T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DENİZLİ KUZEY YAKASI PEKMEZ TOPRAKLARI AĞIR METAL İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hilal ÖZMEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

2016

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DENİZLİ KUZEY YAKASI PEKMEZ TOPRAKLARI AĞIR METAL İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hilal ÖZMEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

(Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FYL-653 nolu proje ile desteklenmiştir.)

2016

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DENİZLİ KUZEY YAKASI PEKMEZ TOPRAKLARI AĞIR METAL İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hilal ÖZMEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 19.12.2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/~~Oyçokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. M. Gürhan YALÇIN

Prof. Dr. Nurdane İLBEYLİ

Yrd. Doç. Dr. Ali TÜMÜKLÜ

ÖZET

DENİZLİ KUZEY YAKASI PEKMEZ TOPRAKLARI AĞIR METAL İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hilal ÖZMEN

Yüksek Lisans Tezi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. M. Gürhan YALÇIN
Aralık 2016, 84 sayfa

Çalışmanın gerçekleştiği Denizli ili Güney, Buldan, Akköy, Sarayköy, Babadağ ve yakın civarında pekmez toprağı kullanımına sıklıkla rastlanmaktadır. Bölge halkı, farklı bileşim ve özellikler sergileyen pekmez topraklarını pekmez şırası içinde kullanmaktadır. Fakat bu toprakların bir takım sağlık problemlerine neden olabileceği göz ardı edilmektedir. Bu toprakların gerek antropojenik nedenlerle ve gerekse doğal koşullar nedeniyle ağır metallerce kirlenmesi söz konusudur. Jeolojik oluşum süreçleri ve özellikle kullanılan pekmez topraklarına ait ocakların karayolu yakınında bulunması, tarımda kullanılmakta olan zirai ilaçların etkilemesi durumu, çöp artıklarının etkiyebileceği bir alanda olması, ağır metal içeriklerinin olumsuz yönde etkilenmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle pekmez topraklarının maruziyet süresi, zaman ve insan vücuduna ulaşan oranları çerçevesinde farklı sağlık sorunlarına sebebiyet verebileceği öngörülmüştür.

Denizli iline bağlı Güney, Buldan, Akköy, Sarayköy, Babadağ ilçeleri ve yakın civarında kullanılmakta olan pekmez topraklarının temin edildikleri ocaklardan 18 lokasyonda 33 numune alınmıştır. Numunelerin ön değerlendirmeleri yapılarak içerikleri XRD, XRF, FTIR ve SEM analizlerinin verileri doğrultusunda değerlendirilmiştir. Bu incelemelerde %0,63 değerle en yüksek TiO_2 anomalisi Sarayköy-Beylerbeyi (H17) ve %0,51 değerle Sarayköy-Kumluca (H15) numunelerinde tespit edilmiştir. Cr_2O_3 için %0,04 değerle en yüksek anomali değeri, 27 numaralı Babadağ-Ahıllı numunesinde görülmüştür. %44,31 değerle en yüksek SiO_2 anomalisi Sarayköy-Beylerbeyi (H17) ocağında belirlenmiştir. %1,69 değerle en yüksek K_2O Sarayköy-Beylerbeyi (H16) lokasyonunda belirlenmiştir. Numune alımı yapılan bu ocakların, belirtilen değerler ve maruziyet süresi bağlamında çeşitli sağlık sorunlarına yol açabileceği belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Tıbbi jeoloji, Pekmez, Pekmez toprağı, Şıranın durultulması, Kıvamlılığın sağlanması, Ağır metal içeriği.

JÜRİ: Prof. Dr. M. Gürhan YALÇIN (Danışman)
Prof. Dr. Nurdane İLBEYLİ
Yrd. Doç. Dr. Ali TÜMÜKLÜ

ABSTRACT

DETERMINATION OF HEAVY METAL CONTENT OF MARL USING IN DENİZLİ AND AROUND

Hilal OZMEN
Undergraduate Thesis in Geology Engineering
Supervisor: Prof. Dr. M. Gurhan YALCIN
December 2016, 84 pages

In and around Güney, Buldan, Akköy, Sarayköy, Babadağ districts of Denizli province, where the study is carried out, the use of marl is frequently encountered. The people of the region use the marl, which exhibits different compositions and properties, in the unfermented grape-juice (molasses syrup). However, it is overlooked that these marls may cause some health problems. The problem is that these marls are contaminated with heavy metals due to anthropogenic causes and natural conditions. Geological formation processes, especially being located near the highway of quarries belonging to the used marls, being in the area where the soil may be affected from garbage residues and the effect of agrochemicals used in agriculture; can cause the heavy metal contents in these marls to be adversely affected. For this reason, it is foreseen that the marl may cause different health problems in terms of the time, exposure time and the rate of reaching the human body.

33 samples were taken from 18 different locations, from the quarries where marls being used in the districts of Güney, Buldan, Akköy, Sarayköy, Babadağ and nearby of Denizli provinces. Preliminary evaluations of the samples were made and their contents were evaluated in the order of XRD, XRF, FTIR and SEM analyses. In these investigations, TiO_2 anomaly was detected in Sarayköy-Beylerbeyi (H17) with the 0,63% highest value and Sarayköy-Kumluca (H15) with 0,51% value. The anomaly value for Cr_2O_3 was highest value at Babadağ-Ahıllı (H27 27) with a value of 0.04%. SiO_2 anomaly was determined at Sarayköy-Beylerbeyi (H17) with the highest value of 44.31%. K_2O anomaly was determined at Sarayköy-Beylerbeyi (H16) location with the highest value of 1.69%. It has been determined that these quarries, where samples were taken, may lead to various health problems in the context of the stated values and exposure time.

KEYWORDS: Molasses, Molasses soil (marl), row clarification, thickener, Heavy Metal Content, Medical Geology.

COMMITTEE: Prof. Dr. M. Gürhan YALÇIN (Supervisor)
Prof. Dr. Nurdane İLBEYLİ
Assoc. Prof. Dr. Ali TÜMÜKLÜ

ÖNSÖZ

Tıbbi jeoloji, ülkemizde son yıllarda gerçekleştirilen bilimsel araştırma çalışmalarıyla değer kazanımını hızla artırmaktadır. 2013 yılında Akdeniz Üniversitesi'nde sonuncusu gerçekleştirilen Uluslararası Tıbbi Jeoloji Sempozyumu ile çıtasını yükselten bu alan, yapılan çalışmaların sağlık alanını desteklemesi sebebiyle büyük önem taşımaktadır.

Pekmez toprağı, yıllardır süregelen geleneksel yöntemlerle yurdumuzun bir çok yerinde üzüm şırasına belirli oranlarda uygulanmaktadır. Bu çalışma, Denizli ili, Güney, Buldan, Akköy, Sarayköy ve Babadağ ilçelerinde kullanılmakta olan pekmez topraklarının tıbbi jeoloji açısından incelenmesi şeklindedir. Bu alanlarda kullanılan toprakların insan sağlığına etkilerinin belirlenmesi amacıyla, kimyasal bileşimleri, mineralojik özellikleri ve çevresel etkiler yönünden incelenmiştir. İncelemeler numunelerin alındığı lokasyonlarda ve jeokimya laboratuvarın yapılmış ve elde edilen veriler amaç doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Çalışmamıza konu olan pekmez toprağının farklı illerde de kullanılmakta olması, çalışmanın devamlılığı bağlamında söz konusu illerde de gerçekleştirebileceğini işaret etmektedir. Benzer şekilde, farklı meyve şırası gibi farklı gıdaların üretiminde kullanılan toprakların incelemeleri de paralel olarak gerçekleştirilebilir.

Bu tezin hazırlanmasında bana, düşüncelerime ve çalışmalarıma güvenerek, tüm süreç boyunca desteğini esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. M. Gürhan YALÇIN'a, Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Hocalarına, çalışmanın arazi uygulamalarında büyük misafirperverlik gösteren Denizli halkına teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamdaki destekleri için, Can yoldaşım, sevgili eşim Mustafa ÖZMEN'e ve enerji kaynağım canım kızım Doğa ÖZMEN'e, ablam Selda DEMİRÇALI'ya ve aileme teşekkürlerimi sunarım.

Proje kaynaklarının karşılanması ve projenin desteklenmesi yoluyla, bu projenin (FYL-653) gerçekleşmesini sağlayan Akdeniz Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi'ne ve çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT ii
ÖNSÖZ iii
İÇİNDEKİLER iv
KISALTMALAR DİZİNİ v
ŞEKİLLER DİZİNİ vi
ÇİZELGELER DİZİNİ vii
1. GİRİŞ 1
1.1. Amaç 1
1.2. Kapsam 1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI 3
2.1. İnceleme Alanı 3
2.2. Bağcılık, Pekmez Ve Pekmez Toprağı 5
2.3. Pekmez Toprağı İle İlgili Önceki Çalışmalar 6
3. MATERYAL VE METOT 8
3.1. Pekmez Toprağı 8
3.1.1. Pekmezin tarihçesi 8
3.1.2. Pekmez toprağı özellikleri 8
3.2. Örneklerin Analize Hazırlanması 10
3.2.1. Arazi çalışmaları 10
3.2.2. Laboratuvar çalışmaları 13
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 16
4.1. İnceleme Alanının Genel Özellikleri 16
4.2. Genel Jeolojik Özellikler 16
4.3. Numunelerin Fiziksel Özellikleri 19
4.4. Kimyasal Özellikler 23
4.5. Mineralojik Özellikler 23
4.5.1. XRD çözümlemeleri 23
4.5.2. XRF çözümlemeleri 32
4.5.3. SEM çözümlemeleri 32
4.5.4. FT-IR çözümlemeleri 33
4.6. İnceleme Alanında Pekmez Toprağı Uygulaması Ve Gözlemler 33
5. SONUÇ 36
6. KAYNAKLAR 38
7. EKLER 41
Ek-1. SEM Görüntüleri 41
Ek-2. FT-IR Analiz Verileri 77
ÖZGEÇMİŞ

KISALTMALAR DİZİNİ

ADNKS	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
PAH	Polisiklik aromatik hidrokarbon
WHO	World Health Organization
FAO	Food and Agriculturel Organization
FDA	Food and Drug Administration
XRD	X ışınları difraktometresi
XRF	X ışınları floresansı
FT-IR	Fourier dönüşümlü kızılötesi ışın spektroskopisi
SEM	Taramalı elektron mikroskobu
ACME	Analytical Laboratories Ltd.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Denizli yer bulduru haritası 1
Şekil 2.1. Türkiye haritasında Denizli ilinin konumu 3
Şekil 3.1. Arazi çalışmaları (Güney ilçesi Hamidiye köyü) 10
Şekil 3.2. Arazi çalışmaları (Güney İlçesi Haticeler Köyü) 11
Şekil 3.3. Arazi çalışmaları (Güney-Buldan yolu Aydoğdu mevkii) 11
Şekil 3.4. Arazi çalışmaları (Buldan-Bozalan mevkii) 12
Şekil 3.5. Arazi çalışmaları (Buldan-Dımbazlar Toprak Mah.) 12
Şekil 3.6. Numunelerden bazılarına ait hassas terazide tartma işlemleri 14
Şekil 3.7. Numunelerin analizler için hazırlanması 14
Şekil 3.8. Numunelerin analizler için hazırlanması 15
Şekil 4.1. Numune alınan lokasyonlar 16
Şekil 4.2. İnceleme alanı ve yakın çevresinin genelleştirilmiş stratigrafik kolon kesiti. 17
Şekil 4.3. 1 numaralı numuneye ait XRD mineral çözümlemeler 25
Şekil 4.4. 3 numaralı numuneye ait XRD mineral çözümlemeleri 25
Şekil 4.5. 4 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri 26
Şekil 4.6. 6 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri 26
Şekil 4.7. 7 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri 27
Şekil 4.8. 8 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri 27
Şekil 4.9. 9 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri 28
Şekil 4.10. 11 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri 28
Şekil 4.11. 13 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri 29
Şekil 4.12. 16 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri 29
Şekil 4.13. 17 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri 30
Şekil 4.14. 19 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri 30
Şekil 4.15. 20 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri 31
Şekil 4.16. 20 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri 31
Şekil 4.17. 25 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri 32
Şekil 4.18. Pekmez yapımında yıkama, presleme ve şıra çıkarma aşamaları 34
Şekil 4.19. Geleneksel yöntemle pekmez toprağı üretim aşamaları 34
Şekil 4.20. Pekmez yapımında kestirme işlemi 35
Şekil 4.21. Pekmez yapımında kaynatma ve savurma işlemleri 35

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Denizli il nüfus bilgileri 5
Çizelge 3.1. Kızgınlık kaybı oranları 13
Çizelge 4.1. Numune lokasyonlarına ait bilgiler ve arazi değerlendirmeleri 19
Çizelge 4.2. Numunelere ait XRF analizi sonuçları (% Değerler) 23

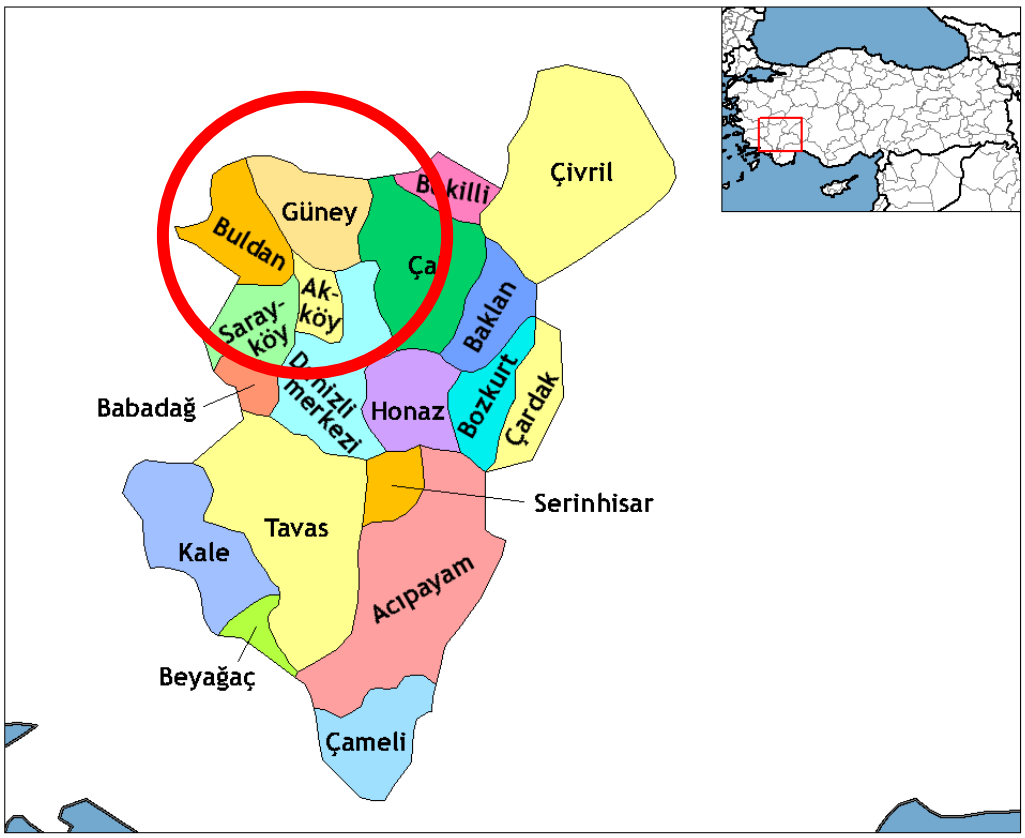
1. GİRİŞ

1.1. Amaç

Bu çalışma ile Denizli ve civarında kullanılan pekmez topraklarının ağır metal içeriklerinin belirlenmesi ve bunların içinde toksik etki yapabilecek toprak sahalarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca toplum sağlığına olumsuz etkileyebilecek pekmez topraklarına ait bilgiler ve bunların alındıkları ocaklar hakkında Denizli ilinde yetkili kurum ve kuruluşlara bilgilendirme yapılması ve toplumun bu konuda bilinçlendirilmesi de çalışmanın amaçları arasında yer almaktadır.

1.2. Kapsam

Bu çalışma, Denizli ili Güney, Buldan, Akköy, Sarayköy ve Babadağ ilçeleri (Şekil 1.1) ve civarında pekmez üretiminde kullanılan pekmez topraklarının ağır metal içeriklerinin çeşitli analiz yöntemlerinin uygulanarak incelemesini kapsamaktadır.



Şekil 1.1. Denizli yer bulduru haritası
(http:www.uyduharita.orgwp-contentuploadsdenizli)

Toplumumuz için önemli gıda maddelerinden biri de pekmezdir. Anadolu`da uzun uğraşlarla yöresel olarak üretimi yapılmaktadır. Şıranın kaynatılması sırasında kıvamın tutturulabilmesi için geleneksel bir yöntem olarak pekmez toprağı

eklenmektedir. Eklenen pekmez topraklarının geleneksel kullanımı gibi doğadan alınmaları da yöresel olarak yapılmaktadır. Yerleşim alanlarında önceki zamanlardan bu yana pekmez toprağı alınan ocaklar geleneksel olarak belirlenmiştir. Halk, her yıl bağ bozumu sonrası bu alanlardan aldıkları pekmez topraklarıyla pekmez üretimini yapmaktadır. Yöresel olarak bilinen bu alanlarda, daha önce yapılmış kapsamlı incelemeler bulunmadığından söz konusu toprakların toplum sağlığı açısından risk grubunda bulundukları problemi ortaya çıkmaktadır. Bu problem önemli gıda maddelerimizden pekmezi, şüpheli konuma getirmektedir.

Pekmez yapımı sırasında, üzüm şırası içine eklenen pekmez toprağının özelliklerinin belirlenmesi ve fiziksel, kimyasal, mineralojik yönleriyle ele alınması ile bazı sağlık problemlerinin önüne geçilebileceği çalışmanın tıbbi jeoloji açısından önemini göstermektedir.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. İnceleme Alanı

Denizli, Anadolu Yarımadası güney batı bölgesinde, Ege Bölgesi'nin doğusunda yer almaktadır. Ege, Akdeniz ve İç Anadolu Bölgeleri arasında bir geçit durumundadır ve her üç bölge üzerinde de toprakları vardır. Denizli ili 28° 30' – 29° 30' doğu meridyenleri ile 37° 12' – 38°12' kuzey paralelleri arasında yer almaktadır. Doğuda Burdur, Afyon, batıda Manisa, Aydın, kuzeyde Uşak, güneyde Muğla illerine komşudur (Şekil 2.1) (http://www.denizli.gov.tr/).



Şekil 2.1. Türkiye haritasında Denizli ilinin konumu (http:suploa d.wikimedia.orgwikipediacommons881Latrans-Turkey_location_Denizli)

Denizli 11.868 km² yüzölçümüne sahiptir. Denizli, Ege Bölgesi'nin %18,5'ini, Türkiye'nin yaklaşık %1,5'ini kaplamaktadır. İl merkezinin rakımı 354 metredir. Deniz seviyesinden en yüksek yer ise 1350 metre rakım ile Çameli ilçesi iken, en yakın yer 170 metre rakım ile Sarayköy ilçesidir (http://www.denizli.gov.tr/).

İle ait yüzey şekilleri dalgalıdır. Yaylalar ve dağlar, yüksek ve alçak ovalar, birbirini tamamlamaktadır. İle ait toprakların yaklaşık %47,1'i dağlardan %28,2'si ovalardan %23,2'si platolardan ve %1,5'i ise yaylalardan oluşturmaktadır (http://www.denizli.gov.tr/).

Denizli'deki ve Batı Anadolu'daki en yüksek dağ olan Honaz dağının yüksekliği 2571 metredir. Karcı Dağı (2308 m.), Akdağ Dağı (2449 m.), Bozdağ Dağı (2421 m.), Eşeler Dağı (2254 m.), Bulkaz Dağı (1990 m.), Elmadağ Dağı (1805 m.), Büyük Çökelez Dağı (1340 m.) ve Beşparmak Dağı (1307 m.) ilin diğer önemli dağlarındandır (http://www.denizli.gov.tr/).

Çüruksu Vadisi ve Büyük Menderes düzleminde taraçalar halinde alçalan Kaklık, Sarayköy (Büyük Menderes), Böceli, Çivril, Denizli (Çüruksu), Baklan, ve Çardak Ovaları ile yayla görünümüne sahip Tavas, Acıpayam, Tavas, Eksere Ovaları, ,

Çameli, Uzunpınar, Karayayla Yoran, Kuyucak Şahman Yaylası ilin düzlüklerini oluşturmaktadır. Ayrıca vadi olarak, en verimli ovaları barındıran Çüruksu ve Büyük Menderes Vadileri, Gireniz ve Kelekçi vadileri ile Akçay vadisi gösterilebilir (http://www.denizli.gov.tr/).

Denizli akarsu bakımından çok zengin olmasa da yoksun değildir. Denizli il sınırının dışına akan akarsular olduğu gibi içeriden akarak daha büyük nehirleri besleyenleri de bulunmaktadır. Ege Bölgesi'ne ait üç büyük nehirden biri olan Büyük Menderes, ilin en büyük akarsuyudur. Toplam uzunluğu 529 km'dir. Büyük Menderes nehrinin Denizli il sınırları içindeki uzunluğu 194 km olup ortalama 44,32 m^3/sn debi ile akmaktadır (http://www.denizli.gov.tr/).

Denizli'nin en büyük gölü 44,32 km^2 yüz ölçümü ile Acıgöl (Çardak Gölü) dür. Afyon'un Dazkırı ilçesi ile Denizli'nin Çardak ilçesi arasındaki graben arazide yer alan dünyanın en temiz (toksik madde içermeyen) sodyum sülfat tuzunun çıkarıldığı bir göldür. Doğal yapısı sayesinde ördek, flamingo gibi otuza yakın türde kuşun yaşadığı bir önemli kuş alanıdır. Göl kenarında bulunan işletmeler, Sodyum sülfat tuzunu değerlendirilmektedir. Işıklı Baraj Gölü, Beylerli (Çaltı) Gölü, Kartal Gölü, Süleymaniye Gölü ve Karagöl ilin diğer önemli göllerindendir (http://www.denizli.gov.tr/).

Denizli, Ege Bölgesi'nde yer almasına rağmen, iklim özellikleri bakımından Ege Bölgesi'nden farklı özellik sergilemektedir. Kıyı bölgelerden iç bölgelere geçiş konumunda bulunduğundan eser miktarda da olsa iç bölge iklimi görülür. Yıllık, ortalama düşük sıcaklık ise 2 C^o, ortalama yüksek sıcaklık 34 C^o dolayındadır. Bu değerler en yüksek sıcaklık için yaz mevsiminde 40 C^o'ye kadar yükselebilirken, kış aylarında ise -10 C^o'ye değin düşebilmektedir. Tüm bu koşullar göz önüne alındığında Denizli ikliminin İç Anadolu Bölgesine benzemekte olduğu görülür (http://www.denizli.gov.tr/).

Denizli'de, genellikle, yaz mevsimi kurak ve sıcak, kış mevsimi de yağışlı ve ılık geçmektedir. Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında yoğun yağışlar görülmektedir. Aralık ayında m^2'ye ortalama 90 mm yağış düşmektedir. Yıllık ortalama 80 gün yağışlı geçmektedir. Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları ortalama yıllık nem oranları %50'nin altında iken, diğer aylarda yükselmekte, Aralık ve Ocak ayları için bu değer %70'ten fazla olmaktadır. Yaz aylarında buhar basıncı en yüksek seviyelerdedir. Rakım arttıkça iklim daha sert özellikler sergilemektedir. Denizli'de dağlar genellikle denize dik konumlandığından, deniz yönünden esen rüzgârlar iç kesimlere ulaşabilmektedir. Bütün bu iklim özellikleri ve iklim koşulları Denizli'ye doğal bir popülerlik kazandırmaktadır (http://www.denizli.gov.tr/).

Mevcut hava koşulları, bölgede Karadeniz Bölgesi'ne ait bitki örtüsü çeşitlerinden fındık, kızılağaç, ıhlamur, eğrelti, kestane, söğüt vb. türlerin yetişmesine ve bitki örtüsüne girmesini sağlamaktadır. Bölgeye ait yerli ağaç ormanları, deniz seviyesinden yüksekliğe bağlı olarak, dikey tabakalaşma göstermektedir. Bu dikey yayılış Kızılçam'la başlar, 850 metre rakım değerlerinde yerini karaçama bırakır. Daha yükseklerde ise toros sedirinin ardından çeşitli ardıç türleriyle birlikte alpin çam

sınırlarına varır. Bu yükseklikler sonrasında da çayırlaşma başlar. Orman örtüsü biter (http://www.denizli.gov.tr/).

Çizelge 2.1'de Denizli ili, yıllara göre değişen nüfus bilgileri ve şehir, kır yerleşimlerinin nüfus oranları verilmiştir. 2015 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS)'nden alınan bilgilere göre **993.242** nüfusa sahiptir (https://tr.wikipedia.org/wiki/Denizli).

Çizelge 2.1. Denizli il nüfus bilgileri (https://tr.wikipedia.org/wiki/Denizli)

Yıl	Toplam	Sıra	Fark	Şehir - Kır
1965	463.369	26		%25 117.739 345.630 %75
1970	511.160	28	%10▲	%28 141.309 369.851 %72
1975	560.916	28	%10▲	%31 171.586 389.330 %69
1980	603.338	26	%8▲	%34 205.938 397.400 %66
1985	667.478	27	%11▲	%37 248.673 418.805 %63
1990	750.882	25	%12▲	%45 337.793 413.089 %55
2000	850.029	25	%13▲	%49 413.914 436.115 %51
2007	907.325	21	%7▲	%51 460.747 446.578 %49
2008	917.836	21	%1▲	%68 620.193 297.643 %32
2009	926.362	21	%1▲	%68 630.997 295.365 %32
2010	931.823	21	%1▲	%69 641.093 290.730 %31
2011	942.278	21	%1▲	%70 655.322 286.956 %30
2012	950.557	21	%1▲	%71 670.812 279.745 %29
2013	963.464	21	%1▲	%100 %0
2014	978.700	21	%2▲	%100 %0
2015	993.442	21	%2▲	%100 %0

2.2. Bağcılık, Pekmez Ve Pekmez Toprağı

Ülkemizin bulunduğu coğrafi konumun sağlamış olduğu iklim ve toprak koşulları, tarımda bağcılığın gelişmesini ve yaygınlaşmasını sağlayan etmenlerdendir. 2004 yılı istatistiklerinde ülkemiz 565.000 ha bağ alanı bulunduğu ve bu alan ile dünya da 4. sırada, 3.650.000 ton yaş üzüm üretimiyle 5. sırada bulunduğu belirtilmiştir (Kaya 2009).En bilinen, yaygın bağcılık alanları için Ege, Marmara, Trakya, Güney Doğu Anadolu Bölgeleri örnek verilebilir.

Bağcılıkla üretilen üzüm sofralık olarak, kurutulması suretiyle çerez olarak ve şırasının damıtılmasıyla şarap ve kaynatılmasıyla **pekmez** olarak tüketilmektedir.

Denizli civarında yaygın geçim kaynağı olan bağcılıktan elde edilen üzümler büyük çoğunlukla şaraplık ve **pekmezlik** olarak değerlendirilmektedir. Pekmezin yapım aşamalarında, **şıranın durultulması, ekşiliğinin giderilmesi** ve **şıra içinde kalan üzüm posalarının çöktürülmesi** ve **kıvamlılığın sağlanması** amaçlarıyla, halk arasında kireçli toprak, ak toprak olarak bilinen topraklar eklenmektedir. Ayrıca söz konusu topraklar belirtilen yerleşim yerlerinde konutların damlarını kaplamada, sıva yapmada ve bebekler için pudra olarak da kullanılmaktadır.

2.3. Pekmez Toprağı İle İlgili Önceki Çalışmalar

Türkiye'de birçok bölge gibi Ege Bölgesi'nde de pekmez toprağı uygulaması yapılmaktadır. Pekmez toprağı kullanımının yaygın olduğu yerleşim yerlerine Göktepe (Muğla), Denizli ilçeleri ve Alihoca (Niğde-Ulukışla), Sızır (Sivas-Gemerek), Bor (Niğde) örnek verilebilir.

Battaloğlu'nun (2009), Niğde civarında gerçekleştirdiği çalışmada, çalışma alanı genelinden derlenen pekmez toprağı numunelerinde çeşitli pestisit kalıntıları ve bunların oranlarına ek olarak polisiklik aromatik hidrokarbon varlığını araştırmıştır. Çalışma çerçevesinde derlenen 17 farklı numune, il merkezinden 4 Bor yerleşkesinden 5, Çamardı ilçesi civarından 3, Altunhisar civarından 3,Ulukışla'dan 1 ve Çiftlik ilçesinden 1 adet olarak alınmıştır. Niğde genelinde toplanan bu topraklara ait numune analizlerinde azoxystrobin, deltamethrin, procymidone türü pestisit kalıntıları aranmıştır. Numunelerin hiç birinde, bu kalıntılara rastlanmamıştır. Fakat polisiklik aromatik hidrokarbon aramasında, dört numunede naftaline rastlanmıştır. Bir numuneye ait benzo antrasen seviyesinin kabul edilebilir limit değerleri üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca, Niğde yöresi üzüm pekmezlerinin fenolik madde içeriği ile eser metal düzeylerinin belirlenmesi ve sağlık açısından değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalarda ağır metal içeriklerinde önemli düzeyler belirlenmiştir. Bu çalışmada As (2.1-33.8 ppb), Cr (8.4-58.9 ppb), Ni (2.3-49.9 ppb) ve pb (2.2-39.3 ppb) açısından bazı dikkat çekici sonuçlara ulaşılmıştır. Pekmez gibi önemli bir gıda maddesinin bazı noktalarda diğer tüm gıdalarda olduğu gibi çevresel kirlenmelere maruz kaldığı sonucuna ulaşılmıştır (Kılıç vd 2013, 2014).

Denizli kuzeyinde (Süller, Çamköy, Yeşiloba) bazı alanların litolojik yayılımları incelenmiş, kullanılan bazı pekmez topraklarının ağır metal içeriği bulundurabileceği sonucuna varılmıştır (Yalçın ve Özmen 2014). Bu yerleşim yerlerinde yaygın görülen, akciğer zarı (plevral) kalınlaşması, Malign Plevral Mezotelyama (MPM), Kalsifiye Plevral Plak (CCP) hastalıkları gibi solunum sistemi hastalıklarına yakalanma sebebinin, bu toprakların gerek besin maddeleriyle gerekse soluma yoluyla vücuda alınması etkileriyle gelişebileceği bulgular arasında yer almıştır (Özpınar vd 2006) . Bu bilimsel çalışmaya ek olarak Çivril, Çal, Bekilli ve Baklan (Denizli) ve yakın çevresinde pekmez toprakları çalışılmıştır. Baklan-Konak Köyü numunesinde %48 oranında $SİO_2$ bulunduğu belirlenmiştir. $SİO_2$, uzun maruziyet süresi ve yüksek

maruziyet oranına bağlı olarak silikozis, tüberküloz, akciğer kanseri gibi sağlık sorunlarına sebep olmaktadır. Bu bağlamda söz konusu alandan pekmez toprağı kullanımının sağlık sorunları oluşturabileceği sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde Şenyayla köyü, Konak Köyü, Çivril-İğdir Mahallesi, Çivril-İğdir Tepesi, Süller Kasabası, Bekilli-Çamköy, Çal-Değirmendere lokasyonlarına ait toprak numunelerinin analizleri neticesinde içeriklerinde yüksek anomali değerleri gösteren bileşimler (SiO_2, Al_2O_3, As_2O_3, TiO_2, MgO) bulunduğu gözlenmiştir. Bu toprakların kullanımlarının sağlık açısından akciğer zarı (plevral) kalınlaşması, Malign Plevral Mezotelyama, dokularda birikme yoluyla gen mutasyonu ve beyin hasarı oluşturabileceği düşünülmüştür (Yalçın ve Özmen 2013, 2014).

3. MATERYAL VE METOT

Denizli ili Güney, Buldan, Akköy, Sarayköy, Babadağ ilçelerine gidilerek halkın pekmez toprağı aldıkları alanlardan pekmez toprağı sahasını temsil edecek şekilde toplam 33 numune alınmıştır. Numunelerin tümü 24 saat etüvde bekletilmiş, öğütme ve tartma işlemlerinin ardından, paketlenerek analize gönderilmek üzere hazırlanmıştır.

Hazırlanan numunelerin ön değerlendirmesi yapılarak 15'i XRD (X ışınları difraktometresi), 18'i SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu), 18'i FT-IR (Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Işın Spektroskopisi) analizlerinin yapılması için Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne ve 33'ü de XRF (X Işınları Floresansı) analizleri yapılmak üzere ACME (Analytical Laboratories Ltd.) laboratuvarına gönderilmiştir. Bu kuruluşlardan elde edilen analiz verileri doğrultusunda değerlendirme ve yorumlamalar yapılmıştır.

3.1. Pekmez Toprağı

3.1.1. Pekmezin tarihçesi

Türk milleti, tarihi boyunca şeker içeriği bulunan tüm meyvelerden pekmez üretmiştir. Ancak pekmez hakkında ilk Türkçe yazılı kaynak 1940'lı yıllarda yazılabilmiştir. Batu'nun 1940 yılında yapmış olduğu "üzüm pekmezleri üzerine teknik araştırmalar" başlıklı çalışmada geleneksel pekmez üretim yöntemleri araştırılmış ve farklı bölgelerden temin edilen pekmez numunelerinin bileşimleri incelenmiştir (Batu 2001). 1940'lı yıllar sonrası şeker darısı, şeker pancarı, karpuz ve üzüm pekmezleri üzerine yapılan çeşitli araştırmalar mevcuttur (Akman 1941). Daha sonra Turgut Yazıcıoğlu'nun yapmış olduğu araştırmalar 1976'ya kadar devam etmiştir. 1980 yılının başlarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinde üzüm şırasının pekmeze işlenmesi sırasında oluşan terkip değişmeleri üzerine yapılan çalışma 1982 yılında yayınlanmıştır (Kayahan 1982) Ayrıca 1976-1984 yılları arasında Gebze'de, TÜBITAK Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsünde Gökçen, Ömeroğlu ve Yazıcıoğlu'nun pekmez üzerine yapmış oldukları bazı çalışmalar yayınlanmıştır. 1990'nın başında Batu ve Yurdagel tarafından Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünde kuru üzümden beyaz katı üzüm pekmezi üzerinde bazı araştırmalar yapılmıştır. Bunlara ek olarak son 10-15 yıl içinde Çukurova, Selçuk, Akdeniz, Gaziantep, Atatürk ve Tekirdağ Üniversitelerinde pekmez üzerine bazı araştırmalar yapılmıştır. Ancak son yıllarda pekmezin beslenmedeki önemi daha iyi kavranmış olduğundan bu konudaki çalışmalar Afyon Kocatepe, Mersin, Gaziosmanpaşa ve Yıldız Üniversitelerinde de başlamış durumdadır (Batu vd 2007).

3.1.2. Pekmez toprağı özellikleri

Pekmez toprağı, beyaz, gri boz renkli kil boyutlarına sahip, yumuşak özelliktedir. Malzemesi ise genellikle alterasyona maruz kalan kireçtaşı, gölsel kireçteşi, traverten kayası ve asbest içeriği bulunan serpantin olabilmektedir.

Temin edildikleri ocakların bileşimine göre, bazı pekmez topraklarında asbest lifleri ve tozları gibi benzer zararlı içerikler bulunabilmektedir. Pekmez yapımında

asbest içeren toprakların kullanımı konusunda, zararlı olduğuna dair bir kanıt şu ana dek bulunmamaktadır. Fakat asbestli toprakların ocaklardan alınması ve kullanılması esnasında, çıkan tozların soluma yoluyla sağlık açısından tehlike oluşturabileceği aşikârdır. Dikkat edilmesi gereken diğer bir önemli husus da Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (PAH) etkisidir. WHO, 2002 yılında Polisiklik Aromatik Hidrokarbonları iki veya daha fazla sayıda aromatik halkanın bir araya gelmesiyle oluşan bileşikler şeklinde tanımlamıştır. Bu bileşiklerden, yapısında iki aromatik halka bulunanı naftalin, üç aromatik halka bulunanı antrasen ile fenantren ve daha fazla aromatik halka bulunduranları da farklı isimlerle tanımlanırlar. PAH'ların, hidrokarbonların yüksek sıcaklık etkisinde pirolizi sonucunda oluştuğu uzun zamandır bilinmektedir. Ayrıca son zamanlarda yapılan çalışmalar da PAH'ların bakteri ve bitkiler tarafından da oluşturulabildiğini göstermektedir (Battaloğlu 2009).

PAH'lar, insan sağlığı açısından büyük öneme sahiptirler. WHO, FAO (Food and Agriculturel Organization) ve Avrupa Birliği'ndeki ilgili komisyonlar, ABD'ndeki FDA gibi kurumlar, toplum sağlığının korunması ve ilaç kalıntılarından kaynaklanabilecek ekonomik ve sosyal olumsuzlukları önlemek için çalışmaktadır. Benzer şekilde diğer ülkelerle birlikte çalışmaların sağlanması için çaba sarf etmektedirler (Harold vd 1998, Moret ve Conte 2000).

