

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

**MENDERES MASİFİNDEKİ ORTA MİYOSEN YAŞLI
GRANİTLERİN JEODİNAMİK KONUMU VE
EGE GENİŞLEME TEKTONİĞİ İLE İLİŞKİSİ**

Buket YILDIRIM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

2011

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

**MENDERES MASİFİNDEKİ ORTA MİYOSEN YAŞLI
GRANİTLERİN JEODİNAMİK KONUMU VE
EGE GENİŞLEME TEKTONİĞİ İLE İLİŞKİSİ**

Buket YILDIRIM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

2011

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MENDERES MASİFİNDEKİ ORTA MİYOSEN YAŞLI
GRANİTLERİN JEODİNAMİK KONUMU VE
EGE GENİŞLEME TEKTONİĞİ İLE İLİŞKİSİ

Buket YILDIRIM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 04.06.2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından 95 not takdir edilerek Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Yrd.Doç Dr. Sibel TATAR ERKÜL (Danışman)

Prof.Dr. Nevzat ÖZGÜR

Yrd.Doç Dr. Volkan ÖZAKSOY

ÖZET

MENDERES MASİFİNDEKİ ORTA MİYÖSEN YAŞLI GRANİTLERİN JEODİNAMİK KONUMU VE EGE GENİŞLEME TEKTONİĞİ İLE İLİŞKİSİ

Buket YILDIRIM

Yüksek Lisans Tezi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Sibel TATAR ERKÜL

Haziran/2011, 58 Sayfa

Ege bölgesinin doğu kısmını oluşturan Batı Anadolu, metamorfik çekirdek kompleksleri ve beraberindeki gerilme ile eş yaşlı granitoyitlerin oluşumunu sağlayan kıtasal genişlemeye maruz kalmıştır. Bu çalışma Orta Menderes Çekirdek Kompleksindeki Orta Miyosen yaşlı Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri ile ilişkilidir. Bu granitlerin sınıflaması ve magma oluşum/yerleşiminin olduğu tektonik ortamın ve olası kaynak bölgelerinin belirlenmesi amacı ile jeokimyasal verilerinden yararlanılmıştır. Ayrıca, Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri, Ege bölgesindeki metamorfik çekirdek kompleksler içerisinde yer alan gerilme ile eş yaşlı diğer granitoyitik kayalar ile jeokimyasal ve jeodinamik ortamlar açısından karşılaştırılmıştır. Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri yaygın bir şekilde granodiyoritik bileşimde olup, monzonitik-monzodiyoritik bileşimde mafik mikrogranüler enklavlar (MME) içermektedir. Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri

metalümino/peralümino, yüksek K, kalkalkali ve I-tipi karakter sergilemektedir. Ana elementlerin SiO₂ verilerine göre yapılan Harker değişim diyagramlarına göre Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri düzenli bir dağılım sergilemektedir. SiO₂ de artış gözlenirken, Al₂O₃, Fe₂O₃, MgO, CaO, Na₂O, TiO₂, P₂O₅, Sr, Y, Nb, Zr elementlerinde azalma, K₂O, Ba, Rb, Th elementlerinde ise artma görülmektedir. Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerini oluşturan kayaçlar, büyük iyon yarıçaplı elementler (LILE) bakımından zenginleşme göstermektedir. Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri jeokimyasal açıdan Batı Anadolu'da yüzlek veren diğer gerilme ile eş yaşlı granitoidler ile büyük benzerlik sergilemektedir. Ege bölgesinde dalma batma zonunun güneye hareketi, geniş yayımlı metamorfik çekirdek komplekslerinin oluşumu ve beraberindeki gerilme ile eş yaşlı Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerinin yerleşiminde önemli bir role sahiptir.

ANAHTAR KELİMELEER: Gerilme ile eş yaşlı granitler, Batı Anadolu, metamorfik çekirdek kompleksi, mafik mikrogranüler enklavlar, hibrid magma.

