 1.31. İntin kalınlığı 0.27 μm (0.16-0.40 μm). Ekzin ornamentasyonu scabrat. Sipinül boyu 0.09 μm (0.07-0.13 μm).

4.5. *Urtica dioica* subsp. *dioica* Polen Morfolojisi

Polenler isopolar, triporate (3 porlu), tetraporate (4 porlu) ve pentaporate (5 porlu). Polen şekli genel olarak suboblate (% 76), oblatae-spheroidal (% 18), oblatae (% 5.8) ve prolatae-spheroidal (% 0.2). Polar görüntüde polenler yuvarlak, polen çapı 14.83 μm (12.93-16.86 μm). Polar eksen 12.60 μm (10.87-14.20 μm). Ekvatorial eksen 15.13 μm (13.79-16.83 μm). Polar eksen ile ekvatorial eksen oranı 0.83. Por çapı 1.95 μm (1.67-2.78 μm). Por açıklığı 1.00 μm (0.55-1.39 μm). Annulus kalınlığı 0.41 μm (0.31-0.62 μm). Annulus yüksekliği 1.42 μm (1.00-2.01 μm). Sekzin kalınlığı 0.47 μm (0.28-0.58 μm). Nekzin kalınlığı 0.35 μm (0.27-0.48 μm). Sekzin kalınlığının ile nekzin kalınlığı oranı 1.41. İntin kalınlığı 0.27 μm (0.20-0.37 μm). Ekzin ornamentasyonu scabrat. Sipinül boyu 0.09 μm (0.06-0.15 μm).

Urtica dioica’ ya ait alttürler polen por sayısı bakımından incelendiğinde subsp. *pubescens* sadece 3 porlu polenler, subsp. *kurdistanica* ve subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*” 3, 4 porlu polen içermekte olup subsp. *dioica* ise 3, 4 ve 5 porlu polenleri içermektedir. Polen şekilleri bakımından bütün alttürlerde suboblate baskın olup, oblatae-spheroidal ise en fazla subsp. *pubescens* (% 36) ve subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*” (% 33)’de bulunmaktadır. Ancak subsp. *dioica*’nın sadece 8. popülasyonunda oblatae-spheroidal % 38 olarak bulunmuştur. Oblatae polen sadece subsp. *pubescens*’te yoktur. Ancak subsp. *dioica*’nın 46. popülasyonunda da oblate polenlere rastlanmamıştır. Prolatae-spheroidal polen ise sadece subsp. *dioica*’da 8. 22. 26. 29. 42. ve 45. popülasyonlarda vardır. Subsp. *pubescens* taksonu polar görüntüdeki polen çapının (12.83 μm), polar ekseninin (11 μm) ve ekvatorial ekseninin (12.69 μm) kısa, por çapı (1.49 μm) ve por açıklığının (0.71 μm) dar ve spinül boyunun (0.14) uzun olmasıyla diğer alttürlerden ayrılmaktadır (Çizelge 3.1-3).

Çizelge 2.2’deki polen karakter kodları dikkate alınarak tüm popülasyonların polen özelliklerini içeren kodlanmış veriler Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2’deki *Urtica dioica* taksonlarına ait kodlanmış polen verileri “PAUP” programı kullanılarak karakter analizi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda oluşan ağacın boyu 49, Tutarlılık indeksi (CI) 0.3061 ve Homoplasi indeksi (HI) 0.6939 olarak belirlenmiştir. Bu ağacın oluşumu sırasında kullanılan karakterlerin güven aralıkları (Ağaç tekrarı, Maksimum tekrar, tutarlılık indeksi ve koruma indeksi) Çizelge 4.3’te verilmiştir.

Çizelge 4.2: *Urtica dioica* taksonlarına ait kodlanmış polen verileri.