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar, çevresel kirlilik sorunlarının başlıca sebebi olan organik kirleticilerdir. Geniş bir alanda yayılım göstermeleri sebebiyle oldukça büyük önem arzetmektedirler. PAH'ların yüksek oranlarda bulunması çevresel kaygıların artmasına sebep olmaktadır. Yanma olayının tamamlanmaması, egzoz gazları, organik madde diagenetik prosesleri, miyobiyolojik dönüşüm ve orman yangınları PAH'ların asıl kaynaklarıdır. Kısaca söz konusu bileşikler hem doğal olaylar neticesinde hem de antropojenik etkilerle oluşmaktadır (Moret ve Conte 2000, Gong vd 2005, Barranco vd 2003, Pensado vd 2005, Battaloğlu 2009).

PAH'lar, hemen hemen tüm toprak türlerinde bulunabilme potansiyeli olan kirleticilerdendir. Kömür prolizi sırasında, gaz koku fabrikasyonuna benzer şekilde veya kok üretim fabrikalarında oluşurlar. Buralardan atılan PAH içerikli atık maddeler, toprak ve sedimentlerin içine karışarak ve bunların kirlenmesine sebep olmaktadırlar (Battaloğlu 2009). Ek olarak bu kirleticilerin uzun süreli desorpsiyonu sonucu kaynak suyuna da geçmeleri durumu söz konusudur. Bu bağlamda, PAH'lar yerleşim alanlarından mümkün olduğunca temizlenmelidir (Gong vd 2005).

Polisiklik hidrokarbonlar hem gıdalarda birikirler, hem de çevresel kirleticiler olarak atmosferde doğrudan bulunurlar. Bu yüzden hava, toprak ya da sular da bu maddeler tarafından etkilenmektedir ki bu çok önemlidir. Polisiklik aromatik hidrokarbonlar ile ilgili yapılan çalışmalar, birçok örnekte bu kirleticilerin bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu örneklerden bazıları aşağıda verilmiştir (Pensado vd 2005). Hızla artan dünya nüfusunun beslenme ihtiyacını karşılamak için tarımsal üretimi arttırmak amacıyla, tarım ürünlerini zararlı böcekler, patojen organizmalar ve yabancı otlardan korumak, kalitesini ve verimi arttırmak için tarımsal savaşım yöntemleri uygulamak kaçınılmaz olmuştur (Battaloğlu 2009). Bu yöntemlerin birisi de tarım ilaçlarının (pestisitler) kullanıldığı kimyasal savaşlardır. Çünkü kimyasal savaşlar yüksek etkililiğe sahip olmakla birlikte, hızlı sonuçlar elde edilmesini de sağlamaktadır. Bilinçli ve

kontrollü kullanıldığında ekonomiktir ve ürünü toksin salgılayan organizmalardan da koruyabilmektedir.

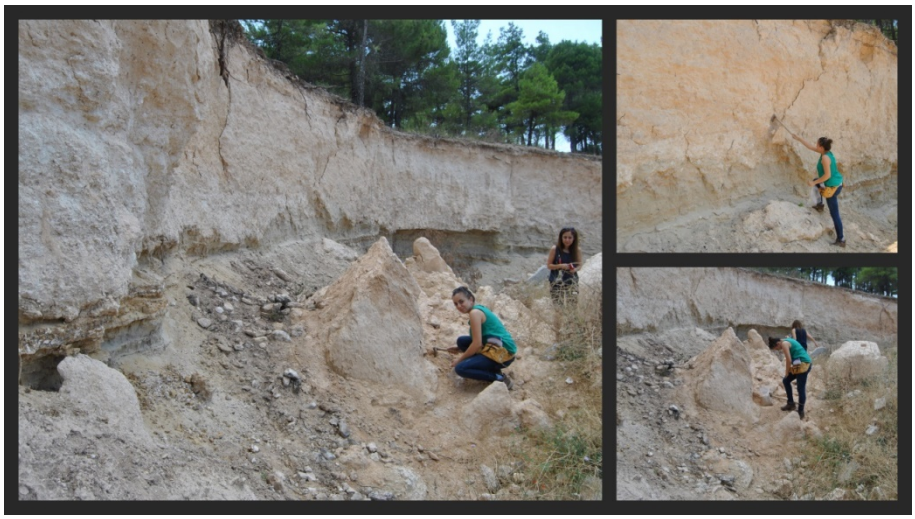
Pestisitler ile bunların kimyasal ve biyolojik değişim ürünleri (metabolit) sadece biyosit etkileri bakımından değil, aynı zamanda toplam ekosistem içindeki hedef ve etkileri bakımından da ilgi çekmektedir. İnsanlara, hayvanlara ve bitkilere çeşitli derecelerde zararı dokunabilecek 10.000 'den fazla böcek, 600 yabancı ot, 1.500 'den fazla bitki hastalığı ve 1500 tür nematod bilinmektedir (Battaloğlu 2009). Çağımıza gelinceye kadar insanlar çeşitli türden bu zararlılarla çeşitli şekillerde mücadele etmeye çalışmışlardır. Özellikle zirai mücadele alanında ıslah, mekanik önlemler, rotasyon gibi çarelere başvurmuşlardır.

Hastalıkların kontrol altında tutulması amacıyla kimyasal maddelerin gittikçe artan dozlarda kullanılmaya başlanılması yüz yılımıza ait bir uygulamadır. Bu zirai mücadele ilaçları gerektiği zamanda doğru miktarlarda kullanılmadığı zaman çevre ve insan sağlığını olumsuz etkileyecek sonuçlara yol açmaktadır. Ancak ülkemizde gelişmiş ülkelere göre tarım ilaçları daha az kullanılmasına rağmen bunların çok zehirli maddeler olmasından dolayı üretimi, taşınması, depolanması ve uygulanmasında sorunlar çıkabilmektedir.

3.2. Örneklerin Analize Hazırlanması

3.2.1. Arazi çalışmaları

Tez planımız çerçevesinde Güney, Buldan, Akköy, Sarayköy, Babadağ ilçelerine gidilerek halkın pekmez toprağı aldığı ve ‘ocak’ olarak niteledikleri alanlarda arazi çalışmalarımız gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.5-3.9). Pekmez toprağını simgeleyecek konumlardan toplam 33 numune alınmış ve bunların ön değerlendirmeleri yapılarak seçilen numuneler XRD (X ışınları difraktometresi), XRF (X Işınları Floresansı), FT-IR (Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Işın Spektroskopisi) ve SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) analizlerinin yapılması için ilgili laboratuvarlara gönderilmiştir.



Şekil 3.1. Arazi çalışmaları (Güney ilçesi Hamidiye köyü)



Şekil 3.2. Arazi çalışmaları (Güney İlçesi Haticeler Köyü)



Şekil 3.3. Arazi çalışmaları (Güney-Buldan yolu Aydoğdu mevkii)



Şekil 3.4. Arazi çalışmaları (Buldan-Bozalan mevkii)



Şekil 3.5. Arazi çalışmaları (Buldan-Dımbazlar Toprak Mah.)

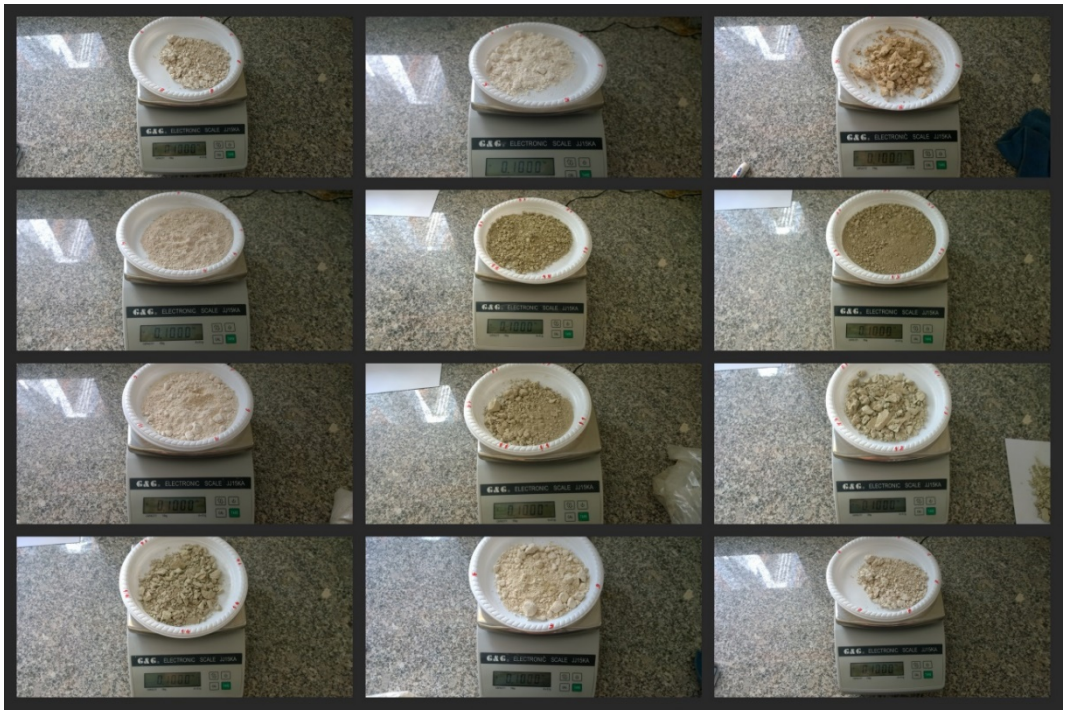
3.2.2. Laboratuvar çalışmaları

Derlenen numunelerden Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Yatakları Laboratuvarında 100'er gram alınarak dara ve daralı ağırlıkları not alınmıştır (Şekil 3.10 ve 3.11). Sonrasında 24 saat etüvde bekletilerek kızgınlık kaybı değerlerine ulaşmak amacıyla tekrar daralı ağırlıkları belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Kızgınlık kaybı oranları

Numune no	Dara	Daralı ağırlık	Etüv sonrası ağırlık	Kurutma kaybı	Yüzde kuruma oranı
H1	0,0199	0,1199	0,1103	0,0096	% 8,007
H2	0,0201	0,1201	0,1101	0,01	% 8,326
H3	0,02	0,12	0,1116	0,0084	% 7
H4	0,0199	0,1199	0,1175	0,0024	% 2,002
H5	0,0204	0,1204	0,1193	0,0011	% 0,914
H6	0,0203	0,1203	0,1187	0,0016	% 1,33
H7	0,0203	0,1203	0,1176	0,0027	% 2,244
H8	0,0201	0,1201	0,118	0,0021	% 1,749
H9	0,0203	0,1203	0,1111	0,0092	% 7,648
H10	0,02	0,12	0,1126	0,0074	% 6,167
H11	0,0199	0,1199	0,1166	0,0033	% 2,752
H12	0,0198	0,1198	0,117	0,0028	% 2,337
H13	0,02	0,12	0,1168	0,0032	% 2,667
H14	0,0202	0,1202	0,1174	0,0028	% 2,329
H15	0,02	0,12	0,117	0,003	% 2,5
H16	0,02	0,12	0,1186	0,0014	% 1,167
H17	0,0199	0,1199	0,1182	0,0017	% 1,418
H18	0,0199	0,1199	0,1161	0,0038	% 3,169
H19	0,0196	0,1196	0,1177	0,0019	% 1,589
H20	0,0199	0,1199	0,1165	0,0034	% 2,836
H21	0,0199	0,1199	0,0977	0,0222	% 18,52
H22	0,0199	0,1199	0,1175	0,0024	% 2,002
H23	0,0199	0,1199	0,1169	0,003	% 2,502
H24	0,0198	0,1198	0,1161	0,0037	% 3,088
H25	0,0195	0,1195	0,1122	0,0073	% 6,109
H26	0,0194	0,1194	0,114	0,0054	% 4,523
H27	0,0198	0,1198	0,1155	0,0043	% 3,589
H28	0,0202	0,1202	0,1177	0,0025	% 2,08
H29	0,02	0,12	0,1168	0,0032	% 2,667
H30	0,0202	0,1202	0,1122	0,008	% 6,656
H31	0,0199	0,1199	0,1139	0,006	% 5,004
H32	0,0196	0,1196	0,1142	0,0054	% 4,515
H33	0,0198	0,1198	0,114	0,0058	% 4,841

Çizelge 3.1'de görüldüğü üzere kurutma kaybı uygulamasında 5 numaralı numune minimum değer gösterirken, 21 numaralı numune maksimum değer göstermiştir.



Şekil 3.6. Numunelerden bazılarına ait hassas terazide tartma işlemleri



Şekil 3.7. Numunelerin analizler için hazırlanması



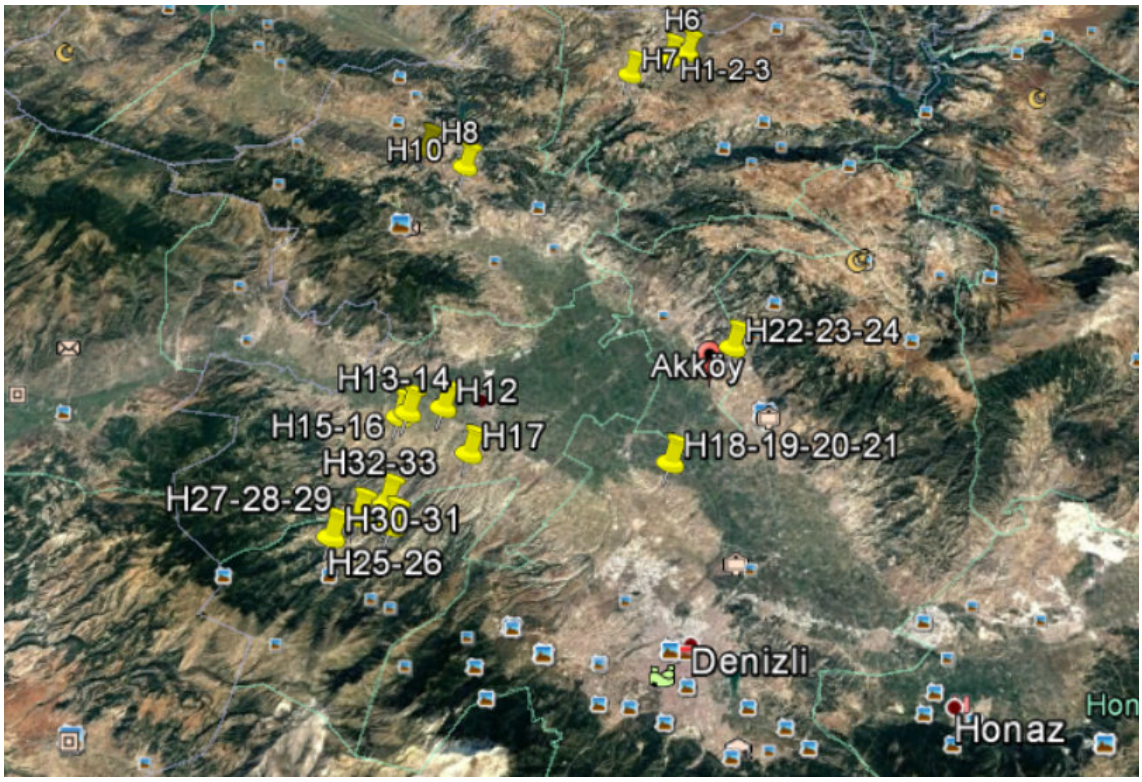
Şekil 3.8. Numunelerin analizler için hazırlanması

Hazırlanan numunelerin ön değerlendirmeleri yapılarak, 15 numune XRD (X ışınları difraktometresi), 18 numune SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu), 18 numune FT-IR (Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Işın Spektroskopisi) ve 33 numune XRF (X Işınları Floresansı)analizleri yapılmak üzere hazırlanmıştır (Şekil 3.12). Hazırlanan numuneler SEM, XRD ve XRF analizleri için Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne ve ACME (Analytical Laboratories Ltd. (Vancouver-Kanada) laboratuvarına gönderilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. İnceleme Alanının Genel Özellikleri

Çalışma alanımızda numune alımı gerçekleştirdiğimiz 18 lokasyon (Şekil 4.1) bulunmaktadır. Bu lokasyonların konumları Şekil 4.1'de, ayrıntılı bilgileri Çizelge 4.1.'de listelenmiştir. Alınan numunelere ait görseller Çizelge 4.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Numune alınan lokasyonlar

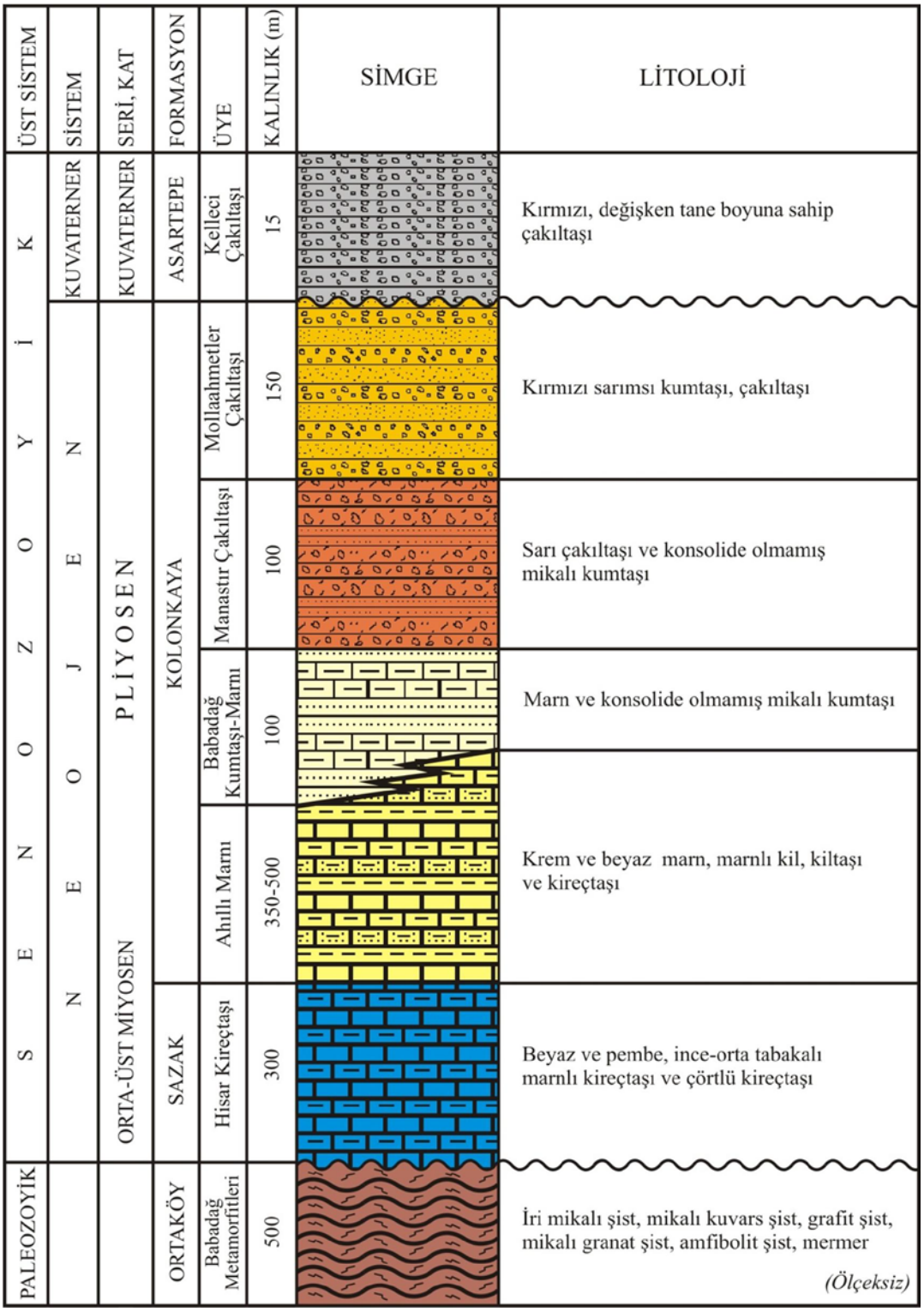
4.2. Genel Jeolojik Özellikler

Bölgede Menderes masifinin bir bölümü olan metamorfik kayalarla, Pliyosen ve Kuvaterner'e ait sedimanter kayalar yer almaktadır (Şimşek 1986).

Şimşek (1986), Paleozoyik dönemde oluşan Menderes masifi metamorfitlerinin farklı kesitlerde taban-tavan düzleminde, çeşitli gnayslar, şistler, kuvarsit ve mermerlerle temsil edildiğini belirtilmiştir.

Yine aynı çalışmada belirtildiği üzere Senozoyik (Alt Pliyosen) Kızılburun Formasyonu (TK), çakıltaşı, kumtaşı, Sazak Formasyonu (Ts), kireçtaşı, marn, Kolonkaya formasyon (Tko), marn, kumtaşı, (Üst Pliyosen) Tosunlar Formasyonu (Tt), bloklu çakıltaşı, kumtaşı ve kireçtaşından oluşmuştur. Kuvaterner'de taraçalar (Qtr) eski alüvyon ve yeni alüvyon, (Qal) yanaç molozu, (Ymç), alüvyon yelpazeleri ve taravertenler (Trv) gelişmiştir (Şimşek 1986).

Bölgede farklı dönemlerde yapılan jeolojik çalışmalarda belirlenen birimlerin alttan üste kesiti Şekil 4.2'de gösterilmiştir (Sun 1990, Özpınar vd 1999, Topal 2003, Alçiçek 2003, Çelik 2012).



Şekil 4.2. İnceleme alanı ve yakın çevresinin genelleştirilmiş stratigrafik kolon kesiti. (Sun 1990, Özpınar vd 1999, Topal 2003, Alçiçek 2003, Çelik 2012).

Kızılburun formasyonu (Tk), Metamorfitler üzerine açısal olarak uyumsuzluk sergileyerek gelen, çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı ve kiltaşı ardalanmasından oluşmuştur. Rengi kırmızımsı kahverengi, sarımsıdır. Alt seviyelerde karbonat çimentolu ve metamorfit bileşenli çakıltaşları ağırlıktadır. İstif içinde, yanal süreksiz olarak bulunan kirli beyaz renge sahip ve çözünme boşlukluları barındıran kil içerikli kireçtaşları bulunur. Kastelli'ye göre yaşı Alt Pliyosen'dir (Kastelli 1971, Özpınar vd 2002).

Sazak formasyonu (Ts), Kızılburun formasyonu üstüne uyumlu olarak konumlanan bu formasyon çalışma alanının KB'sında yüzey verir. Alt kısımlarda silttaşı ve kiltaşı, üst kısımlara doğru kireçtaşları bulunur. Bu kireçtaşları, dayanımlı oldukça çatlaklı bol Gastropoda fosili içeren, kirli beyaz renk ve oldukça çatlak içeren çözünme boşluklu özellik göstermektedirler. Konumuna göre değişen ince katmanlar sergileyen killi kireçtaşı seviyeleri barındırır. İstifin bazı düzeyleri jips bulundurmaktadır. Bunlar, kiltaşı ve kil içerikli kireçtaşı seviyeleridir. Fosil verilerine göre yaş tayini yapıldığında Alt Pliyosen'e ulaşılmaktadır (Özpınar vd 2002).

Kolonkaya formasyonu (Tk), Akköy ilçesinin KB'sında ve Pamukkale ilçesini GD'sunda mostra vermektedir. Oluşum litolojisi Kumtaşı, kiltaşı, killi kireçtaşı ardalanması şeklindedir. Yaygın litoloji kumtaşıdır. Bu kumtaşları boz renkli, sarımtırak, fosilsiz, yüksek oranda mika içeriğine sahip, fazla pekleşmemiş ve genellikle çapraz katmanlar halinde bulunmaktadır. Killi kireçtaşları çok fosilli ve soluk gri renge sahiptirler. Bu formasyon Sazak formasyonunun üzerine uyumlu bir şekilde yerleşmiştir ve oluşum dönemi Alt Pliyosen'dir (Özpınar vd 2002).

Tosunlar formasyonu (Tt), Kolonkaya formasyonu üstüne düşük açılı diskordansla gelir. Yapısında Az miktarda pekleşen çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı ve kiltaşı bulunur. Genellikle boz sarı renkli görülen çökelim serisinde katmanlanma belli değildir. Yaş tayini için yapılan karşılaştırma yöntemi neticesinde Pliyo-Kuvaterner'e ulaşılmıştır (Özpınar vd 2002).

Starigrafik istifin en üst kısmında Yamaç molozu (Qy), alüvyon (Qal) ve travertenler (Qt) yer almaktadır. Travertenler çalışma alanında 8 km^2'lik bir alanda yüzeylenmişlerdir. Yeni travertenler Pamukkale yakınlarında beyaz, boz beyaz, sarıya çalan renklerde görülürler. Farklı yapı ve doku özelliklerine sahiptirler. Eski travertenler ise daha fazla çatlak içeren, kırıklı ve karstik yapıdadırlar (Özpınar vd 2002).

Türkiye'de neotektonik dönem, Bitlis kenet kuşağı boyunca Anadolu ve Arap kıtası çarpışması ile başlamıştır. Bu çarpışmadan kaynaklanan sıkışmanın dolaylı bir sonucu olarak Ege ve Batı Anadolu bölgesinde doğu-batı yönünde bir sıkışma rejimi oluşmuştur. Aynı zamanda Doğu Akdeniz litosferinin (levan Okyanus Kabuğu) anadolu plakası altına dalması, Menderes Masifi altında bir anateksis zonunun oluşmasını, masifin yükselmesini sağlamıştır (Şengör ve Yılmaz 1981). Böylece tüm bu etkiler altında Ege Graben sistemi oluşmuştur. İnceleme alanı, Menderes Masifindeki Büyük Menderes ve Gediz grabenlerinin kesişme bölümündedir.

Şimşek, Sarayköy-Buldan alanında yaptığı çalışmada, Pliyo-Kuvaterner ve Kuvaterner'deki genişleme oranını bulmak için Yenice Horst'u üzerinde uygun kesit hattı belirlenmiştir. Bu kesit fayların ve atımların iyi gözlenebildiği Büyük Menderes

vadisinde alınmıştır. Kesit boyunca fay atımları, eğimleri, diskordans yerleri, katman doğrultu ve eğimleri kaydedilmiştir. Alınan örneklerde, iki kesit çıkarılmıştır. Ölçülerin kesit üzerine yerleştirilmesinin ardından katmanlar Alt Pliyosen'deki konumuna getirilmiştir. İlksel konuma getirilirken katman eğimleri fay eğimlerinden çıkarılmıştır. Böylece 7,5 km olan ilk durum bugün 8,5 km'ye ulaşmış, genişleme oranı %12 bulundurmuştur (Şimşek 1986).

Mokenzie (1972) Ege Denizi ve çevresinin neotektoniği ve güncel yamulmasını özetlemektedir. Ege Bölge'sinin en belirgin özelliği doğu-batı yönlü uzanan çok sayıda graben bulunmasıdır. Fay düzlemi çözümü diyagramları genel bir kuzey-güney gerilmenin olduğunu göstermektedir. Ancak inceleme alanında, kuzey-güney doğrultulu normal atımlı fayların bulunması (Pelitliada, Hacı Mehmet Fayı vd.) ve komşu batı alanlarda birbirine paralel, kuzey-güney doğrultulu Karacasu, Akçay, Çine ve Köşk grabenlerinin görülmesi, bölgede kuzey-güney gerilmeyle aynı değerde olmamakla beraber önemli bir doğu-batı doğrultulu gerilmenin de varlığını göstermektedir. Büyük atımlı kuzey-güney fayları doğu-batı doğrultulu graben fayları tarafından kesilmektedir (Şimşek 1986).

4.3. Numunelerin Fiziksel Özellikleri

Numune alımı yapılan 18 lokasyondan birincisi H1, H2 ve H3 numunelerinin alındığı Güney ili Hamidiye Köyü yakınlarında bulunan ocaktır. Çok geniş bir alana sahip olmakla birlikte Bu lokasyonda H1 den H3'e doğru numune renklerinin kırık beyaz tonlardan kırmızımsı tonlara doğru değiştiği gözlenmiştir. H1 numunesi diğer iki numuneye göre nispeten daha yüksek sertlik oranına sahiptir.

Çizelge 4.1. Numune lokasyonlarına ait bilgiler ve arazi değerlendirmeleri

Lokasyon numarası	Koordinat	Lokasyon adı	Lokasyon özelliği	Görseller
H1 - H2 - H3	38°10'53.07"K / 29°0'7.93"D	Güney İlçesi Hamidiye Köyü mevkii	Ocak karayolu yakınında bulunmaktadır. Ayrıca yöre halkı tarafından sıva toprağı olarak da kullanılmaktadır. H1 alt kısımlara göre nispeten daha beyaz ve sert özellik göstermektedir. H2, H1 numunesine göre daha koyu renk sergilemektedir. H3 kırmızıya çalan koyu renk göstermektedir.	
H4	38°11'13.26"K / 29°0'58.92"D	Güney-Haticeler Köyü	Numune alanı çevresel kirlenmeye maruz kalmış.	

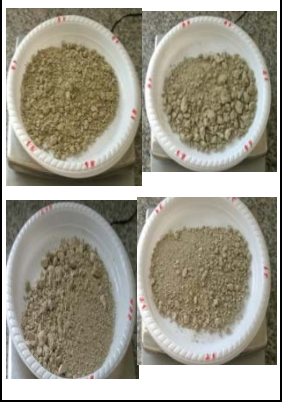
Çizelge 4.1'in devamı diğer sayfadadır.

Çizelge 4.1'in devamı

H5	38°11'13.30"K / 29°0'58.63"D	Güney-Haticeler Köyü	Numune alanı çamlık bir bölgede yer alıyor. Nispeten daha sert. Kazıma işlemleri ile numune alınmış. Beş ocak mevcut.	
H6	38°11'12.86"K / 29°0'56.46"D	Güney-Haticeler Köyü	Numune Haticeler çamlığındaki ikinci ocaktan alındı. Bu ocak sadece pekmez toprağı olarak kullanılıyormuş. Genellikle çam ağaçlarının altlarındaki alanlar kazılmış. Uzun yıllardır kullanılan ocaklar oldukları için yer yer çökmeler gözlenmektedir.	
H7	38° 9'57.35"K / 28°58'25.62"D	Güney-Buldan yolu üzeri Aydoğdu mevkii	Bu ocakta diğerleri gibi çam ağaçlarına yakın bir alanda yer almaktadır. Karayolundan yaklaşık 500-600 metre içerde yer almaktadır.	
H8	38° 5'3.84"K / 28°51'44.20"D	Bozalan Buldan yolu üzeri	Ocak köy yoluna çok yakın bir noktada yer almaktadır. Bağcılık çok fazla yok. Alım yapılan alan küçük ve temiz görünen bir ocak.	
H9-10	38° 5'48.09"K / 28°49'43.41"D	Buldan Dımbazlar Köyü	H9; 1 nolu ocaktan,H10; 2 nolu ocaktan alınmıştır. Bu köydeki iki ocakta çamlık alanda orman yolu kıyısında yer almaktadır. Köy halkından edinilen bilgiye göre Bölmekaya ve diğer köylere de buradan büyük oranda toprak götürülmektedir	 
H11	37°54'31.91"K / 28°53'45.49"D	Sarayköy Acısu	1 nolu ocak.	

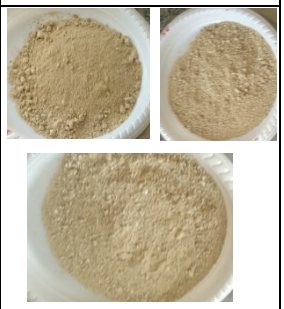
Çizelge 4.1'in devamı diğer sayfadadır.

Çizelge 4.1'in devamı

H12	37°54'29.95"K / 28°53'44.55"D	Sarayköy Acısu	2 nolu ocak. buradaki iki ocakta birbirine yakın ve karayolu etkilenmesine maruz kalabilecek konumdadır.	
H13-14	37°54'1.70"K / 28°52'1.86"D	Sarayköy Kumluca Köyü	Her iki ocakta birbirine yakın konumdadır. Kirletici etkene rastlanmamıştır.	
H15-16	37°54'13.65"K / 28°52'20.00"D	Sarayköy Kumluca Köyü	Her iki ocakta birbirine yakın konumdadır. Kirletici etkene rastlanmamıştır.	
H17	37°52'46.06"K / 28°55'18.95"D	Sarayköy Beylerbeyi Köyü	Diğer ocaklara göre nispeten sert bir ocaktır.	
H18-19-20-21	37°52'54.97"K / 29°3'34.02"D	Akköy Salihağa Köyü	Ocaklar yerleşim alanlarından oldukça uzakta, tepelik bir alandadır.	

Çizelge 4.1'in devamı diğer sayfadadır.

Çizelge 4.1'in devamı

H22-23-24	37°57'35.79"K / 29°5'20.93"D	Akköy merkez yakını	Bu ocak yerleşim yeri yakınında ve çamlık yakınındadır.	
H25-26	37°49'47.37"K / 28°53'3.47"D	Babadağ Oğuzlar	Oğuzlar'ın dışında bir ocaktır. Kirletici etkenler gözlenmemiştir.	
H27-28-29	37°50'3.37"K / 28°51'38.43"D	Babadağ Ahıllı mevkii	Babadağ ahıllı yol kenarından yaklaşık 100 mt içerde.	
H30-31	37°49'12.24"K / 28°50'51.73"D	Babadağ Ahıllı mevkii	Ahıllı'nın kuzey doğusunda, Ahıllı'ya daha yakın.	
H32-33	37°50'40.76"K / 28°52'33.46"D	Babadağ Ahıllı-Acıdere mevkii	Ahıllı-acıdere arasında önceki lokasyonlardan daha düşük rakımda. Ocak çıplak arazide yer almaktadır. Temiz görünmektedir.	 