JURİ: Yard. Doç. Dr. Sibel TATAR ERKÜL (Danışman)

Prof. Dr. Nevzat ÖZGÜR

Yard. Doç. Dr. Volkan ÖZAKSOY

ABSTRACT

GEODYNAMIC SETTING OF MIDDLE MIOCENE GRANITES IN THE MENDERES MASSIF AND IMPLICATIONS FOR THE AEGEAN EXTENSIONAL TECTONICS

Buket YILDIRIM

M.Sc. Thesis in Geology Engineering

Adviser: Asst.Prof.Dr. Sibel TATAR ERKÜL

June/2011, 58 pages

The Western of Turkey, which forms the eastern part of the Aegean region, was subjected to continental extension that led to the formation of metamorphic core complexes and associated syn-extensional granitoids. This study deals with the syn-extensional Salihli, Turgutlu granitoids in the Menderes metamorphic core complex (MMCC). Geochemical data have been used to classify these granitoids, to determine their geochemical characteristics, and to estimate the possible source regions and tectonic environment of magma generation and emplacement. I have also attempted to correlate the geochemical features and geodynamic setting of the syn-extensional granitoids in the MMCC with those of the granitoids in the metamorphic core complex. Salihli and Turgutlu granodiorites have granitic and granodioritic compositions and contain mafic microgranular enclaves (MMEs) of monzonitic-monzodioritic composition. They show transitional metaluminous/peraluminous, high-K, calc-alkaline and I type

character. The SiO₂ versus major element plots of consistently show regular distribution patterns and negative correlation for Al₂O₃, Fe₂O₃, MgO, CaO, Na₂O, TiO₂, P₂O₅, Sr, Y, Nb, Zr, but positive correlation for K₂O, Ba, Rb, Th. All intrusive rocks display enrichment in large ion lithophile elements (LILE). The granodiorites of Salihli and Turgutlu are geochemically similar to the another syn-extensional granitoids. Retreat of the Aegean subduction zone seems to play a major role for development of extensive metamorphic core complexes and associated syn-extensional granitoids in the Aegean region.

KEY WORDS: Syn-extensional granitoids, Western Anatolia, Metamorphic Core Complexes, mafic microgranular enclaves, hybrid magma.

COMMITTEE: Asst. Prof. Dr. Sibel TATAR ERKÜL (Adviser)

Prof. Dr. Nevzat ÖZGÜR

Asst. Prof. Dr. Volkan ÖZAKSOY

ÖNSÖZ

Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programında hazırlanan bu Yüksek Lisans Tezi, Sayın Yrd. Doç. Dr. Sibel TATAR ERKÜL' ün danışmanlığında hazırlanmıştır.

Batı Anadolu' da yayılım sunan granodiyoritik kayaların büyük çoğunluğunun yapısal özelliklerinin ve sıyrılma tektoniği ile ilişkisinin ortaya konulmuş olmasına karşın, oluştukları jeodinamik ortam ve jenezini belirleyecek çalışmalar son derece kısıtlıdır.

Bana bu konuda çalışma olanağı veren ve tezin her aşamasında desteğini aldığım hocalarım Sayın Yrd. Doç Dr. Sibel TATAR ERKÜL ve Sayın Doç. Dr. Fuat ERKÜL' e,

Tezi hazırlama aşamalarında desteğini gördüğüm Sayın Jeoloji Mühendisi Zeynep TÜZE ve Erciyes ERDEM' e ve her zaman desteklerini gördüğüm sevgili aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışma Alanının Konumu.....	2
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. ORTA MENDERES MASİFİ KUZEY KESİMİNİN JEOLJİSİ.....	6
3.1. Stratigrafi.....	6
3.1.1. Menderes Masifi.....	6
3.1.2. Granodiyoritik sokulumlar.....	10
3.1.3. Neojen tortul kayaçlar.....	14
3.2. Yapısal Jeoloji.....	15
4. PETROGRAFI.....	19
4.1. Salihli Granodiyoriti.....	19
4.2. Turgutlu Granodiyoriti.....	28
4.3. Mafik Mikrogranüler Enklavlar.....	30
5. TARTIŞMA.....	34
5.1. Ana ve Eser Element Jeokimyası Karakteristikleri.....	34
5.2. Magma Kaynağı ve Tektonomagmatik Evrim.....	42
6. SONUÇLAR.....	48
7. KAYNAKÇA.....	49
8. EK-1 YÖNTEMLER.....	57
1.1. Büro Çalışmaları.....	57
1.2. Arazi Çalışmaları.....	57
1.3. Laboratuvar Çalışmaları.....	58
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Al ₂ O ₃	Alüminyumoksit
CaO	Kalsiyumoksit
Fe ₂ O ₃	Demiroksit
K ₂ O	Potasyumoksit
LiBO ₂	Lityummetaborat
MgO	Magnezyumoksit
Na ₂ O	Sodyumoksit
Nb	Niobyum
P ₂ O ₅	Fosforpentaoksit
Rb	Rubidyum
Sr	Stronsiyum
TiO ₂	Titanyumdioksit
Th	Toryum
U-Pb	Uranyum-Kurşun
Y	İtriyum
Zr	Zirkonyum