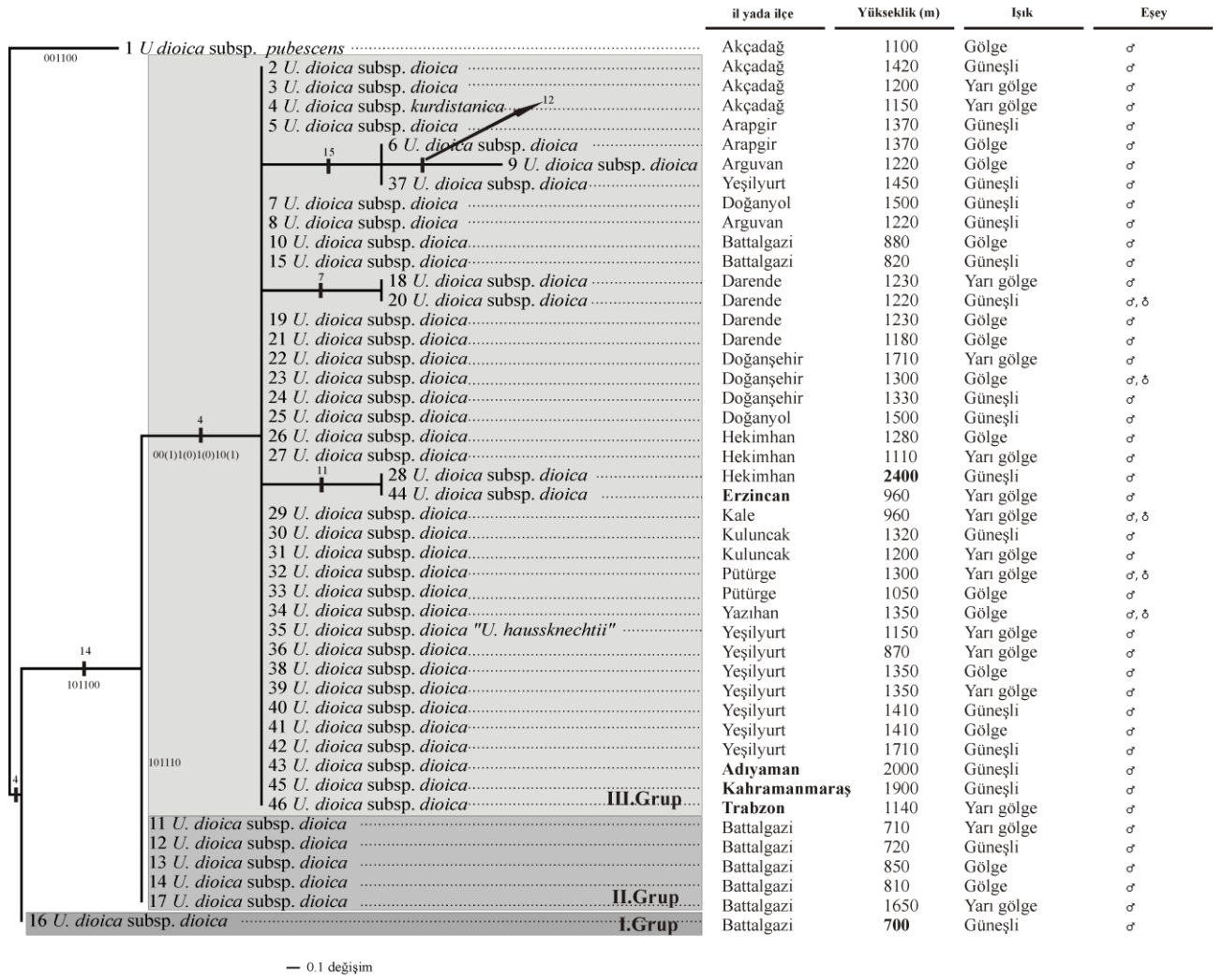
Karakterler	TAKSONLAR																																																				
	1. <i>U. dioica</i> ssp. <i>pubescens</i>	2. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	3. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	4. <i>U. dioica</i> ssp. <i>kurdistanica</i>	5. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	6. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	7. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	8. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	9. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	10. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	11. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	12. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	13. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	14. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	15. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	16. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	17. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	18. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	19. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	20. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	21. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	22. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	23. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	24. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	25. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	26. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	27. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	28. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	29. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	30. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	31. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	32. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	33. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	34. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	35. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i> "U.haussknechtii"	36. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	37. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	38. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	39. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	40. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	41. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	42. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	43. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	44. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	45. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	46. <i>U. dioica</i> ssp. <i>dioica</i>							
PE	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
EE	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PÇ	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PA	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AMB	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE/EE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SE/NE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SB	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POR SAYISI 4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
POR SAYISI 5	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Çizelge 4.3: Filogenetik ağaç oluşumunda kullanılan karakterlerin güven aralıkları. Ağaç boyu: 49; CI: 0.3061; HI: 0.3969; RI (Koruma indeksi): 0.79.