4.4. Kimyasal Özellikler

Numunelere ait XRF analiz verileri Çizelge 4.2. de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Numunelere ait XRF analizi sonuçları (% Değerler)

Method	LF700	LF700	LF700	LF700	LF700	LF700	LF700	LF700	LF700	LF700	LF700	LF700	LF700	LF700	TC000	TC000
Analyte	SiO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	MgO	Na2O	K2O	MnO	TiO2	P2O5	Cr2O3	Ba	LOI	SUM	TOT/C	TOT/S
Unit	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
MDL	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-5,11	0,01	0,02	0,02
Sample	Type																
H1	Soil Pulp	2,64	0,35	0,38	53,51	0,46	<0.01	<0.01	<0.01	0,03	0,02	<0.01	<0.01	42,71	100,11	11,95	0,03
H3	Soil Pulp	23,44	2,46	0,86	38,85	0,52	0,18	0,31	0,01	0,21	0,02	0,03	0,01	32,50	99,40	8,62	<0.02
H4	Soil Pulp	6,54	2,02	0,64	48,20	0,62	0,05	0,17	0,01	0,13	0,03	<0.01	<0.01	41,12	99,54	11,33	<0.02
H7	Soil Pulp	9,31	1,26	0,49	46,77	2,03	0,13	0,15	<0.01	0,10	0,02	<0.01	<0.01	39,46	99,74	10,65	<0.02
H8	Soil Pulp	15,56	3,47	1,39	41,78	0,83	0,26	0,40	0,02	0,22	0,03	0,01	0,01	35,63	99,61	9,29	0,04
H9	Soil Pulp	7,18	0,74	0,30	50,29	0,34	<0.01	0,02	<0.01	0,06	0,01	<0.01	<0.01	40,52	99,49	11,32	<0.02
H10	Soil Pulp	10,41	0,78	0,31	48,23	0,35	0,03	0,05	<0.01	0,07	0,02	<0.01	<0.01	39,19	99,46	10,73	<0.02
H11	Soil Pulp	17,49	4,38	2,50	34,54	3,55	0,23	0,63	0,04	0,24	0,07	0,01	0,02	33,66	97,38	8,69	0,92
H12	Soil Pulp	16,43	4,32	2,31	35,36	3,81	0,20	0,63	0,04	0,23	0,06	0,02	0,02	34,05	97,49	8,61	0,63
H13	Soil Pulp	25,17	6,09	2,95	29,18	3,60	0,32	0,94	0,05	0,33	0,07	0,02	0,03	30,47	99,21	7,44	0,07
H14	Soil Pulp	23,50	6,78	3,17	29,55	4,03	0,33	1,07	0,05	0,31	0,07	0,02	0,04	30,61	99,54	7,31	0,18
H15	Soil Pulp	27,13	6,83	3,38	27,88	3,36	0,44	1,29	0,05	0,38	0,13	0,02	0,04	28,53	99,47	7,04	0,11
H16	Soil Pulp	31,74	8,26	3,80	23,68	3,42	0,65	1,69	0,06	0,51	0,12	0,03	0,04	25,42	99,43	6,19	0,09
H17	Soil Pulp	44,31	6,09	3,30	21,91	1,35	0,61	0,62	0,04	0,63	0,06	0,01	0,02	20,57	99,53	4,99	<0.02
H18	Soil Pulp	22,16	6,26	3,45	30,62	3,70	0,29	0,92	0,07	0,29	0,08	0,02	0,03	30,24	98,13	6,98	0,72
H19	Soil Pulp	22,76	6,33	3,65	29,45	4,90	0,57	0,96	0,06	0,32	0,08	0,03	0,03	29,34	98,46	7,36	0,58
H20	Soil Pulp	19,08	3,97	2,06	34,55	3,03	0,23	0,53	0,03	0,20	0,07	0,01	0,02	32,67	96,46	8,03	1,73
H21	Soil Pulp	21,11	4,80	2,64	32,79	3,25	0,19	0,73	0,05	0,23	0,07	0,02	0,02	31,82	97,72	7,71	0,73
H22	Soil Pulp	10,64	3,03	1,01	44,00	1,44	0,04	0,35	<0.01	0,17	0,03	<0.01	0,02	38,70	99,43	10,08	<0.02
H23	Soil Pulp	12,89	2,17	1,14	29,53	12,36	0,65	0,16	0,02	0,15	0,03	0,02	0,03	38,47	97,62	9,87	0,77
H24	Soil Pulp	13,17	2,27	1,06	33,33	8,42	0,96	0,24	0,01	0,16	0,03	0,02	0,02	37,59	97,29	9,39	0,78
H25	Soil Pulp	3,97	1,12	0,68	51,10	0,64	<0.01	0,09	0,02	0,07	0,03	0,01	<0.01	42,00	99,74	11,63	<0.02
H26	Soil Pulp	6,48	1,87	0,85	38,87	7,72	0,08	0,11	0,03	0,10	0,03	0,01	<0.01	40,32	96,47	10,35	1,05
H27	Soil Pulp	26,23	2,47	0,84	37,12	0,46	0,22	0,37	0,01	0,18	0,02	0,04	0,01	31,31	99,28	8,46	<0.02
H28	Soil Pulp	1,74	0,55	0,16	53,80	0,45	<0.01	0,02	0,01	0,03	0,02	<0.01	<0.01	42,92	99,69	12,00	<0.02
H29	Soil Pulp	10,38	0,77	0,31	48,01	0,36	0,02	0,05	<0.01	0,07	0,01	<0.01	<0.01	39,25	99,25	10,88	<0.02
H30	Soil Pulp	22,15	6,24	3,48	30,75	3,70	0,30	0,93	0,07	0,28	0,08	0,02	0,03	30,32	98,35	7,02	0,69
H31	Soil Pulp	16,57	4,35	2,35	35,65	3,87	0,21	0,58	0,04	0,23	0,06	0,02	0,02	34,08	98,01	8,60	0,60
H32	Soil Pulp	23,34	6,74	3,11	29,26	3,97	0,32	1,14	0,05	0,31	0,07	0,02	0,04	30,66	99,05	7,27	0,16
H33	Soil Pulp	6,48	1,88	0,84	39,50	7,82	0,07	0,11	0,03	0,12	0,03	0,01	<0.01	40,41	97,29	10,66	1,10

4.5. Mineralojik Özellikler

4.5.1. XRD çözümlemeleri

X-Işını Kırınım yöntemi (XRD), her bir kristalin fazın kendine özgü atomik dizilimlerine bağlı olarak, X-ışınlarını karakteristik bir düzen içerisinde kırması esasına dayanmaktadır. Her bir kristalin faz için bu kırınım profilleri bir nevi parmak izi gibi o

kristali tanımlamaktadır. X-Işını Kırınım analiz metodu, analiz sırasında numuneyi tahrip etmez ve çok az miktardaki numunelerin dahi analizlerinin yapılmasını sağlar. İlk kez Max Van Laue tarafından kristal yapı ve yapı içerisindeki atomların dizilişleri X-ışını kırınım desenleri kullanılarak incelenmiştir (http://merlab.metu.edu.tr/x-isini-difraktometresi).

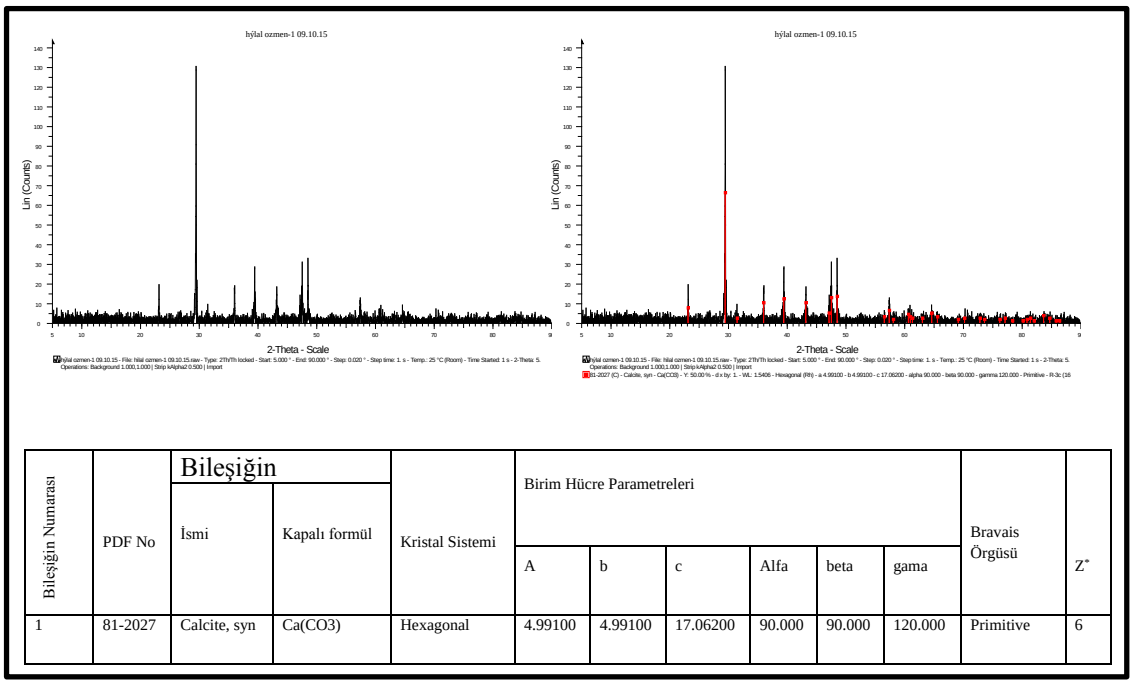
Çalışma prensibi, örneğe X-Işını göndererek kırılma ve dağılma verileri toplaması şeklinde özetlenebilir. Kristal yapısına göre ışını farklı açılarda ve şiddette kıran örnekler çok hassas biçimde analiz edilebilmektedir. Fourier Transform devriminden sonra XRD makineleri de oldukça profesyonel sistemlerle çalışmaya başlamıştır. Önceki çalışma metodunda her açıyı ayrı ayrı analiz ederek toplu değer sunan makineler, güncel metotta geniş açıları çok dar zamanda ve uygun çıktı ile verebilmektedir. XRD'yi kullanışlı yapan en önemli özellik kristal yapılarda parmak izi hassaslığında veri toplayabilmesi ve güvenilir olmasındır (http://merlab.metu.edu.tr/x-isini-difraktometresi).

X-Işınları, kristalin üzerine geldiğinde elektronlar tarafından soğurulur ve elektronlar salınım yapmaya başlar. Salınan bu elektronlar bir x-ışını kaynağı gibi davranarak her yöne x-ışını fotonları yayar. Kristalin farklı bölümlerinden saçılan bu fotonlar, toplanarak ölçülebilir bir x ışını şiddeti oluştururlar. Kristalde paralel düzlem takımları olduğunu varsayan Bragg koşulunun sağlandığı bu durumda, saçılan x-ışınları, girişim yaparak birbirlerini güçlendirmiş olacaktır (http://merlab.metu.edu.tr/x-isini-difraktometresi).

Arazi çalışmalarında derlenen numunelerden 15 tanesine XRD analizi yaptırılmasına karar verilmiştir. Bu numuneler çelik havanda kırıldıktan sonra iyice öğütülerek toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilen numuneler analiz edilmek üzere hazırlanarak Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne gönderilmiştir. Her bir örnek için yapılan analizlerde Çizelge 4.4'te görüldüğü gibi veriler elde edilmiştir.

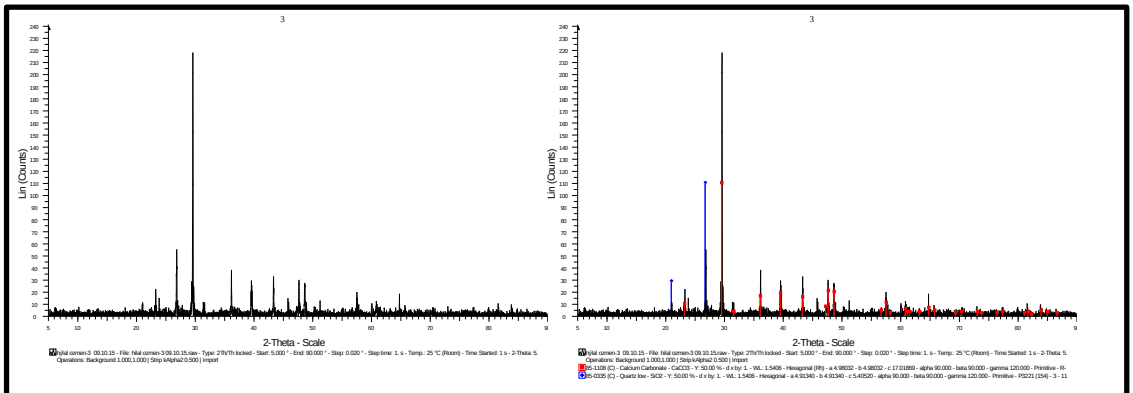
Örneklerin XRD incelemelerinde Ca, Mg, Si, Fe, H, O, C, Na, Al, Elementleri tespit edilmiştir (Şekil 4.3 -4.17). Bu elementlerin farklı bileşimler şeklinde bulunması ve farklı oranlarda tespit edilmesi ile mineraller oluşmuştur. Bu mineraller calcite, calcium carbonate ($Ca(CO_3)$), silikat (SiO_2), dolomite ($CaMg(CO_3)_2$), dolomite ($CaMg0.77Fe0.23(CO_3)_2$), Albite ($Na(AlSi_3O_8)$), Kaolinite $Al_2(Si_2O_5)(OH)_4$ şeklindedir.

XRD analizleri, Cu Tüp ve 1.5406 Angstrom dalgaboyu, 40 kV, 40 mA koşullarında yapılmıştır. Şekil 4.3-4.17 içeriğinde yer alan *Z: Birim hücredeki molekül sayısını gösterir.



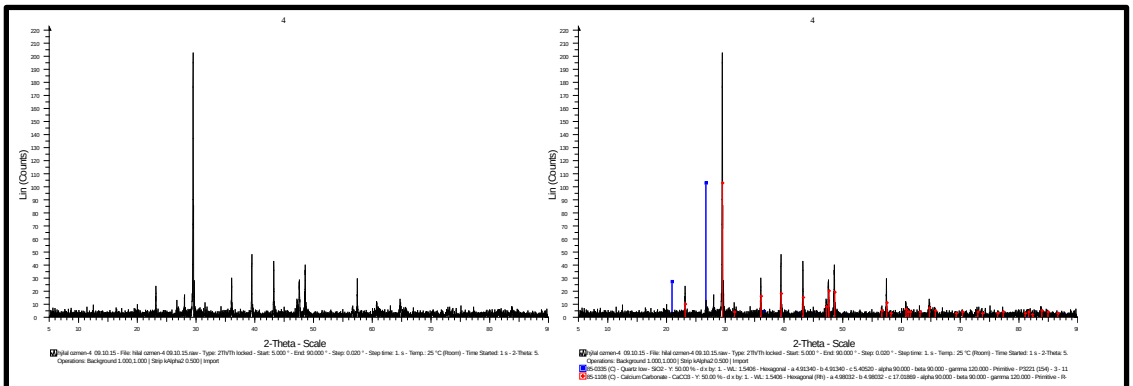
Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri A	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	81-2027	Calcite, syn	Ca(CO3)	Hexagonal	4.99100	4.99100	17.06200	90.000	90.000	120.000	Primitive	6

Şekil 4.3. 1 numaralı numuneye ait XRD mineral çözümlemeler



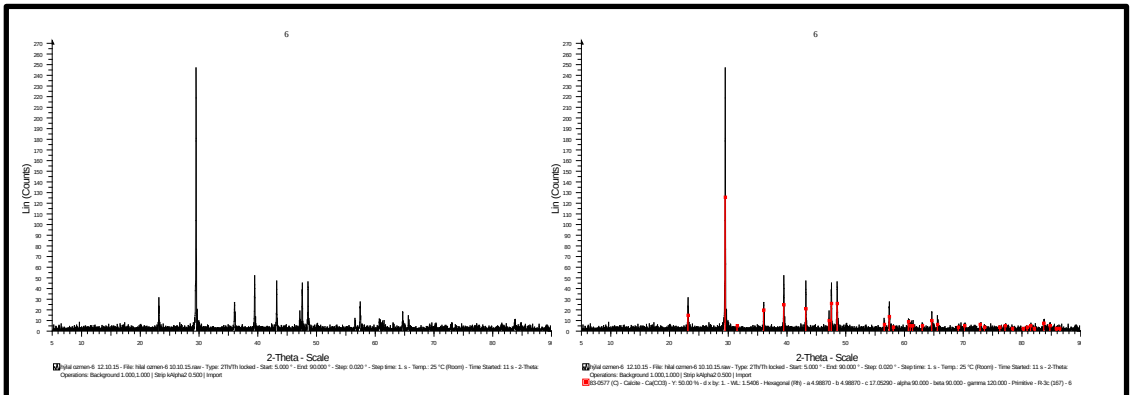
Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri a	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	85-1108	Calcium Carbonate	CaCO3	Hexagonal	4.98032	4.98032	17.01869	90.000	90.000	120.000	Primitive	6
2	85-0335	Quartz low	SiO2	Hexagonal	4.91340	4.91340	5.40520	90.000	90.000	120.000	Primitive	3

Şekil 4.4. 3 numaralı numuneye ait XRD mineral çözümlemeleri



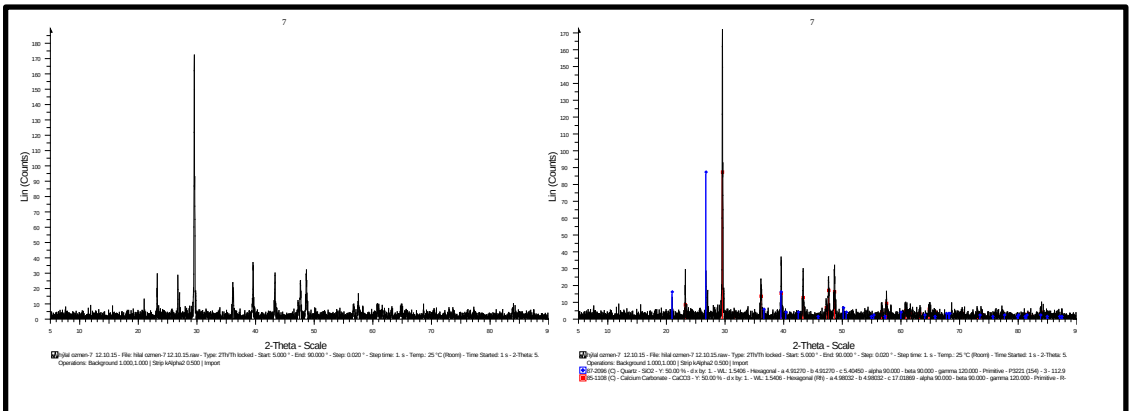
Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri a	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	85-1108	Calcium Carbonate	CaCO3	Hexagonal	4.98032	4.98032	17.01869	90.000	90.000	120.000	Primitive	6
2	85-0335	Quartz low	SiO2	Hexagonal	4.91340	4.91340	5.40520	90.000	90.000	120.000	Primitive	3

Şekil 4.5. 4 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri



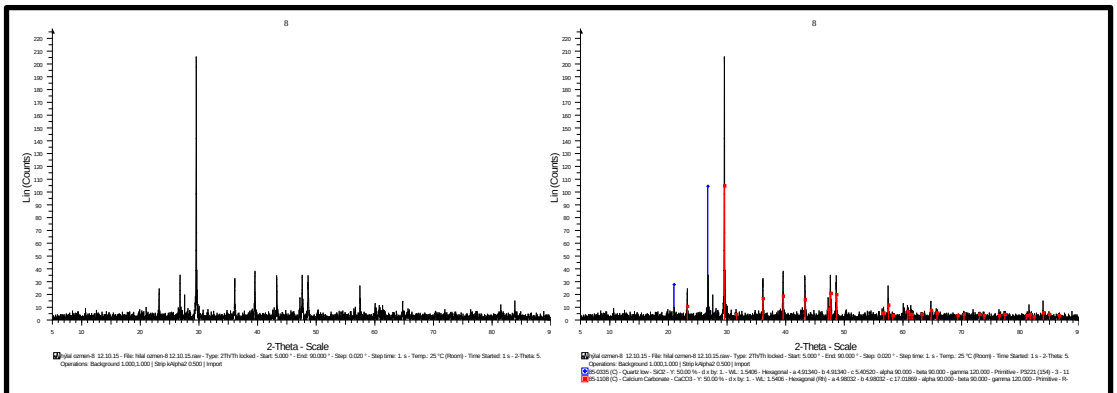
Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri a	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	83-0577	Calcite	Ca(CO3)	Hexagonal	4.98870	4.98870	17.05290	90.000	90.000	120.000	Primitive	6

Şekil 4.6. 6 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri



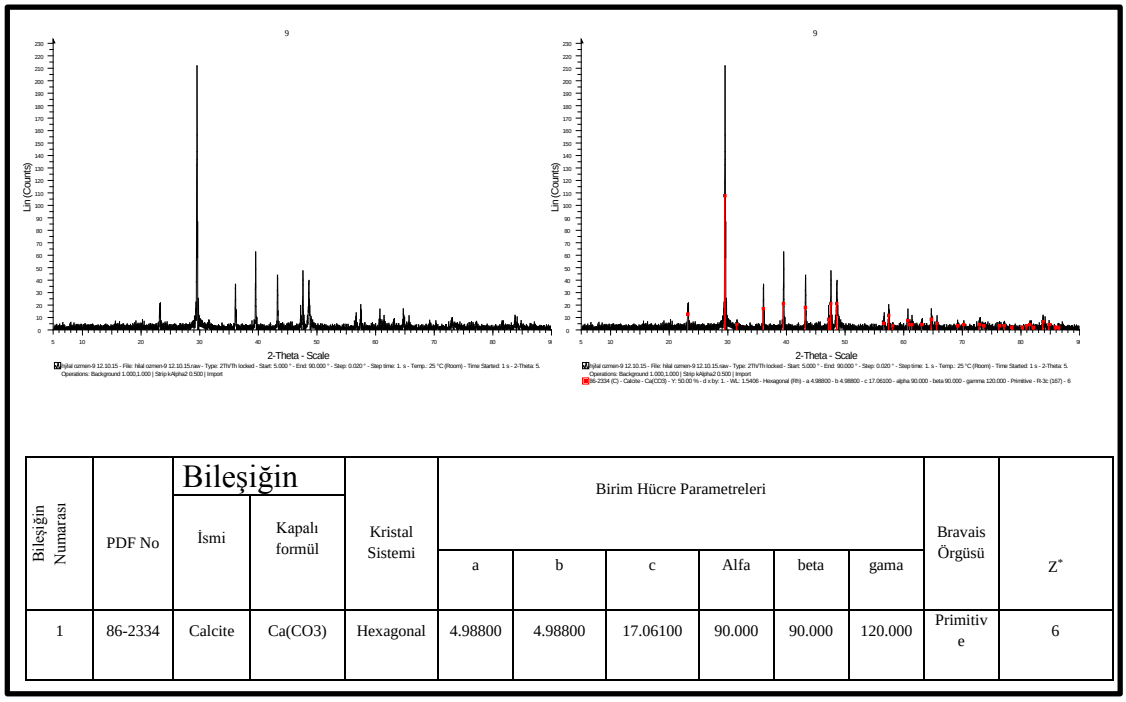
Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri a	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	85-1108	Calcium Carbonate	CaCO3	Hexagonal	4.98032	4.98032	17.01869	90.000	90.000	120.000	Primitive	6
2	87-2096	Quartz	SiO2	Hexagonal	4.91270	4.91270	5.40450	90.000	90.000	120.000	Primitive	3

Şekil 4.7. 7 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri



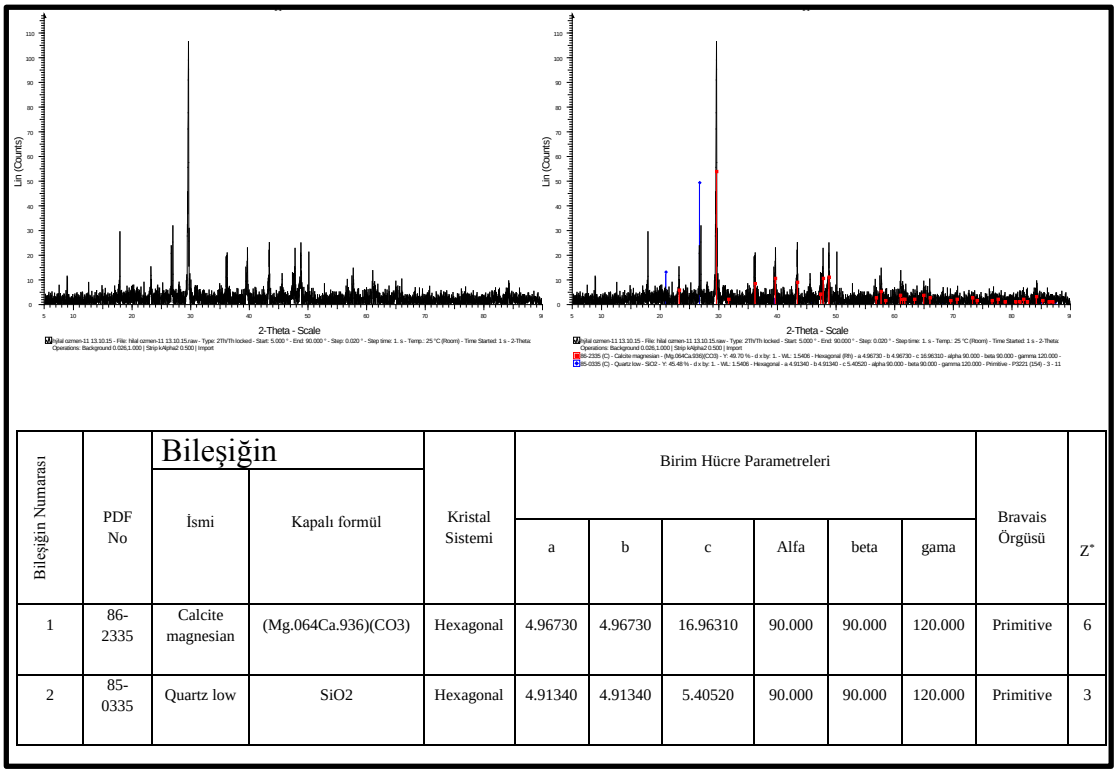
Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri a	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	85-1108	Calcium Carbonate	CaCO3	Hexagonal	4.98032	4.98032	17.01869	90.000	90.000	120.000	Primitive	6
2	85-0335	Quartz low	SiO2	Hexagonal	4.91340	4.91340	5.40520	90.000	90.000	120.000	Primitive	3

Şekil 4.8. 8 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri



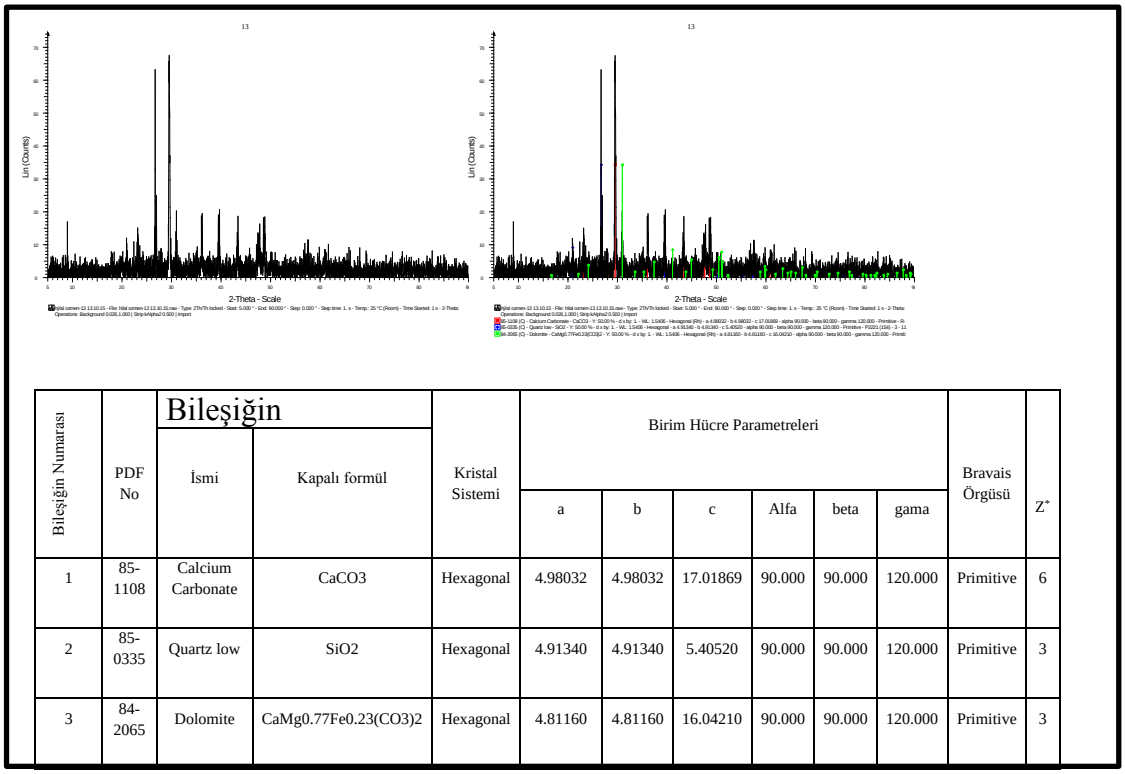
Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri a	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	86-2334	Calcite	Ca(CO3)	Hexagonal	4.98800	4.98800	17.06100	90.000	90.000	120.000	Primitive	6

Şekil 4.9. 9 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri



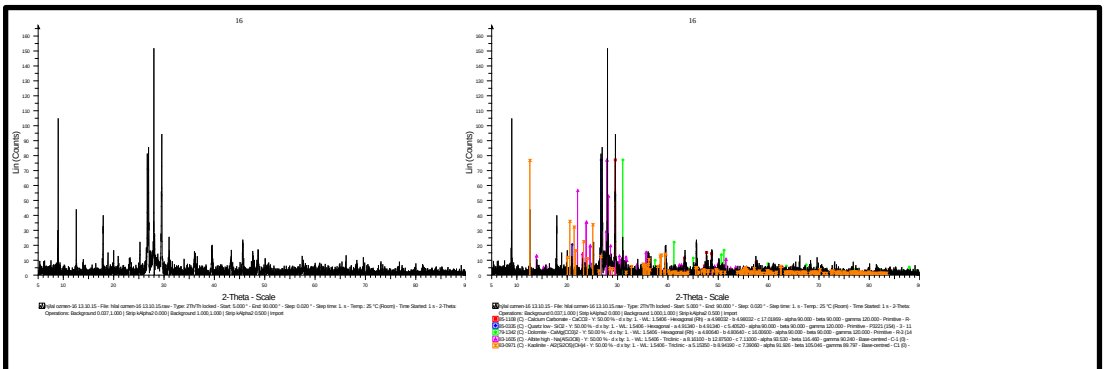
Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri a	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	86-2335	Calcite magnesian	(Mg.064Ca.936)(CO3)	Hexagonal	4.96730	4.96730	16.96310	90.000	90.000	120.000	Primitive	6
2	85-0335	Quartz low	SiO2	Hexagonal	4.91340	4.91340	5.40520	90.000	90.000	120.000	Primitive	3

Şekil 4.10. 11 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri



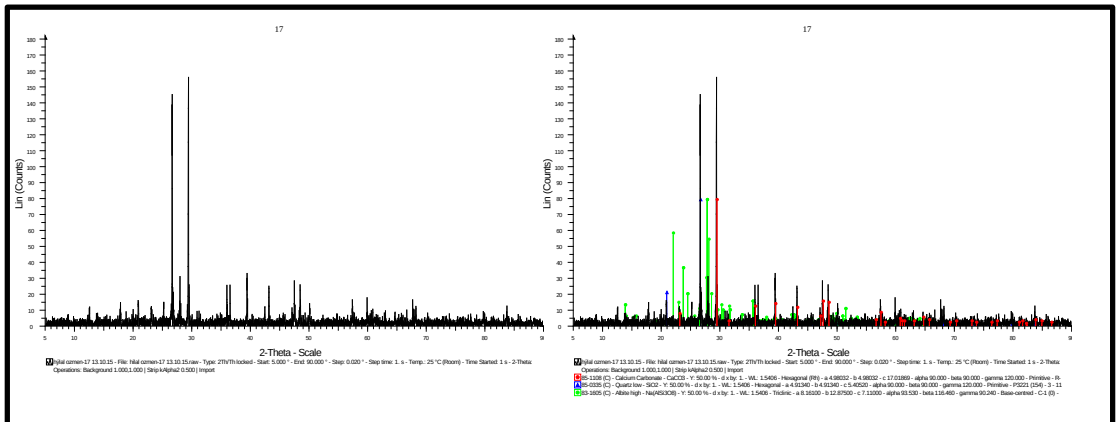
Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri a	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	85-1108	Calcium Carbonate	CaCO3	Hexagonal	4.98032	4.98032	17.01869	90.000	90.000	120.000	Primitive	6
2	85-0335	Quartz low	SiO2	Hexagonal	4.91340	4.91340	5.40520	90.000	90.000	120.000	Primitive	3
3	84-2065	Dolomite	CaMg0.77Fe0.23(CO3)2	Hexagonal	4.81160	4.81160	16.04210	90.000	90.000	120.000	Primitive	3

Şekil 4.11. 13 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri



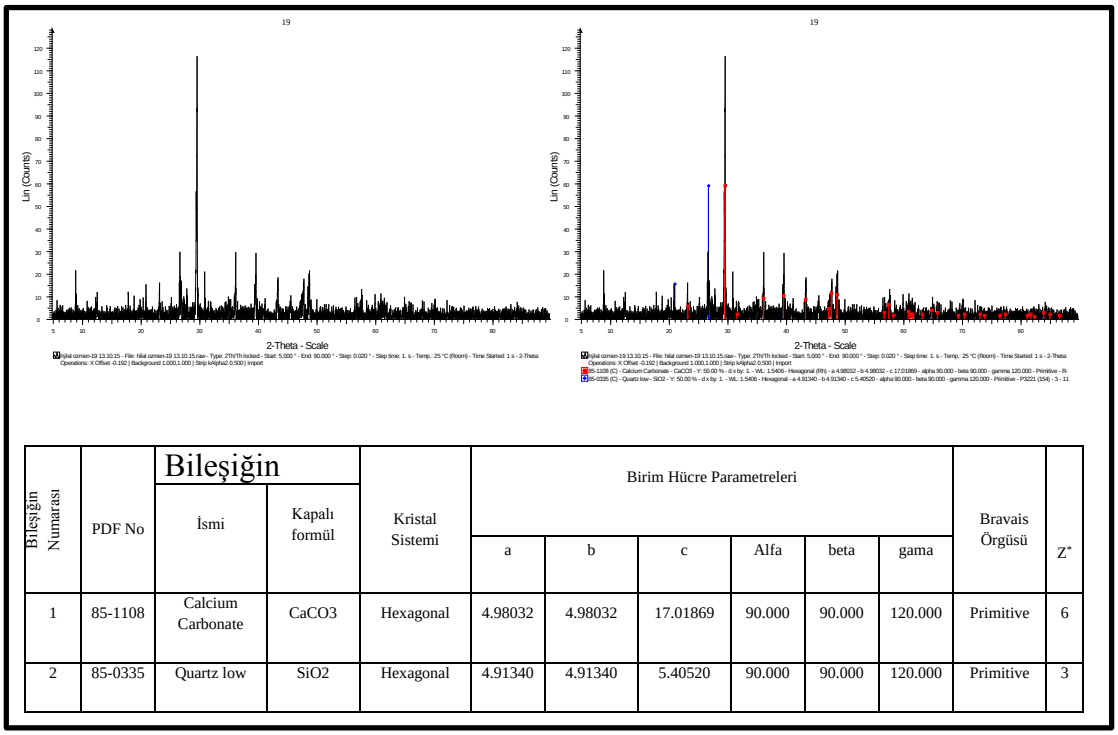
Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri a	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	85-1108	Calcium Carbonate	CaCO3	Hexagonal	4.98032	4.98032	17.01869	90.000	90.000	120.000	Primitive	6
2	85-0335	Quartz low	SiO2	Hexagonal	4.91340	4.91340	5.40520	90.000	90.000	120.000	Primitive	3
3	79-1342	Dolomite	CaMg(CO3)2	Hexagonal	4.80640	4.80640	16.00600	90.000	90.000	120.000	Primitive	3
4	83-1605	Albite high	Na(AlSi3O8)	Triclinic	8.16100	12.87500	7.11000	93.530	116.46	90.240	Base-centred	4
5	83-0971	Kaolinite	Al2(Si2O5)(OH)4	Triclinic	5.15350	8.94190	7.39060	91.926	105.046	89.797	Base-centred	2

Şekil 4.12. 16 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri



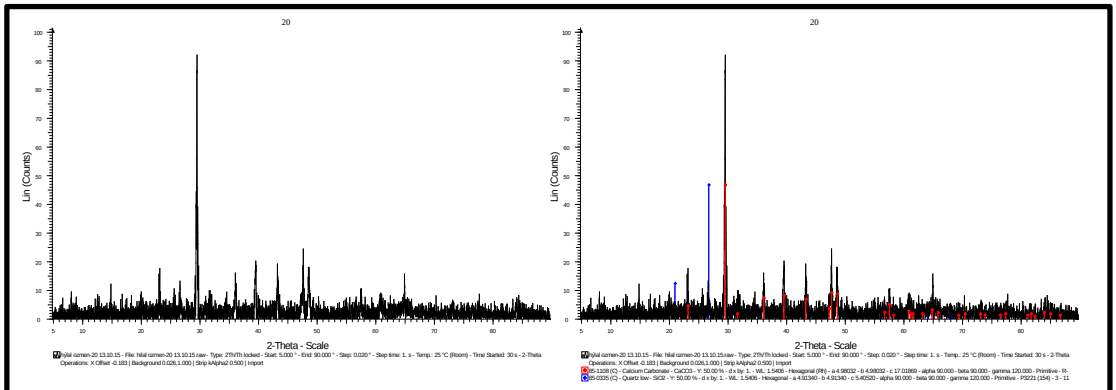
Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri a	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	85-1108	Calcium Carbonate	CaCO3	Hexagonal	4.98032	4.98032	17.01869	90.000	90.000	120.000	Primitive	6
2	85-0335	Quartz low	SiO2	Hexagonal	4.91340	4.91340	5.40520	90.000	90.000	120.000	Primitive	3
3	83-1605	Albite high	Na(AlSi3O8)	Triclinic	8.16100	12.87500	7.11000	93.530	116.46	90.240	Base-centred	4

Şekil 4.13. 17 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri



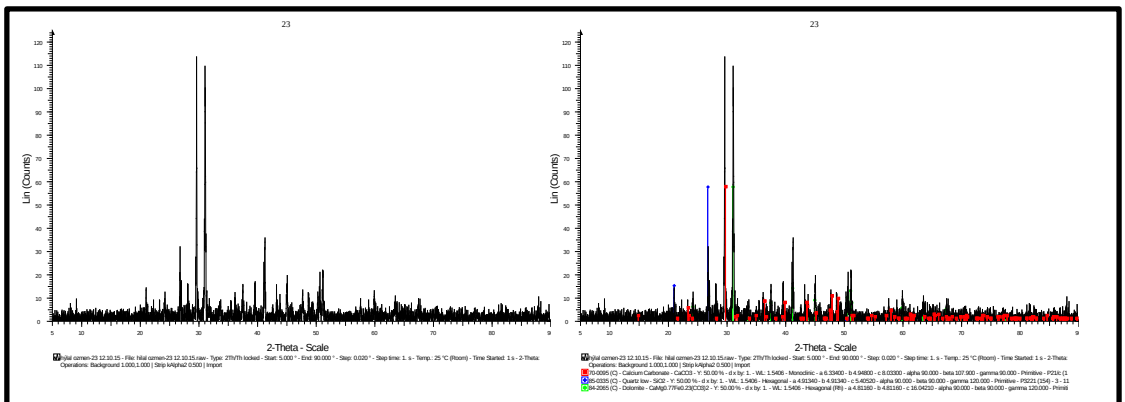
Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri a	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	85-1108	Calcium Carbonate	CaCO3	Hexagonal	4.98032	4.98032	17.01869	90.000	90.000	120.000	Primitive	6
2	85-0335	Quartz low	SiO2	Hexagonal	4.91340	4.91340	5.40520	90.000	90.000	120.000	Primitive	3

Şekil 4.14. 19 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri



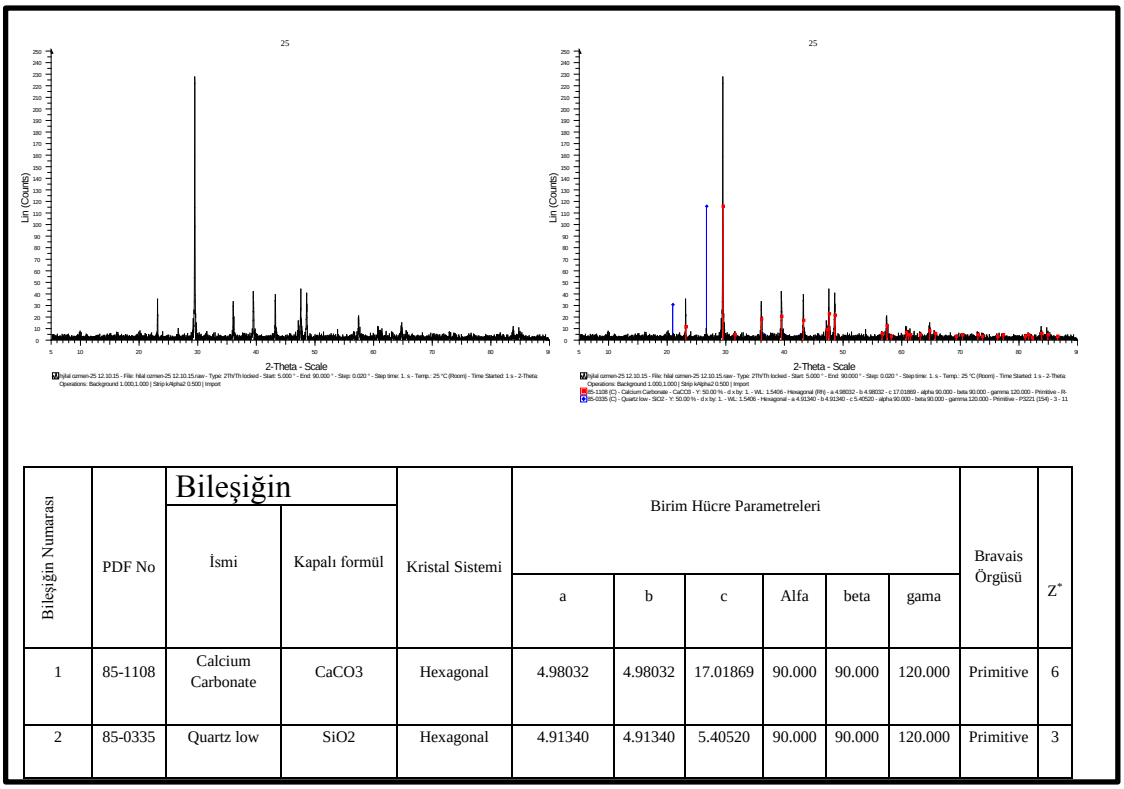
Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri a	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	85-1108	Calcium Carbonate	CaCO3	Hexagonal	4.98032	4.98032	17.01869	90.000	90.000	120.000	Primitive	6
2	85-0335	Quartz low	SiO2	Hexagonal	4.91340	4.91340	5.40520	90.000	90.000	120.000	Primitive	3

Şekil 4.15. 20 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri



Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri a	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	70-0095	Calcium Carbonate	CaCO3	Monoclinic	6.33400	4.94800	8.03300	90.000	107.90	90.000	Primitive	4
2	85-0335	Quartz low	SiO2	Hexagonal	4.91340	4.91340	5.40520	90.000	90.000	120.000	Primitive	3
3	84-2065	Dolomite	CaMg0.77Fe0.23(CO3)2	Hexagonal	4.81160	4.81160	16.04210	90.000	90.000	120.000	Primitive	3

Şekil 4.16. 20 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri



Bileşiğin Numarası	PDF No	Bileşiğin İsmi	Bileşiğin Kapalı formül	Kristal Sistemi	Birim Hücre Parametreleri a	b	c	Alfa	beta	gama	Bravais Örgüsü	Z*
1	85-1108	Calcium Carbonate	CaCO3	Hexagonal	4.98032	4.98032	17.01869	90.000	90.000	120.000	Primitive	6
2	85-0335	Quartz low	SiO2	Hexagonal	4.91340	4.91340	5.40520	90.000	90.000	120.000	Primitive	3

Şekil 4.17. 25 numaralı örneğe ait XRD mineral çözümlemeleri

4.5.2. XRF çözümlemeleri

X-ray floresans (XRF) yıkıcı olmayan bir analiz tekniğidir. Katı, toz ve sıvı numunelerin içerdiği elemanların nitel ve nicel analizlerini yapmak için kullanılmaktadır. XRF yöntemiyle Berilyum'dan Uranyum'a kadar olan elementlerin ppm seviyesinden %100'e kadar ölçümleri yapılabilir (http://ttm.istanbul.edu.tr/?p=8791).