Kısaltmalar

AFM	(Na ₂ O+K ₂ O)-Fe ₂ O ₃ -MgO
EHS	Dengelenmiş hibrit sistem
HFSE	Eser elementlerden kalıcılığı yüksek olan element
HREE	Yüksek çekim alanlı elementler
ICP/MS	İndüktif kulplajlı kütle spektrometresi

LREE	Hafif nadir toprak elementi
MÇK	Menderes metamorfik çekirdek kompleksi
MME	Mafik mikrogranüler enklav
MORB	Okyanus ortası sırtı bazaltı
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
PM	İlksel manto

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 3.1. a) Türkiye' nin neotektonik yapılarını gösteren harita b) Batı Anadolu' daki Neojen-günümüz yaşlı kayaların dağılımını gösteren genelleştirilmiş jeoloji haritası7
- Şekil 3.2. Salihli bölgesinin detaylandırılmış jeoloji haritası 8
- Şekil 3.3. Turgutlu granodiyoritinin detaylandırılmış jeolojik haritası.. 9
- Şekil 3.4. Turgutlu çevresinde mikaşistler içerisinde damar ve ara düzey şeklinde yer alan kuvarsitlerin genel görünümü.....10
- Şekil 3.5. Granodiyoritlerde yaygın olarak gözlenen mafik mikrogranüler enklavlar (MME) a) Elipsoyidal şekilli cm-dm büyüklüğündeki MME b) MME' nin yankayaç granodiyorit ile olan girintili-çıkıntılı dokanağı c) sünümlü deformasyona uğramış milonitik granodiyorit içerisindeki yassılaştırmış MME..... 11
- Şekil 3.6. Turgutlu çevresinde mikaşistler içerisinde damar ve ara düzey şeklinde yer alan kuvarsitlerin genel görünümü.....13
- Şekil 3.7. Salihli ve çevresinin stratigrafisinin karşılaştırılması..... 14
- Şekil 3.8. Alaşehir (Gediz) makaslama zonu boyunca Salihli granodiyoritinde gözlenen kırılmalı ve sünümlü deformasyon yapılarının enine kesiti a) Hafif yapraklanmış granodiyorit genel görünümü b) Makaslamanın kuzeyinde yer alan asimmetrik şekilli mafik mikrogranüler enklavlar c) S-C yapısının yakından görünümü d) Kataklastik foliyasyon ve kırılmalı deformasyona uğramış granodiyorit arazideki görünümü e) Granodiyorit sünümlü deformasyondan kırılmalı deformasyona geçişi..... 16
- Şekil 3.9. Salihli granodiyoriti içerisinde biyotit minerallerinde yaygın olarak görülen mika balığı (mica fish) yapısı..... 16
- Şekil 3.10. Plajiyoklas mineralini enine kesen çatlak ve kırılmalı deformasyonun genel görünümü..... 17
- Şekil 3.11. Salihli granodiyoritindeki kataklastik deformasyonun genel görünümü..... 18
- Şekil 4.1. Salihli granodiyoritini oluşturan birimlerde yaygın olarak gözlenen kataklastik doku..... 19