No	Polen Karakterleri	Ağaç Tekrar	Maksimum Tekrar	CI	RI
1	PE	3	8	0.333	0.714
2	EE	4	23	0.250	0.864
3	PÇ	6	15	0.167	0.643
4	AK	1	6	1.000	1.000
5	PA	5	21	0.200	0.800
6	AMB	4	16	0.250	0.800
7	AY	2	2	0.500	0.000
8	SE	5	11	0.200	0.600
9	NE	4	6	0.250	0.400
10	IN	3	5	0.333	0.500
11	PE/EE	2	2	0.500	0.000
12	SE/NE	1	1	1.000	1.000
13	SB	6	15	0.167	0.643
14	Por Sayısı 4	2	2	0.500	0.000
15	Por Sayısı 5	1	3	1.000	1.000

Çizelge 4.3'teki 15 karakterin tutarlılık indeksi (CI)'ne bakıldığında 0.5 ile 1 arasında olan 6 tane karakterin olduğu görülmektedir. Bu karakterler annulus kalınlığı (AK), annulus yüksekliği (AY), polar eksen ile ekvatorial eksen oranı (PE/EE), sekzin ile nekzin oranı (SE/NE) 4 porlu polen varlığı (Por sayısı 4) ve 5 porlu polen varlığı (Por sayısı 5)'dir. Bu 6 karaktere ait kodlamalar kullanılarak 'PAUP' programı ile yeniden bir filogenetik ağaç oluşturulmuştur. Bu ağaç Şekil 4.1'de verilmiştir.

Şekil 4.1'e bakıldığında *Urtica dioica* subsp. *pubescens* taksonunun diğer taksonlardan belirgin şekilde ayrıldığı görülmektedir. Diğer taksonlar ve bu taksonlara ait populasyonlar 3 gruba ayrılmaktadır. Bu gruplardan ilki sadece bir (16.) populasyonu ikincisi 5 (11., 12., 13., 14. ve 17.) poplasyonu, üçüncüsü ise 39 (2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 10., 15., 18., 19., 20., 21., 22., 23., 24., 25., 26., 27., 28., 29., 30., 31., 32., 33., 34., 35., 36., 37., 38., 39., 40., 41., 42., 43., 44., 45., 46.) populasyonu içermektedir.



Şekil 4.1: *Urtica dioica* taksonlarına ait seçilmiş karakterler kullanılarak oluşturulan filogenetik ağaç. Ağaç boyu: 7, tutarlılık indeksi (CI): 0.857, homoloji indeksi (HI): 0.1429.

Dal üzerindeki numaralar Çizelge 2.2'deki karakter numarasını göstermektedir. Kodlamalar 4, 7, 11, 12, 14 ve 15 numaralı karakterlerdir.

Urtica dioica subsp. *pubescens* taksonunun diğer *Urtica dioica* takson ve popülasyonlardan ayrılmasını sağlayan karakterler “001100” olarak kodlanmış olan 4., 7., 11., 12., 14. ve 15. karakterlerdir. Bu karakterlere göre *U. dioica* subsp. *pubescens* taksonunun annulus kalınlığı 0.30-0.49 µm, annulus yüksekliği 1.00-1.99 µm, PE/EE oranının 0.80-0.89, SE/NE oranının 1.00-2.00 arasında olması ve 5 porlu polenlerin olmaması ile diğer gruplardan ayrılmıştır.

Urtica dioica'nın tek popülasyondan (16. popülasyon) oluşan I. grubun diğer popülasyonlardan ayrılmasını sağlayan karakterler “101100” olarak kodlanmıştır. Bu grubun subsp. *pubescens*'ten ayrılmasının sebebi annulus kalınlığının 0.50-0.70 µm arasında olmasıdır.

Urtica dioica’nın 5 popülasyondan (11., 12., 13., 14. ve 17.) oluşan II. grubun diğer popülasyonlardan ayrılmasını sağlayan karakterler “101110” olarak kodlanmıştır. Bu grubun subsp. *pubescens*’ten ayrılmasının sebebi 3 porlu polenlerinin yanında 4 porlu polenlerinin olması ve annulus kalınlığı 0.50-0.70 µm arasında olmasıdır.