Derlenen 33 numune için XRF analizi yapılmasına karar verilerek, hazırlanan numuneler ACME (Analytical Laboratories Ltd) Laboratuvarı'na gönderilmiştir. Bu numunelere ait analiz verileri Çizelge 4.2. ve Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

4.5.3. SEM çözümlemeleri

Taramalı elektron mikroskobu veya SEM odaklanmış bir elektron demeti ile numune yüzeyini tarayarak görüntü elde eden bir elektron mikroskobu türüdür. Elektronlar numunedeki atomlarla etkileşerek numune yüzeyindeki topografi ve kompozisyon hakkında bilgiler içeren farklı sinyaller üretir. Elektron demeti raster tarama düzeni ile yüzeyi tarar ve demetin konumu, algılanan sinyalle eşleştirilerek görüntü oluşturulur. SEM ile 1 nanometreden daha yüksek çözünürlüğe ulaşılabilir. Standart SEM cihazları yüksek vakumda, kuru ve iletken yüzeyleri incelemek için uygundur. Ancak düşük vakumda, nemli koşullarda (çevresel taramalı elektron mikroskobu), çok düşük sıcaklıklardan yüksek sıcaklıklara değişen koşullarda çalışabilen özelleşmiş cihazlar da mevcuttur (http://arum.ogu.edu.tr/elektron-mikroskobi-analiz-birimi/).

SEM'de görüntü oluşturmak için en çok, elektron demeti tarafından uyarılan numune atomlarının yaydığı ikincil elektronlardan (SE) faydalanılır. Numunenin farklı bölgelerinden kopan ikincil elektronların sayısındaki değişim öncelikle demetin yüzeyle buluşma açısına, yani yüzeyin topografisine bağlıdır. İkincil elektronların yanında geri saçılan elektronlar (BSE), karakteristik X-ışınları, ışık (katot ışını) (CL), numune akımı ve aktarılan elektronlarla da numuneden çeşitli sinyaller elde edilerek amaca uygun topografi ve kompozisyon analizleri yapılır (http://arum.ogu.edu.tr/elektron-mikroskobi-analiz-birimi/).

Pekmez toprağı numunelerinden 18'ine Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde SEM Analizi yapılmıştır. Analizlere ait veriler Ek.2'de verilmiştir.

4.5.4. FT-IR çözümlemeleri

Perkin Elmer Precisely Spectrum One FTIR Spektrum Cihazı organik bileşiklerin tanımlanmasında kullanılır. Optik izomerler dışında bütün bileşiklerin IR spektrumu birbirinden farklıdır. IR bölgesi elektromanyetik spektrumun görünür bölgesi ile mikro dalga bölgesi arasında yer alır. Bu bölge 4000-450 cm-1 dalga boyu arasıdır. IR spektrumu organik maddenin strüktürü ile ilgili direkt bilgiler sağlar (http://ttm.istanbul.edu.tr/?p=8669).

Cam infraredi kuvvetli olarak absorpladığından deneyler için KBr, AgCl, NaCl veya CaF_2'den yapılmış kaplar veya prizmalar kullanılır. Katı maddeler KBr ile toz haline getirilerek ve belli bir ölçüde preslenerek IR spektrumu alınır (http://ttm.istanbul.edu.tr/?p=8669).

Numunelerimizden 18 adedi için Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde FT-IR Analizi yapılmıştır. Analiz değerleri Ek 3'de verilmiştir.

4.6. İnceleme Alanında Pekmez Toprağı Uygulaması Ve Gözlemler

Battaloğlu (Battaloğlu 2009), pekmez toprağını %50-90 oranla kalsiyum karbonat içeriği olan, beyaz veya beyaza yakın toprak olarak tanımlamıştır. 100 kilogram üzüm şırası için 1 ila 5 kg arası pekmez toprağı kullanılmaktadır. Pekmez toprağının farklı uygulama metotları vardır (Şekil 4.2-3.). Bunlar; pres öncesi üzümlerin üstüne serpme, presten sonra şıraya ekleme ve kestirilmiş şıra içine ekleme yöntemleriyle uygulanmaktadır. İlk yöntemde pekmez toprağı doğrudan üzümler üzerine serpilir ve preslenir. Daha sonra çıkarılan şıra yaklaşık 10 veya 15 dakika boyunca 50 ila 60^{o}C'da sıcaklıklarda kestirme işlemine tabi tutulur, yaklaşık 5 saat bekletilerek asitliği azaltılır.



Şekil 4.17. Pekmez yapımında yıkama, presleme ve şıra çıkarma aşamaları

Taze Üzüm
↓
Yıkama
↓
Presleme (Sıkma)
↓
Üzüm Şırası
↓
Asit Giderme
(Pekmez toprağı ilavesi)
↓
Tatlı Berrak Şıra
↓
Koyulaştırma
(Açık kazanda)
↓
Tatlı Sıvı Pekmez
↓
Ambalajlama
↓
Depolama

Şekil 4.18. Geleneksel yöntemle pekmez toprağı üretim aşamaları (Kaya vd 2009)

Diğer uygulamada ise presten alınan şıra, 50-60^{o}C'de 10-15 dakika süreyle kaynatılır, pekmez toprağı eklenerek kestirilir. Kestirme işlemi esnasında üst kısımlara çıkan köpükler kepçe yardımıyla alınarak dinlendirme kaplarına alınır. 4-5 saat

bekletilir. Daha sonra duru kısmı sifonla alınır, pekmez kaynatma kazanlarına aktarılır. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı 100 kg üzüm şırası içine 1-5 kg pekmez toprağı eklenmesini öngörmektedir (Battaloğlu 2009).



Şekil 4.19. Pekmez yapımında kestirme işlemi



Şekil 4.20. Pekmez yapımında kaynatma ve savurma işlemleri

5. SONUÇ

XRF analizi verilerine bakıldığında, (çizelge 4.1.) SiO_2 oranı en düşük %1,74 ile 28 numaralı numune de görülürken, en yüksek %44,31 ile 17 numaralı numunede görülmektedir. Yüksek oranda SiO_2 maruziyeti çoğu zaman önlenemeyen silikozis, tüberküloz, akciğer kanseri gibi sağlık sorunlarına sebep olmaktadır. Bu bağlamda yüksek oranda SiO_2 anomalisi gösteren alanlardan pekmez toprağı kullanımının sağlık sorunları oluşturabileceği sonucuna varılmıştır.

XRD sonuçlarına göre Calcite, Calcium Carbonate ($Ca(CO_3)$), silikat (SiO_2), dolomite ($CaMg(CO_3)_2$), dolomite ($CaMg0.77Fe0.23(CO_3)_2$), Albite $Na(AlSi_3O_8)$, Kaolinite $Al_2(Si_2O_5)(OH)_4$ mineralleri tespit edilmiştir.

1 numaralı numunede Al_2O_3 için en düşük anomali değeri saptanmıştır. Al_2O_3'ün en yüksek anomali değeri gösterdiği numune ise 16 numaradır.

16 numaralı numunede Fe_2O_3 en yüksek 8,26 anomali değerini verirken 28 numaralı numunede 0,16 ile en düşük anomali göstermiştir.

CaO, 17 numaralı numunede 21,91 anomali değeriyle en düşük özellik göstermektedir. 53,8 oranla 28 numaralı numunede en yüksek anomali değeri vermektedir.

En düşük MgO anomali değeri, 0,34 ile 9 numaralı numunede, en yüksek ise 12,36 ile 23 numaralı numunede tespit edilmiştir.

Na_2O, 0,01 den daha az olmak üzere 9, 28, 1 ve 25 numaralı numunelerde en az oranda bulunmaktadır. Na_2O'nun en yüksek anomali verdiği numune 0,96 değerle 24 numaralı numunedir.

K_2O, en düşük 0,01'den küçük değerle 1 numaralı numuede ve 0,02 değerle 9 numaralı numunede izlenmiştir. 1,69 değerle en yüksek K_2O anomalisi 16 numaralı numunede görülmüştür.

0,01'den küçük anomali değerleriyle en düşük MnO, 9, 29, 10, 7, 22 ve 1 numaralı numunede belirlenmiştir. En yüksek MnO oranı 0,07 olarak 7 ve 30 numaralı numunelerde görülmüştür.

TiO_2'nun 0,03 anomali değeri gösterdiği 1 ve 28 numaralı numuneler en düşük TiO_2 içeriğine sahiptir. 0,63 anomali değeriyle 17 numaralı numune ve 0,51 anomali değeriyle 15 numaralı numune en yüksek TiO_2 bileşimi göstermiştir.

P_2O_5' en düşük anomali sunduğu 9 ve 29 numaralı numunelerin her ikiside 0,01 anomali değeri göstermiştir.

Cr_2O_3 minimum değerini 0,01 den küçük olarak 9, 29, 1, 28, 10, 7, 4, 22 numaralı numunelerde göstermektedir. Maksimum değeri ise 0,04 ile 27 numaralı

numunede göstermektedir. Cr metalinin vücuda en önemli giriş yolu akciğerlerdir. Krom pigmenti partikülleri, genellikle 1 µm'den küçüktürler.

Pekmez topraklarının geleneksel kullanımları için oluşturulabilecek standart bir bilgilendirme kataloğu ile daha yaygın etkileşimler gözlenebilir. Bu toprakların kullanıldıkları yerleşim alanlarında farkındalık yaratacak katalog ve bilgilendirme broşürleriyle daha verimli sonuçlar alınabileceği öngörülmektedir.

Pekmez topraklarının sebebiyet verebileceği sağlık problemleri için, çok disiplinli bir çalışma yapılarak gıda ve geniş çevre değerlendirmeleri çerçevesinde daha kesin yorumlamalar yapılabileceği görülmüştür. Çalışma esnasında söz konusu toprakların bebek pudrası veya duvar sıvası olarak kullanıldıkları görülmüştür. Bu kullanım şekillerinde soluma veya ten teması durumlarında insan vücuduna ulaşan oranların araştırılması da çalışmaları destekler niteliktedir.

6. KAYNAKLAR

AKMAN, A. V. 1941. Pekmez Toprağı Miktarı Üzerine Bir Araştırma. *Ziraat Dergisi*, Ankara, 1-6 s.

ALÇİÇEK, H. V. 2003. Sedimentary Facies, Depositional Environments and Palaeogeographic Evolution of the Neogene Denizli Basin of SW Anatolia, Turkey. Sedimentary Geology, 596-637 s.

BARRANCO, A., ALONSO-SALCES, R.M., BAKKALİ, A.., BERRUETA, L. A., GALLO, B., VİCENTE, F., SAROBE, M., 2003, Solid-phase clean-up in the liquid chromatographic determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in edible oils, Journal of chromatography A, 988, 33- 40.

BATTALOĞLU, R. 2009. Niğde İlinden Toplanan Pekmez Toprağı Örneklerinde Pestisit Kalıntıları Ve Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (Pah) Aranması. 1. Tıbbi Jeoloji Çalıştay Bildiriler Kitabı, ss. 207-213, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayını.

BATU, A. 2001. Pekmez Üretim ve Denetimindeki Geleneksel problemler. Dünya Gıda 78-81 s.

BATU, A. 2007. Dut ve Harnup Pekmezlerinin Depolanması Süresince Bazı Kalite Değerlerinde Oluşan Değişmeler. Gıda 2, 7-16 s.

ÇELİK, S. 2012. Babadağ (Denizli) İlçesindeki Yamaç Duraysizliğinin Çok Parametreli İzleme Teknikleri, Fiziksel Model Deneyleri Ve Matematiksel Yöntemlerle İncelenmesi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi, Doktora tezi, 202s.

GONG ve diğ. 2005. Influence Of Soil Moisture On Sunflower Oil Extraction Of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons From A Manufactured Gas Plant Soil, Science Of The Total Envoriment. Science of the Total Envoriment, 343, ss. 51-59.

HAROLD, H., HART, D. J. and CRAİNE, L. E., 1998. Organik chemistry, Ninth Ed, Palmer Puplishing. New Jersey, Çeviri Ed. Tahsin Uyar-Ankara.

http://arum.ogu.edu.tr/elektron-mikroskobi-analiz-birimi/. [Son erişim tarihi: 03.12.2016]

http://merlab.metu.edu.tr/x-isini-difraktometresi. [Son erişim tarihi: 03.12.2016]

http://ttm.istanbul.edu.tr/?p=8669. [Son erişim tarihi: 03.12.2016]

http://ttm.istanbul.edu.tr/?p=8791. [Son erişim tarihi: 03.12.2016]

http://www.denizli.gov.tr/. [Son erişim tarihi: 03.12.2016]

http://www.denizli.gov.tr/.[Son erişim tarihi: 03.12.2016]

http:suplоad.wikimedia.orgwikipediacommons881Latrans-Turkey_location_Denizli. [Son erişim tarihi: 03.12.2016]

http:www.uyduharita.orgwp-contentuploadsdenizli. [Son erişim tarihi: 03.12.2016]

https://tr.wikipedia.org/wiki/Denizli. [Son erişim tarihi: 03.12.2016]

KASTELLİ, M. 1971. Denizli Sarayköy, Çubukdağ, Karacasu Alanının Jeolojik İncelemesi. Denizli: MTA Rapor No:4573.

KAYA, C., 2009. Pekmez Üretim Teknikleri.

KAYAHAN, M., 1982. Üzüm Şırasının Pekmeze Işlenmesinde Meydana Gelen Terkip Değişmeleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını No:797.

KILIÇ M., YALÇIN M.G., KILIÇ S., BATTALOĞLU R., 2013. Niğde bölgesi pekmezlerinde ağır metal içerikleri. 2.Tıbbi Jeoloji Çalıştayı, ss. 69-74. Antalya.

KILIÇ M., YALÇIN M.G., KILIÇ S., BATTALOĞLU R., AYDINLIK Z., 2014. Niğdeyöresi üzüm pekmezlerinin fenolik madde içerikleri ile eser metal düzeylerinin belirlenmesi ve sağlık açısından değerlendirilmesi. 67. Türkiye Jeoloji Kurultayı, ss. 804-805. Ankara.

MORET, S., CONTE S., 2000. Polycyclic aromatic hydrocarbonsin edible fats and oils: occurrence and analytical method. A, 882, 245-253.

ÖZMEN, H. ve YALÇIN, M.G., 2013. Denizli bölgesi pekmez topraklarının ağır metal içerikleri ve insan sağlığı üzerine etkileri. 2. Tıbbi Jeoloji Çalıştayı. Antalya.

ÖZPINAR, Y., KORALAY, T., ÇOBANOĞLU, İ., KÖSEOĞLU, M., ve SABAZ, Ü., 1999. Babadağ ve Yakın Çevresinin Jeolojik-Petrografik ve Uygulamalı Jeoloji Açısından İncelenmesi. Denizli: 1. Babadağ Sempozyumu, Pamukkale Üniversitesi.

ÖZPINAR, Y., SEMİZ, B., ve GÖKGÖZ, F., 2006. Çal, Bekilli, Baklan (Denizli) ve yakın çevresinde çevresel sağlık sorunları meydana getiren mineral oluşumlarına ilişkin ön inceleme. Çal Sempozyumu Bildiriler Kitabı, ss. 211-214.

ÖZPINAR, Y., 2002. Pamukkale Koruma Geliştirme Projesi Danışmanlık- Denetim HizmetleriI. Ara Raporu (Hidrojeoloji). Denizli: T.C. Kültür Bakanlığı Denizli Valiliği.

PENSADO, L., CASAİS, M. C., MEJUTO, M. C., CELA, R., 2005. Application of matrix solid-phase in the analysis of priority polycyclic aromatic hydrocarbons in fish samples, Journal of chromatography A, 1077, ss. 103-109.

SUN, S., 1990. Denizli-Uşak Arasının Jeolojisi ve Linyit Olanakları. MTA Rapor no:9985 .

ŞENGÖR, C. ve YILMAZ, Y., 1981. Tethyan Evolition Of Turkey; A Plate Tectonic Approach, Tectonophysies ss. 181-241.

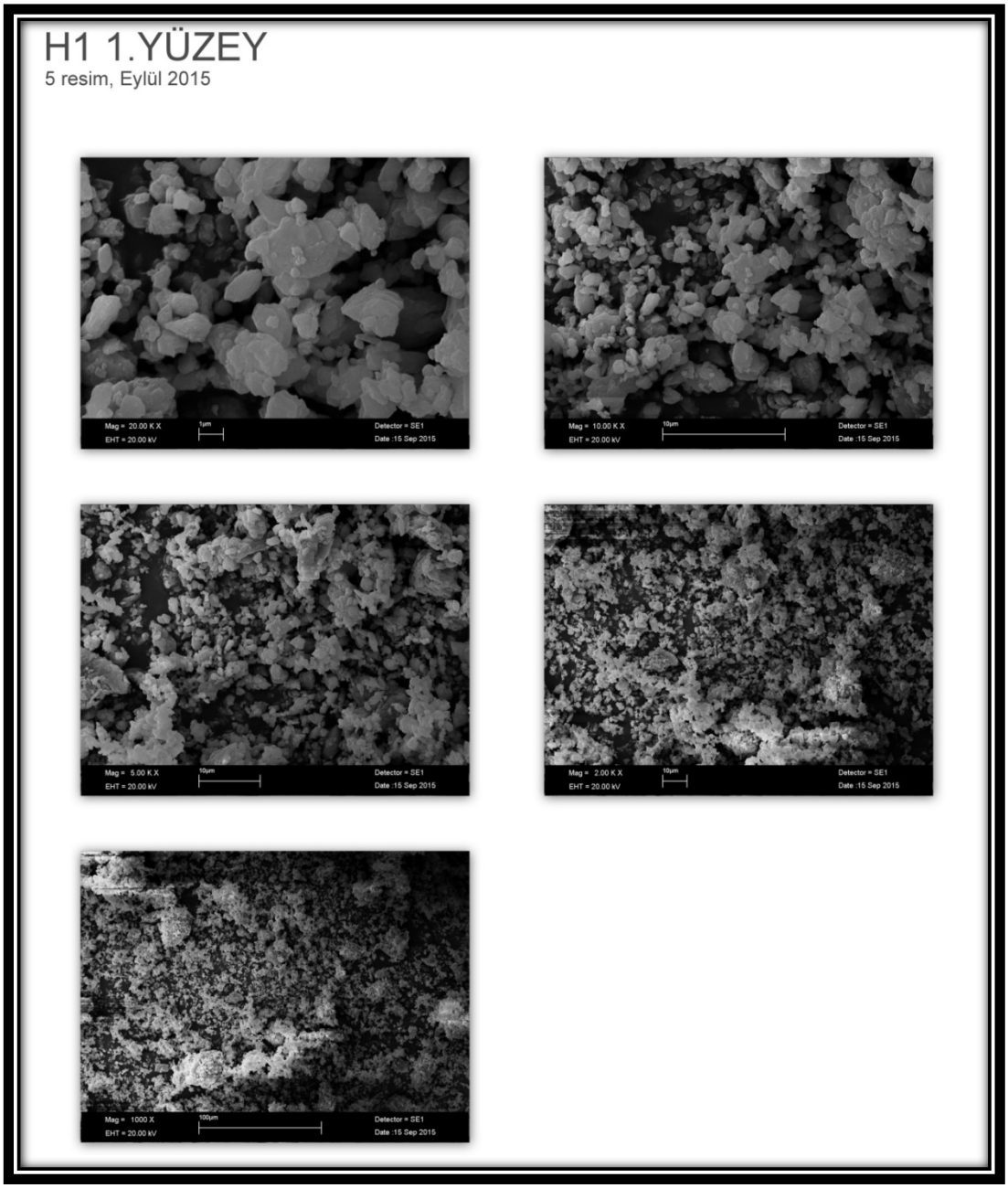
ŞİMŞEK, Ş., 1986. Denizli Sarayköy-Buldan Alanının Jeolojisi Ve Jeotermal Olanakları.

TOPAL, S., 2003. Denizli Neojen İstifinin Stratigrafisi ve Tektonik Özellikleri. Denizli: Pamukkale Üniversitesi, Yüksek lisans tezi.

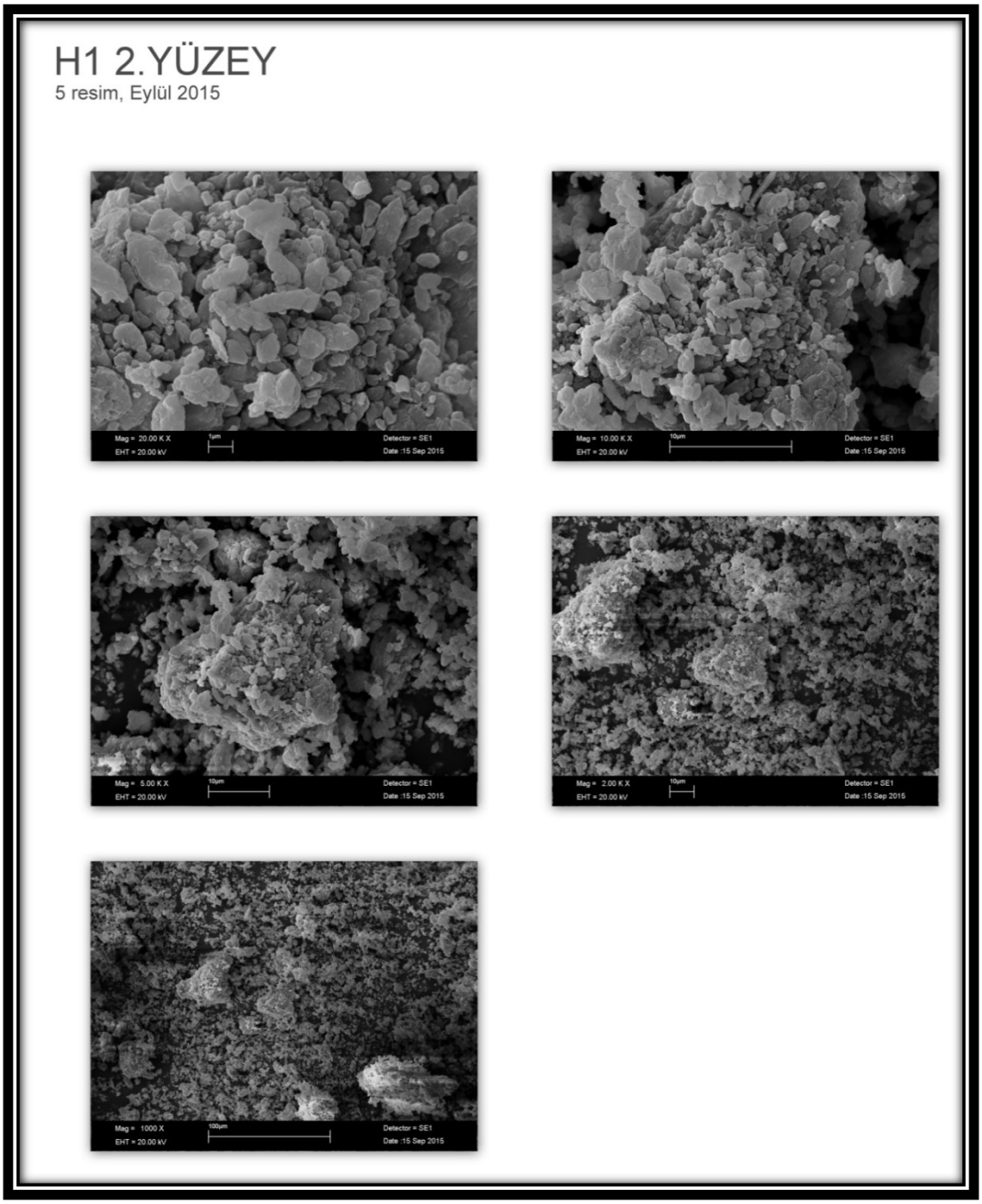
YALÇIN, M.G. ve ÖZMEN, H., 2014. Denizli Bölgesi Pekmez Topraklarının Ağır Metal İçeriklerini ve İnsan Sağlığı Üzerine Değerlendirilmesi. Ankara. 67. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiriler Kitabı, ss. 306-307.