Şekil 4.2. Salihli granodiyoritini oluşturan birimlerde görülen holokristalin taneleşme doku.....	20
Şekil 4.3. Salihli granodiyoriti içerisindeki milonitik dokunun tipik görünümü.....	20
Şekil 4.4. Salihli granodiyoriti içerisinde deformasyon etkisi ile oluşan kırıklı ve çatlaklı mineraller.....	21
Şekil 4.5. Salihli granodiyoriti içerisindeki plajiyoklas minerallerinde yaygın olarak görülen zonlu doku ve polisentetik ikizlenme.....	22
Şekil 4.6. Salihli granodiyoriti içerisindeki gözlenen milonitik doku ve plajiyoklas porfiroklastları. Plajiyoklas porfiroklastları kendi içinde kırılmalar, bükülmeler ve deformasyon ikizi göstermektedir.....	22
Şekil 4.7 Salihli granodiyoriti içerisindeki birimlerde gelişen kuvars rekristalizasyonu.....	23
Şekil 4.8. Salihli granodiyoriti içerisindeki feldispat minerallerinde görülen killeşme ve serizitleşme türü bozunma.....	24
Şekil 4.9. Kataklastik dokuya bağlı olarak gelişen yönlenmeler nedeni ile uzun eksenleri yönünde uzamış biyotit minerali.....	24
Şekil 4.10. Salihli granodiyoriti içerisindeki biyotitlerde görülen kloritleşme türü bozunma.....	25
Şekil 4.11. Salihli granodiyoriti içerisindeki biyotitlerde görülen opasitleşme türü bozunma.....	25
Şekil 4.12. Salihli granodiyoriti içerisinde görülen ojit mineralinin genel görünümü.....	26
Şekil 4.13. Salihli granodiyoriti içerisinde görülen tremolit-aktinolit mineralinin genel görünümü.....	26
Şekil 4.14. Salihli granodiyoriti içerisinde görülen turmalin mineralinin görünümü.....	27
Şekil 4.15. Salihli granodiyoriti içerisinde görülen titanit mineralinin görünümü.....	27
Şekil 4.16. Salihli granodiyoriti içerisinde görülen apatit mineralinin genel görünümü.....	27

Şekil 4.17 Salihli granodiyoriti içerisinde görülen allanit mineralinin genel görünümü.....	28
Şekil 4.18. Salihli granodiyoriti içerisinde görülen zirkon mineralinin genel görünümü.....	28
Şekil 4.19. Turgutlu granodiyoriti içerisinde görülen zirkon minerali görünümü.....	30
Şekil 4.20. Turgutlu granodiyoriti içerisinde görülen allanit minerali görünümü.....	30
Şekil 4.21. Süngerimsi-hücremsi ve zonlu dokulu plajiyoklas oluşumu.....	32
Şekil 4.22.a,b) Turgutlu granodiyoritlerinde magma karışımını ifade eden süngerimsi ve zonlu plajiyoklas görünüşleri.....	32
Şekil 4.23. Bıçağımsı biyotit dokusu oluşumu.....	32
Şekil 4.24. Salihli granodiyoritlerinde görülen bıçağımsı biyotit dokusu görünümü.....	32
Şekil 4.25. Antirapakivi dokusu oluşumu.....	33
Şekil 4.26. Turgutlu granodiyoritlerinde görülen antirapakivi dokusu görünümü.....	33
Şekil 5.1. Menderes Masifi içerisindeki genişleme ile ilişkili granitoyitlerin $Na_2O+K_2O-SiO_2$ diyagramındaki konumları.....	34
Şekil 5.2. Menderes Masifi içerisindeki genişleme ile ilişkili granitoyitlerin AFM üçgen diyagramındaki dağılımı (Irvine ve Baragar 1971).....	36
Şekil 5.3. Menderes Masifi içerisindeki genişleme ile ilişkili granitoyitlerin K_2O-SiO_2 diyagramındaki konumları (Le Maitre vd. 1989).....	36
Şekil 5.4. Menderes Masifi içerisindeki genişleme ile ilişkili granitoyitlerin Shand indeksine göre dağılımı.....	37
Şekil 5.5. Menderes Masifi içerisindeki Genişleme ile ilişkili granitoyitlerin SiO_2 ' ye karşı ana ve eser element değişimini gösteren Harker (1909) diyagramları.....	39

Şekil 5.6. Menderes Masifi içerisindeki Genişleme ile ilişkili granitoyitlerin ilksel mantoya (PM) (McDonough ve Sun, 1995) göre normalize edilmiş çoklu element örümcek diyagramlarındaki konumu.....	40
Şekil 5.7. Menderes Masifi içerisindeki genişleme ile ilişkili granitoyitlerin MORB' a (Boynton 1984) göre, normalize edilmiş nadir toprak element değişim diyagramlarındaki konumu.....	41
Şekil 5.8. Ege bölgesinin belli başlı tektonik birimlerini gösteren jeoloji haritası.....	45

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 5. 1. Salihli ve Turgutlu granodiyorit kayaç örneklerinin tüm kayaç, eser element ve nadir toprak element kimyasal analiz sonuçları.....35