Urtica dioica subsp. *pubescens* ile birinci ve ikinci popülasyon gruplarının dışında kalan ve 37 popülasyon ile subsp. *kurdistanica* ve subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*” taksonlarını içeren III. grubu diğerlerinden ayrılmasını sağlayan karakterler “00(1)1(0)1(0)10(1)” olarak kodlanmıştır. Bu grup 4 porlu polenlerinin olması ile subsp. *pubescens*’ten, annulus kalınlığının 0.30-0.49 µm, annulus yüksekliğinin 2.00-3.00 µm, PE/EE oranının 0.70-0.79, SE/NE oranının 0.70-0.99, 4 ve 5 porlu polenlerinin olmaması ile I. gruptan, annulus kalınlığının 0.30-0.49 µm, annulus yüksekliği 2.00-3.00 µm, PE/EE oranının 0.70-0.79, SE/NE 0.70-0.99 ve 5 porlu polenlerin olması ile II. gruptan ayrılmaktadır.

Urtica dioica subsp. *pubescens* diğer taksonlardan ve popülasyonlardan ayrılırken subsp. *kurdistanica* ve subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*” taksonları için ayırtedici bir polen morfolojisi belirlenememiştir.

Popülasyonların polen morfolojisindeki farklılıkları il ya da ilçeye bağlı olarak Şekil 4.1’de incelenmiştir. Bu şekile bakıldığında *Urtica dioica* subsp. *pubescens*’in sadece Akçadağ ilçesinde olduğu ancak bu ilçede aynı zamanda III. grup polenlere sahip subsp. *dioica* taksonunda olduğu görülmektedir. I. ve II. grup polen morfolojisine sahip popülasyonların sadece Battalgazi ilçesinde olduğu, III. grup polen morfolojisine sahip polenlerin ise Malatya’nın dışında diğer iller olan Adıyaman, Erzincan, Kahramanmaraş ve Trabzon’da da olduğu belirlenmiştir.

Popülasyonların polen morfolojilerindeki farklılıklarının yüksekliğe bağlı değişimleri Şekil 4.1’de incelenmiştir. Bu şekile bakıldığında I. grupta yer alan 16. Battalgazi popülasyonunun en düşük yükseklik olan 700 m’de, III. grup içinde yer alan ve Hekimhan’da bulunan 28. popülasyonun ise en büyük yükseklik olan 2400 m’de yer aldığı belirlenmiştir.

Urtica dioica türü polen morfolojisinde il ve ilçeler arasında bir farklılık belirlenememişken, 700 m’de yayılış gösteren popülasyonların diğerlerinden ayrıldığı, II. grup popülasyonların 710-1650 m arasında, III. grup popülasyonların ise 820-2400 m’ler arasında dağıldığı belirlenmiştir.

Urtica dioica taksonlarının ve populasyonların yetiştiği bölgede ışıktan etkilenme şekline göre değerlendirilmesi Şekil 4.1 üzerinde yapılmıştır. Bu şekle bakıldığında subsp. *pubescens*’ in “Gölgeli”, I. grubun “Güneşli”, II. ve III grubun “Gölge, Yarı Gölge ve Güneşli” alanları tercih ettiği belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonuçlarına göre *Urtica dioica* türünün polen morfolojisi yetiştiği alandaki ışık miktarından etkilenmemiştir.

Urtica dioica taksonlarının ve populasyonlarının eşey dağılımına göre polen morfolojisindeki farklılıkların değerlendirilmesi Şekil 4.1 üzerinde yapılmıştır. Subsp. *pubescens*’ in I. ve II. grup populasyonların sadece dioik bireylerden olduğu belirlenmiştir. Ancak III. grup populasyonların içinde 5 populyasyonda (20., 23., 29., 32. ve 34.) monoik bireyler bulunmuş ve polen morfolojilerinde diğer populyasyonlara göre bir farklılık belirlenememiştir.

Tüm yapılan palinolojik ölçümler sonucunda *Urtica dioica* subsp. *pubescens* taksonunun diğer taksonlardan farklı olduğu belirlenmiştir. Bu taksonun taksonomik seviyesinin alttür seviyesinde ya da tür seviyesinde olması uygundur. Bu maksatla bu alttür üzerinde kromozomal ve moleküler çalışmalar yapılmalıdır.