7. EKLER

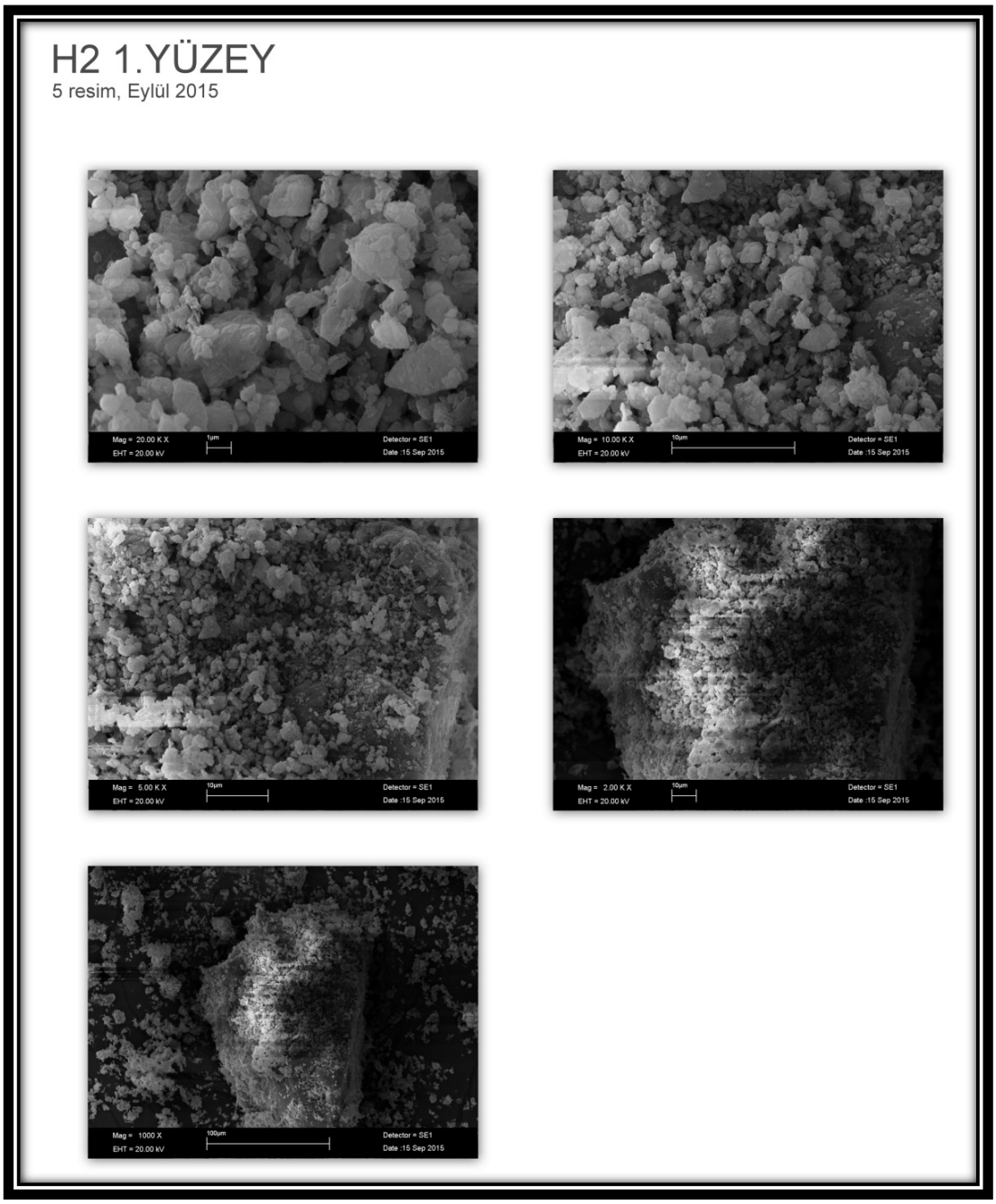
Ek-1. SEM Görüntüleri



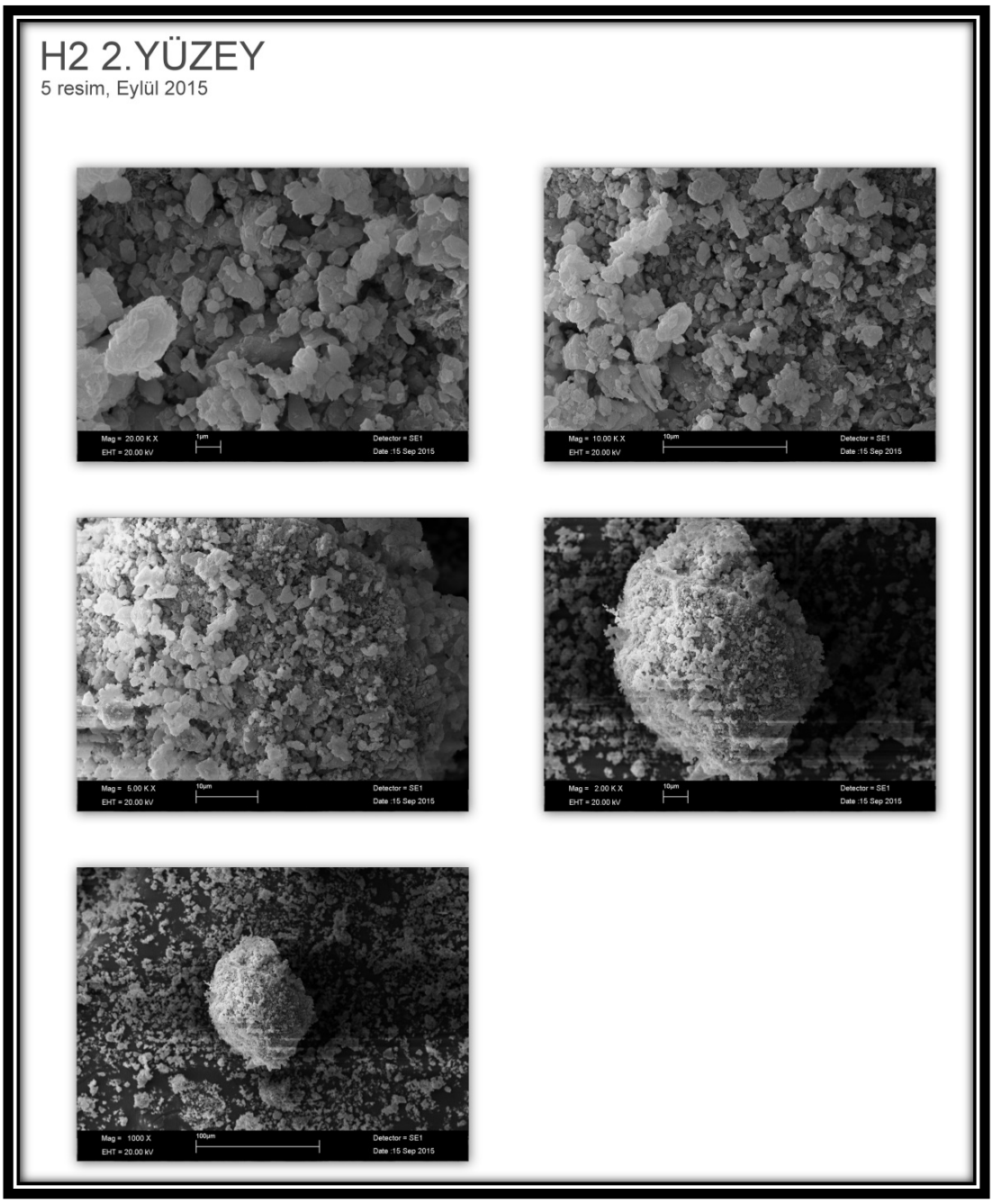
Ek 1'in devamı



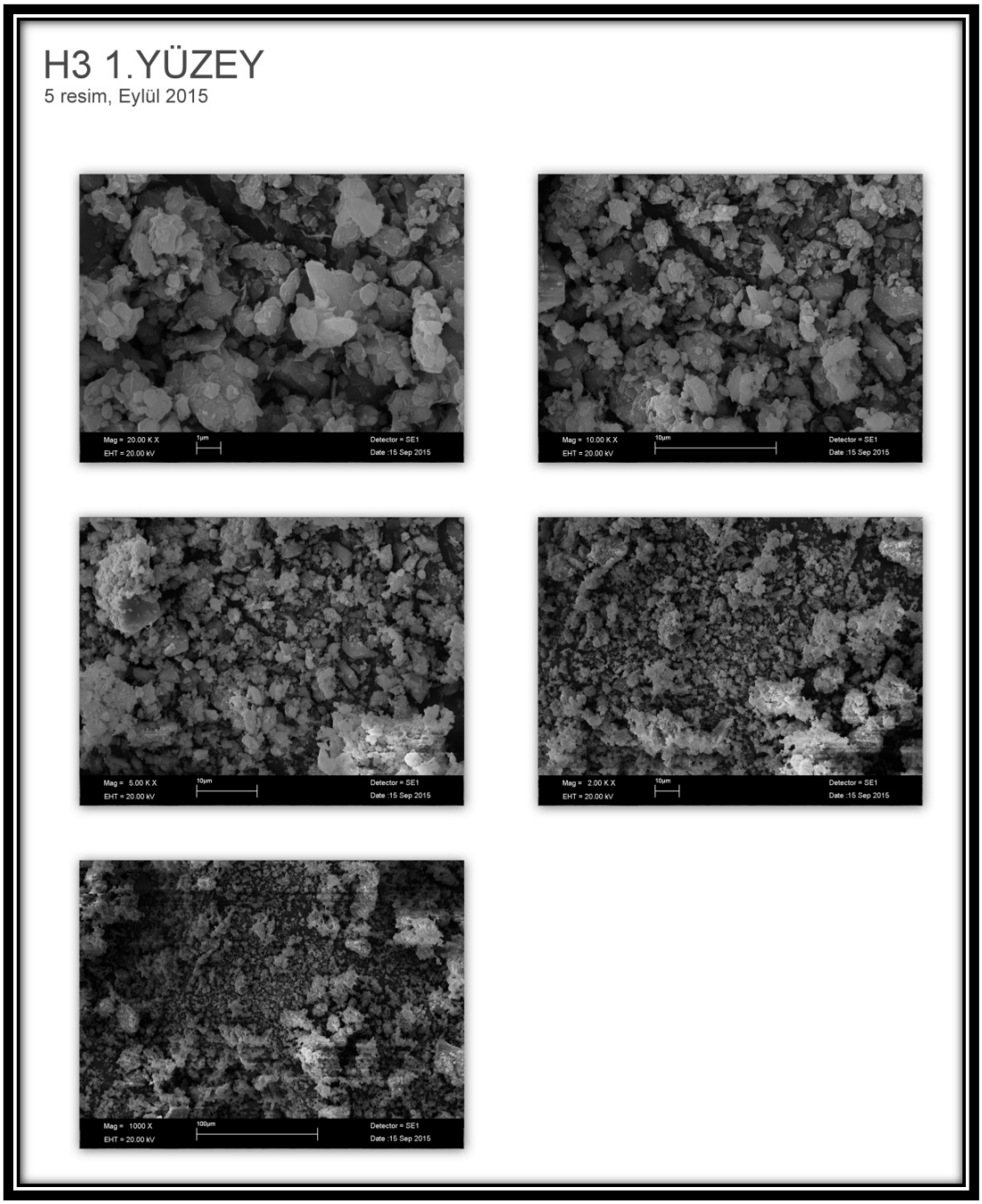
Ek 1'in devamı



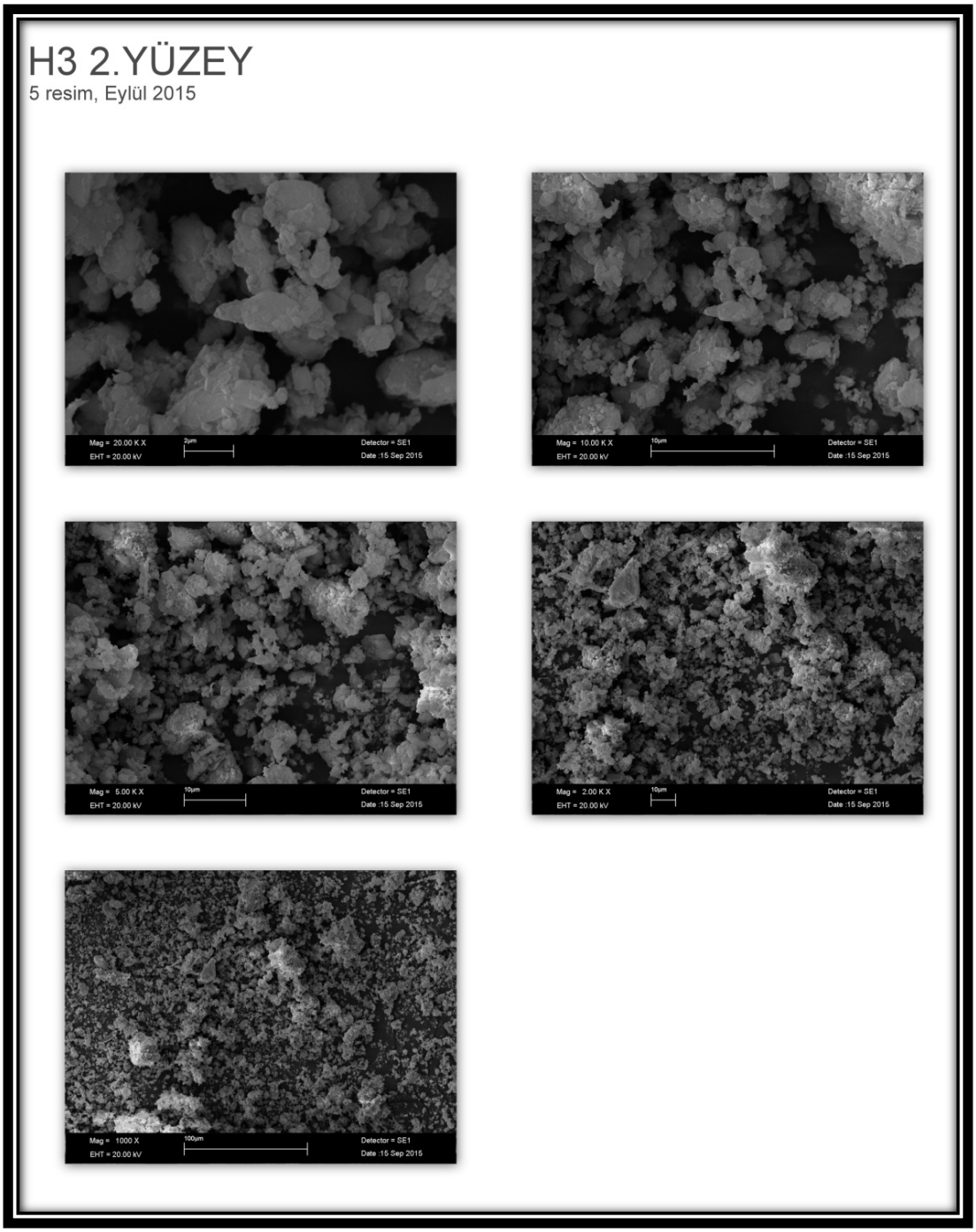
Ek 1'in devamı



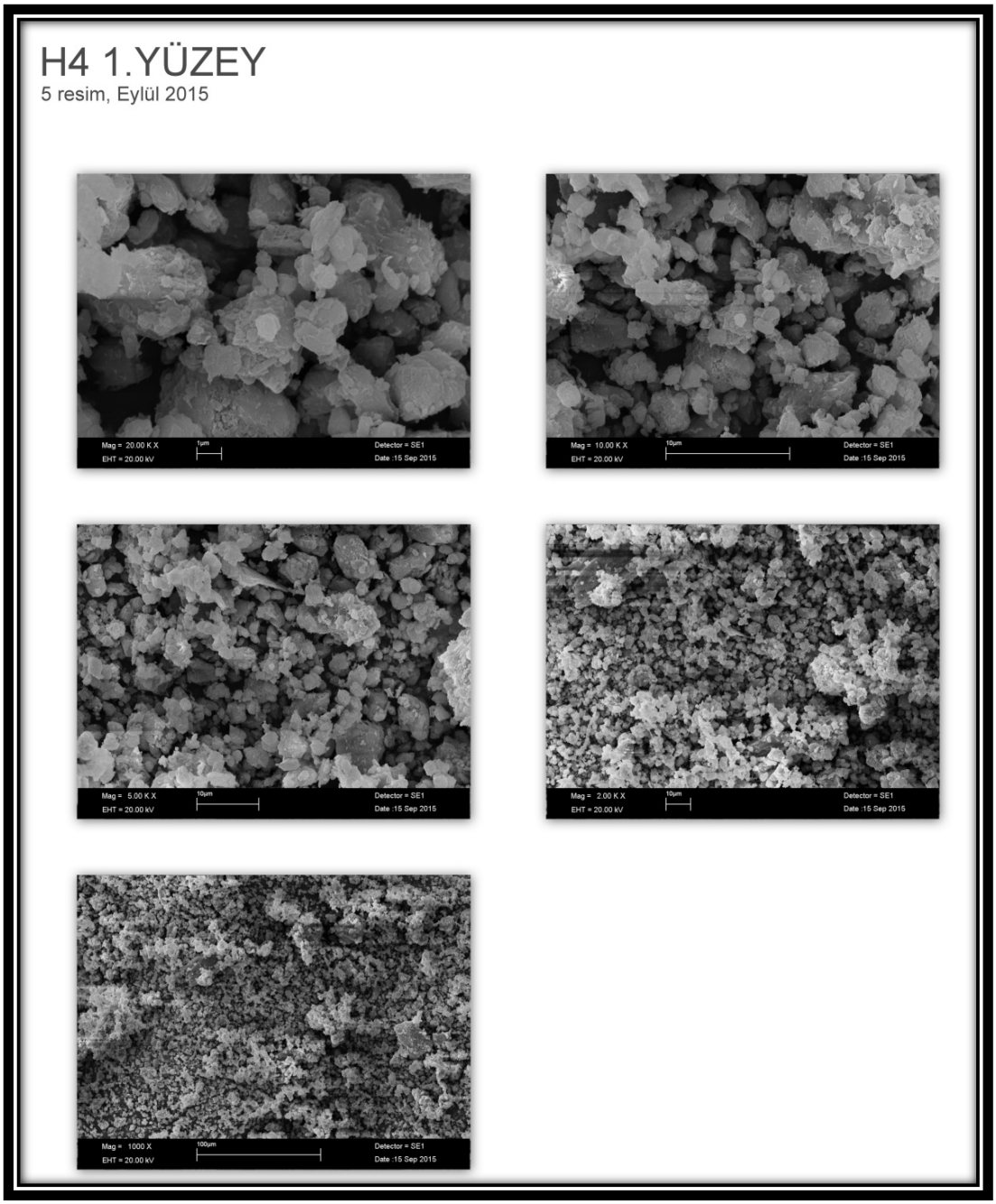
Ek 1'in devamı



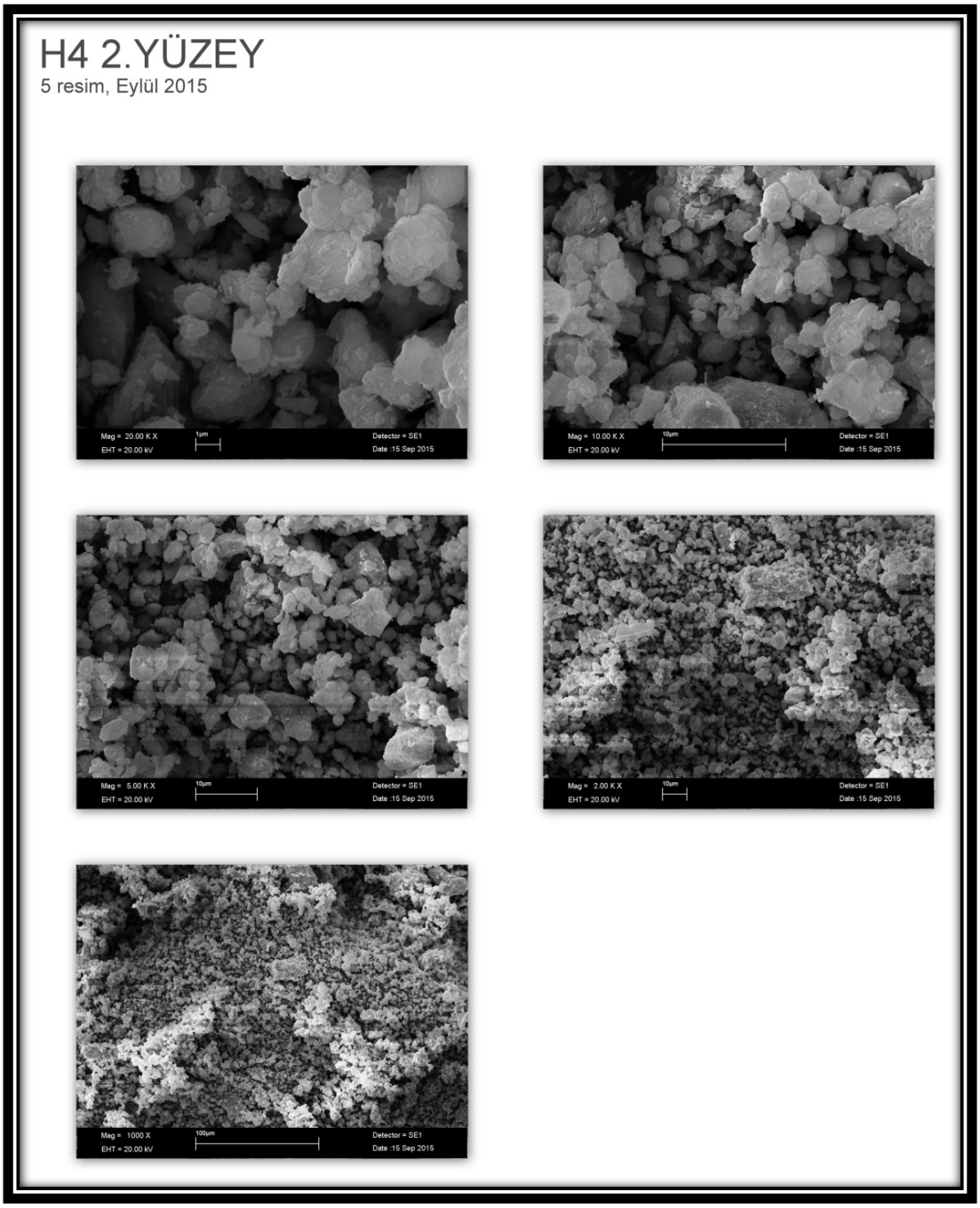
Ek1'in devamı



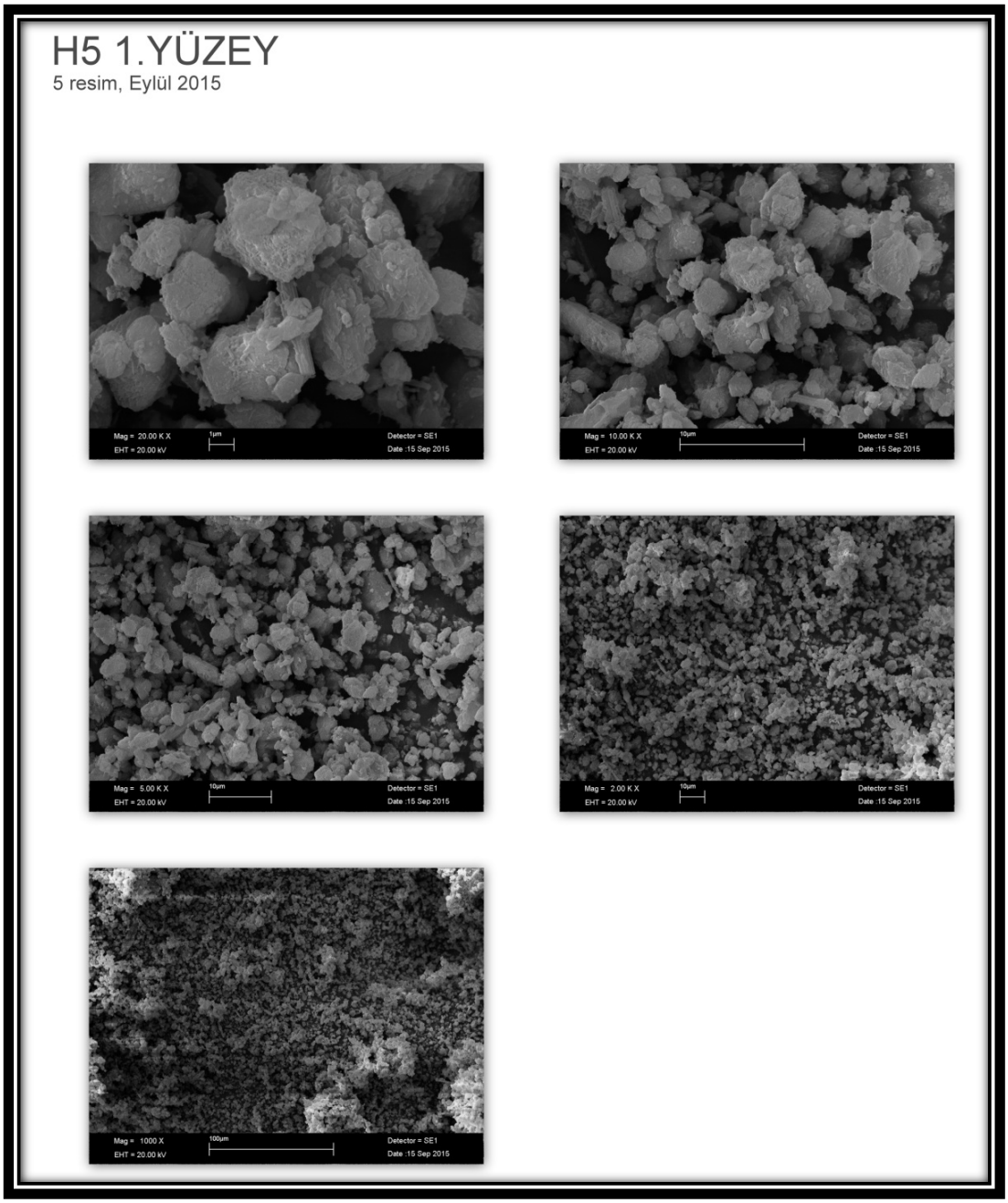
Ek1'in devamı



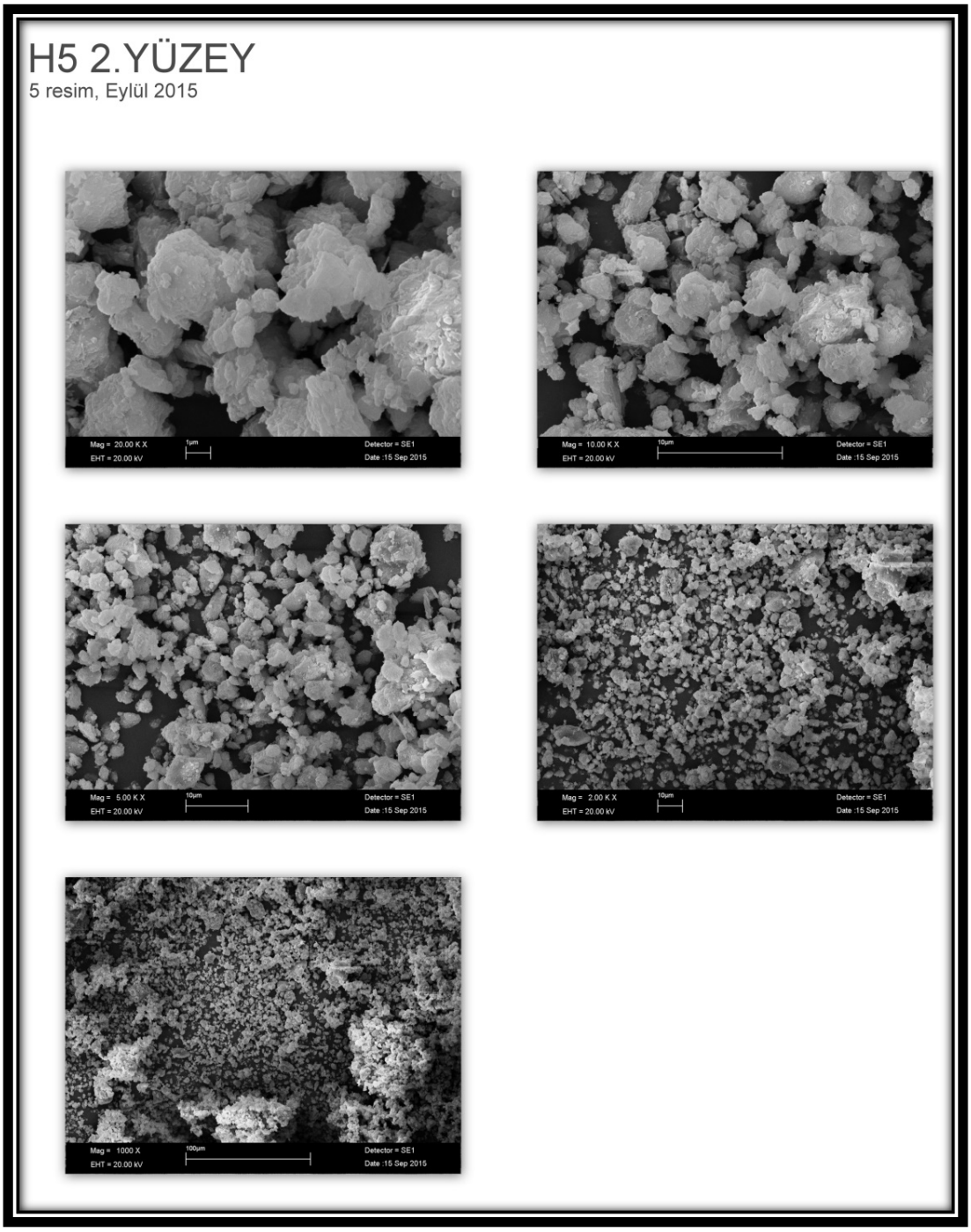
Ek1'in devamı



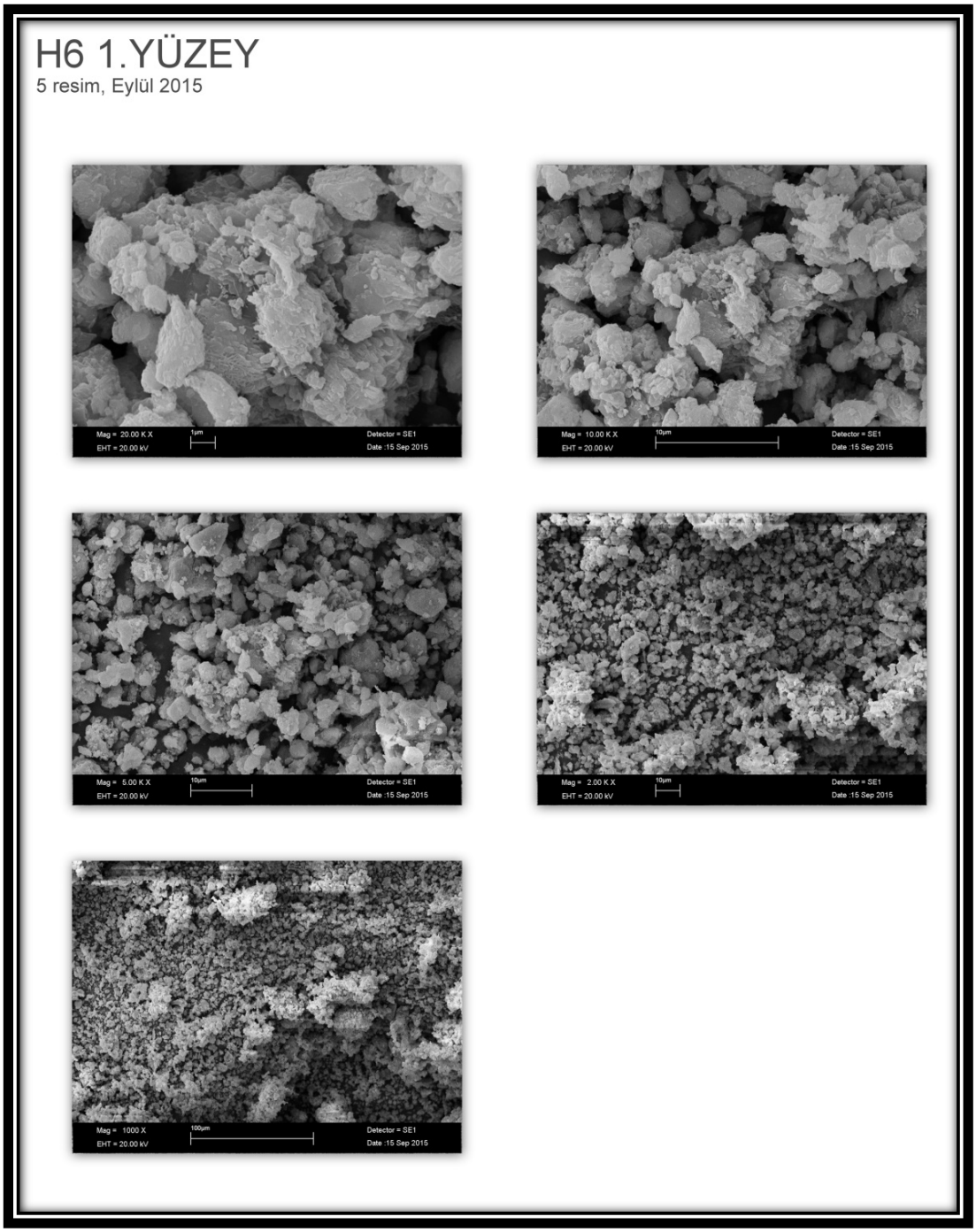
Ek1'in devamı



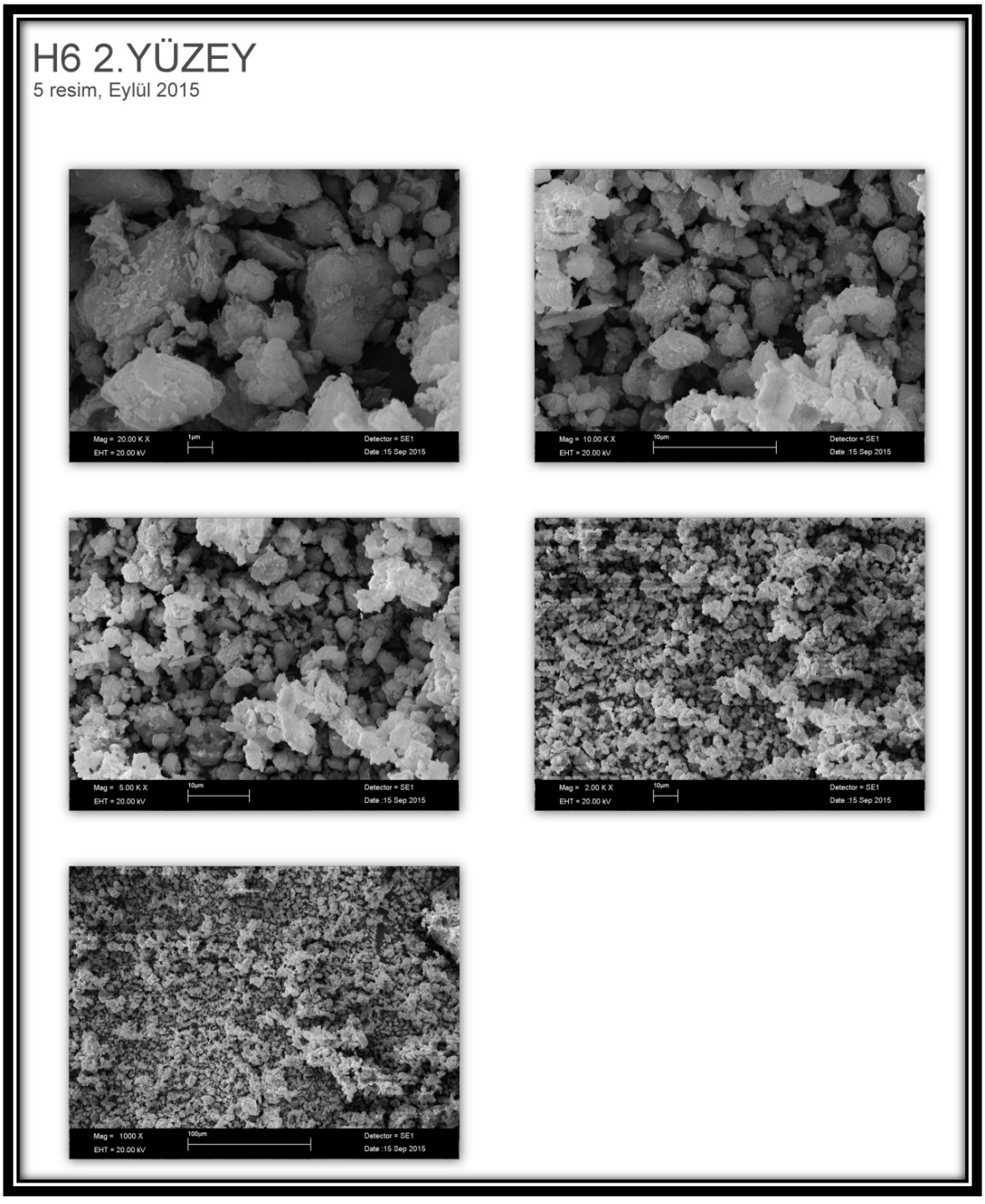
Ek1'in devamı



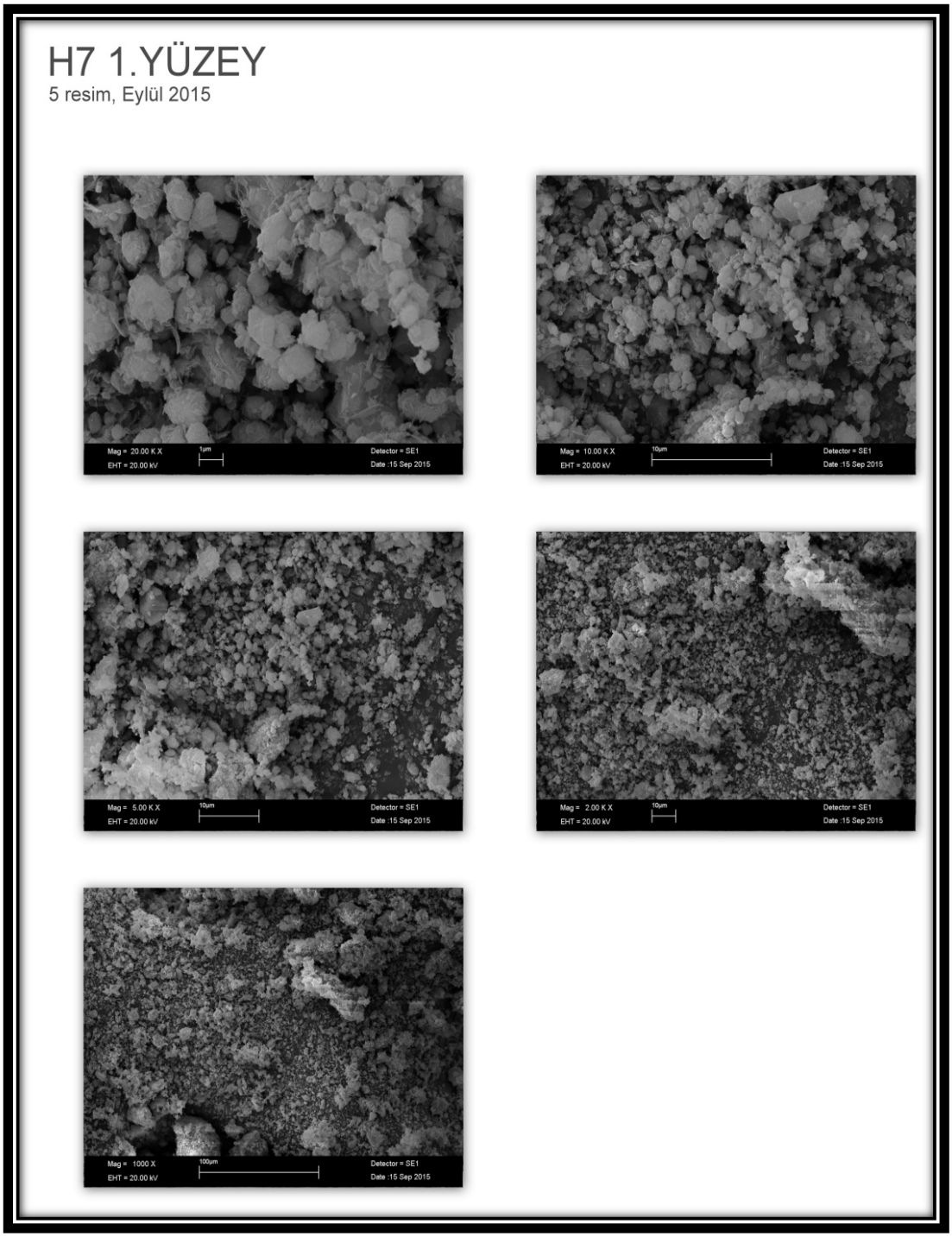
Ek1'in devamı



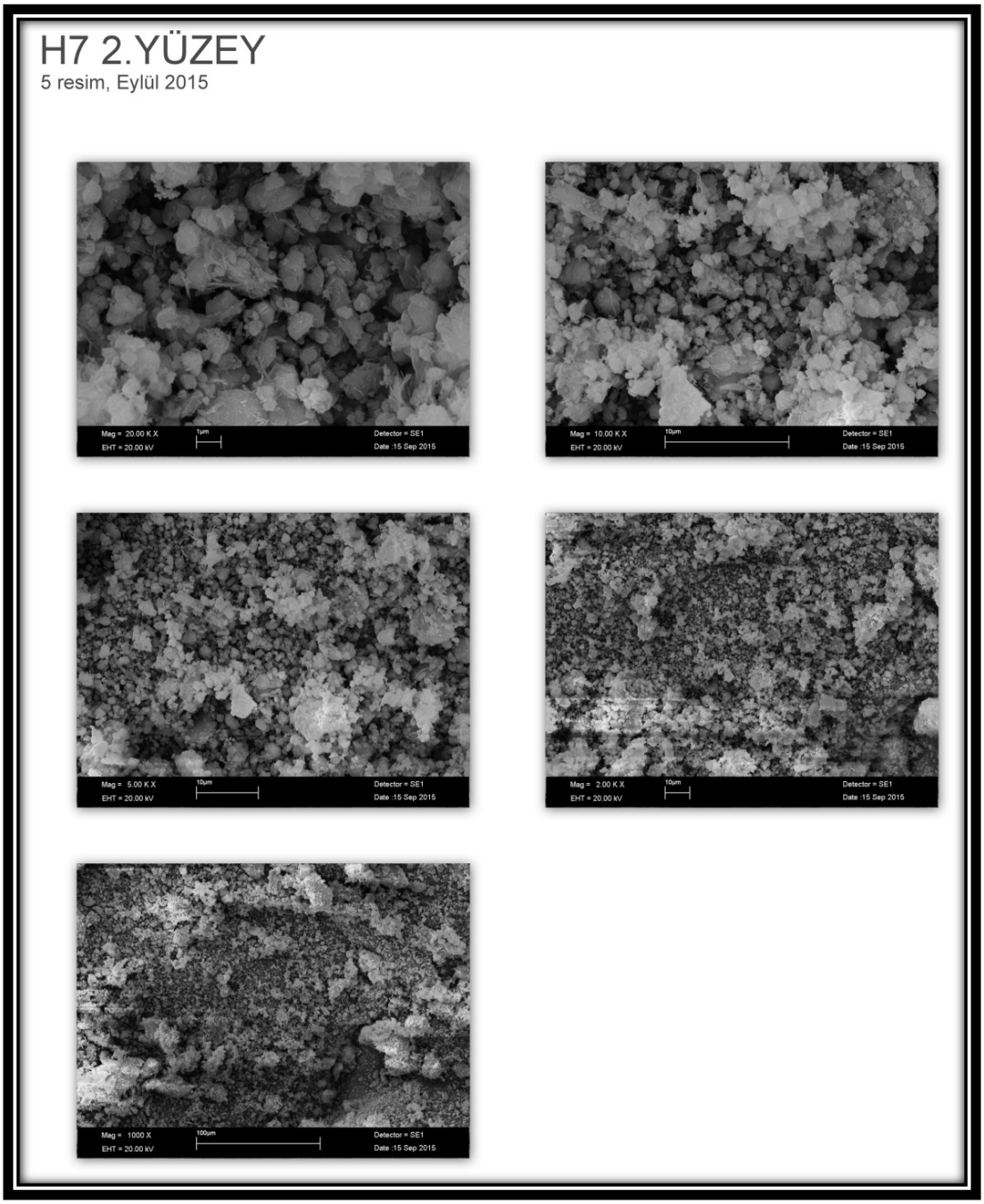
Ek1'in devamı



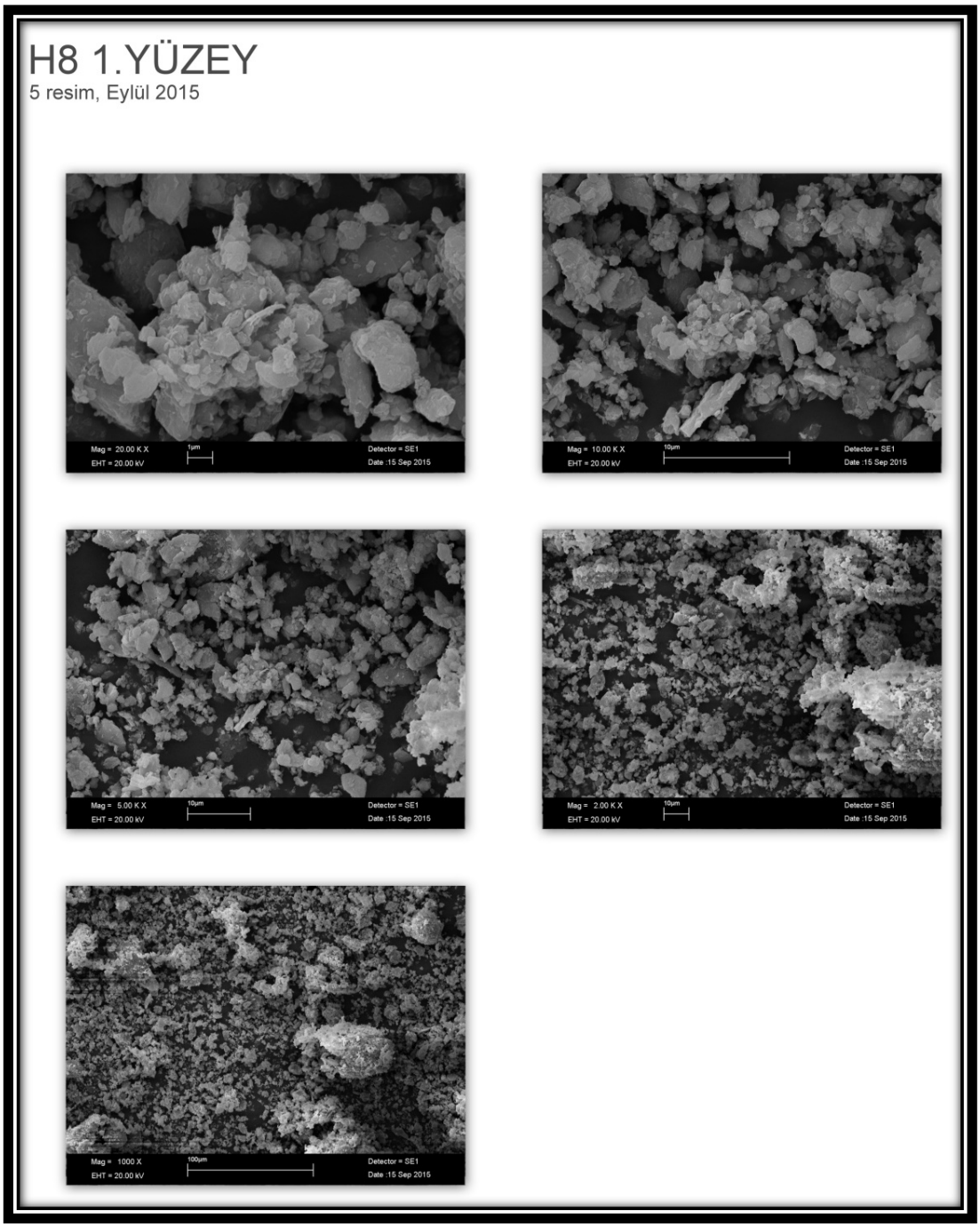
Ek1'in devamı



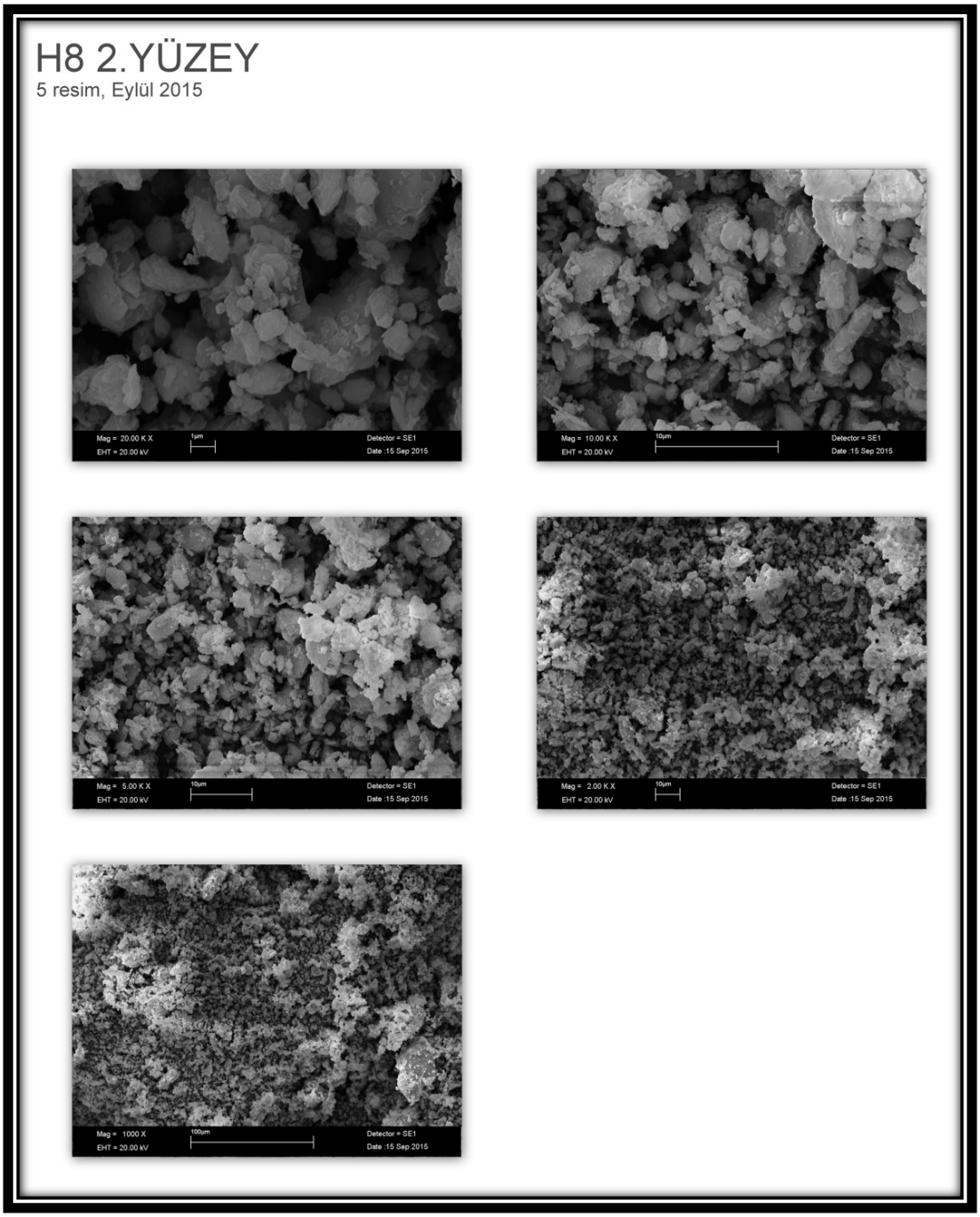
Ek1'in devamı



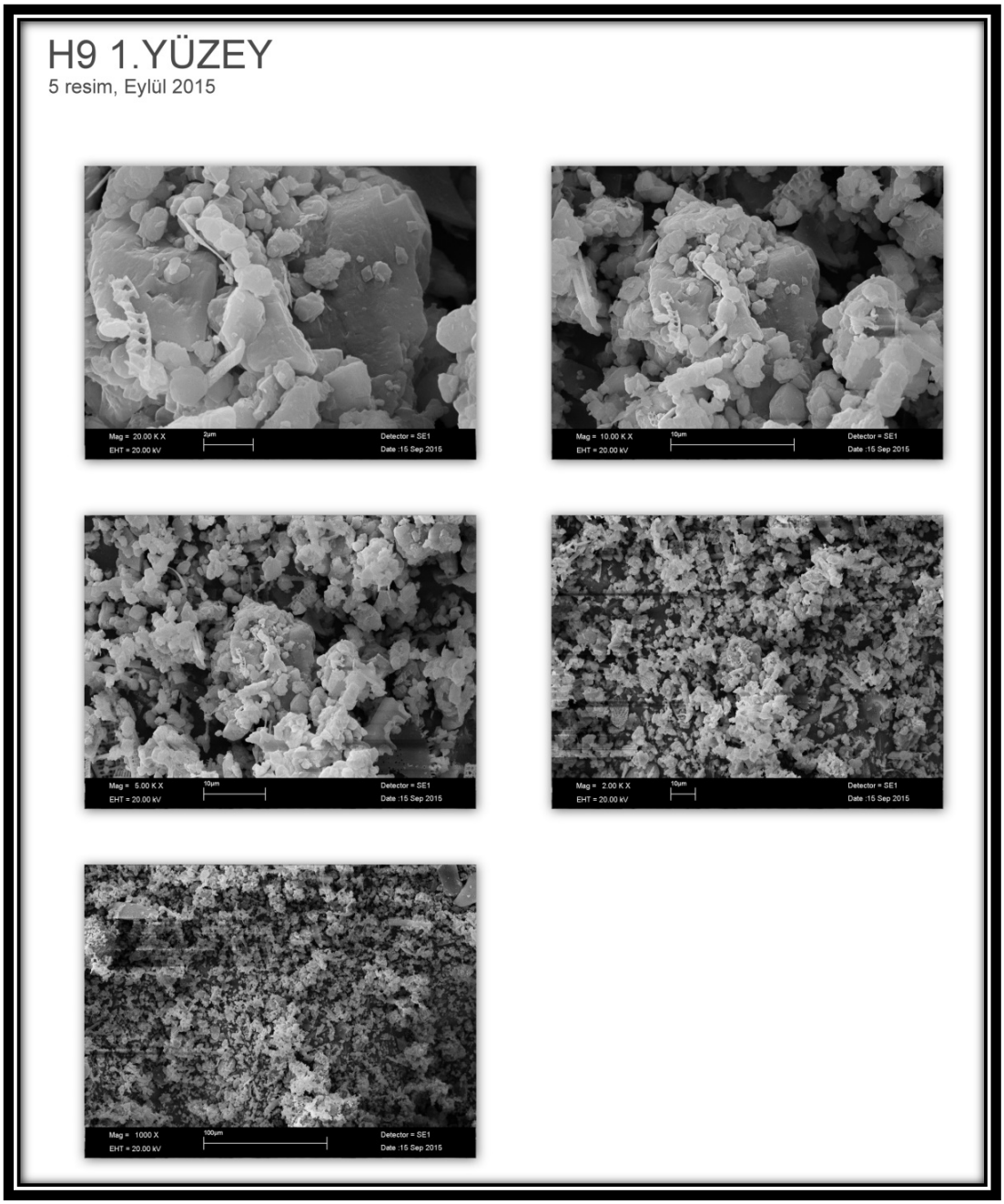
Ek1'in devamı



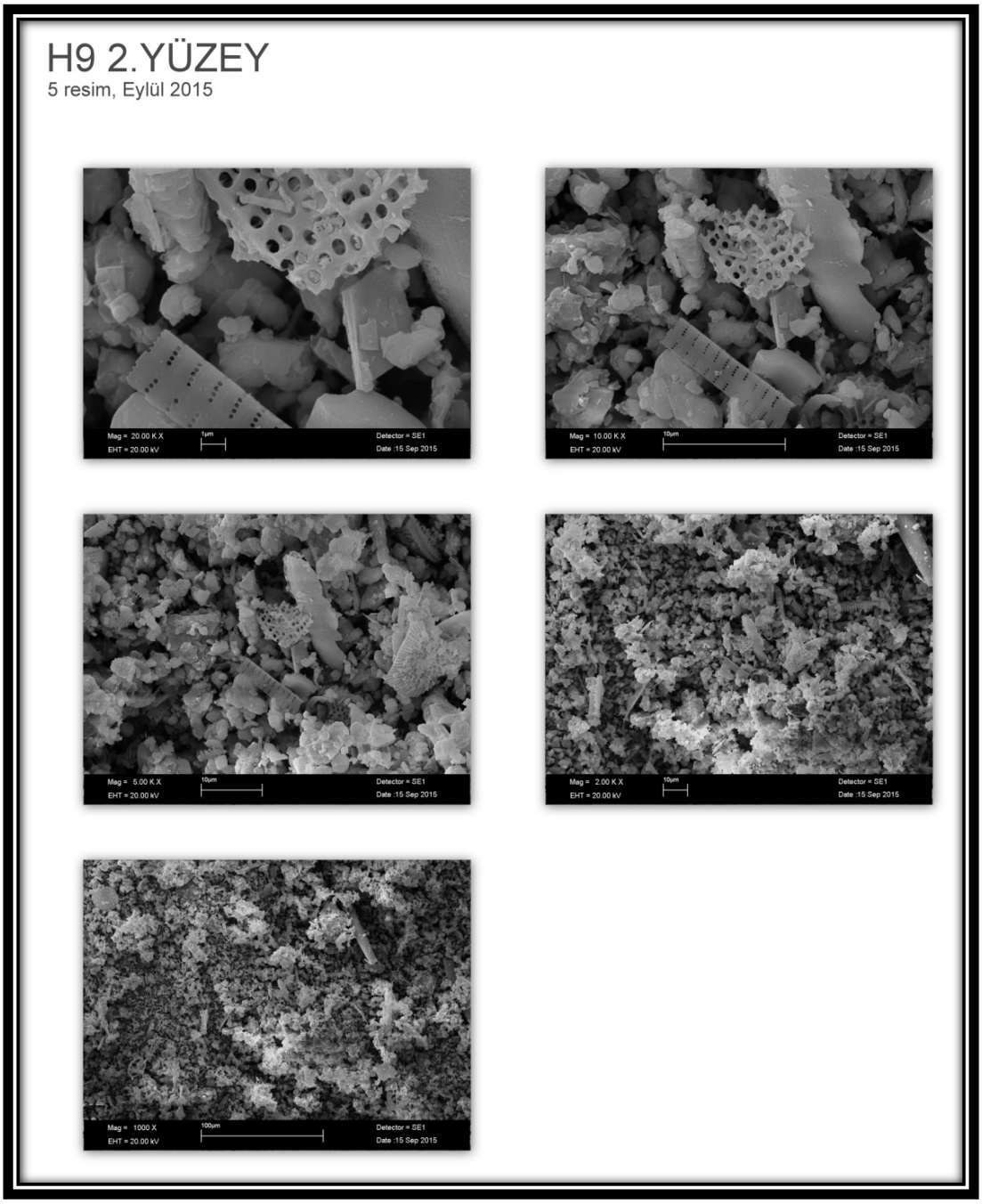
Ek1'in devamı



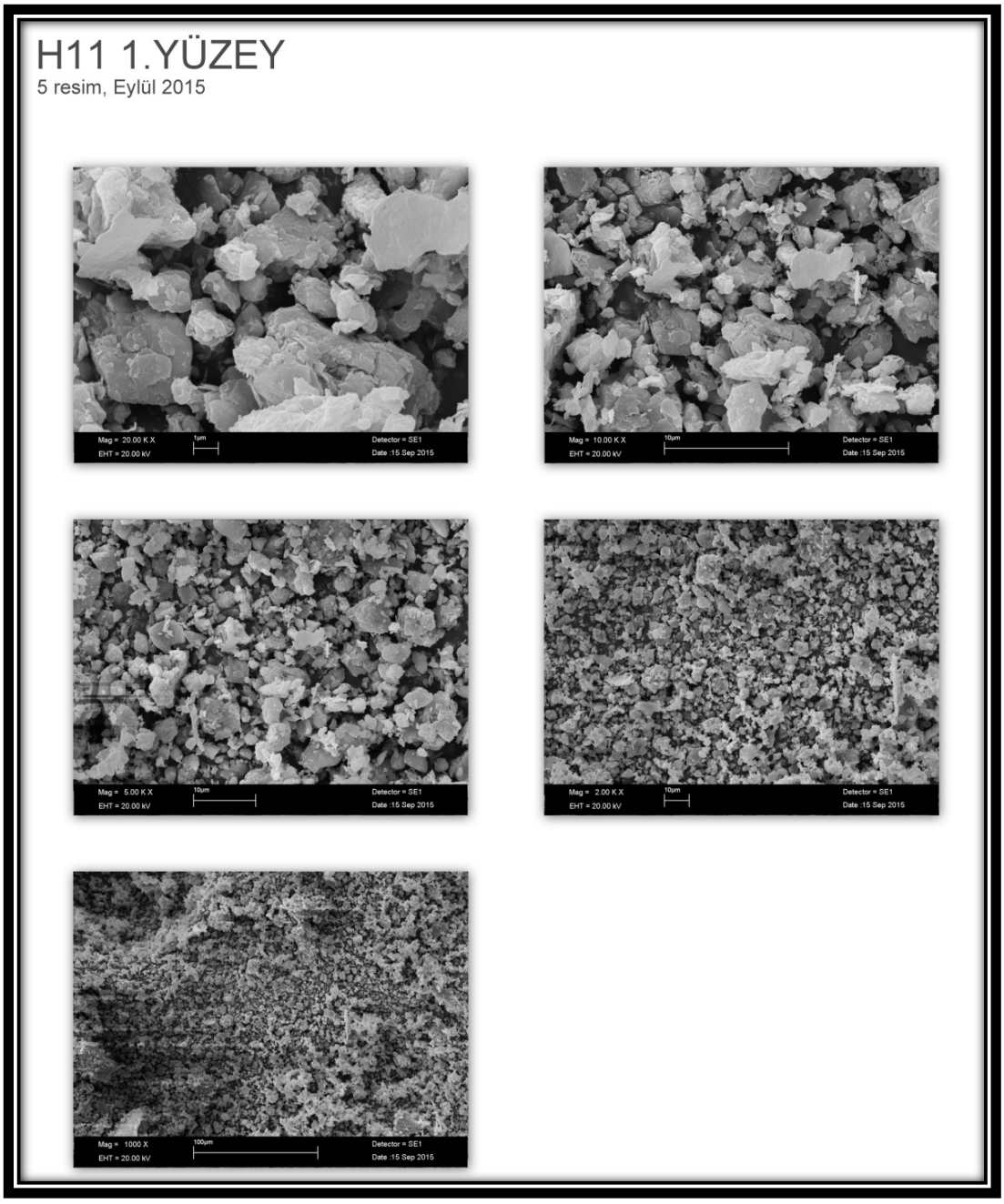
Ek1'in devamı



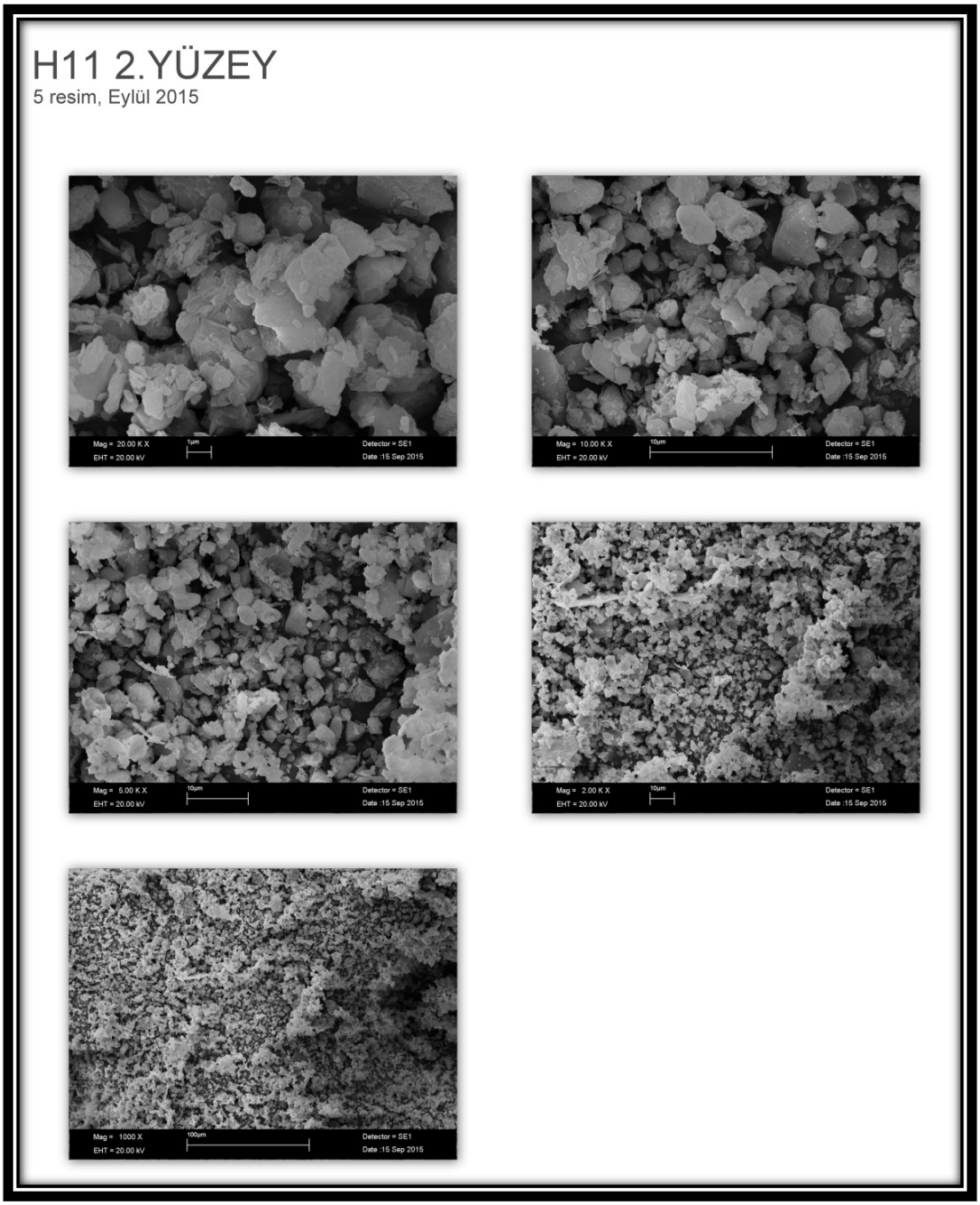
