



Anatomical, morphological and organoleptic investigations on some spices that assist weight loss

Melisa USUL ^{*1,2}, Çağla KIZILARSLAN HANÇER³
ORCID: 0000-0002-4520-4125; 0000-0001-5979-2629

¹Haliç Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik, 34060 İstanbul, Türkiye

²Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmakognozi ve Doğal Ürünler Kimyası Anabilim Dalı, 34093 İstanbul, Türkiye

³Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, Eczacılık Fakültesi, 34093 İstanbul, Türkiye

Abstract

Spices have been used throughout history for different purposes. Studies have shown that black cumin, cinnamon, ginger, cayenne pepper, black pepper, coriander, turmeric, rosemary, cardamom and cumin help in weight loss. It has been observed that the results of consumption of these spices prevent obesity by increasing body mass index. In this study, anatomical, morphological and organoleptic properties of these 10 different spices purchased from 5 herbalists were examined. Organoleptic properties were determined as taste, smell and color. The morphological characteristics of the spices and the impurities in the spices were determined and photographed using a stereo microscope. Sartur and chloralhydrate reagents were used to examine anatomical features and anatomical studies were photographed with the help of light microscope. Anatomical, morphological and organoleptic characteristics of black cumin, cinnamon, ginger, red pepper, black pepper, coriander, turmeric, rosemary, cardamom and cumin were compared with scientific descriptions. As a result of the study, the anatomical characteristics conform to scientific definitions, but the organoleptic and morphological characteristics of the spices vary and some of them do not conform to the definitions. In addition, a large amount of foreign matter was found in the spices. For this reason, it is thought that the spices were not stored properly and inspections were incomplete in the places where the samples were purchased. Some of the spices examined do not carry the appropriate qualifications due to the foreign substances in their content, which may create results that may endanger public health. As a result, the reliability of spices obtained from areas with inadequate control mechanisms is a matter of debate. The results of our study shed light on this.

Keywords: anatomical, spice, morphological, organoleptic, slimming

----- * -----

Kilo vermeye yardımcı bazı baharatlar üzerinde anatomik, morfolojik ve organoleptik incelemeler

Özet

Baharatlar değişik amaçlarla tarih boyunca kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda çörek otu, tarçın, zencefil, kırmızı biber, kara biber, kişniş, zerdeçal, biberiye, kakule ve kimyonun kilo vermeye yardımcı olduğu görülmüştür. Bu baharatların tüketimi sonucunda vücut kütle indeksini azaltarak obeziteyi engellediği gözlenmiştir. Yapılan bu çalışmada 5 farklı yerden satın alınan bu 10 baharatın anatomik, morfolojik ve organoleptik özellikleri incelenmiştir. Organoleptik özellikler; tat, koku ve renk olarak belirlenmiştir. Baharatların morfolojik özellikleri ve içeriğindeki yabancı maddeler stereo mikroskop yardımıyla tespit edilmiş ve fotoğraflanmıştır. Anatomik özelliklerini incelemek için sartur ve kloralhidrat reaktifleri kullanılmış, ışık mikroskobu yardımıyla anatomik çalışmalar fotoğraflanmıştır. Çörek otu, tarçın, zencefil, kırmızı biber, kara biber, kişniş, zerdeçal, biberiye, kakule ve kimyonun

* Corresponding author: Tel.: +905378982367; Fax: 905378982367 E-mail: melisa.usul99@gmail.com

anatomik, morfolojik ve organoleptik özellikleri bilimsel tanımlamalarla karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, anatomik özellikler bilimsel tanımlamalara uygundur ancak baharatların organoleptik ve morfolojik özellikleri farklılık göstermekte ve bazıları tanımlamalara uymamaktadır. Ayrıca baharatların içeriğinde fazla miktarda yabancı maddeye rastlanılmıştır. Bu sebeple örneklerin satın alındığı yerlerde, baharatların uygun şekilde muhafaza edilmediği ve denetimlerin eksik yapıldığı düşünülmektedir. İncelenen baharatların bir kısmı içeriğindeki yabancı maddelerden dolayı uygun nitelikleri taşımamakta, bu durum da halk sağlığını tehlikeye atabilecek sonuçlar yaratabilmektedir. Sonuç olarak denetim mekanizmaları yetersiz olan alanlardan temin edilen baharatların güvenilirliği tartışma konusudur. Çalışmamızın sonuçları da buna ışık tutmaktadır.

Anahtar kelimeler: anatomik, baharat, morfolojik, organoleptik, zayıflama

1. Giriş

Baharatlar, birçok ülkede yaygın olarak kullanılır ve neredeyse tüm ülkelerin diyetlerinde bulunur [1]. İnsanlık tarihini inceledikçe toplanan bilgilere göre milattan öncelerde bitkilerin yemeklerde tat değişikliği sağlamak için kullanıldığı görülmüştür [1,2]. Büyük İskender yaptığı keşifler sırasında birçok baharatı, farklı ülkelerin tanınmasını sağlamıştır. Baharatlar kullanılmaya başlandıkça ipek yolu ile baharatlardan kazanç sağlanmıştır [2].

Baharatların içinde organik hidrosil, renk verici ve tat değiştirici maddeler bulunur [3]. Genellikle yemeklerin görüntüsünü ve tadını değiştirmek için kullanılır [1,3]. Aynı zamanda besinlerin kısa sürede bozulmaması için baharatlar tercih edilir [1]. Baharatların sağlığa yararları oldukça fazladır [2]. Yağların oksidasyonunu yavaşlatırlar. İnflamasyonu, ödemi ve mantar enfeksiyonlarını azalttıkları bilinmektedir [2,4]. Baharatların fazla kilonun azalmasında da etkili olduğuna dair birçok çalışma yapılmıştır [5]. Çörek otu, tarçın, zencefil, kırmızı biber, kara biber, kişniş, zerdeçal, biberiye, kakule ve kimyon kilo vermeye yardımcı baharatlar arasındadır [6]. Zerdeçal, tarçın, kişniş, zencefilin beden kitle indeksini azalttığı saptanmıştır [5,6]. Çörek otu, plazma lipid protein düzeylerini düşürür aynı zamanda LDL kolesterolün düşmesine yardımcı olur [7]. Kırmızı biber yağ döngüsünü artırarak yağ dokusunda önemli bir azalmaya yardımcı olur [8]. Kara biber açlık uyarıcı hormonunun salgılanmasını engeller ve bu şekilde şişmanlığın azalmasına katkıda bulunur [9]. Biberiye vücuttaki lipid miktarını kontrol altında tutar ve obezitenin engellenmesine yardımcı olur [10]. Kakule lipid düzeyini ve kandaki glukoz seviyesini azaltır [11]. Kimyonun kandaki yağ oranını ve vücut kütlesini düşürücü etkisi vardır. Aynı zamanda kan şekeri değerlerini kontrol etmek için de kullanılır [12].

Kırmızı biber, kişniş, kimyon, çörek otu, biberiye, tarçın, zerdeçal ve zencefil, bileşimlerinde yer alan şişmanlığı engelleyici bileşenlerden dolayı sıklıkla çalışmalara konu olmuş ve insanlar bu baharatları kullanarak şişmanlık dahil birçok hastalık üzerinde etkilerini gözlemlemiştir [13]. Karabiber ve kakulenin de içeriğindeki bileşenlerin fazla kiloyu ve yan etkilerini önleyebileceğine dair çalışmalar mevcuttur [14,15]. Ancak çalışmalarda baharatların kilo vermeye yardımcı özelliklerinin mekanizmalarıyla birlikte daha detaylı incelenmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada çörek otu, tarçın, zencefil, kırmızı biber, kara biber, kişniş, zerdeçal, biberiye, kakule ve kimyon anatomik, morfolojik ve organoleptik özellikleri bakımından incelenmiştir.

2. Materyal ve yöntem

Çalışmada kullanılan baharatlar yapılan mevcut çalışmalardaki kilo vermeye yardımcı etkileri göz önüne alınarak tespit edilmiştir.

Çalışmada kullanılan baharatlardan (çörek otu, tarçın, zencefil, kırmızı biber, kara biber, kişniş, zerdeçal, biberiye, kakule ve kimyon) numuneler 5 farklı aktardan alınmıştır. Aktar isimleri gizli tutulmuş ve A, B, C, D ve E aktarı şeklinde isimlendirilmiştir. Her baharat birbirleriyle karışmayacak şekilde küçük şeffaf poşetlere koyulmuş ve üzerine isimleri not edilmiştir. Drogların teşhisi Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Botanik Anabilim Dalı Araştırma Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

Satın alınan örneklerin satılış şekilleri (açık, paketli, kapalı, rafta, kavanozda) tespit edilmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. Her bir örnekten 10-20 gramlık kısımlar hassas terazide tartılıp ayrılarak, içeriğindeki farklı bitki örnekleri ve yabancı maddeler, pens yardımıyla stereo mikroskop altında gruplandırılmış ve bu maddelerin ölçüsü alınıp fotoğraflanmıştır. Tespit edilen örneklerin ayrıntılı fotoğrafları Nikon SMZ800 trinoküler stereo mikroskop ve Kameram 122 dijital mikro yapı analiz sisteminden oluşan görüntüleme sistemi ile çekilmiştir.

İncelenen tane baharatların (biberiye, kakule ve çörek otu) stereomikroskop yardımıyla morfolojik özelliklerine bakılmıştır. İncelediğimiz farmakopelerdeki monografların morfolojik özelliklerinin tanımlamalarının uygun olup olmadığı mikroskop yardımıyla incelenmiştir. Toz droglar için organoleptik incelemede drogların renk tespiti yapılmış, bir miktar drog avuç içinde ezildikten sonra koklanarak drogların koku tespiti yapıp, az miktarda drog alınarak dil ucu ile tadına bakılarak drogların tatlarının tespiti yapılmıştır ve droglar birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Anatomik incelemelerde tane örnekler toz drog haline getirilip mikroskopta incelenmiştir. Toz droglar için sartur ve kloralhidrat reaktifleriyle preparat hazırlanmıştır [16-19]. Anatomik çalışmalara ait fotoğraflar Nikon 80'i trinoküler ışık mikroskopu ve Kameram 21 dijital mikro yapı analiz sistemi ile çekilmiştir. Numuneler mikroskopta $\times 4$,

×10, ×20 ve ×40 büyütme gücünden faydalanılarak incelenmiştir [17]. Bu aşamada da droglarda yabancı madde olup olmadığı tekrar kontrol edilmiştir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda baharatların anatomik özellikleri göz önüne alınarak, incelenmiş olan toz droglarla karşılaştırılmıştır. Baharatların anatomik özelliklerini karşılaştırmada; Bitkisel Drogların Makroskopik ve Mikroskopik Özellikleri adlı kitaptan, 2017 Türk Farmakopesinden, WHO seçilmiş tıbbi bitkiler monografisinden ve Atlas of Microscopy'den faydalanılmıştır [19,20-22].