1. GİRİŞ

Menderes Masifi oldukça karmaşık bir evrim süreci geçirmektedir. Bu karmaşık evrim süreci bugüne kadar yapılan farklı araştırmacılar tarafından farklı modeller ortaya konularak açıklanmaya çalışılmıştır. Yakın dönemde yapılan araştırmalar, Menderes Masifi' ni iki aşamalı simetrik çekirdek kompleksi veya alternatif olarak asimetrik ve izleyen dönemde simetrik çekirdek kompleksi olarak yorumlamışlardır. Bunun yanında sıyrılma faylarının varlığını reddeden ve Menderes Masifinin yüzeylenmesini düşük açılı dalma-batmaya ve erozyona bağlayan farklı bir görüşte ortaya atılmıştır. Menderes Masifi' nin evrimi içerisinde yaygın olarak görülen ve Masifin evriminin açıklanmasında oldukça büyük öneme sahip olan birçok magmatik kayaç tanımlanmaktadır. Bu kayalardan Orta Miyosen yaşlı Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri (Hetzl vd. 1995a, b, Catlos, 2010, Öner ve Dilek 2007, Işık vd. 2003) bölgenin jeodinamik konumunun açıklanmasında oldukça önemli bir yer teşkil etmektedir.

"Menderes Masifindeki Orta Miyosen Yaşlı Granitlerin Jeodinamik Konumu ve Ege Genişleme Tektoniği ile İlişkisi" adlı bu çalışma 2009-2011 arasında, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Hazırlanan bu tez kapsamı temel olarak, Batı Anadolu' da yayılım sunan Miyosen magmatizmasının ürünü olan Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerinin jenezi ve jeodinamik evriminin ortaya konulmasını amaçlamıştır. Farklı yöntemlerle ayrıntılı olarak yaşlandırılmış olan bu intrüziflerin oluştukları jeodinamik ortam ve magma jenezleri süregelen bir tartışma konusudur. Batı Anadolu' da yayılım sunan granodiyoritik kayaların büyük çoğunluğunun yapısal özelliklerinin ve sıyrılma tektoniği ile ilişkisinin ortaya konulmuş olmasına karşın, oluştukları jeodinamik ortam ve jenezini belirleyecek çalışmalar son derece kısıtlıdır. Bugüne kadar Salihli ve Turgutlu granodiyoriti ile ilgili olarak ayrıntılı ve güncel yaşlandırma yöntemlerini içeren çalışmalar yapılmıştır. Bu tez çalışması ile Salihli ve Turgutlu granodiyoritinin

kökenine yapısal jeolojik, mineralojik-petrografik veriler ile ışık tutulmaya çalışılacak ve bu her iki intrüzif birimin Batı Anadolu' nun genişlemeli tektoniği içerisindeki konumu tartışılacaktır.

1.1. Çalışma Alanının Konumu

Batı Anadolu' da çalışma alanı olarak Manisa İlinin Salihli ve Turgutlu ilçeleri belirlenmiştir. Salihli, Gediz havzasının orta bölümünde 28 10' doğu, 38 10' kuzey konumu ve etrafı batıdan Turgutlu, kuzeybatıdan Akhisar, kuzeyden Gördes, kuzey doğusundan Demirci, doğudan Kula, güneydoğudan Alaşehir ve güneyde Ödemiş İlçesi tarafından çevrilmiştir. Gediz Ovasında, Bozdağlar'ın kuzey yamaç eteklerinde kurulan Salihli, İzmir-Ankara E-96 Karayolu yine Antalya-İstanbul karayolu ve İzmir-Uşak-Afyon demiryolu ile önemli bir ulaşım ağı üzerindedir.