Ek1'in devamı



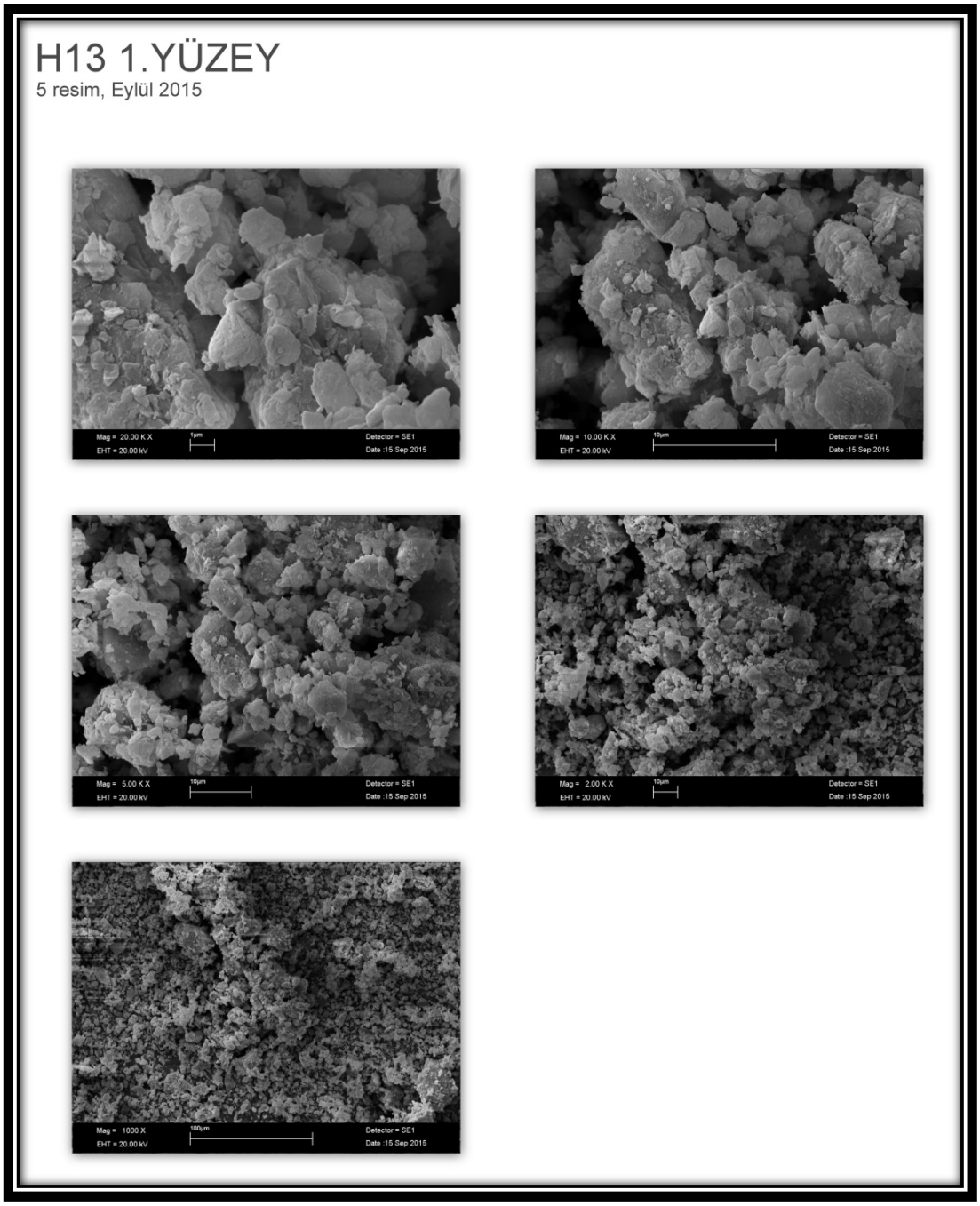
Ek1'in devamı



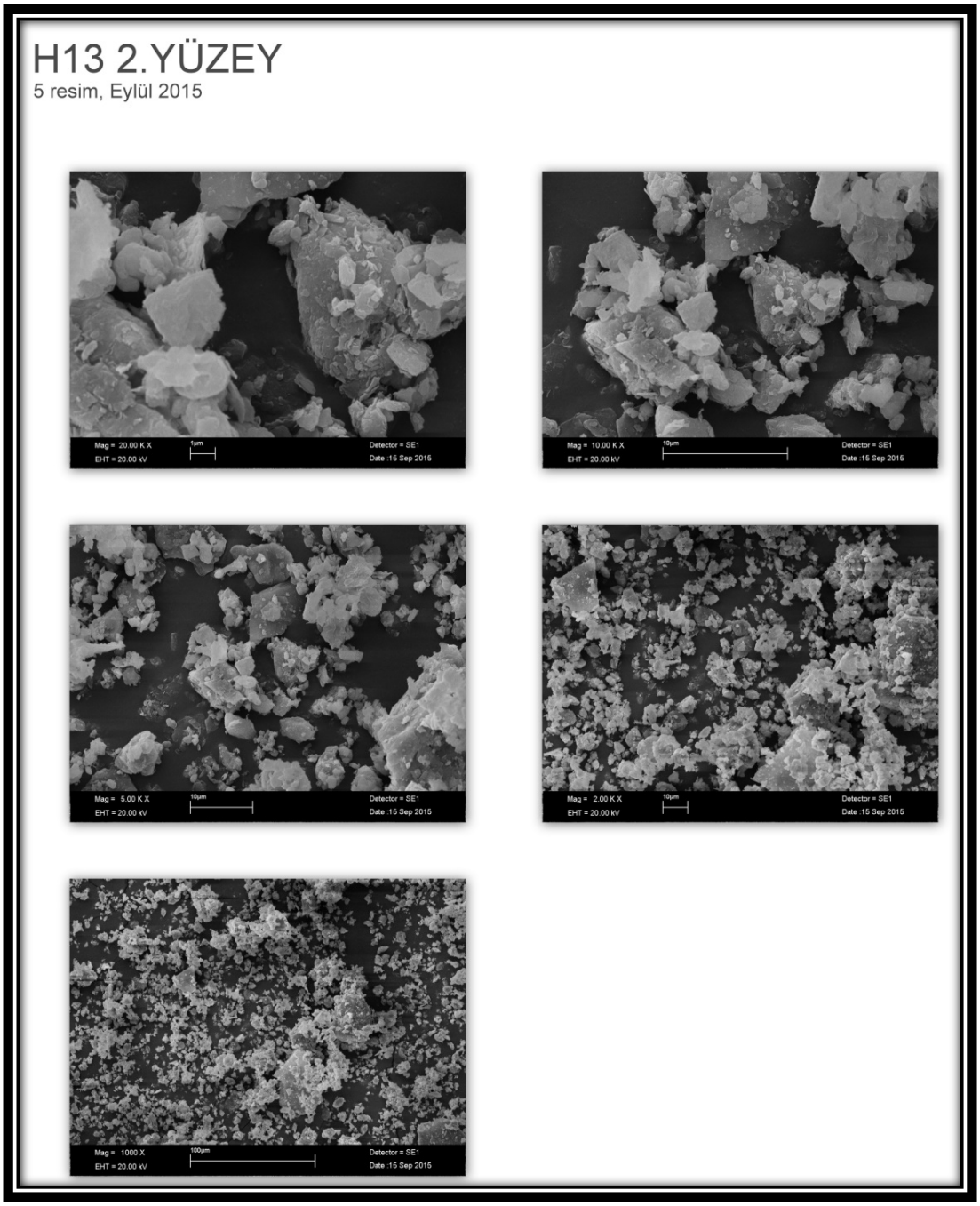
Ek1'in devamı



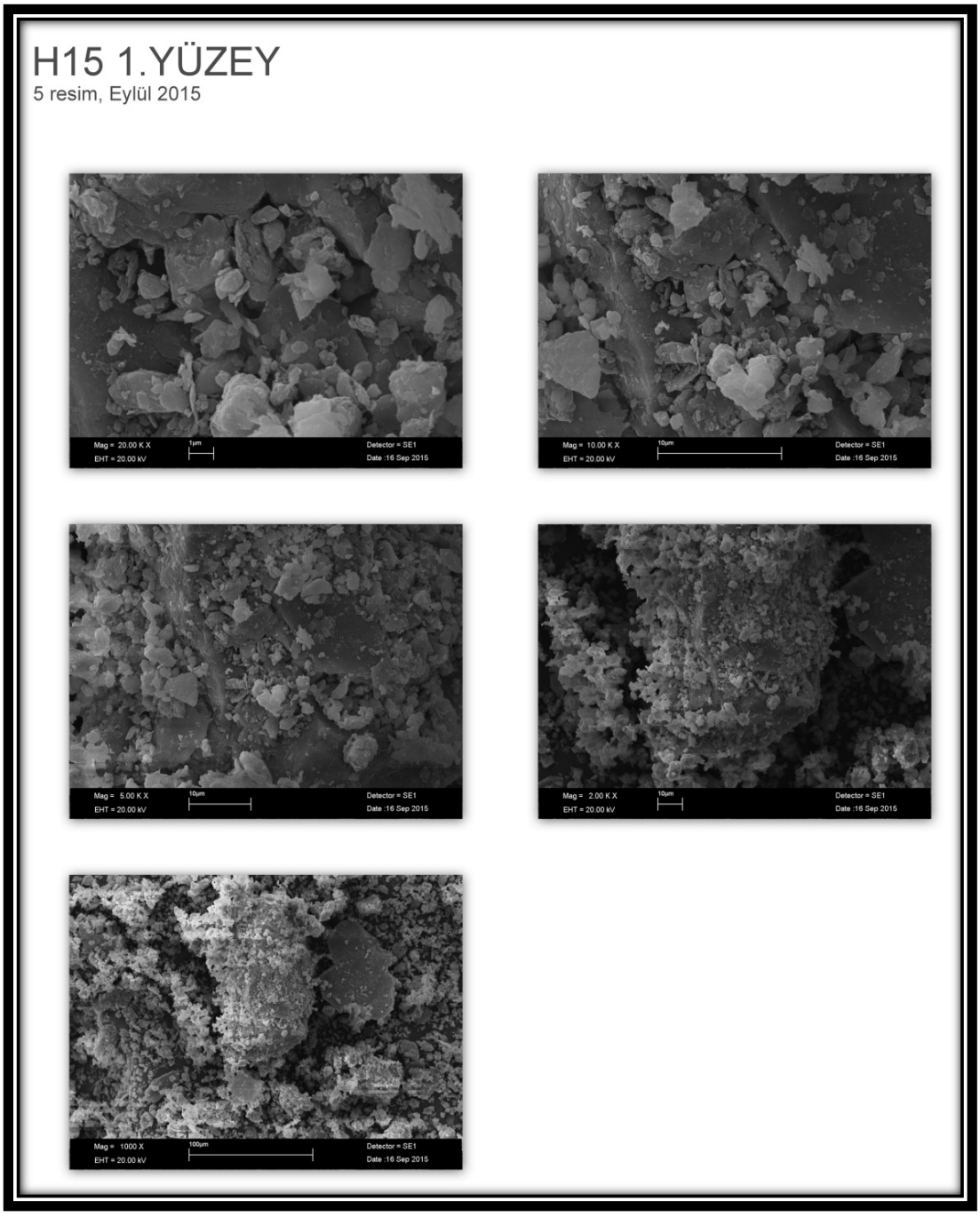
Ek1'in devamı



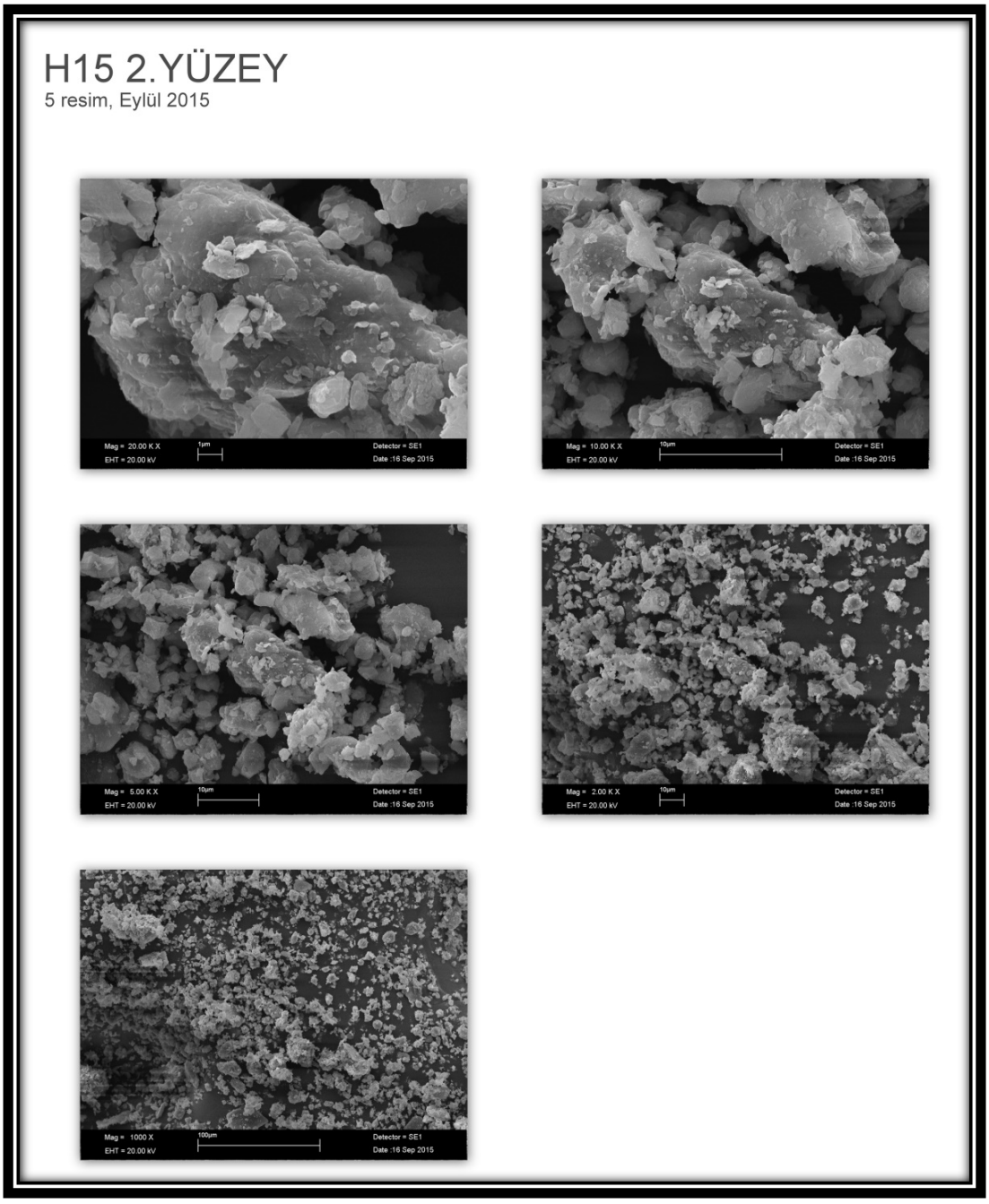
Ek1'in devamı



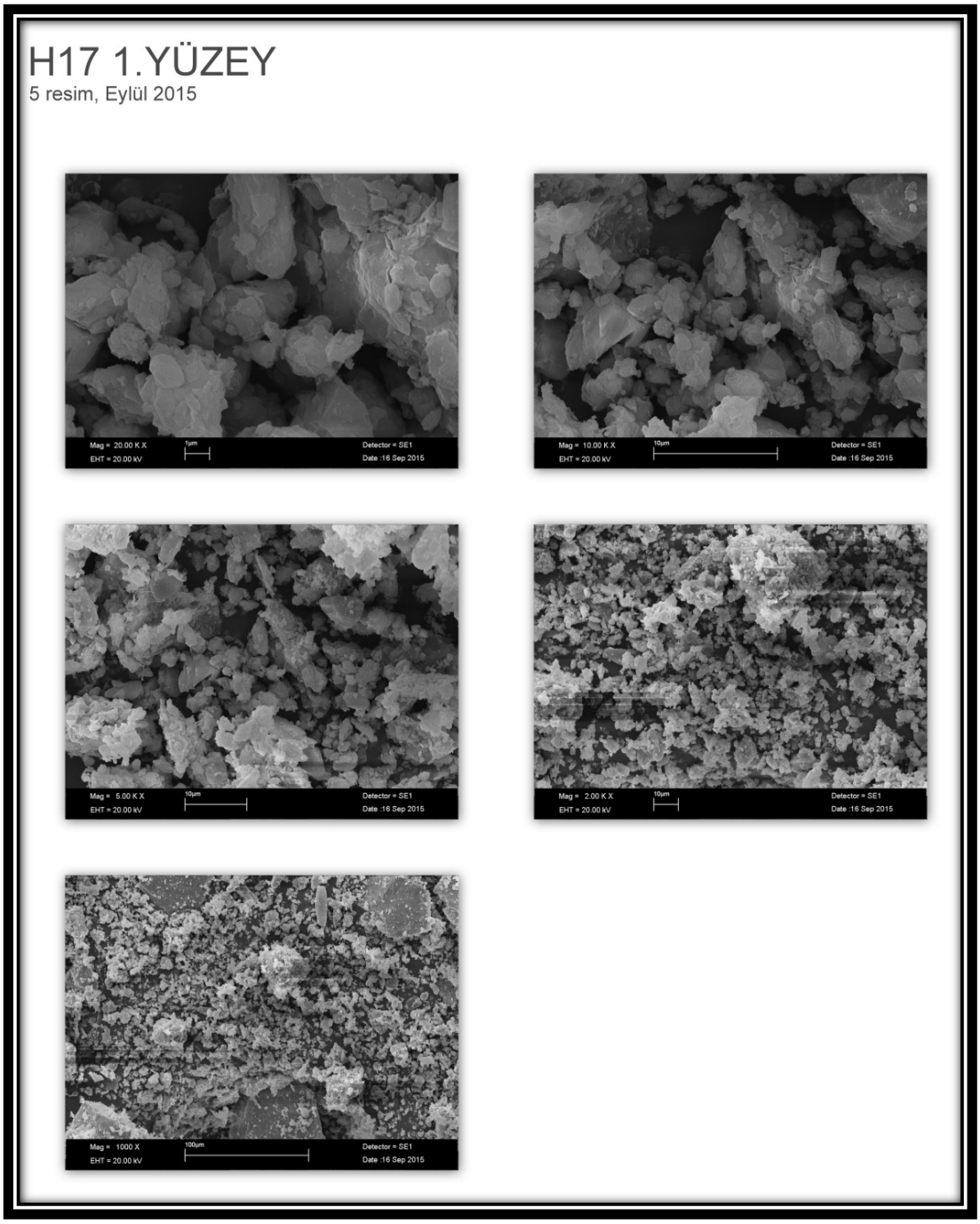
Ek1'in devamı



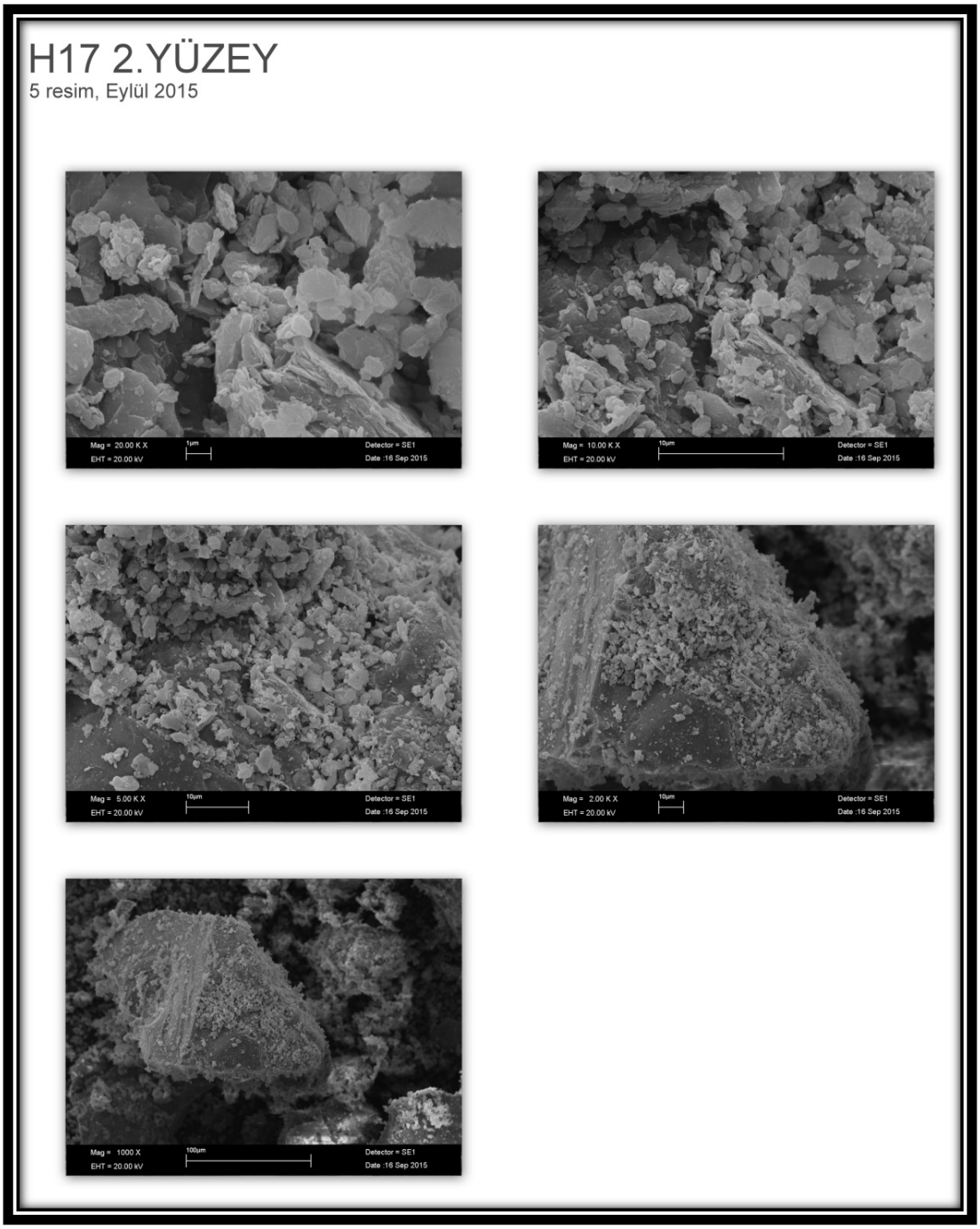
Ek1'in devamı



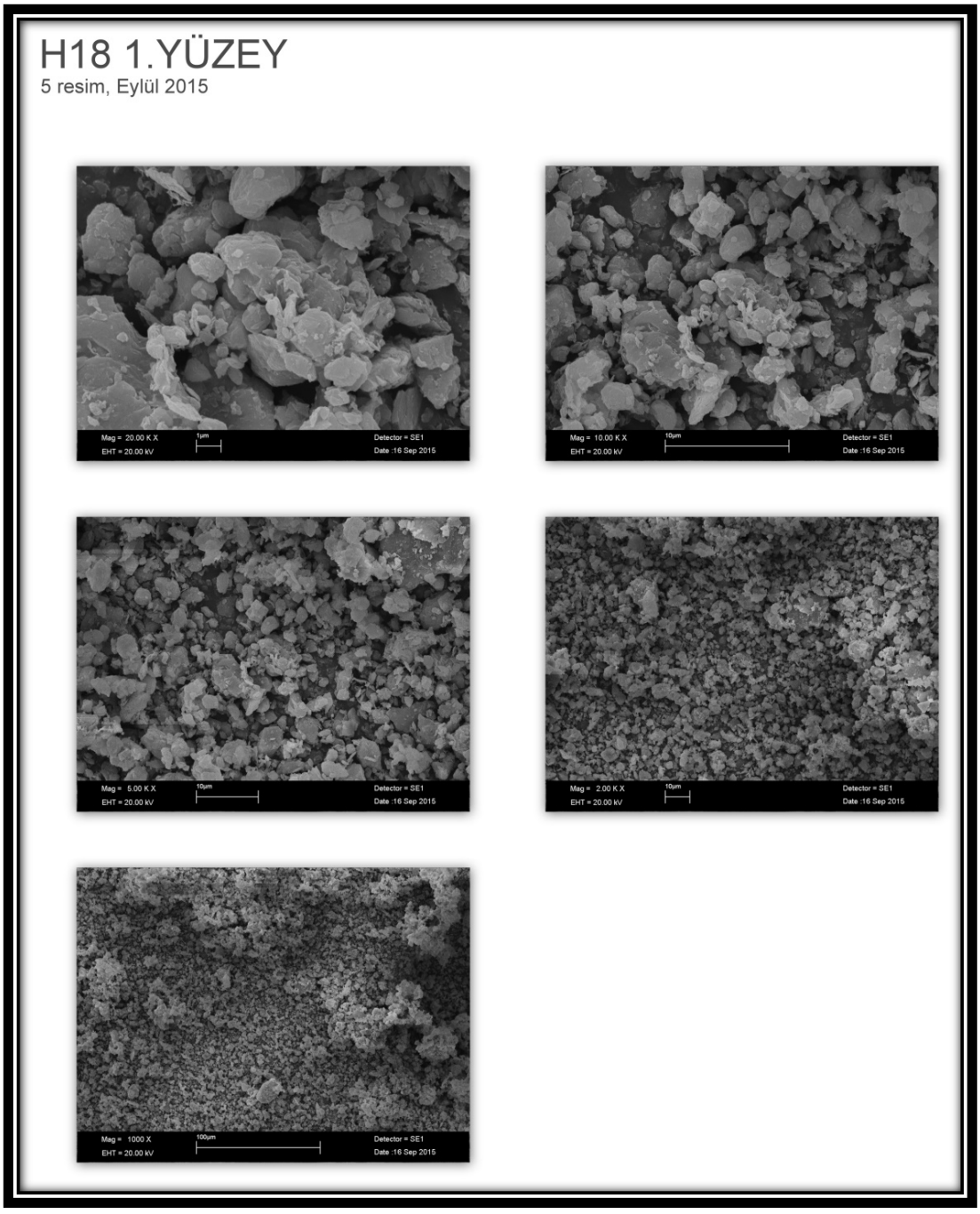
Ek1'in devamı



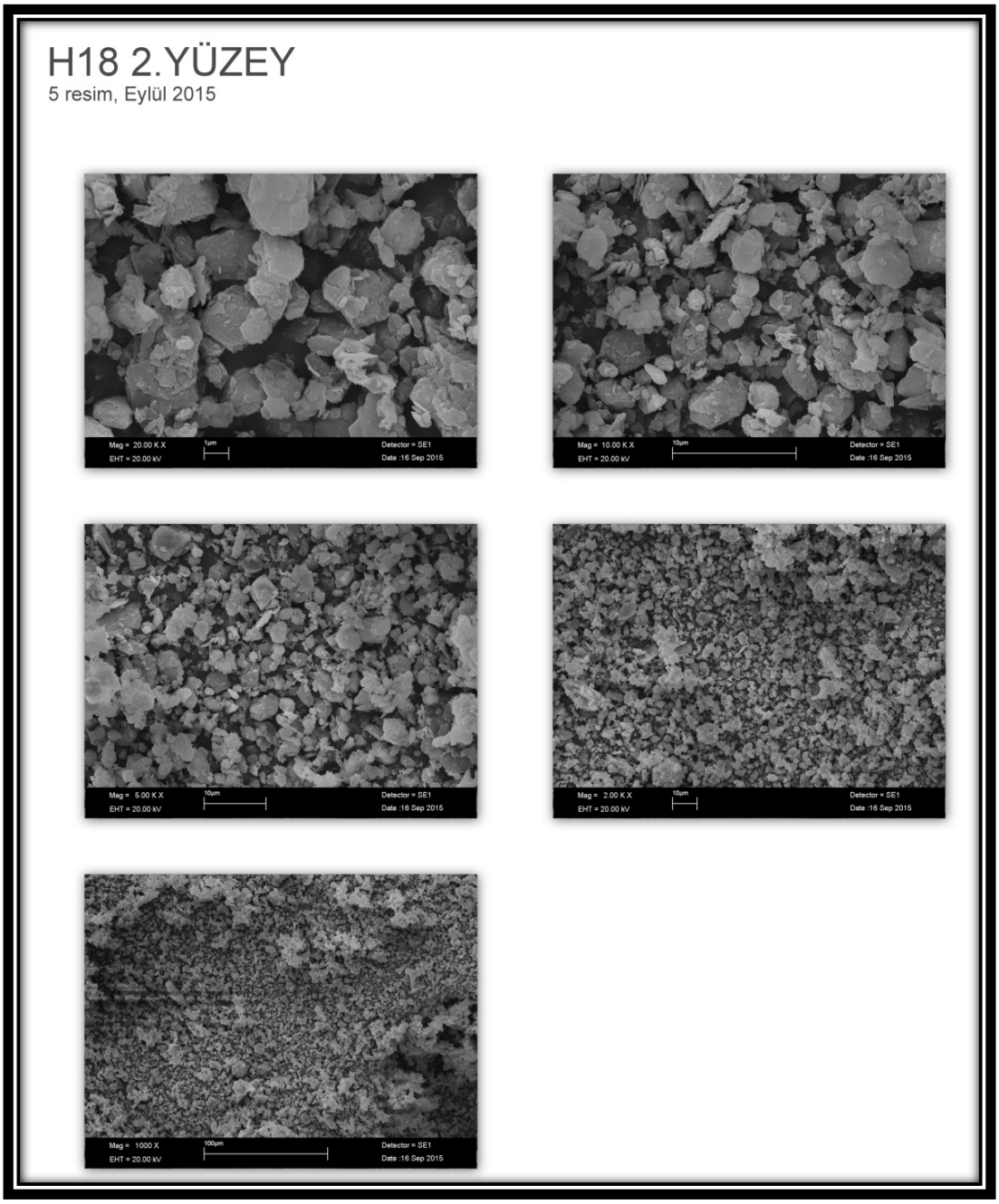
Ek1'in devamı



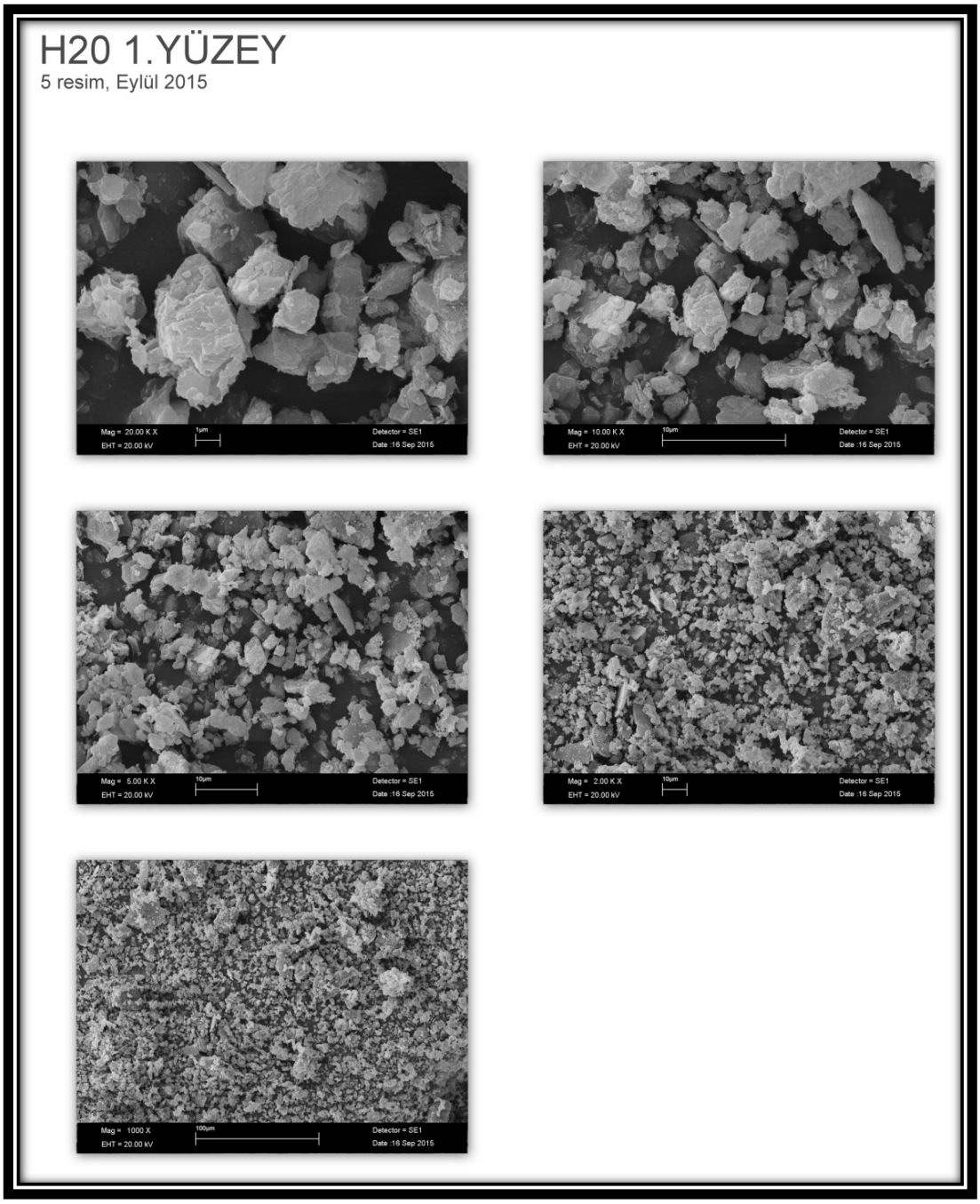
Ek1'in devamı



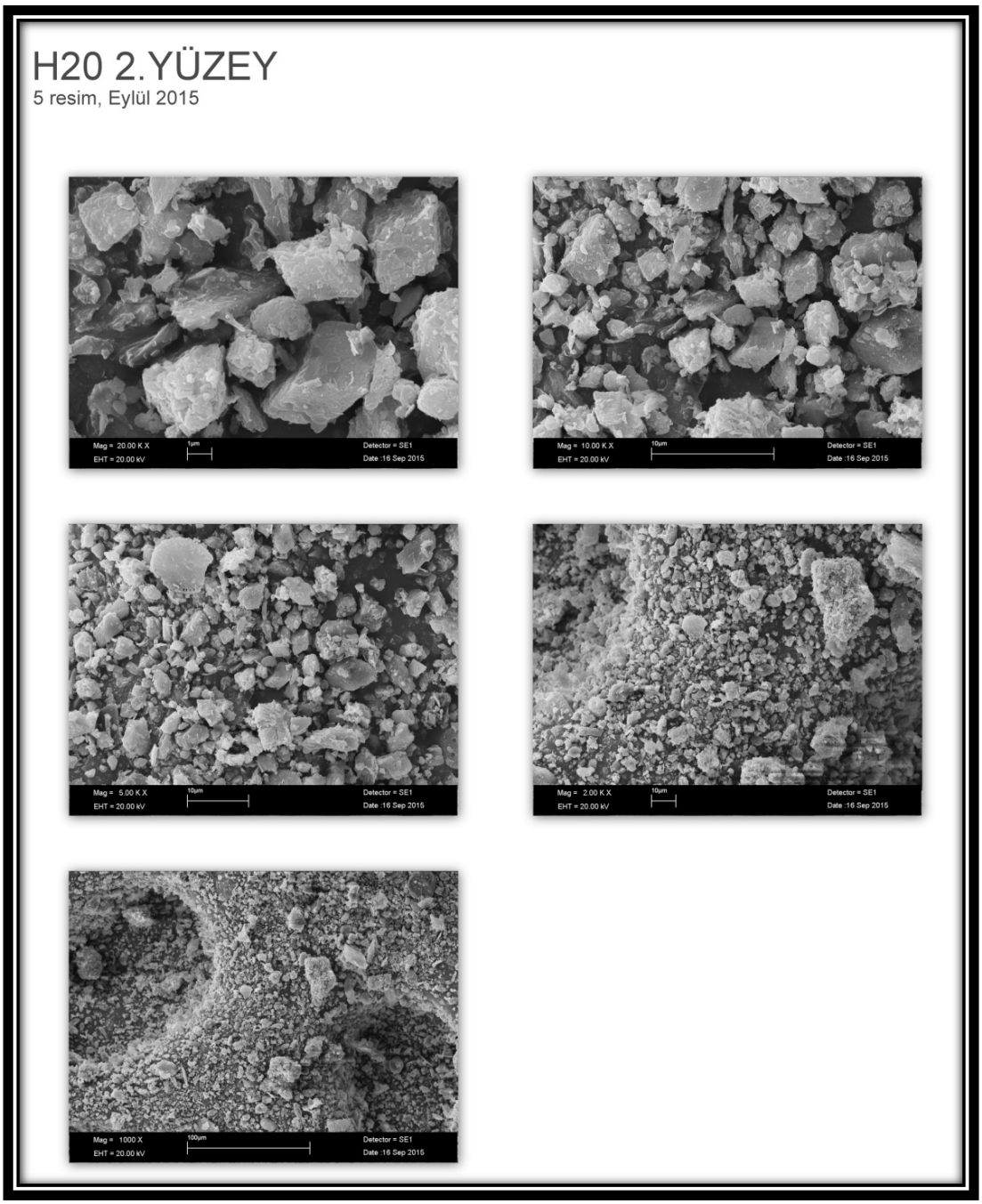
Ek1'in devamı



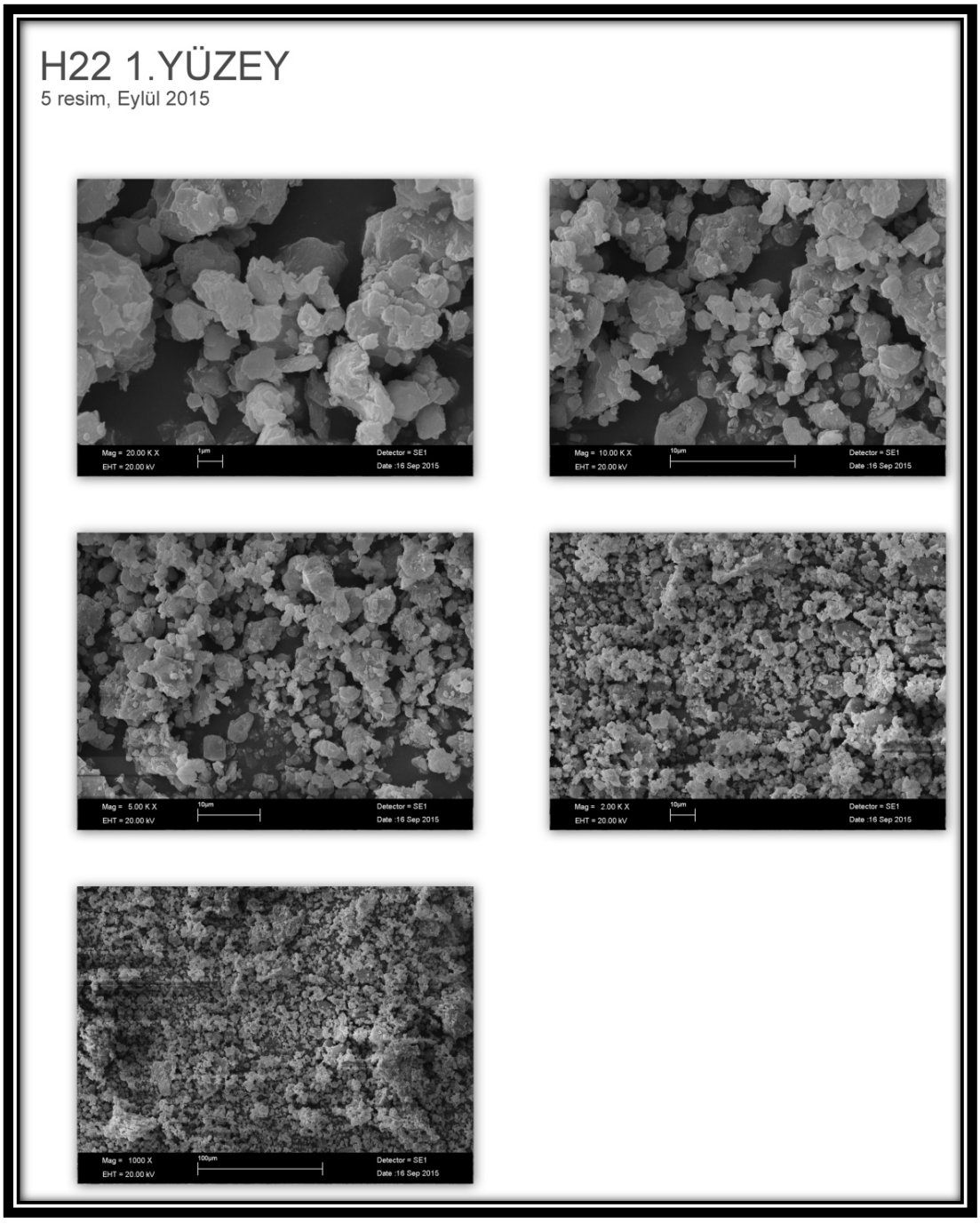
Ek1'in devamı



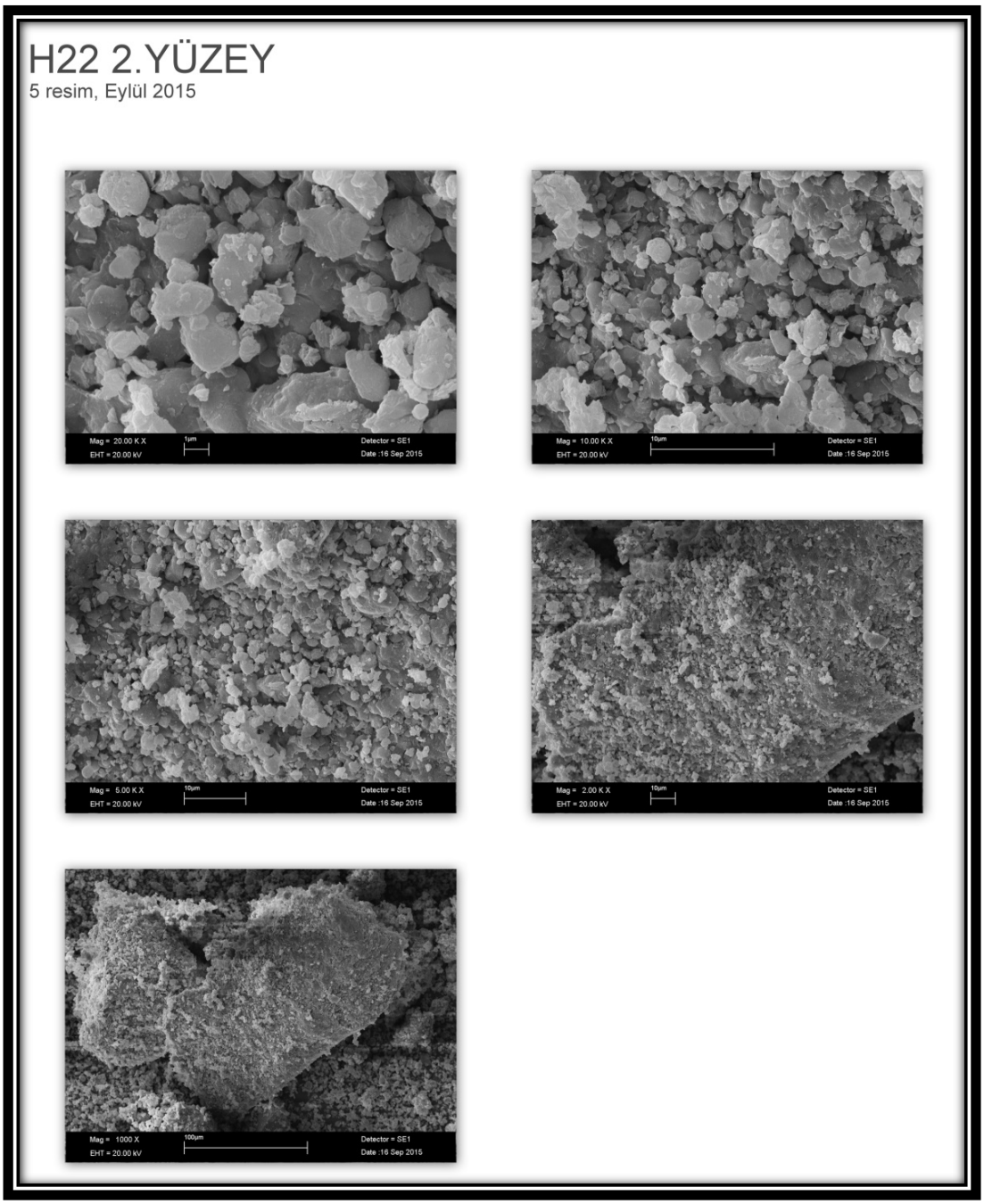
Ek1'in devamı



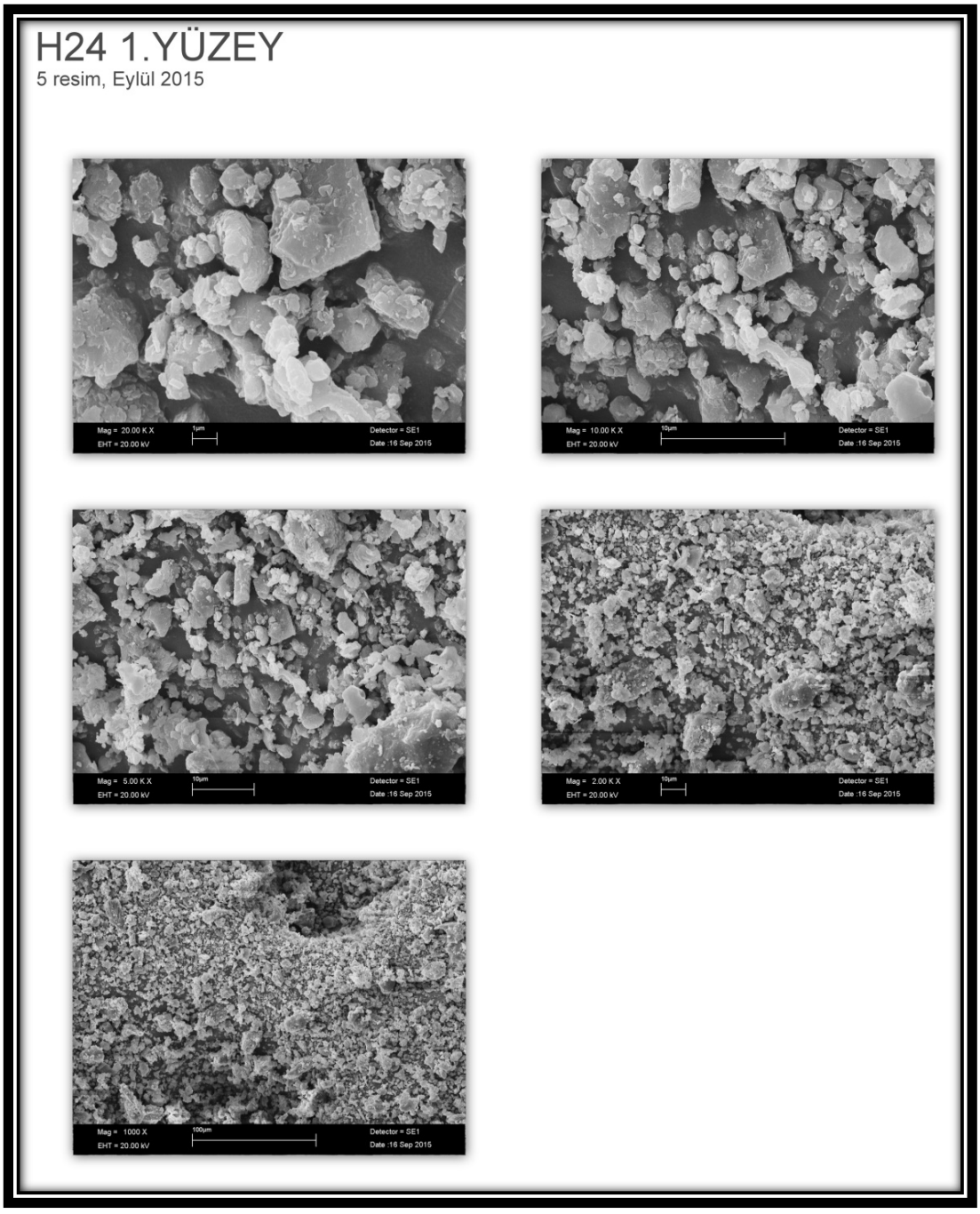
Ek1'in devamı



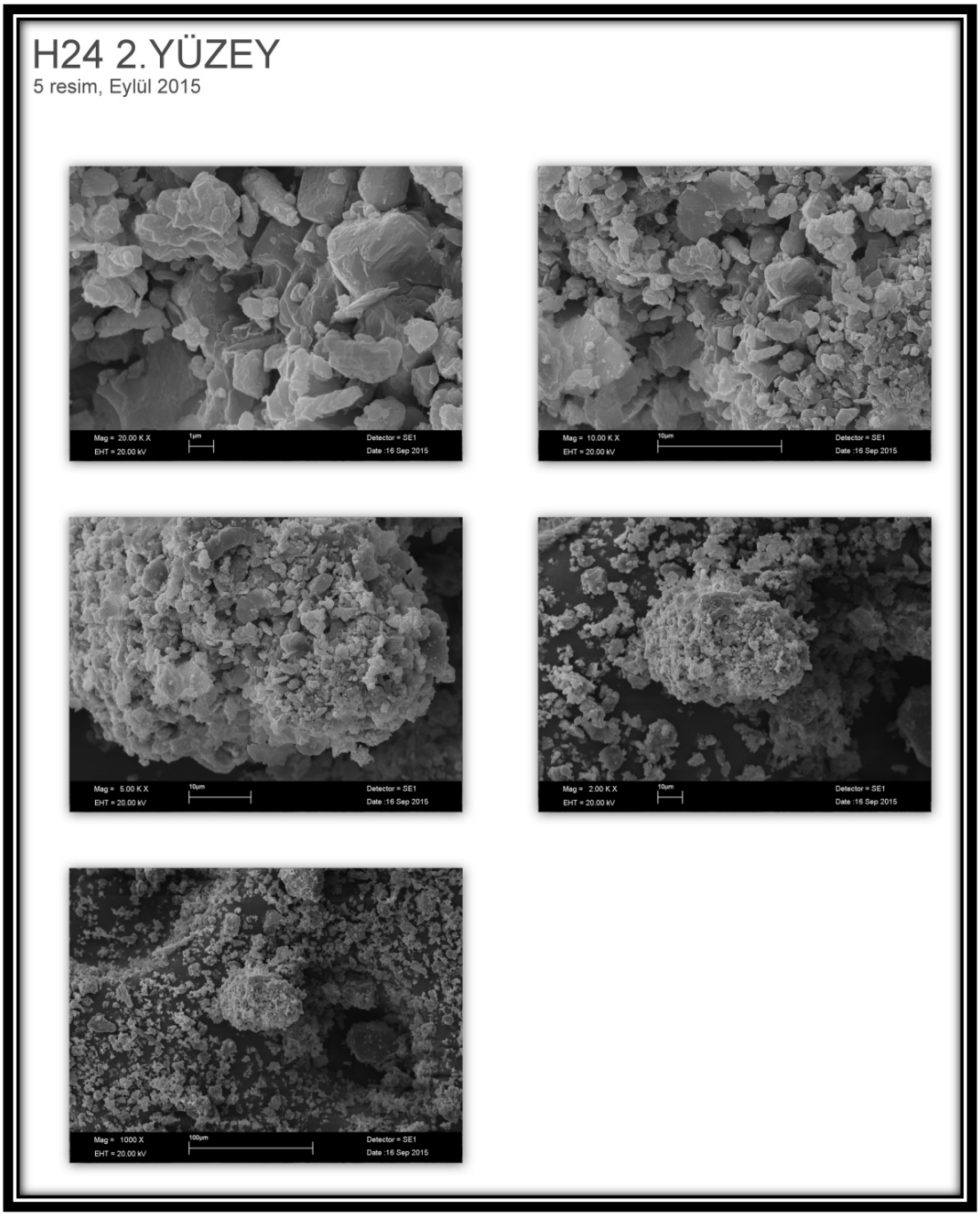
Ek1'in devamı



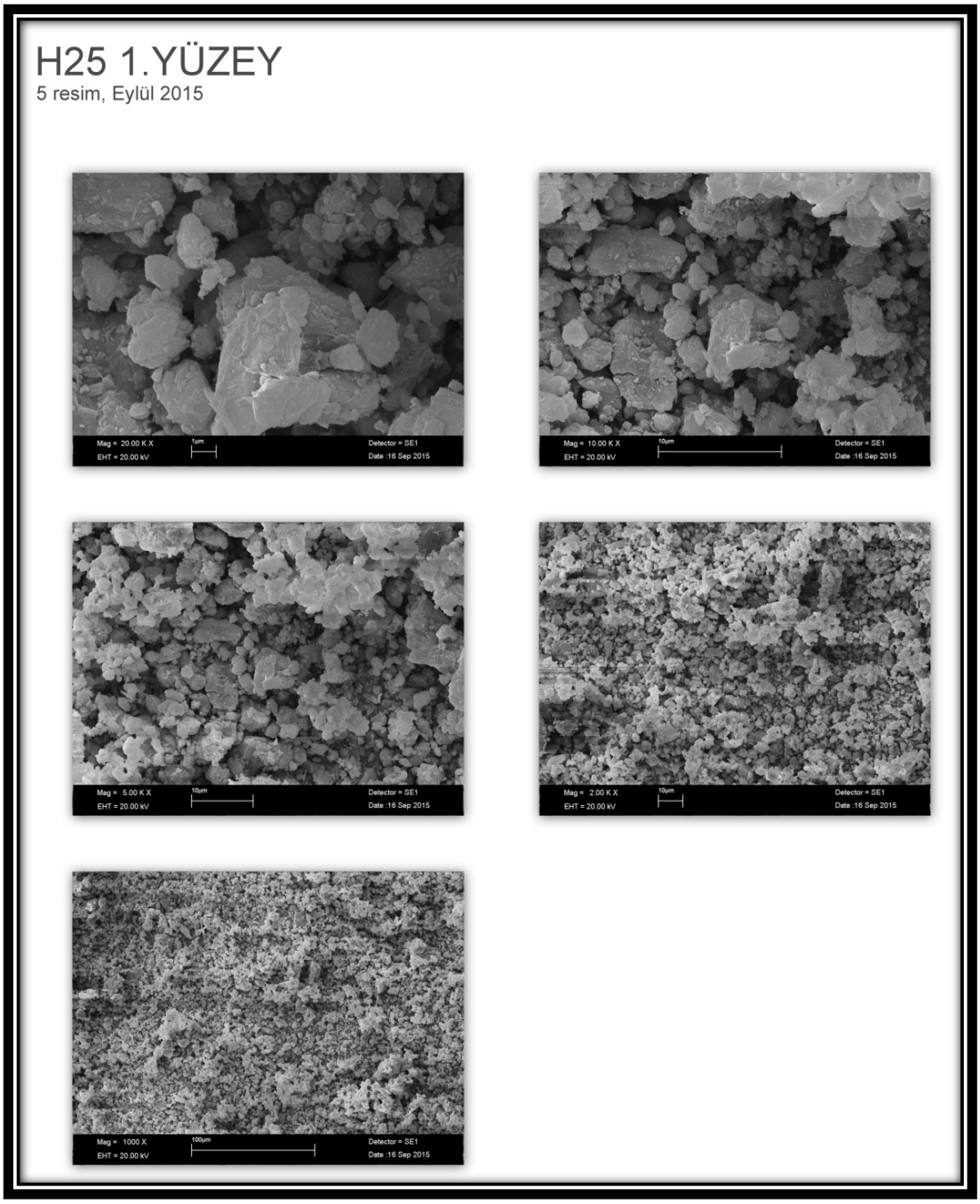
Ek1'in devamı



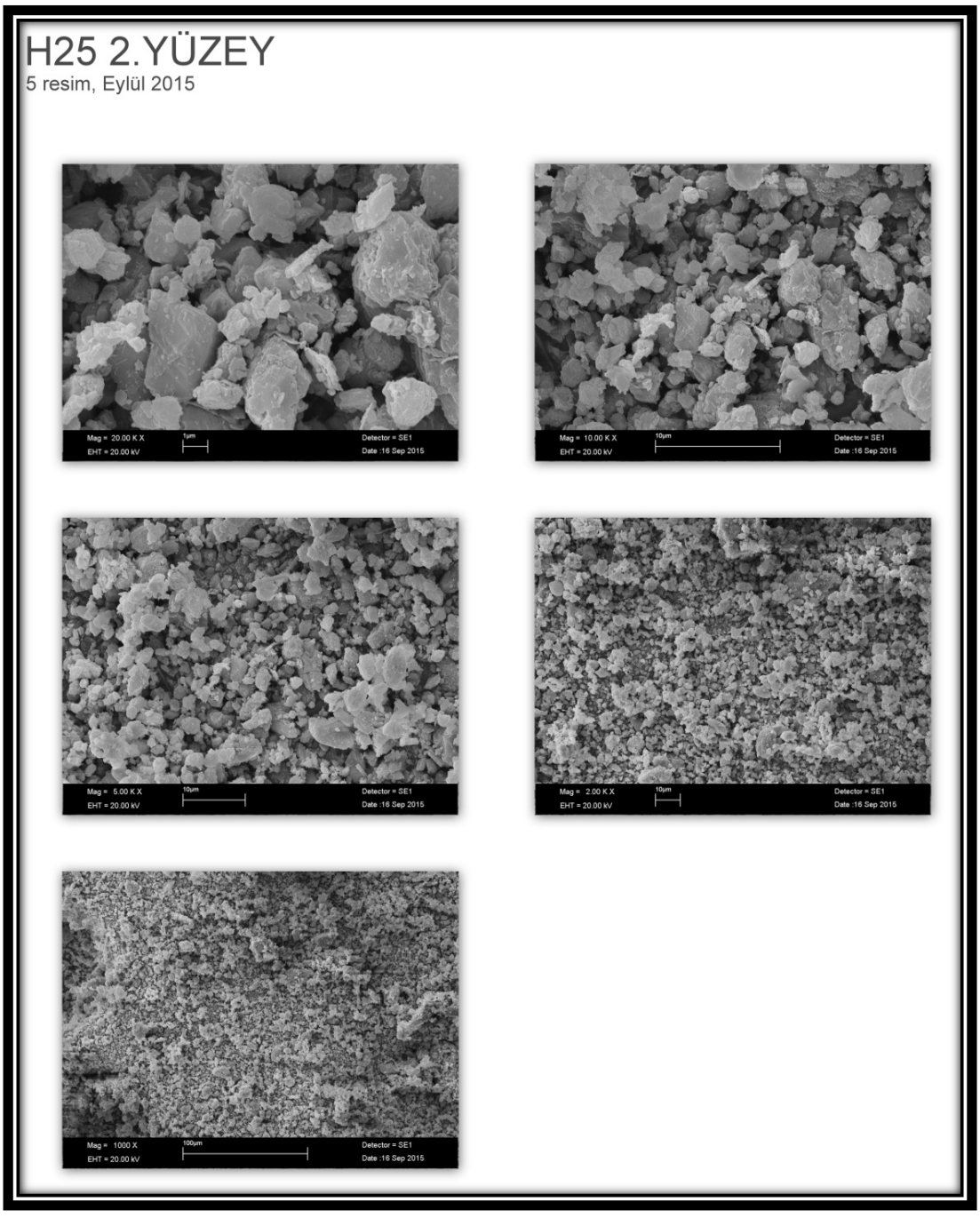
Ek1'in devamı



Ek1'in devamı

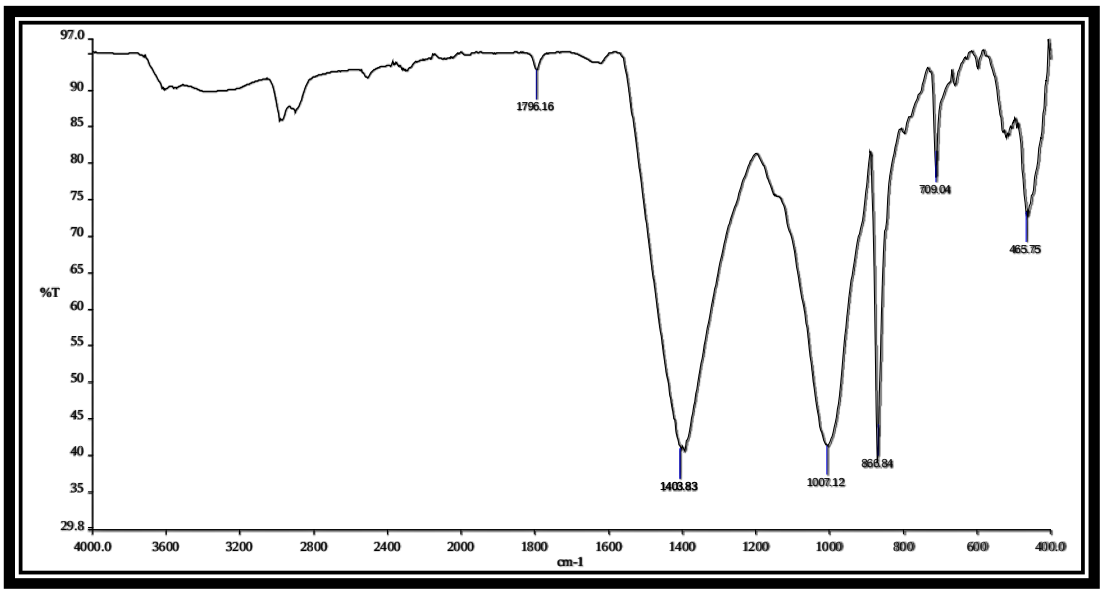


Ek1'in devamı