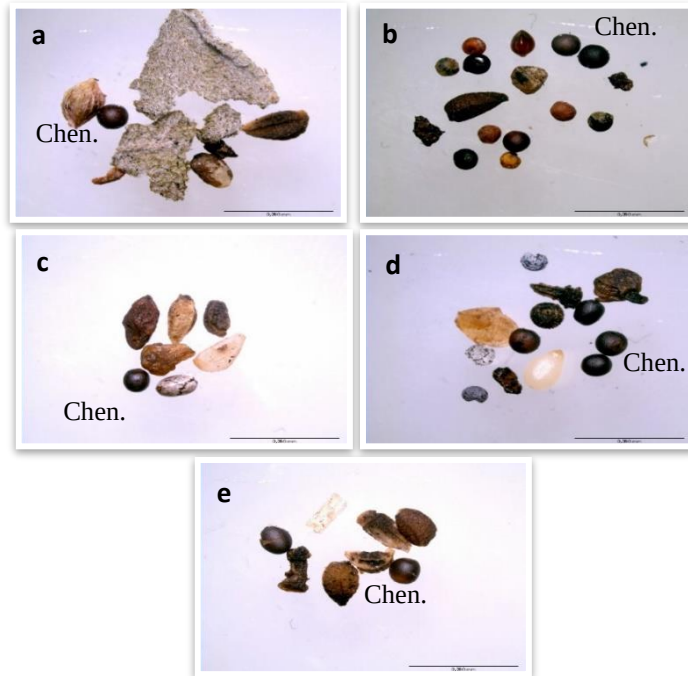
3. Bulgular

Anatomik, morfolojik ve organoleptik incelemeleri yapılan 10 baharatın sonuçları aşağıda ve Tablo 1'de verilmiştir.

3.1. Çörek otu (*Nigella sativa* L.)

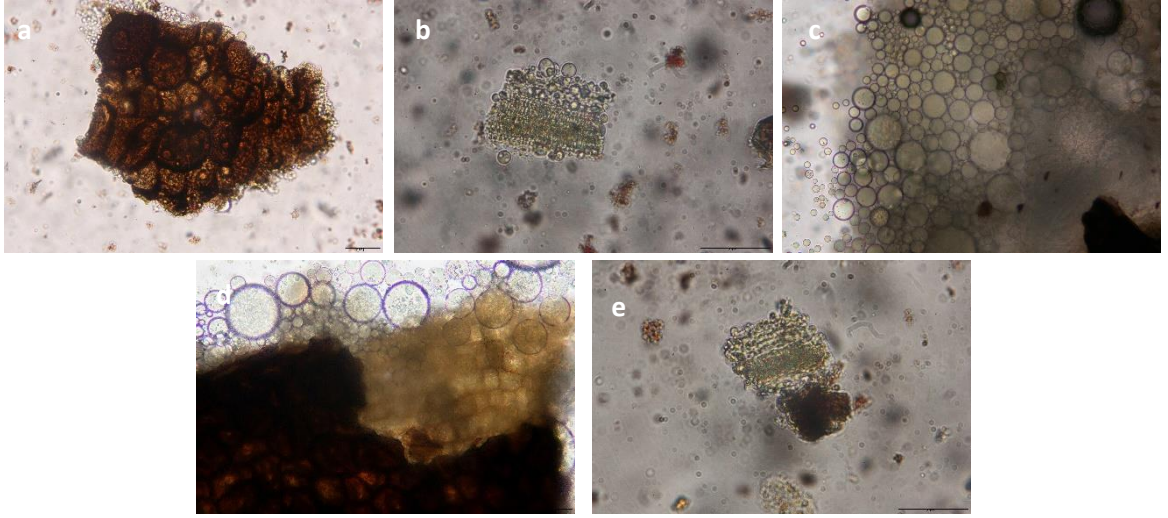
Çörek otu, yağlı ve irili ufaklı tane parçaları şeklinde satın alınmıştır. Çörek otunun tohumları 2–3 mm boyunda, 1,5-2 mm genişlikte ve 1 mm kalınlıktadır, dış minesı ile temas ettiğinde metalik tat bırakmıştır.

Çörek otunda yabancı madde olarak taş parçalarına, *Chenopodium* spp. meyveleri ve tespit edilemeyen diğer bitkilere ait meyve ve tohumlara rastlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1: Çörek otu örneklerindeki yabancı maddelerin mikroskopik görüntüleri (x0,8 büyütme) a) A aktarı, b) B aktarı, c) C aktarı, d) D aktarı, e) E aktarı (Chen.: *Chenopodium* spp. meyveleri)

İncelenen örneklerde parankima hücreleri üzerinde testa parçaları ve yağ damlacıkları tüm aktar örneklerinde gözlenmiştir. E aktarında iletim demetleri gözlenmiştir (Şekil 2).



Şekil 2: Çörek otu örneklerinin anatomik görüntüleri a) $\times 20$ Parankima hücreleri üzerinde testa parçaları b) $\times 40$ İletim demeti üzerinde yağ damlacıkları c) $\times 20$ Yağ damlacıkları d) $\times 20$ Dikdörtgensel parankima hücreleri üzerinde testa parçası ve yağ damlacıkları e) $\times 40$ İletim demetleri.

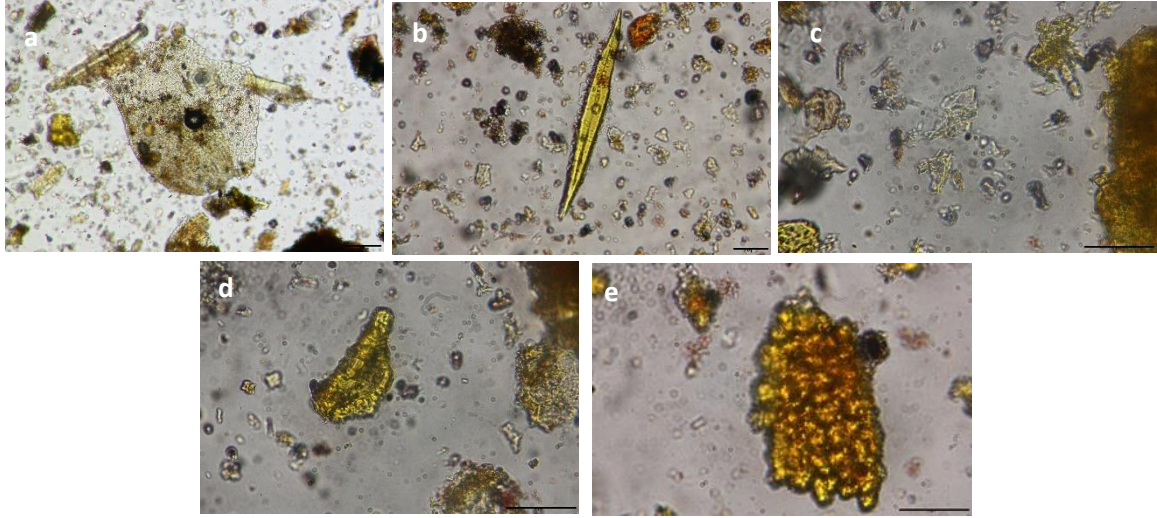
3.2. Tarçın (*Cinnamomum verum* J. Presl)

Tarçında yabancı madde olarak ip ve başka bitkiye ait parçalara rastlanmıştır. (Şekil 3).



Şekil 3: Tarçın örneklerindeki yabancı maddelerin mikroskopik görüntüleri ($\times 3$ büyütme), a) A aktarı, b) B aktarı, c) C aktarı, d) D aktarı, e) E aktarı.

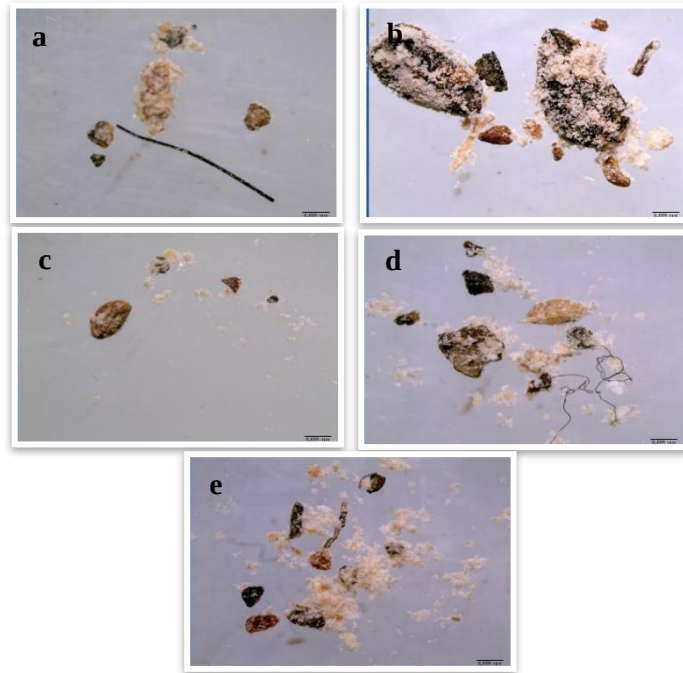
İncelenen örneklerde sklerenkima lifleri ve parankimada nişasta tanecikleri tüm aktar örneklerinde gözlenmiştir. A aktarında, taş hücreleri; A, B, D ve E aktarlarında küçük rafit kristalleri; A, B, C ve D aktarlarında parankimada salgı hücreleri gözlenmiştir (Şekil 4).