Subsp. *kurdistanica* taksonunun, subsp. *dioica* ve subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*” taksonlarından polen morfolojisi bakımından ayrılmadığı belirlenmiştir. Bu taksonların içinde subsp. *dioica* “*U. haussknechtii*” ontogenik varyant olarak kabul edilmiş ve subsp. *dioica*’ nın sinonimi kabul edilmiştir (Grosse-Veldmann, 2016). Subsp. *kurdistanica* ise gerek vejetatif organlarının morfolojik özellikleri gerekse polen özellikleri bakımından subsp. *dioica* taksonundan kolaylıkla ayırt edilememektedir. Bu nedenle bu taksonun varyete seviyesinden kabul edilmesi ya da sinonim olmasını önermekteyiz.

KAYNAKLAR

- Bıçakcı, A. & Tosunoğlu, A., (2019). Allergenic Pollens in Turkey. *Ann. Asthma Allergy Immunol*, 17, 7-24.
- Bizim Bitkiler (2021.) Erişim: 22 Kasım 2021, <https://www.bizimbitkiler.org.tr/v2/hiyerarsi.php?c=Urtica>.
- Brawn, C.A. (1960). Palynological Techniques, Louisiana State University, Baton Rouge La.
- Bridson, D. & Forman, L. (1999). *The Herbarium Handbook*, Kew: Royal Botanic Gardens.
- Ekim, T. (2012). Urticaceae. In: A. Güner, S. Aslan, T. Ekim, M. Vural, M.T. Babaç, (Eds.), *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*(pp. 881-882), İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Friis, I. (1993). Urticaceae. In: K. Kubitzki, (Ed.) *The Families and Genera of Vascular Plants II*, Berlin: Springer Verlag, (pp. 612–629).
- Gregor, T. & Hand, R. (2009). Chromosomenzahlen von Farn- und Samenpflanzen aus Deutschland 4. *Kochia* 4: 37–46.
- Grosse-Veldmann, B., Weigend, M. (2015). Weeding the nettles III: Named nonsense versus named morphotypes in European *Urtica dioica* L. (Urticaceae). *Phytotaxa* 208 (4), 239-260.
- Grosse-Veldmann, B. (2016). Systematics, Taxonomy, and Evolution of *Urtica* L. (Urticaceae), (Erlangung des Doktorgrades). Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.
- Grosse-Veldmann, B. & Weigend, M. (2017). The geometry of gender: hyperdiversification of sexual systems in *Urtica* L. (Urticaceae), *Cladistics* 34, 131-150.
- Halbritter, H. & Hesse M. (2010). Principal modes of infoldings in tricolp(or)ate Angiosperm pollen, *Grana* 43(1), 1-14.
- Halbritter, H., Ulrich, S., Grímsson, F., Weber, M., Zetter, R., Hesse, M., Buchner, R., Svojtka, M. & Frosch-Radivo, A. (2018). *Illustrated Pollen Terminology*. Springer International Publishing: Berlin/Heidelberg, Germany.
- Henning, T., Quandt, D., Grosse-Veldmann, B., Monro, A. & Weigend, M. (2014). Weeding the Nettles II: A delimitation of “*Urtica dioica* L.” (Urticaceae) based on morphological and molecular data, including a rehabilitation of *Urtica gracilis* Ait. *Phytotaxa* 162(2), 61–83.
- Karakuş, Ş. (2016). Malatya İli Florası, (Doktora tezi). İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Kim, C., Deng, T., Chase, M., Zhang, D. G., Nie, Z. L. & Sun, H. (2015). Generic phylogeny and character evolution in *Urticeae* (Urticaceae) inferred from nuclear and plastid DNA regions. *Taxon* 64(1), 65–78.
- Lippert, W. (2006). Chromosomenzahlen von Pflanzen aus Bayern und anderen Gebieten. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 76: 85–110.
- McAllister, H. A. (1999). *Urtica galeopsifolia* Wierzb. ex Opiz (Urticaceae) confirmed for Britain by its chromosome number. *Watsonia* 22: 275–278.
- Mueen, A.K.K. & Subramani, P. (2014). *Urtica dioica* L., (Urticaceae): A Stinging Nettle, *Systematic Reviews in Pharmacy* 5(1), 2-8.
- Nurmi, J. (1980). PohjannokLonen (*Urtica dioica* subsp. *sondenii*) Etala-Suomessa. *Memoranda Soc. Fauna Fl. Fenn.* 56: 127–132.
- Paldat (2021). Erişim: 30 Kasım 2021, https://www.paldat.org/pub/Urtica_dioica/306202.
- Pigott, C. D. & Taylor, K. (1964). The distribution of some woodland herbs in relation to the supply of nitrogen and phosphorus in the soil. In: A. Macfadyen, P.J. Newbould