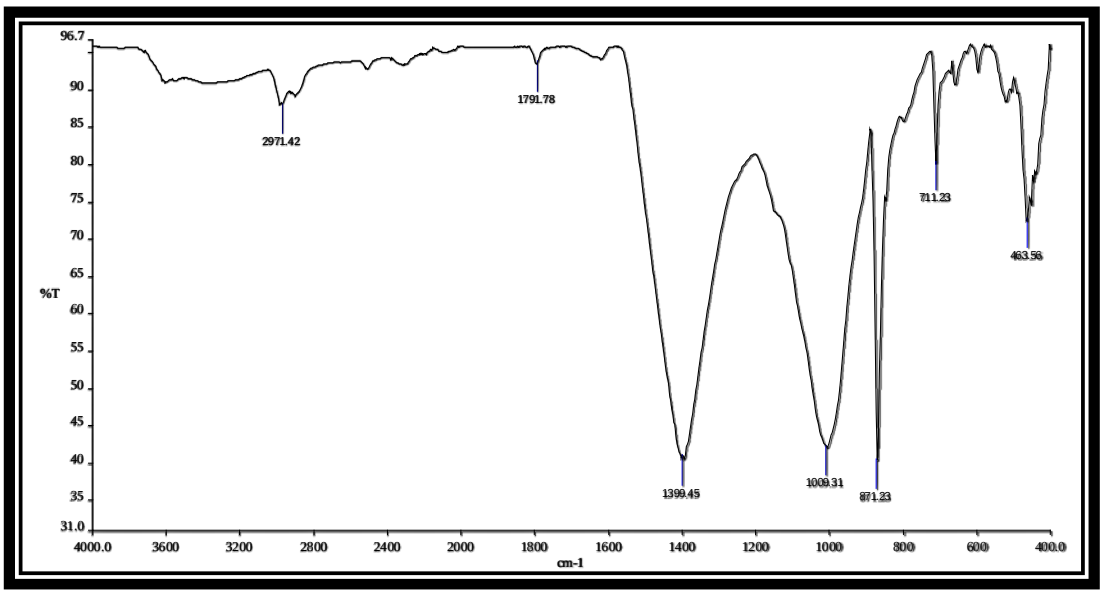


Ek-2. FT-IR Analiz Verileri

H11

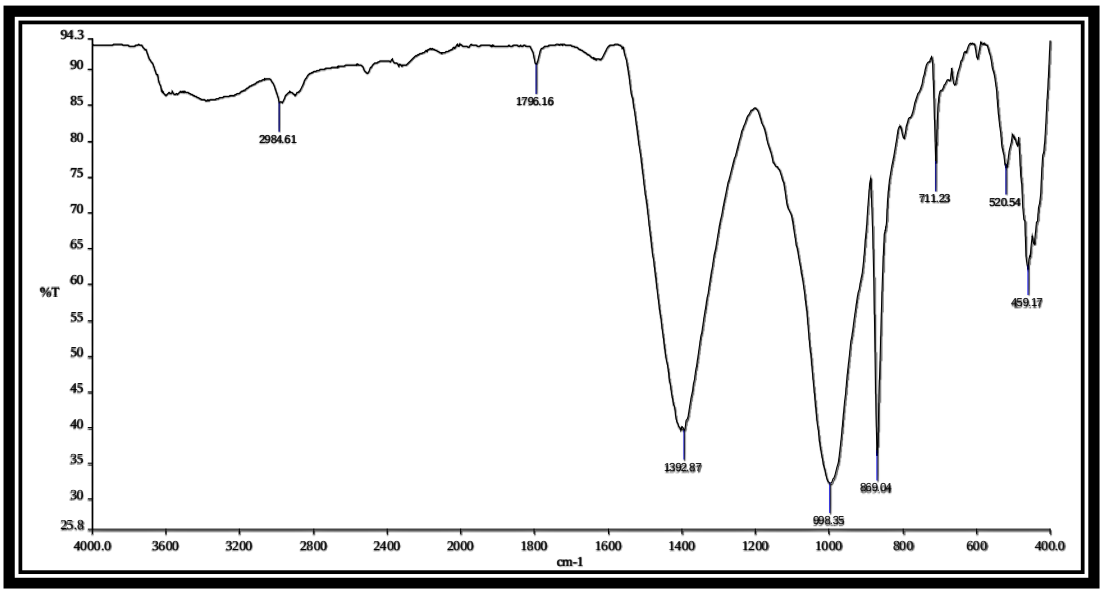


H20

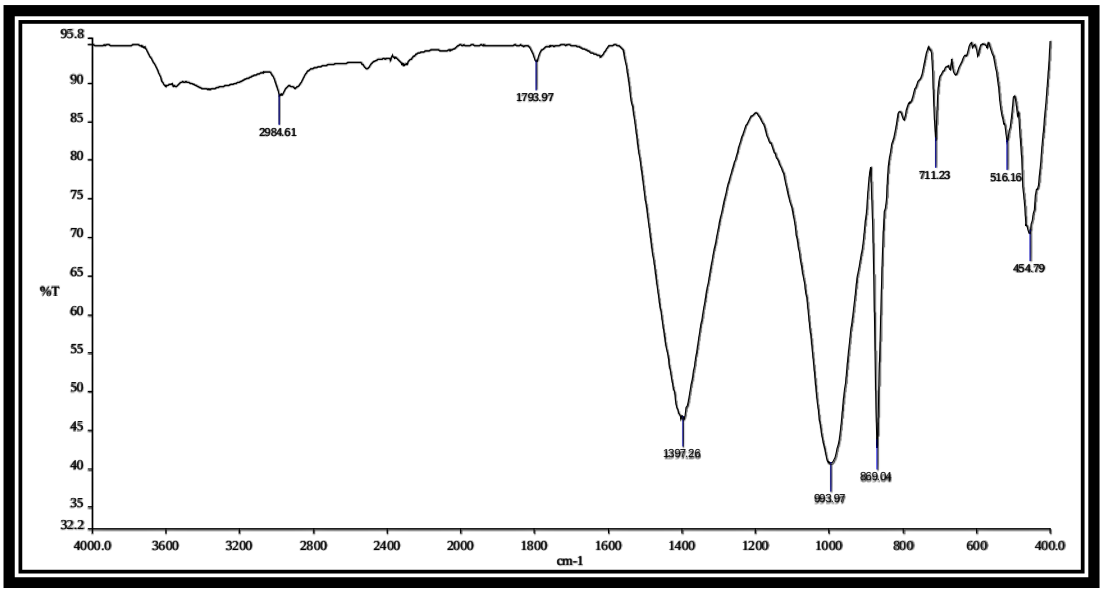


Ek 2'nin devamı

H18

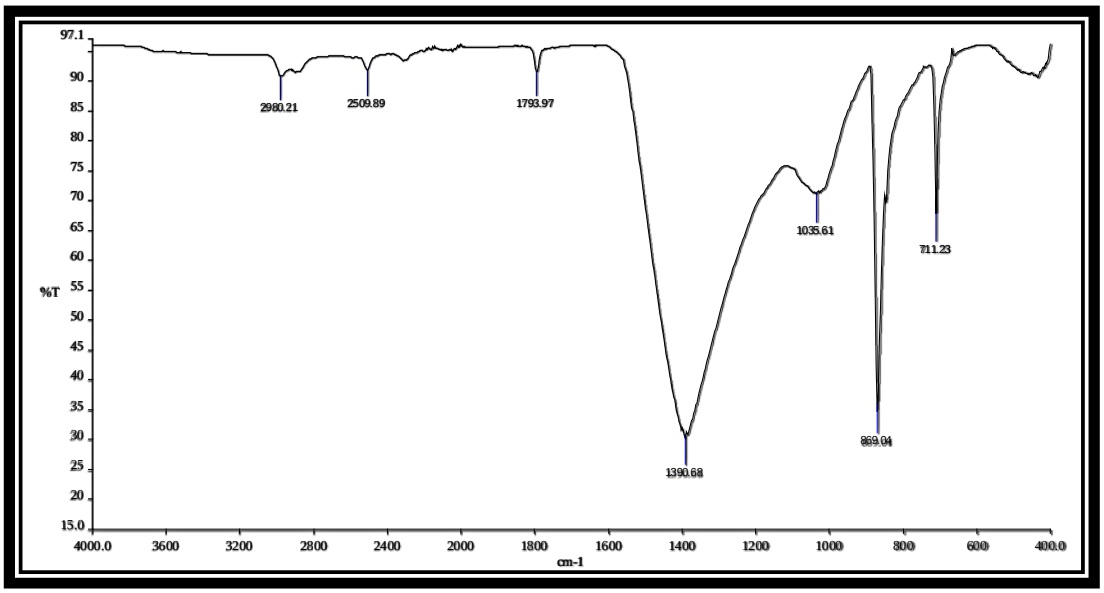


H19

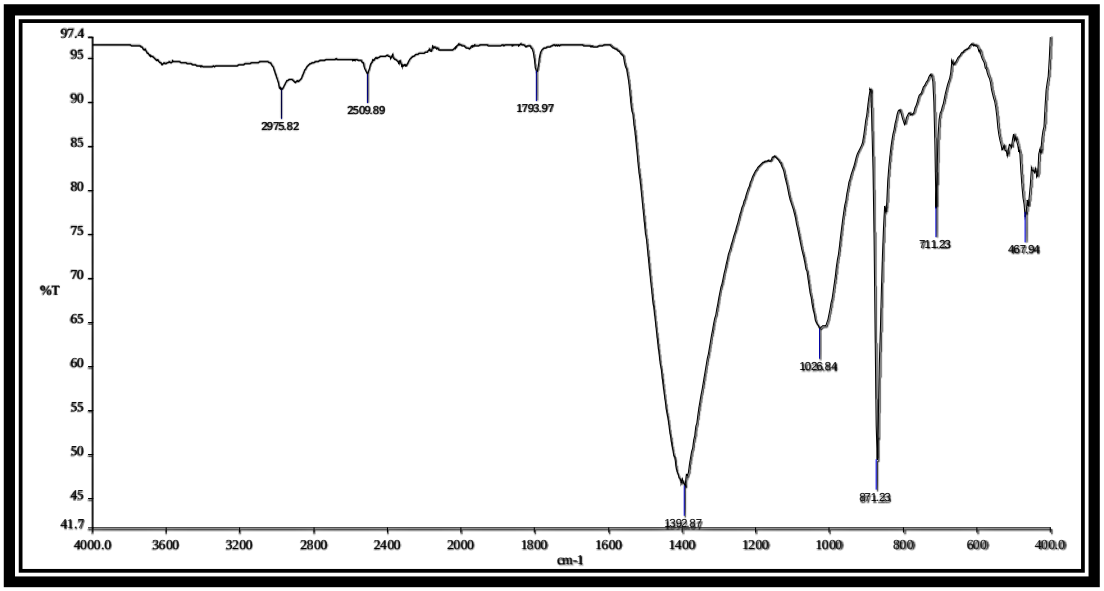


Ek 2'nin devamı

H1

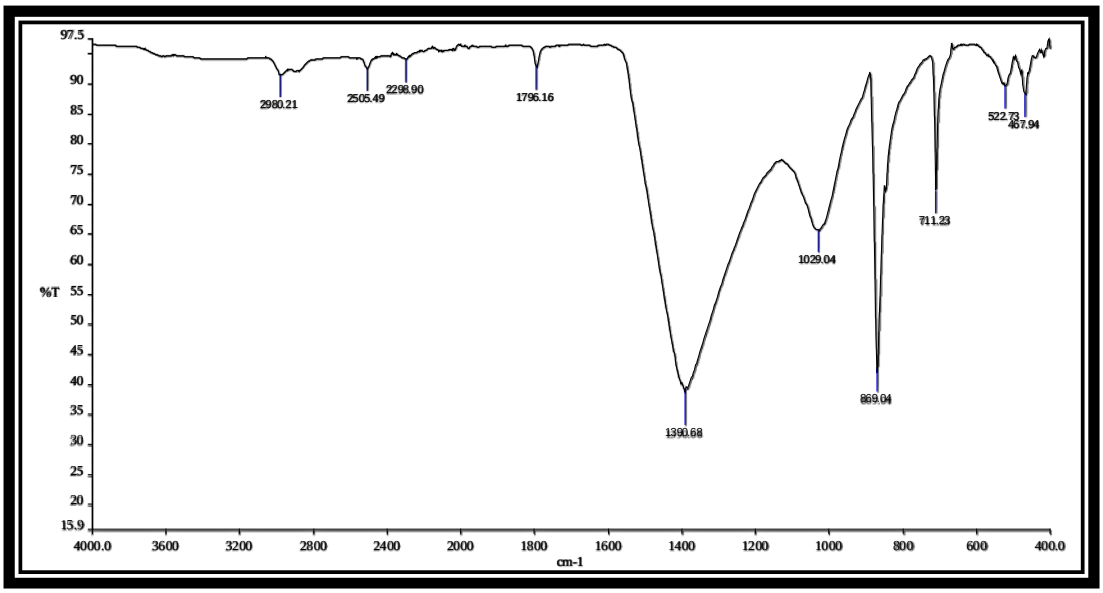


H3

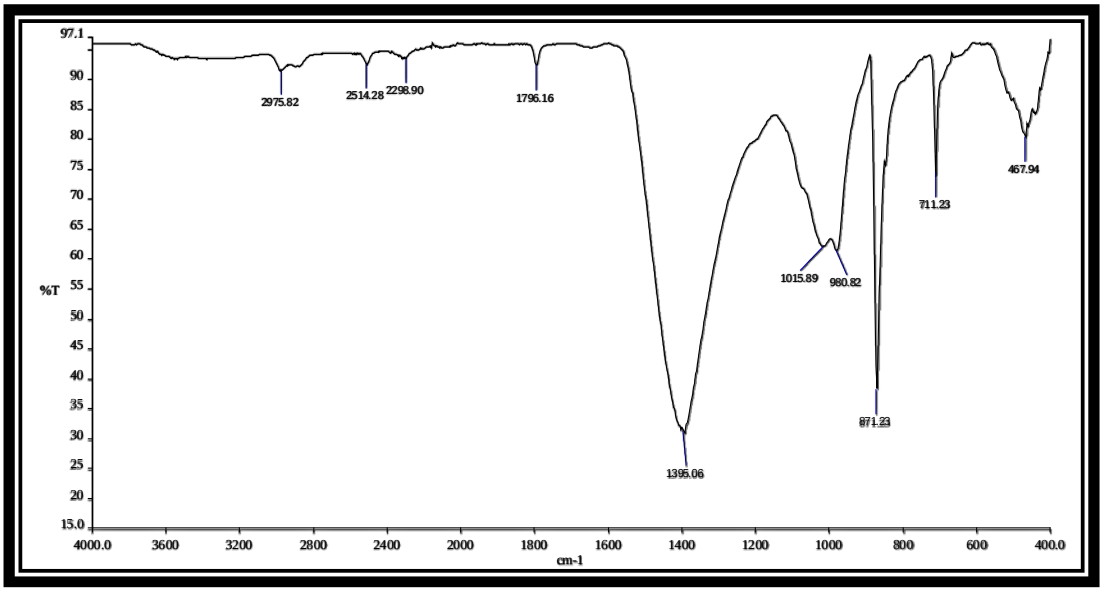


Ek 2'nin devamı

H6

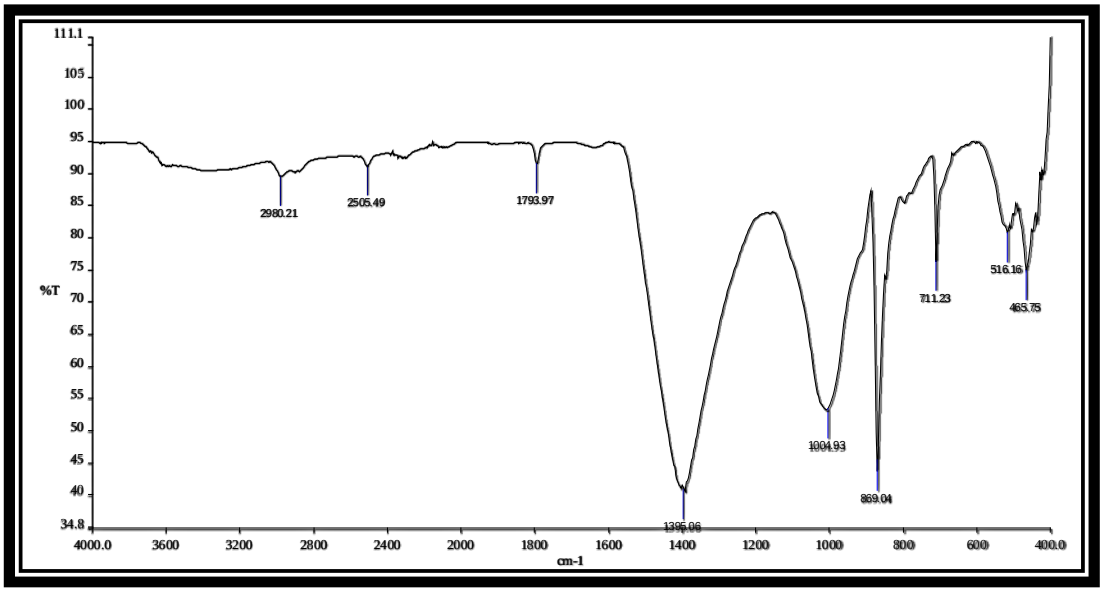


H7

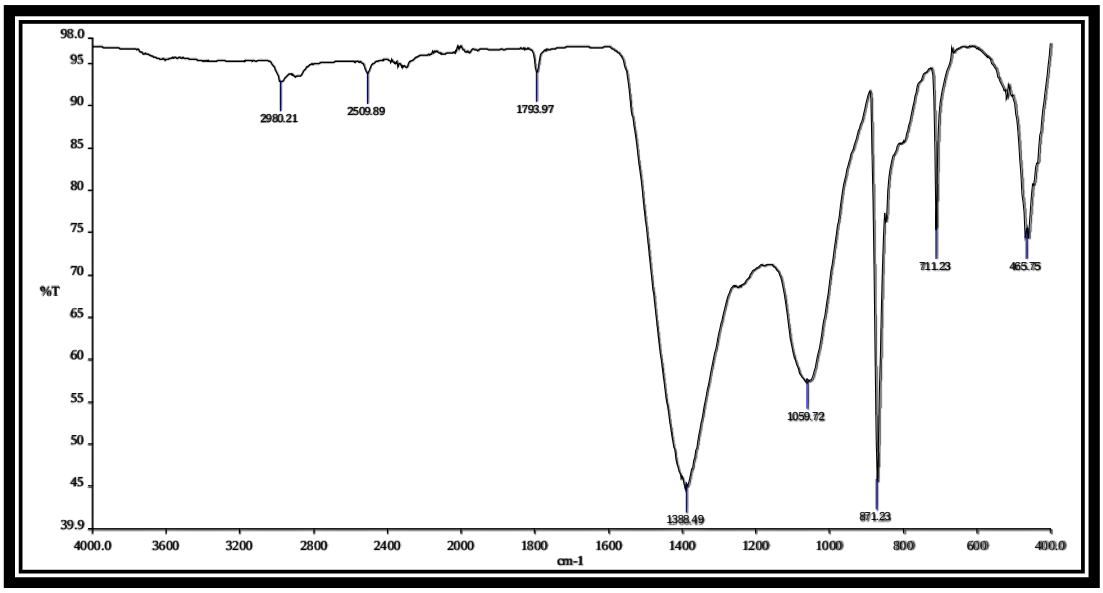


Ek 2'nin devamı

H8

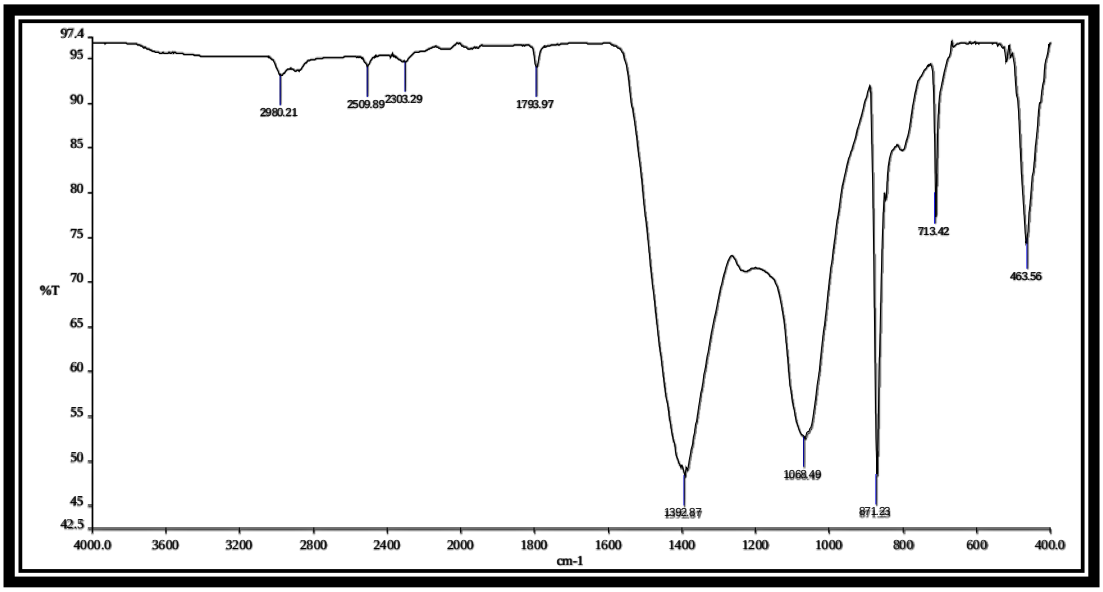


H9

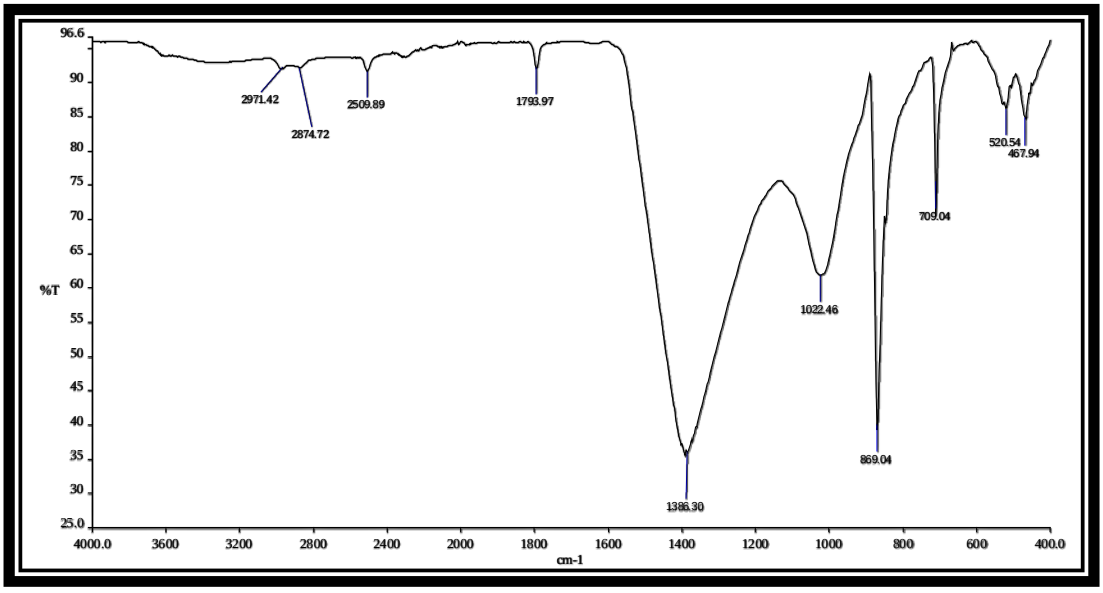


Ek 2'nin devamı

H10

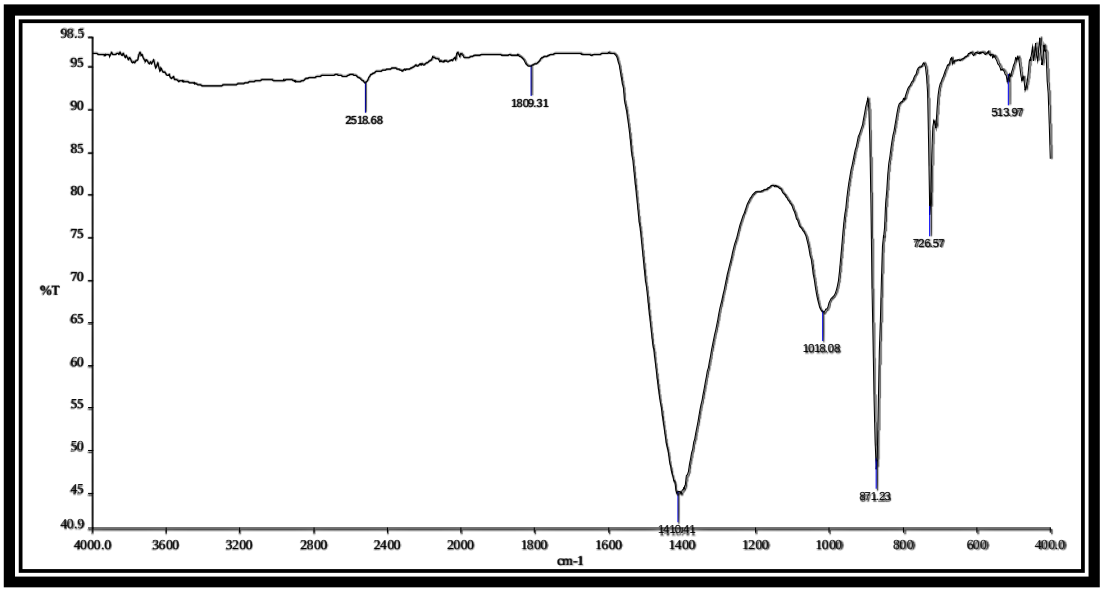


H4



Ek 2'nin devamı

H23



ÖZGEÇMİŞ



Hilal Özmen, 1989 yılında Denizli'de doğdu. İlk, orta, lise öğrenimini Denizli'de tamamladı. 2008 yılında ÖSYM'ce yapılan yerleştirme işleminde Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'ne başladı ve 2013 yılında mezun oldu. 2013 yılında Bitirme tezi çalışmaları TÜBİTAK 2241-A Sanayi Odaklı Lisans Bitirme Tezi Destekleme Projesi ile desteklenmiştir. 2010 yılında Tübitak 13. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği'ne katıldı. 2011 ve 2012 yıllarında 14. ve 15. Tübitak Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenlikleri'nde Atölye Sorumlusu olarak görev aldı. 2010 yılında Tübitak Pamukkale ve Denizli Çevresinde Doğa Eğitimi'ne katıldı. 2011 yılında Tübitak Kaçkar Dağları Milli Parkı ve Yakın Çevresinde Doğa Eğitimi'ne katıldı. 2012 yılında KOSGEB-Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi işbirliğiyle gerçekleştirilen Uygulamalı Girişimcilik Eğitimi'ne katıldı. Katıldığı doğa eğitimleriyle doğa sevgisini beslediğine ve bilim sevgisini uyandırdığına inanan Özmen, bu sevgisini 2009 yılında başladığı fotoğrafçılık tutkusuyla somutlaştırmaktadır. Ocak 2014-Aralık 2016 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı. Evli ve bir kız çocuk annesidir. Ziraat Mühendisi olan eşi Mustafa Özmen ile birlikte, 2010 yılında kurmuş oldukları 4 Mevsim Fide'de halen çalışmaktadır.