Şekil 4: Tarçın örneklerinin anatomik görüntüleri a) ×10 Taş hücreleri b) ×20 Sklerenkima lifleri c) ×40 Küçük rafit kristalleri d) ×40 Parankimada nişasta tanecikleri e) ×40 Parankimada salgı hücreleri

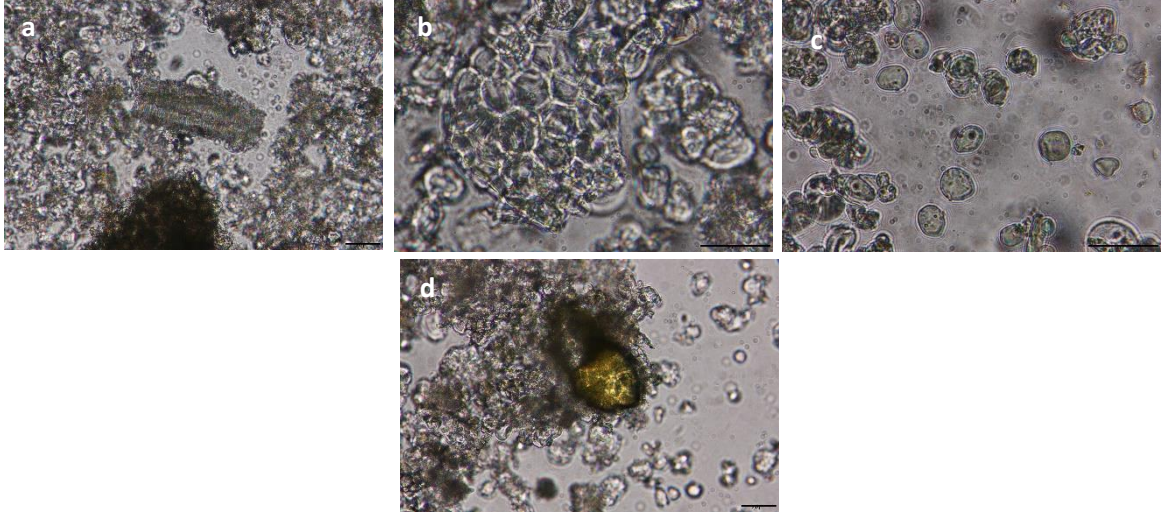
3.3. Zencefil (*Zingiber officinale* Roscoe)

Zencefilde yabancı madde olarak ip ve çok sayıda başka bitki parçalarına rastlanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5: Zencefil örneklerindeki yabancı maddelerin mikroskopik görüntüleri (x2 büyütme) a) A aktarı, b) B aktarı, c) C aktarı, d) D aktarı, e) E aktarı.

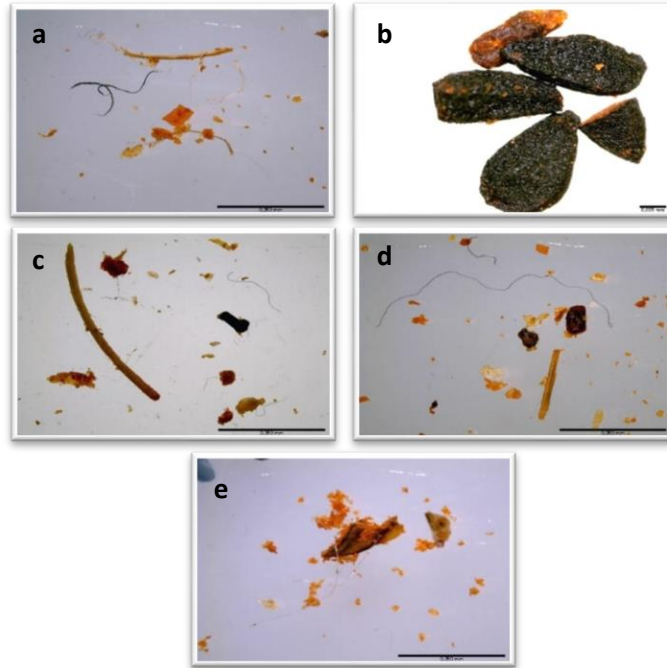
İncelenen örneklerde iletim demetleri, mantar hücreleri ve parankima dışında nişasta taneleri tüm aktar örneklerinde gözlenmiştir. D aktarında lifler; E aktarında salgı hücresi gözlenmiştir (Şekil 6).



Şekil 6: Zencefil örneklerinin anatomik görüntüleri a) ×20 İletim demetleri b) ×20 Mantar hücreleri c) ×40 Parankima dışında nişasta taneleri d) ×20 Salgı hücresi.

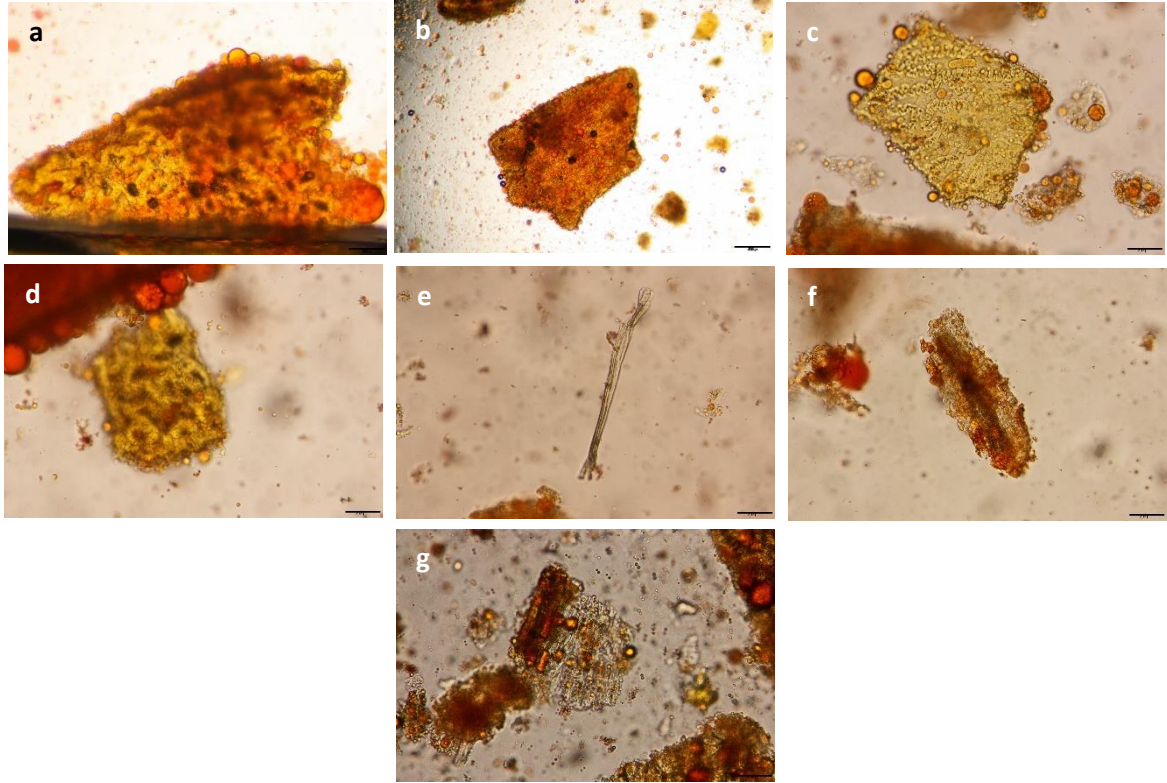
3.4. Kırmızı biber (*Capsicum annuum* L.)

Kırmızı biberde yabancı madde olarak başka bitkiye ait parçalar, ip, küçük odun parçalarına ve tüy parçasına rastlanmıştır (Şekil 7).



Şekil 7: Kırmızı biber örneklerindeki yabancı maddelerin mikroskopik görüntüleri a) A aktarı (x0,8 büyütme), b) B aktarı (x2 büyütme), c) C aktarı (x0,8 büyütme), d) D aktarı (x0,8 büyütme), e) E aktarı (x0,8 büyütme).

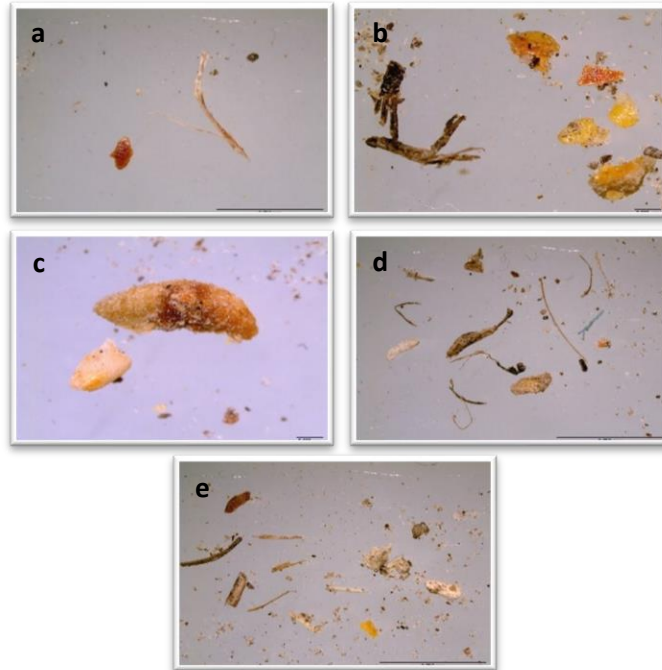
İncelenen örneklerde ekzokarp, iç epiderma, yağ damlacıkları ve karotenoidler tüm aktar örneklerinde gözlenmiştir. A, B ve C aktarlarında tohum kabuğu; A ve D aktarlarında tüy; C aktarında iletim demetleri; E aktarında billur kumu gözlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 8: Kırmızı biber örneklerinin anatomik görüntüleri a) ×10 Ekzokarp b) ×10 Yağ damlacıkları ve karotenoidler c) ×20 İç epiderma d) ×20 Tohum kabuğu e) ×20 Tüy f) ×20 İletim demetleri g) ×20 Billur kumu.