- (Ed.) British Ecological Society Jubilee Symposium. London. 28–30 March 1963. *Supl. J. Ecol* 52 & *J. Anim. Ecol.* 33, 175–185.
- Punt, W. & Malotau, M. (1984). The Northwest European Pollen Flora Cannabaceae, Moraceae and Urticaceae, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 42, 23-44.
- Rejlová L., Chrtěk J., Trávníček P., Lučanová M., Vít P. & Urfus T. (2019). Polyploid evolution: the ultimate way to grasp the nettle. *PLoS ONE* 14:1-24.
- Salim, M.A. (2020). Systematic study on some Urticaceae Juss. species from Egypt, *Taekholmia* 40, 112-129.
- Simpson, G.M. (2010). Diversity and Classification of Flowering Plants: Eudicots. In: G.M. Simpson (Ed.) *Plant Systematics* (2nd Ed., pp. 339), Burlington, London: Elsevier Academic Press.
- Sorsa, P. & Huttunen, P. (1975). On the pollen morphology of the Urticaceae, *Ann. Bot. Fennici* 12, 165 - 182.
- Swofford, D.L. (2003). PAUP*. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and Other Methods). Version v. 4.0a169. Sinauer Associates, Sunderland, Mass.
- Sultani, A.H.H. & Al-shemari, K.A. (2016). Morphological Study of the Pollen Grains of Some Species belong to Genera *Urtica* L. and *Parietaria* L. (Urticaceae) in Iraq, *Iraqi Journal of Science* 57, 871-877.
- Tetik, K.N.A. (2019). Malatya İlindeki Doğal Alanlarda Yayılışı Olan *Urtica dioica* L. Taksonlarının Uçucu Yağ İçeriklerinin Genetik ve Çevresel Faktörlere Bağlı Değişimi, (Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- The Plant List (2021). Erişim: 20 Haziran 2021. <http://www.theplantlist.org/>.
- Tiotiu, A., Brazdova, A., Longé, C., Gallet, P., Morisset, M., Leduc, V., Hilger, C., Broussard, C., Couderc, R., Sutra, J. P. & Sénéchal, H. (2016). *Urtica dioica* pollen allergy: Clinical, biological, and allergomics analysis. *Ann. Allergy Asthma Immunol* 117, 527-534.
- Townsend, C.C. (1982a). *Urtica* L. In: P.H. Davis, J.R. Edmondson, R.R. Mill, K.Tan, (Eds.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (Vol. 7, pp. 633-635). Edinburgh: Edinburgh Univ. Press.
- Townsend, C.C. (1982b). *Parietaria* L. In: P.H. Davis, J.R. Edmondson, R.R. Mill, K.Tan, (Eds.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* (Vol. 7, pp. 636-638). Edinburgh: Edinburgh Univ. Press.
- Volkova O., Elena, S. & Polevova, S. (2013). Structural basis of harmomegathy: Evidence from Boraginaceae pollen, *Plant Systematics and Evolution* 299 (9), 1-13.
- Weigend, M. (2006). *Urtica dioica* subsp. *cypria*, with a re-evaluation of the *U. dioica* group (Urticaceae) in western Asia, *Willdenowia* 36(2): 811-822.
- Wodehouse R.P. (1935). Pollen Grains: Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine. Hafner Publish, Company, New York & London, pp. 106-109.
- Woodland, D. W., Bassett, I. J., Crompton C. & Forget, C. (1982). Biosystematics of the perennial North American taxa of *Urtica*. I. Chromosome number, hybridization and palynology. *Syst. Bot.* 7(3): 269–281.
- Wu, Z. Y., Monro, A. K., Milne, R. I., Wang, H., Yi, T-S., Liu, J. & Li, D. Z., (2013). Molecular phylogeny of the nettle family (Urticaceae) inferred from multiple loci of three genomes and extensive generic sampling. *Mol. Phylogenet. Evol.* 69, 814-827.
- Yıldırım, H. (2015). *Parietaria semispeluncaria* (Urticaceae), a new species from eastern Turkey, *Phytotaxa* 226 (3), 281-287.

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Sunay Şahin KARAKUŞ

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisan** : 2016, İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü
- **Yüksek Lisans** : 2022, İnönü Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı