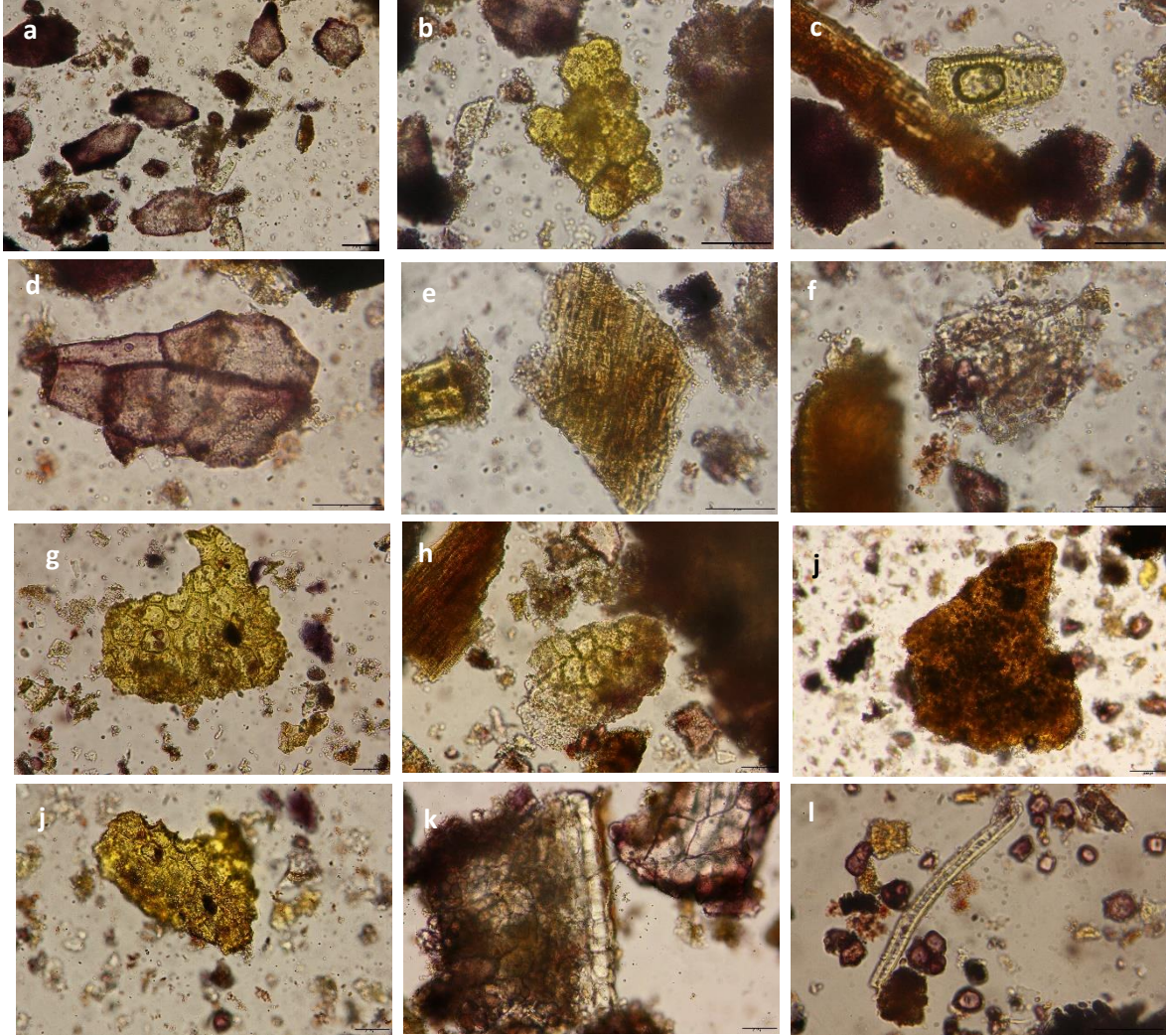
3.5. Kara biber (*Piper nigrum* L.)

Kara biberde yabancı madde olarak başka bitkiye ait parçalara, küçük odun parçalarına ve tüy parçalarına rastlanmıştır. C aktarında herhangi bir yabancı maddeye rastlanmamıştır (Şekil 9).



Şekil 9: Kara biber örneklerindeki yabancı maddelerin mikroskopik görüntüleri a) A aktarı (x0,8 büyütme), b) B aktarı (x2 büyütme), c) B aktarı (x2 büyütme), d) D aktarı (x0,8 büyütme), e) E aktarı (x0,8 büyütme).

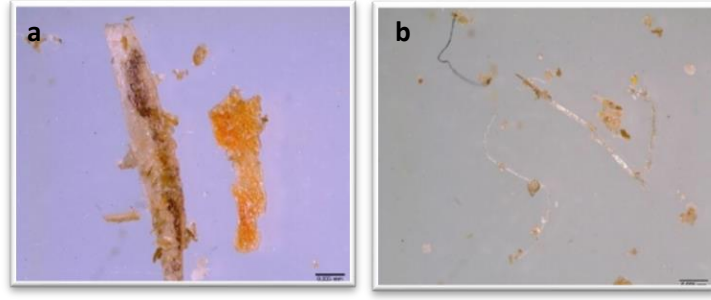
İncelenen örneklerde endokarp hücreleri tüm aktar örneklerinde gözlenmiştir. A, B, C ve E aktarlarında güçlü kalın duvarlı taş hücreler; A, C ve E aktarlarında dış mezokarptan ayrılmış taş hücreler ve yağ hücreli mezokarpın parankimasi; A, C, D ve E aktarlarında iletim demeti parçası; A aktarında yüzey görünümünde pigment ve druz kristalleri içeren iki tabakalı taş hücreleri; B ve E aktarlarında yoğun şekilde sıkıştırılmış nişasta kütleleri ve bazı seyrek nişasta tanelerini içeren dış besi doku hücreleri, B, C ve D aktarlarında altta yatan renk tabakalı endokarp hücreleri gözlenmiştir (Şekil 10).



Şekil 10: Kara biber örneklerinin anatomik görüntüleri a) $\times 20$ Güçlü kalın duvarlı taş hücreleri b) $\times 40$ Ortada endokarp hücreleri c) $\times 40$ Dış mezokarptan ayrılmış taş hücreleri d) $\times 40$ Yağ hücreli mezokarpın parankimasi e) $\times 40$ İletim demeti parçası f) $\times 40$ Yüzey görünümünde pigment ve druz kristalleri içeren iki tabakalı taş hücreleri g, h) $\times 20$ Endokarp hücreleri i) $\times 10$ Yoğun şekilde sıkıştırılmış nişasta kütleleri ve bazı seyrek nişasta tanelerini içeren dış besi doku hücreleri j) $\times 20$ Altta yatan renk tabakalı endokarp hücreleri k) $\times 20$ Tohum kabuğunun endokarp tabakası l) $\times 40$ Saptan lifli taş hücreleri

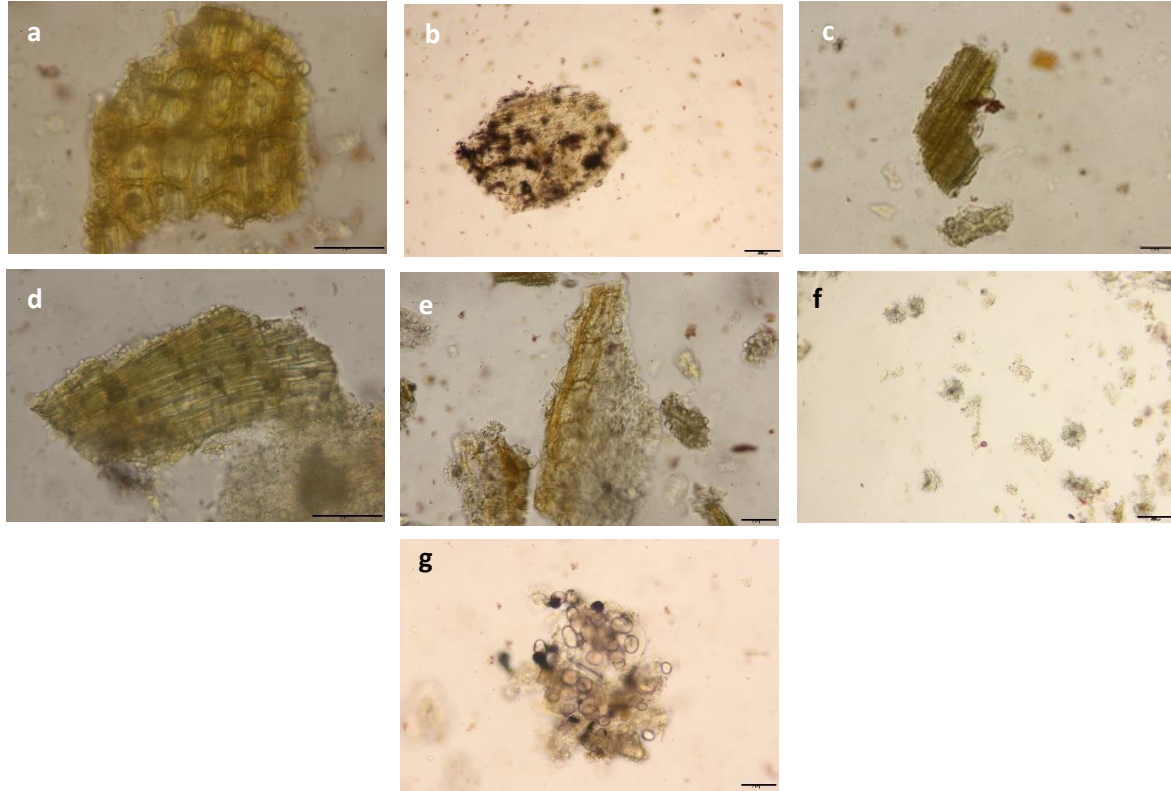
3.6. Kışniş (*Coriandrum sativum* L.)

Kışnişte yabancı madde olarak başka bir bitkiye ait parçalara ve tüylere rastlanmıştır (Şekil 11). A, C ve E aktarlarından alınan kışnişte herhangi bir yabancı maddeye rastlanmamıştır.



Şekil 11: Kışniş örneklerindeki yabancı maddelerin mikroskopik görüntüleri a) B aktarı (x0,8 büyütme) b) D aktarı (x2 büyütme).

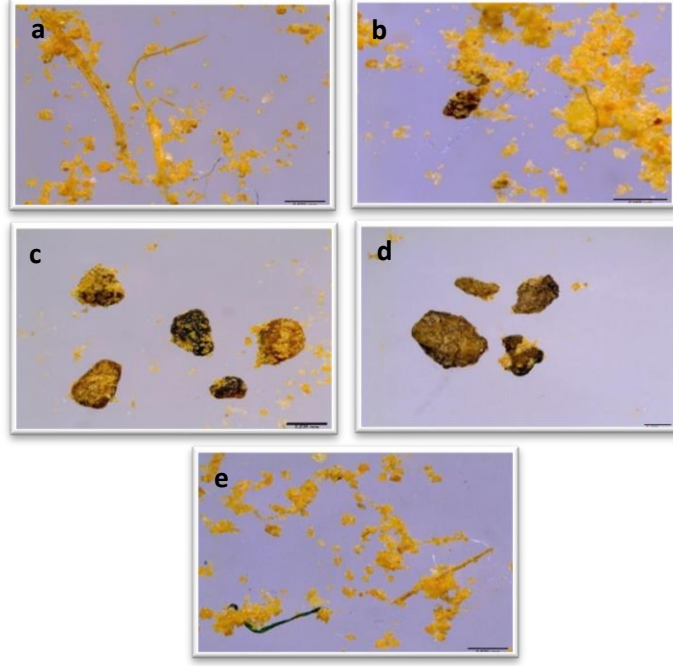
İncelenen örneklerde ekzokarp, endokarp, iletim demetleri ve mezokarpta sklerenkima demetleri tüm aktar örneklerinde gözlenmiştir. B ve D aktarlarında endosperma ve kahverengi tohum kabuğu gözlenmiştir. C aktarında kristal gözlenmiştir (Şekil 12).



Şekil 12: Kışniş örneklerinin anatomik görüntüleri a) x40 Ekzokarp b) x10 Endokarp c) x10 İletim demetleri d) x40 Mezokarpta sklerenkima demetleri e) x20 Endosperma ve kahverengi tohum kabuğu f) x10 Kristal g) x20 Nişasta.

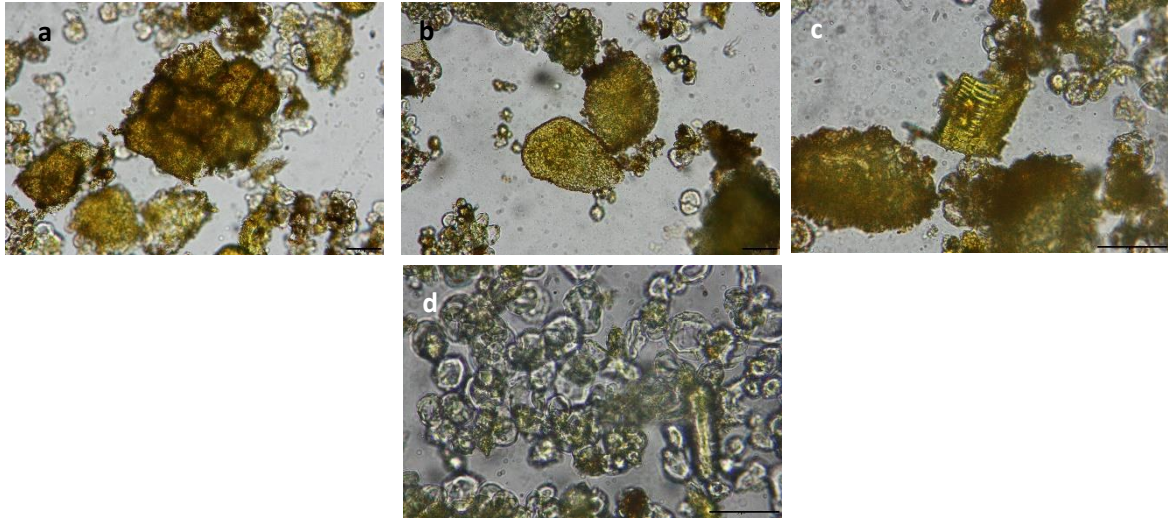
3.7. Zerdeçal (*Curcuma longa* L.)

Zerdeçalda yabancı madde olarak ip, tüy, başka bitkiye ait parçalar ve küçük odun parçasına rastlanmıştır (Şekil 13).



Şekil 13: Zerdeçal örneklerindeki yabancı maddelerin mikroskopik görüntüleri a) A aktarı (x3 büyütme) b) B aktarı (x4 büyütme) c) C aktarı (x3 büyütme) d) D aktarı (x2 büyütme) e) E aktarı (x3 büyütme).

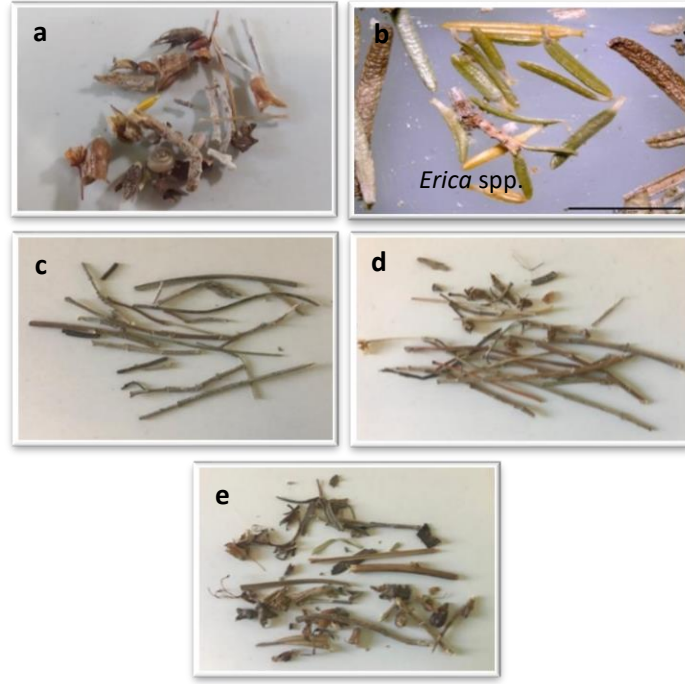
İncelenen örneklerde mantar, jelatinleşmiş nişasta taşıyan parankima hücreleri ve iletim demetleri tüm aktar örneklerinde gözlenmiştir. D aktarında parankima etrafında uçucu yağ damlacıkları gözlenmiştir (Şekil 14).



Şekil 14: Zerdeçal örneklerinin anatomik görüntüleri a) x20 Mantar b) x20 Jelatinleşmiş nişasta taşıyan parankima hücreleri c) x40 İletim demetleri d) x20 Parankima etrafında uçucu yağ damlacıkları

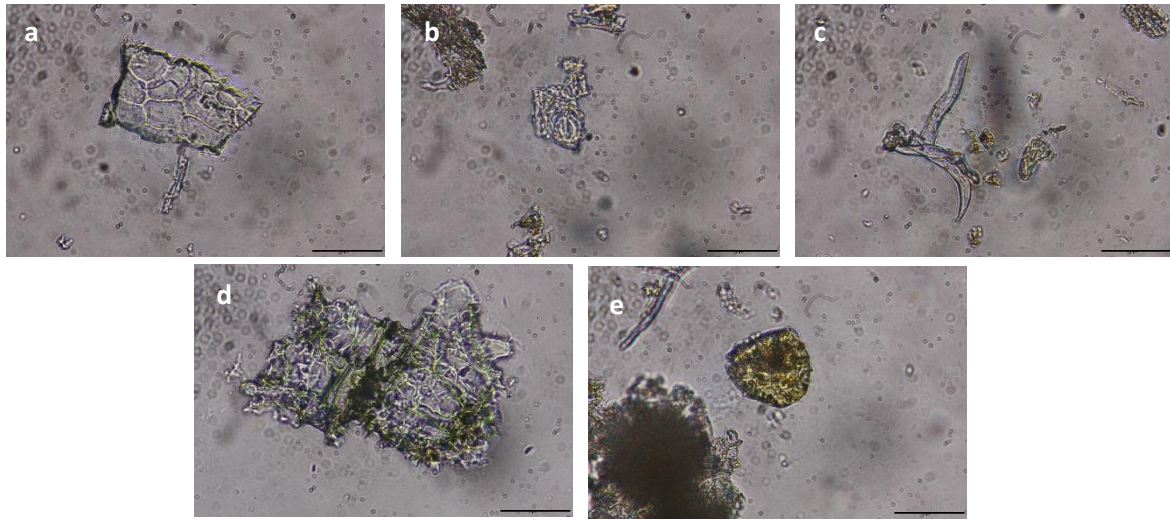
3.8. Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.)

Biberiye örnekleri, çalışma için seçilen 5 aktarın 4 tanesinde bulunmuştur. Biberiyede *Erica* spp. yaprakları ve tespit edilemeyen diğer bitki parçaları, meyve ve tohumlara, sümüklü böcek kabuğuna ve küçük odun parçalarına rastlanmıştır (Şekil 15).



Şekil 15: Biberiye örneklerindeki yabancı maddelerin görüntüleri a) A aktarı b) A aktarı (*Erica* spp. yaprakları) ($\times 0,8$ büyütme) c) B aktarı d) C aktarı e) E aktarı.

İncelenen örneklerde hipoderma, diasitik stoma, dallanmış örtü tüyü, hipoderma ve kollenkima tüm aktar örneklerinde gözlenmiştir. B aktarında salgı tüyleri gözlenmiştir (Şekil 16).



Şekil 16: Biberiye örneklerinin anatomik görüntüleri A Aktarı: a) $\times 40$ Hipoderma b) $\times 40$ Diasitik stoma c) $\times 40$ Dallanmış örtü tüyü d) $\times 40$ Hipoderma ve kollenkima e) $\times 40$ Salgı tüyü.

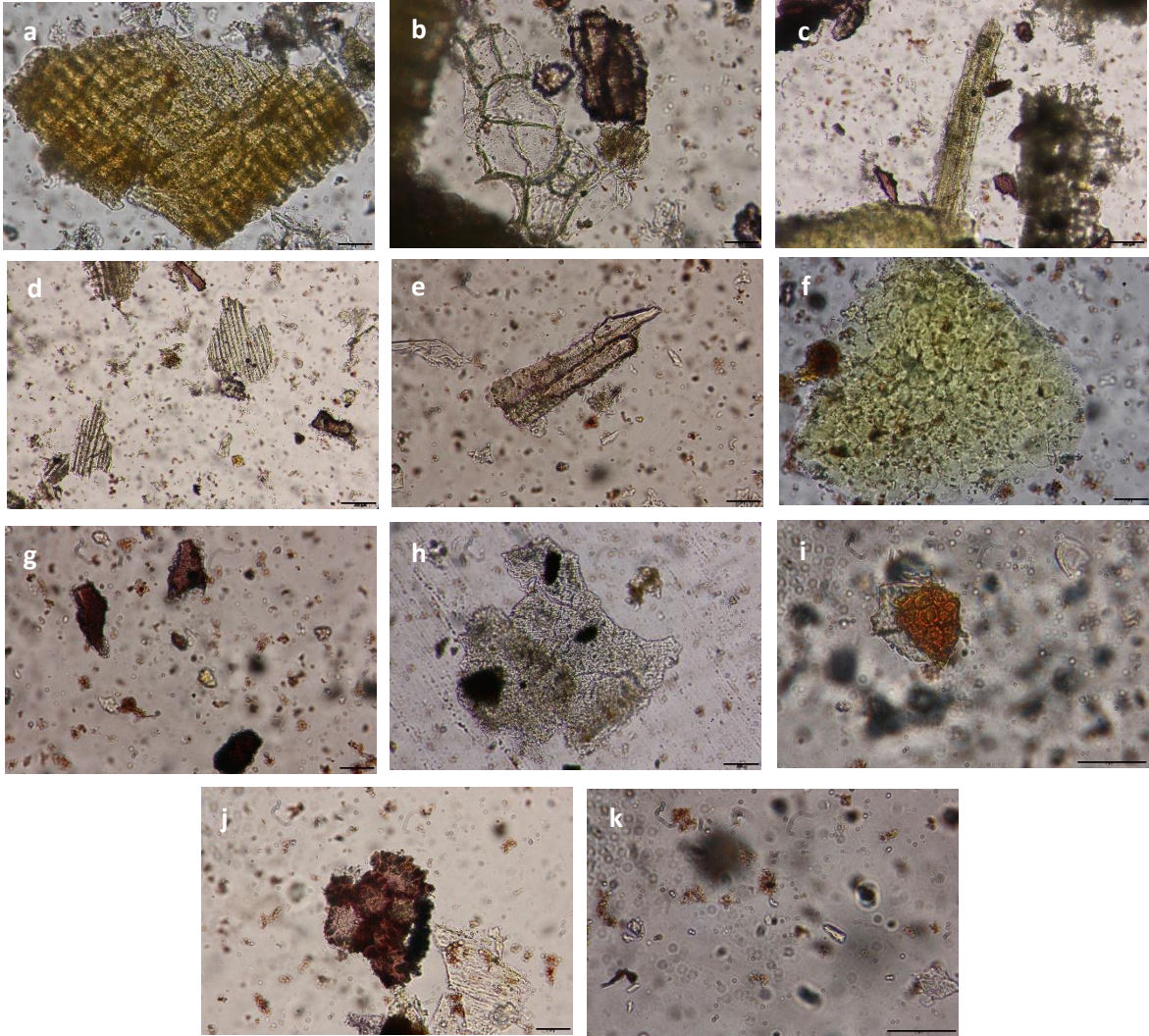
3.9. Kakule (*Elettaria cardamomum* (L.) Maton)

Kakule örnekleri, çalışma için seçilen 5 aktarın 3 tanesinde bulunmuştur. Satın alınan 1 örnek toz halde, diğerleri ise tane olarak satılan meyveler şeklindedir (Şekil 17). A, C ve E aktarlarından satın alınan kakulede yabancı maddelere rastlanmamıştır.



Şekil 17: Kakule örneklerinin makroskobik görüntüleri a) A aktarı, b) C aktarı, c) E aktarı.

İncelenen örneklerde tohum kabuğunun epiderması, yağ hücreleri taşıyan tohum kabuğunun yüzey görüntüsü, epiderma üzerinde görülen arillus hücreleri ve yüzey görünümünde tohum kabuğunun sklerenkima tabakası tüm aktar örneklerinde gözlenmiştir. A ve E aktarlarında bir grup spiral şeklinde kalınlaşmış damar ve yüzey görünümünde arillus; A ve C aktarlarında nişasta taneleri; C ve E aktarlarında nişasta taneleri içeren dış besi doku hücreleri; C aktarında yüzey görünümünde tohum kabuğunun parankiması; E aktarında prizmatik kristaller gözlenmiştir (Şekil 18).



Şekil 18: Kakule örneklerinin anatomik görüntüleri a) ×20 Yüzey görünümünde tohum kabuğunun epiderması b) ×20 Yağ hücreleri taşıyan tohum kabuğunun yüzey görüntüsü c) ×10 Bir grup spiral şeklinde kalınlaşmış damar d) ×20 Epiderma üzerinde görülen arillus hücreleri e) ×20 Yüzey görünümünde arillus f) ×20 Yüzey görünümünde tohum kabuğunun sklerenkima tabakası g) ×20 Nişasta taneleri h) ×10 Nişasta taneleri içeren dış besi doku hücreleri i) ×40 Yüzey görünümünde tohum kabuğunun parankiması j) ×20 Tohum kabuğunun sklerenkima tabakası k) ×40 Prizmatik kristaller.

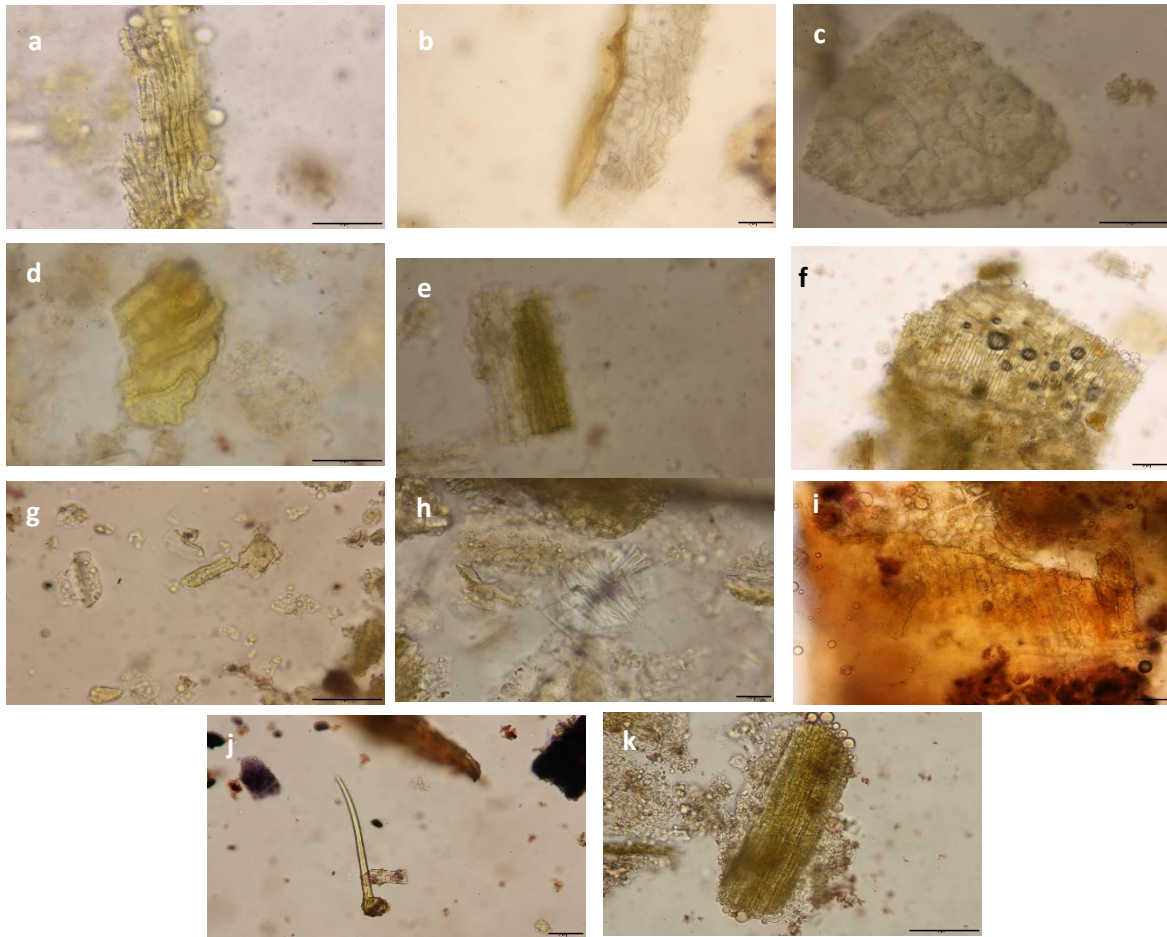
3.10. Kimyon (*Cuminum cyminum* L.)

A aktarından alınan kimyonda yabancı madde olarak başka bitkiye ait parçalara ve ipe rastlanmıştır. B, C, D ve E aktarlarında herhangi bir yabancı maddeye rastlanmamıştır (Şekil 19).



Şekil 19: Kimyon örneklerindeki yabancı maddelerin mikroskopik görüntüleri a) A aktarı (x2 büyütme).

İncelenen örneklerde druz kristalleri içeren endosperm tüm aktar örneklerinde gözlenmiştir. A, B ve E aktarlarda yüzey görünümünde endokarp ve enine görünümünde salgı kanalı parçası; A, C, D ve E aktarlarında mezokarpın sklerenkima tabakasından bir grup taş hücreleri; A ve C aktarlarında iletim dokuyu gösteren yüzeysel görünümde perikarpın bir kısmı; C ve D aktarlarında mezokarptan bir grup taş hücresi; B aktarında yüzeysel görünümünde parankima içeren perikarp parçası; C ve E aktarlarında tüy; C aktarında rafit kristali; D aktarında iki tabakalı parmaklıkları gösteren yüzeysel görünümde epikarpın bir kısmı; E aktarında damar dokusu gözlenmiştir (Şekil 20).



Şekil 20: Kimyon örneklerinin anatomik görüntüleri a) ×20 Yüzey görünümünde endokarp b) ×20 Enine görünümünde salgı kanalı parçası c) ×40 Druz kristalleri içeren endosperm d) ×40 Mezokarpın sklerenkima tabakasından bir grup taş hücreleri e) ×40 İletim dokuyu gösteren yüzeysel görünümde perikarpın bir kısmı f) ×20 Yüzeysel görünümünde parankima içeren perikarp parçası g) ×40 Mezokarptan bir grup taş hücresi h) ×20 Rafit kristali i) ×20 İki tabakalı parmaklıkları gösteren yüzeysel görünümde epikarpın bir kısmı j) ×20 Tüy k) ×40 Damar dokusu

Tablo 1. Organoleptik bulgular (Örneklerin genel görünüş, renk, koku ve tat özellikleri)

ÖRNEK	GENEL GÖRÜNÜŞ	RENK	KOKU	TAT	YABANCI MADDE VARLIĞI
Çörek otu (A Aktarı)	İrili ufaklı tane parçaları ve yağlı	Soluk gri-siyah	Karakteristik, keskin	Kalem tadı, aromatik ve keskin	<i>Chenopodium</i> spp. meyveleri ve tespit edilemeyen diğer bitki parçaları, meyve ve tohumlar ve taş parçaları
Çörek otu (B Aktarı)	İrili ufaklı tane parçaları ve yağlı	Gri-siyah	Karakteristik, keskin	Kalem tadı, aromatik ve keskin	<i>Chenopodium</i> spp. meyveleri ve tespit edilemeyen diğer bitki parçaları, meyve ve tohumlar
Çörek otu (C Aktarı)	İrili ufaklı tane parçaları ve yağlı	Gri-siyah	Karakteristik, keskin	Kalem tadı, aromatik ve keskin	<i>Chenopodium</i> spp. meyveleri ve tespit edilemeyen diğer bitki parçaları, meyve ve tohumlar
Çörek otu (D Aktarı)	İrili ufaklı tane parçaları ve yağlı	Gri-siyah	Karakteristik, keskin	Kalem tadı, aromatik ve keskin	<i>Chenopodium</i> spp. meyveleri ve tespit edilemeyen diğer bitki parçaları, meyve ve tohumlar
Çörek otu (E Aktarı)	İrili ufaklı tane parçaları ve yağlı	Gri-siyah	Karakteristik, keskin	Kalem tadı, aromatik ve keskin	<i>Chenopodium</i> spp. meyveleri ve tespit edilemeyen diğer bitki parçaları, meyve ve tohumlar
Tarçın (A Aktarı)	Homojen ve lifli	Açık kahverengi	Karakteristik, aromatik ve hoş kokulu	Karakteristik ve biraz tatlı	İp ve başka bitkiye ait parçalar
Tarçın (B Aktarı)	Homojen toz ve lifli	Açık kahverengi	Karakteristik, aromatik ve hoş kokulu	Karakteristik ve biraz tatlı	Başka bitkiye ait parçalar
Tarçın (C Aktarı)	Homojen-ince toz ve lifli	Açık kahverengi	Karakteristik, aromatik ve hoş kokulu	Karakteristik ve biraz tatlı	Başka bitkiye ait parçalar
Tarçın (D Aktarı)	Homojen toz ve lifli	Çok açık kahverengi ve nemli	Karakteristik, aromatik ve hoş kokulu	Karakteristik ve biraz tatlı	Başka bitkiye ait parçalar
Tarçın (E Aktarı)	Homojen toz ve lifli	Açık kahverengi	Karakteristik, aromatik ve hoş kokulu	Karakteristik ve biraz tatlı	Başka bitkiye ait parçalar
Zencefil (A Aktarı)	Homojen toz	Soluk sarı	Karakteristik ve aromatik	Keskin ve aromatik	Başka bitkiye ait parçalar ve ip
Zencefil (B Aktarı)	Homojen toz	Soluk sarı	Karakteristik ve aromatik	Keskin ve aromatik	Başka bitkiye ait parçalar
Zencefil (C Aktarı)	Homojen toz	Soluk sarı	Karakteristik ve aromatik	Keskin ve aromatik	Başka bitkiye ait parçalar
Zencefil (D Aktarı)	Homojen toz	Parlak sarı	Karakteristik ve aromatik	Keskin ve aromatik	Başka bitkiye ait parçalar ve ip
Zencefil (E Aktarı)	Homojen toz	Soluk sarı	Karakteristik ve aromatik	Keskin ve aromatik	Başka bitkiye ait parçalar ve ip

Tablo 1. Devam ediyor

Kırmızı biber (A Aktarı)	İrili ufaklı kaba toz	Kırmızı	Kendine has ve keskin	Kendine has, karakteristik ve acımsı	Başka bitkiye ait parçalar, ip ve küçük odun parçaları
Kırmızı biber (B Aktarı)	İrili ufaklı kaba toz	Kırmızı	Kendine has ve keskin	Kendine has, karakteristik ve acımsı	Başka bitkiye ait parçalar
Kırmızı biber (C Aktarı)	İrili ufaklı kaba toz	Koyu kırmızı	Kendine has ve keskin	Kendine has, karakteristik ve acımsı	Başka bitkiye ait parçalar, küçük odun parçası ve tüy
Kırmızı biber (D Aktarı)	İrili ufaklı kaba toz	Kırmızı	Kendine has ve keskin	Kendine has, karakteristik ve acımsı	Başka bitkiye ait parçalar, küçük odun parçası ve tüy
Kırmızı biber (E Aktarı)	Homojen toz	Parlak kırmızı	Kendine has ve keskin	Kendine has, karakteristik ve acımsı	Başka bitkiye ait parçalar, ip
Kara biber (A Aktarı)	Homojen ince toz	Kahverengiden siyaha dönük	Kendine özgü, yakıcı ve keskin	Keskin ve acımsı	Başka bitkiye ait parçalar ve küçük odun parçası
Kara biber (B Aktarı)	Homojen ince toz	Kahverengiden siyaha dönük	Kendine özgü, yakıcı ve keskin	Keskin ve acımsı	Başka bitkiye ait parçalar
Kara biber (C Aktarı)	Homojen ince toz	Kahverengiden siyaha dönük ve soluk	Kendine özgü, yakıcı ve keskin	Keskin ve acımsı	-
Kara biber (D Aktarı)	Homojen ince toz	Kahverengiden siyaha dönük	Kendine özgü, yakıcı ve keskin	Keskin ve acımsı	Başka bitkiye ait parçalar, küçük odun parçaları ve tüy
Kara biber (E Aktarı)	Homojen ince toz	Kahverengiden siyaha dönük	Kendine özgü, yakıcı ve keskin	Keskin ve acımsı	Başka bitkiye ait parçalar ve küçük odun parçaları
Kışniş (A Aktarı)	Heterojen kalın toz	Soluk açık kahverengi	Keskin ve kendine özgü	Kendine has, aromatik ve karakteristik	-
Kışniş (B Aktarı)	Homojen ince toz	Kahverengi	Keskin ve kendine özgü	Kendine has, aromatik ve karakteristik	Başka bitkiye ait parçalar
Kışniş (C Aktarı)	Homojen ince toz	Kahverengi	Keskin ve kendine özgü	Kendine has, aromatik ve karakteristik	-
Kışniş (D Aktarı)	Homojen ince toz	Kahverengi	Keskin ve kendine özgü	Kendine has, aromatik ve karakteristik	Tüy

Tablo 1. Devam ediyor

Kişniş (E Aktarı)	Homojen ince toz	Kahverengi	Keskin ve kendine özgü	Kendine has, aromatik ve karakteristik	-
Zerdeçal (A Aktarı)	Homojen ince toz	Parlak sarı	Aromatik	Sıcak aromatik ve acı	İp, tüy
Zerdeçal (B Aktarı)	Homojen ince toz	Parlak sarı	Aromatik	Sıcak aromatik ve acı	Başka bitkiye ait parçalar, ip
Zerdeçal (C Aktarı)	Homojen ince toz	Parlak sarı	Aromatik	Sıcak aromatik ve acı	Başka bitkiye ait parçalar
Zerdeçal (D Aktarı)	Homojen ince toz	Sarı	Aromatik	Sıcak aromatik ve acı	Başka bitkiye ait parçalar
Zerdeçal (E Aktarı)	Homojen ince toz	Parlak sarı	Aromatik	Sıcak aromatik ve acı	İp, küçük odun parçası
Biberiye (A Aktarı)	İrili ufaklı heterojen kılçık şeklinde yapraklar	Koyu yeşil	Kuvvetli aromatik	Keskin aromatik, kafurlu ve acı	<i>Erica</i> spp. yaprakları ve tespit edilemeyen diğer bitki parçaları, meyve ve tohumlar, sümüklü böcek kabuğu ve küçük odun parçaları
Biberiye (B Aktarı)	İrili ufaklı heterojen kılçık şeklinde yapraklar	Soluk yeşil	Kuvvetli aromatik	Keskin aromatik, kafurlu ve acı	Küçük odun parçaları
Biberiye (C Aktarı)	İrili ufaklı heterojen kılçık şeklinde yapraklar	Yeşilden kahverengiye dönük	Kuvvetli aromatik	Keskin aromatik, kafurlu ve acı	Başka bitkiye ait parçalar ve küçük odun parçaları
Biberiye (E Aktarı)	İrili ufaklı heterojen kılçık şeklinde yapraklar	Koyu yeşil	Kuvvetli aromatik	Keskin aromatik, kafurlu ve acı	Başka bitkiye ait parçalar ve küçük odun parçaları
Kakule (A Aktarı)	Heterojen kalın toz	Açık kahverengi-açık yeşil	Aromatik	Aromatik, keskin ve hafif acı	-
Kakule (C Aktarı)	Tane meyveler	Soluk yeşil	Aromatik	Aromatik, keskin ve hafif acı	-
Kakule (E Aktarı)	Tane meyveler	Yeşil	Aromatik	Aromatik, keskin ve hafif acı	-
Kimyon (A Aktarı)	Homojen ince toz	Açık kahverengi-sarı	Güçlü ve ağır	Sıcak, acımsı, aromatik ve nahoş	Başka bitkiye ait parçalar, ip
Kimyon (B Aktarı)	Homojen ince toz	Kahverengi	Güçlü ve ağır	Sıcak, acımsı, aromatik ve nahoş	-
Kimyon (C Aktarı)	Homojen ince toz	Açık kahverengi	Güçlü ve ağır	Sıcak, acımsı, aromatik ve nahoş	-
Kimyon (D Aktarı)	Homojen ince toz	Kahverengi	Güçlü ve ağır	Sıcak, acımsı, aromatik ve nahoş	-
Kimyon (E Aktarı)	Homojen ince toz	Kahverengi	Güçlü ve ağır	Sıcak, acımsı, aromatik ve nahoş	-

4. Sonuçlar ve tartışma

Bu çalışmada kilo vermeye yardımcı baharatların belirlenmesinde, yapılan araştırmalar ve halkın tercihleri göz önünde bulundurulmuştur. Yapılan bir çalışmada kırmızı biber, zencefil ve zerdeçalın kilo vermeye yardımcı özellikler gösterdiği gözlenmiş ve özellikle kırmızı biberin insan deneklerinde yapılan araştırmada kilo vermeye yardımcı olduğu kanıtlanmıştır [5]. Baharatların enerji dengesini araştıran başka bir çalışmada kırmızı biber, tarçın, zencefil ve safranin vücutta kilo kontrolüne yardımcı oldukları belirlenmiş ve vücuttaki etkilerine dair mekanizmalar incelenmiştir [23]. Metabolik sendrom (obezite, diyabet, hipertansiyon ve dislipidemi) ve kardiyovasküler hastalıkları etkileyen fonksiyonel gıdaları inceleyen bir çalışmada zerdeçal, karabiber, tarçın ve biberiye'nin vücutta yağ mekanizmalarını etkilediği görülmüş ve çörek otunun özellikle denek hayvanlarında kilo vermeye yardımcı olduğu gözlenmiştir. Fesleğen, kakule, tarçın, kişniş, sarımsak, zencefil, çörek otu ve zerdeçal kullanımını araştıran 24 çalışma, başlangıça göre vücuttaki enerji dengesini sağlayarak obezite ölçümlerinde azalmalarla ilişkilendirilmiştir. Ama en belirgin şekilde; kakule, tarçın, zencefil, çörek otu ve zerdeçal kullanımının vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi ve bel çevresi oranlarında azalma sağladığı görülmüştür. Zencefil ve çörek otu tüketiminde, ayrıca kalça çevresinde de düşüşler görülmüştür. Zerdeçal, çörek otu ve tarçın kullanımında ek olarak, vücut yağ yüzdesinde azalmalar saptanmıştır. Kişniş tüketiminde ise, vücut kütle indeksinde azalma gözlenmiştir [6]. Mutfak baharatları arasında en çok bilinen kimyon baharatı üzerine yapılan bir araştırmada hipokalorik bir diyetle eklendiğinde bel çevresi ve vücut kütle indeksini önemli oranda azaltmış, yağ mekanizması üzerinde de önemli etkiler gözlenmiştir [12]. Tüm bu çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda, vücut ağırlığı üzerinde en fazla etkisi olan ve halkın da rahat ulaşabilip tükettiği baharatlar (çörek otu, tarçın, zencefil, kırmızı biber, kara biber, kişniş, zerdeçal, biberiye, kakule ve kimyon) belirlenmiştir.

Türk halk hekimliğinde obeziteye karşı kullanılan bitkilerin araştırılmasına dair yapılan bir çalışma, çalışmamızdaki baharatların seçiminde önemli bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada obezite tedavisinde sık kullanılan bitki listesinde çalışmamızda bulunan 5 baharat (kırmızı biber, kişniş, kimyon, çörek otu ve biberiye) yer almaktadır. Aynı zamanda obezite tedavisinde kullanılan egzotik bitkiler listesinde çalışmamızda bulunan 3 baharat (tarçın, zerdeçal ve zencefil) yer almaktadır. Sonuç olarak çalışmamızdaki 10 baharatın 8'i Türk halk hekimliğinde obeziteye karşı kullanılan bitkiler listesinde bulunmaktadır [13]. Çalışmamızda sadece kilo vermek amacıyla değil genel olarak daha çok ulaşılabilir ve tercih edilen baharatların olmasına dikkat edilmiştir. Bir araştırmaya göre tüketicilerin en çok tercih ettiği bitkiler arasında çalışmamızda yer alan 6 baharat (çörek otu, kişniş, biberiye, zencefil, tarçın, zerdeçal) bulunmaktadır. İlk 3 sırada çalışmamızda da bulunan zencefil, tarçın ve zerdeçal yer almaktadır [24].

Aktarlardan satın alınan baharatların birkaçının kapalı, çoğunun ise açıkta satıldığı gözlenmiştir. Tarçın, zencefil, kırmızı biber, kara biber, kişniş, zerdeçal ve kimyon toz halde satın alınmıştır. Biberiye, kılçık yaprak şeklinde; çörek otu tane meyve ve kakule C ve E aktarlarında tane meyve şeklinde olup, A aktarında toz şeklinde satın alınmıştır. Çörek otu, tarçın, zencefil, kırmızı biber, kara biber, kişniş, zerdeçal ve kimyon 5 aktarda da bulunmuştur. Ama biberiye ve kakule aktarların hepsinde bulunmamakla birlikte 4 aktarda biberiye, 3 aktarda kakule bulunmuştur.

Sonuç olarak; özellikle kırmızı biber, biberiye ve kakulenin organoleptik ve morfolojik tanımlamalarla eşleşmediği görülmüştür. Renk, koku ve tat bu aşamada belirleyici faktör olarak kullanılmıştır. Ancak, ışık mikroskobu ile incelenen anatomik özellikler bilimsel tanımlamalarla uyum sağlamaktadır. Baharatların yabancı madde analizinde stereo mikroskop kullanılmış ve baharatların içeriğinde fazla miktarda yabancı maddeye rastlanılmıştır. Bu sebeple aktarlarda, baharatların uygun şekilde muhafaza edilmediği ve denetimlerin eksik yapıldığı düşünülmektedir. İncelenen baharatların bir kısmı içeriğindeki yabancı maddeden dolayı uygun nitelikleri taşımamakta, bu durum da halk sağlığını tehlikeye atabilecek sonuçlar yaratabilmektedir. Baharatların çoğunun açık bir şekilde satılması dışarıdan gelen yabancı maddelerin karışmasına ve baharatların erken nemlenmesine sebep olmaktadır. Halk sağlığının korunabilmesi için aktarların denetim altında tutulması gerekmekte ve baharatlar mümkün olduğunca kapalı, rutubetsiz bir ortamda saklanmalıdır [25].

Kilo vermeye yardımcı baharatlar üzerinde yapılan çalışmaların sayısı artmalı ve insanlar sağlık profesyonelleri tarafından bu baharatları bilinçli kullanıma yönlendirilmelidir. Elde ettiğimiz sonuçlara dayanarak bu alandaki çalışmalara ve literatüre katkı sağlayacağımızı düşünmekteyiz.

Teşekkürler

Bu çalışma Çağla Kızıllarslan Hançer danışmanlığında tamamlanan “Kilo vermeye yardımcı bazı baharatlar üzerinde anatomik, morfolojik ve organoleptik incelemeler” başlıklı yüksek lisans tezi esas alınarak hazırlanmıştır. Süreçte destekleri için danışman hocam Doç. Dr. Çağla Kızıllarslan Hançer'e çok teşekkür ederim.

Kaynaklar

- [1] Djazet, S., Kenfack, L. B. M., Ngangoum, E. S., Ghomdim, H. N., & Tchiégang, C. (2022). Indigenous spices consumed in the food habits of the populations living in some countries of Sub-Saharan Africa: Utilisation value, nutritional and health potentials for the development of functional foods and drugs: A review. *Food Research International*, 111280. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111280>
- [2] Kaefer, C. M., & Milner, J. A. (2008). The role of herbs and spices in cancer prevention. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 19(6), 347-61. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2007.11.003>

- [3] D, Stiller. (2011). Wirkungen und Nebenwirkungen von Gewürzen (pp 412-426) *Dustri-Verlag*.
- [4] Opara, E. I., & Chohan, M. (2014). Culinary herbs and spices: their bioactive properties, the contribution of polyphenols and the challenges in deducing their true health benefits. *International Journal of Molecular Sciences*, 15(10), 19183-202. <https://doi.org/10.3390/ijms151019183>
- [5] Sarkar, P., & Thirumurugan, K. (2019). Modulatory functions of bioactive fruits, vegetables and spices in adipogenesis and angiogenesis, *Journal of Functional Foods*, 53, 318-336. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.12.036>
- [6] Deekshith, C., Jois, M., Radcliffe, J., & Thomas, J. (2021) Effects of culinary herbs and spices on obesity: A systematic literature review of clinical trials. *Journal of Functional Foods*, 81, 104449. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104449>
- [7] İdiz, C., & Selçukbiricik, Ö. S. (2016). Çörek otunun lipid profili ve glikoz regülasyonu üzerine etkisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 44(1), 55-61.
- [8] Aslan, M., & Orhan, N. (2010). Obezite tedavisine yardımcı olarak kullanılan doğal ürünler. *Diyabet ve Obezite* 91.
- [9] Lailiyah, N. N. A., Ibrahim, M. D., Fitriani, C. A., & Hermanto, F. E. (2021). Anti-obesity properties of black pepper (piper nigrum): completing puzzle using computational analysis. *Journal of Smart Bioprospecting and Technology*, 2(3), 101-106.: <https://doi.org/10.21776/ub.jsmartech.2021.002.03.101>
- [10] Sedighi, R., Zhao, Y., Yerke, A., & Sang, S. (2015). Preventive and protective properties of rosemary (Rosmarinus officinalis L.) in obesity and diabetes mellitus of metabolic disorders: A brief review. *Current Opinion in Food Science*, 2, 58-70. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2015.02.002>
- [11] Fatemeh, Y., Siassi, F., Rahimi, A., Koohdani, F., Doostan, F., Qorbani, M., & Sotoudeh, G. (2017). The effect of cardamom supplementation on serum lipids, glycemic indices and blood pressure in overweight and obese pre-diabetic women: a randomized controlled trial. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 16, 1-9. <https://doi.org/10.1186/s40200-017-0320-8>
- [12] Zare, R., Heshmati, F., Fallahzadeh, H., & Nadjarzadeh, A. (2014). Effect of cumin powder on body composition and lipid profile in overweight and obese women. *Complementary therapies in clinical practice*, 20(4), 297-301. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2014.10.001>
- [13] Sargin, S. A. (2021). Plants used against obesity in Turkish folk medicine: A review. *Journal of Ethnopharmacology*, 270, 113841. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.113841>
- [14] Shah, S. S., Shah, G. B., Singh, S. D., Gohil, P. V., Chauhan, K., Shah, K. A., & Chorawala, M. (2011). Effect of piperine in the regulation of obesity-induced dyslipidemia in high-fat diet rats. *Indian journal of pharmacology*, 43(3), 296. <https://doi.org/10.4103/0253-7613.81516>
- [15] Daneshi-Maskooni, M., Keshavarz, S. A., Qorbani, M., Mansouri, S., Alavian, S. M., Badri-Fariman, M., ... & Sotoudeh, G. (2018). Green cardamom increases Sirtuin-1 and reduces inflammation in overweight or obese patients with non-alcoholic fatty liver disease: a double-blind randomized placebo-controlled clinical trial. *Nutrition & metabolism*, 15(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12986-018-0297-4>
- [16] Yazgan, A. N., Yilmaz, G., & Sever Yilmaz, B. (2010). Ballota acetabulosa (L.) Benth. bitkisi üzerinde anatomik çalışmalar. *Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 39(4) 265-274.
- [17] Gökşen, N., & Baldemir, A. (2016). Helianthemum canum L. Baumg Cistaceae türünün anatomik ve morfolojik özellikleri. *Biological Diversity and Conservation*, 9(3), 168-177.
- [18] İşcan, G., Sarialtin, E. B., Soyseven, M., & Göksel, A. (2022). Türkiye’de tüketime sunulan tarçın türlerinin anatomik incelenmesi ve kumarin miktarlarının belirlenmesi. *Gıda*, 47(2), 310-327. <https://doi.org/10.15237/gida.GD22014>
- [19] İşcan, G., Köse, Y. B., & Demirci, F. (2019). Bitkisel Drogların Makroskobik ve Mikroskobik Özellikleri. *Antalya Eczacı Odası Akademisi Yayınları*.
- [20] Jackson, B. P., & Snowdon, D. W. (1990). Atlas of microscopy of medicinal plants, culinary herbs and spices. *Belhaven Press*.
- [21] Emerce, E. (2018). *Türk Farmakopesi* 2017.
- [22] World Health Organization. (1999). WHO monographs on selected medicinal plants (Vol. 1). *World Health Organization*.
- [23] Mattes, R. D. (2012). Spices and energy balance. *Physiology & behavior*, 107(4), 584-590. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.10.028>
- [24] Akbaş, S., & Bozlar, M. A. (2022). İstanbul'daki aktarlarda çok satılan bitki ve bitkisel ürünlerin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 10(2), 603-615. <https://doi.org/10.33715/inonusaglik.1019940>
- [25] Kökçü, B., Esen, O., & Uysal, İ. (2015). Çanakkale kent merkezindeki aktarlarda satılan tıbbi bitkiler. *Biological Diversity and Conservation*, 8(3), 80-91.