Salihli, Ege Bölgesi içerisinde, Manisa iline bağlı, bölgede en kalabalık nüfusa sahip dört ilçeden birisi olup, merkez ilçe nüfusu 100.000'dir. Salihli, soğuk ve sıcak yeraltı suları açısından zengindir. Gediz, Alaşehir Çayı, Tabak Dere ve Sart Dere, Gümüş Dere, Kurşunlu dereleri yer almaktadır. Salihli Ovası Gediz tektonik çukurluğunun içinde ve Gediz Nehrinin ovaya girdiği yerde Salihli İlçesi kurulmuştur. Yer yer 90-100 metre kalınlığa ulaşan alüvyonlar Gediz ve Bozdağ' ın etkisiyle heterojen bir yapı gösterirler. Salihli Ovası kuzey ve güney tarafından faylarla sınırlandırılmıştır. Turgutlu İlçesi 37°-48° kuzey enlemleri, 27°-28° doğu boylamları arasında bulunmaktadır. İlçenin yüzölçümü 530 km²' dir. İzmir-Ankara karayolunun kuzey ve güney kısımlarında yer alan 600 km²' lik bir yüzeyi kapsar. Turgutlu Neojen havzası Batı Anadolu' nun merkezi bölümünde yer alan doğu- batı uzanımlı, uzunluğu 140 km ve genişliği yaklaşık 10-15 km, güneye doğru içbükey yay şeklindeki önemli çökel alanlarından biri olan Gediz Grabeni' nin batı uç kesimindedir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ege genişleme bölgesi, kuzeye dalımlı Helenik/Ege dalma batma zonunun kuzeyinde yer alan yay-ardı tektonik ortamında yer almaktadır. Batı Akdeniz bölgesinde Afrika-Avrasya yakınsama zonunda hızla deforme olan ve sismik olarak aktif bir bölgedir (Le Pichon ve Angelier 1979, Jolivet 2001, Van Hinsbergen vd. 2005, Jolivet ve Brun 2008, Faccenna vd. 2003). Erken-Orta Miyosen boyunca genişleme ile eş yaşlı olan magmatizma Batı Anadolu ve Kikladlar' da yaygın volkanik kayalar ve plütonlar üretmiştir (Altherr vd. 1988, Altherr ve Siebel 2002, Pe-Piper ve Piper 2002, Pe-Piper vd. 2002, Akay ve Erdoğan 2004, Bozkurt 2004, Gessner vd. 2004, Işık vd. 2004, Köprübaşı ve Aldanmaz 2004, Innocenti vd. 2005, Ring ve Collins 2005, Pe-Piper ve Piper 2006, Agostini vd. 2007, Dilek ve Altunkaynak 2007, Akay 2008, Erkül ve Tatar-Erkül, 2010, Erkül, 2010, Tatar-Erkül, baskıda). Bölgedeki Oligo-Miyosen ve Orta Miyosen plütonları başlıca I-tipi granitoyitler ile temsil edilir ve bu plütonların kimyasal bileşimleri bölgenin bir ucundan diğer ucuna önemli farklılıklar gösterir (Altherr ve Siebel 2002). Bu plütonlar volkanik eşleniklerine benzer (Altunkaynak ve Genç 2008). Ancak magmanın kökeni yönünde aktif dalma-batma zonu magmatizmasını işaret eden jeokimya sunmazlar (Dilek vd. 2009). Ege bölgesindeki bu genişleme ile eş yaşlı granitoyitlerinin üretilmesi için magma kaynağı, magmatik evrim ve doğal ısı kaynağı bu bölgenin geç Senozoyik evriminin gelişiminin sınırlamasında önemlidir. Ayrıca bu bölgedeki metamorfik çekirdek komplekslerinin önemli sıyrılma yüzeylerinin taban bloklarındaki deforme olmuş granitoyitik plütonları oluşumu kıtasal genişlemedeki magmatizma ve tektonik arasında karşılıklı etkileşim hakkında önemli bilgi sağlamıştır (Öner vd. 2009).

Menderes Masifine günümüzdeki şeklini kazandıran Gediz, Büyük Menderes ve Küçük Menderes grabenleri, yeni tektonik dönemde, sıyrılma faylarına bağlı olarak oluşmuştur (Emre 1996).

Menderes metamorfik çekirdek kompleksi (MÇK);

(1) Farklı derecelerde metamorfize olmuş metamorfik kayalar,

(2) Metamorfik olmayan kayalar,

(3) Genç granodiyorit intrüzyonları,

(4) Miyosen-güncel yaşlı sedimanter ve/veya volkanik kayaçların oluşturduğu havza birimleri içerir. Bu alandaki havza kayaçları (Seyitoğlu ve Scott 1991, Seyitoğlu vd. 1992) ile kompleksin kristalen kayalarından alınan yaşlar (Hetzl vd. 1995, Hetzel ve Reischmann 1996, Lips vd. 2001, Işık vd. 2004) Menderes çekirdek kompleksinin Geç Oligosen-Erken Miyosen' den itibaren yüzeylemeye başladığını göstermektedir. Kompleksin yüzeylemesi, sıyrılma fayları ve bu faylar ile ilişkili makaslama zonları tarafından denetlenmektedir. Bunlar, kuzeyden güneye doğru Simav, Gediz (Alaşehir) ve Büyük Menderes sıyrılma fayları ile Güney Menderes makaslama zonudur. Tüm bu sıyrılma fayları ve makaslama zonlarının Gökova Körfezinden ve Kale-Tavas havzasının güney sınırı olarak geçen ana sıyrılma fayı ile ilişkili olduğu öne sürülmüştür (Seyitoğlu vd. 2004). Ancak diğer bir görüş genişlemenin bölgede simetrik olduğunu iddia etmektedir (Hetzl vd. 1995a, 1995b, Bozkurt ve Oberhansli 2001; Gessner vd. 2001a, 2001b, Lips vd. 2001a, Ring vd. 2003).

Menderes Masifi olarak tanımlanan Menderes çekirdek kompleksi Ege' deki kristalin temel alanlardan biridir. Masifin Prekambriyen-Erken Paleozoyik çekirdek kayaları ile bunları örten Paleozoyik-Mezozoyik örtü kayaçlarından oluştuğu yönünde yaygın bir kanı bulunmaktadır (Şengör vd. 1984, Dora vd. 1990). Bu yaşlar, kristalen nitelikli bu kayaların genel anlamda çökelme ve/veya sokulum yaşlarını belirtir. Masifin diğer kristalen kaya türünü genç granodiyorit intrüzyonları oluşturur (Bingöl vd. 1982, Işık vd. 2004). Masif kayaları Alpin öncesi ve Alpin dönemi çok fazlı deformasyon ve metamorfizma

özelliği sunmaktadır (Candan ve Dora 1998). Alpin orojenez dönemi, tüm Türkiye' de olduğu gibi Menderes Masifini temsil eden alan için de önemli jeolojik değişimlerin geliştiiği bir dönemdir (Şengör ve Yılmaz 1981).

Ege çevresinde genişleme rejimini oluşturan temel etmenin ise Ege dalma-batma kuşağının güneye göçü olduğu düşünölmektedir (Le Pichon ve Angelier 1979, 1981, Avigad vd. 1997, Jolivet vd. 1998, Ring vd. 2001). Tüm görüşlerden farklı olarak, Westaway (2006), bölgedeki masiflerin ve granitik kayaların yüzeylemesinin yatay dalma-batma ve aşınma süreçleri ile ilişkili olduğunu, kuzey-güney doğrultulu açılma rejiminin ise Geç Miyosen' den (~11 My) itibaren etkin olduğunu ifade etmektedir. Batı Anadolu' da 7 My'dan sonra Kuzey Anadolu Fayı' nın hareketi ile eş yaşı yüksek açılı normal faylar gelişmiştir. Bugüne kadar Gediz grabeni güneyinde yer alan ve Menderes Masifi ile Neojen yaşı karasal tortul kayalar arasında uzanan sıyrılma fayı haritalanmıştır (Hetzl ve diğ. 1995a, 1995b, Emre ve Sözbilir 1996, Sözbilir 2001, Bozkurt ve Sözbilir 2004). Gediz grabenin güneyinde Salihli ve Turgutlu' da tanımlanan granodiyorit bileşimli sokulumlar, sıyrılma fayının taban bloğunda yer almaktadır. Hetzel vd. (1995a) tarafından, yaşılandırılan granodiyoritik kayalar için alınan hornblend Ar-Ar sokulum yaşı 19.5 ± 1.4 My' dır. Aynı çalışmada biyotitlerden alınan yaşlar ise 13.1 ± 0.2 ve 12.2 ± 0.4 My olarak ölçölmüştür. Son çalışmalarda ise daha hassas olan U-Pb yaşı ise 16.1 ± 0.2 My (monazit, Turgutlu granodiyoriti) ve 15.0 ± 0.3 My (allanit, Salihli granodiyoriti) olarak ölçölen yaşlar, bu kayaların Erken-Orta Miyosen sınırında oluştuklarını göstermektedir (Glodny ve Hetzel 2007).

3. ORTA MENDERES MASİFİ KUZAY KESİMİNİN JEOLJİSİ

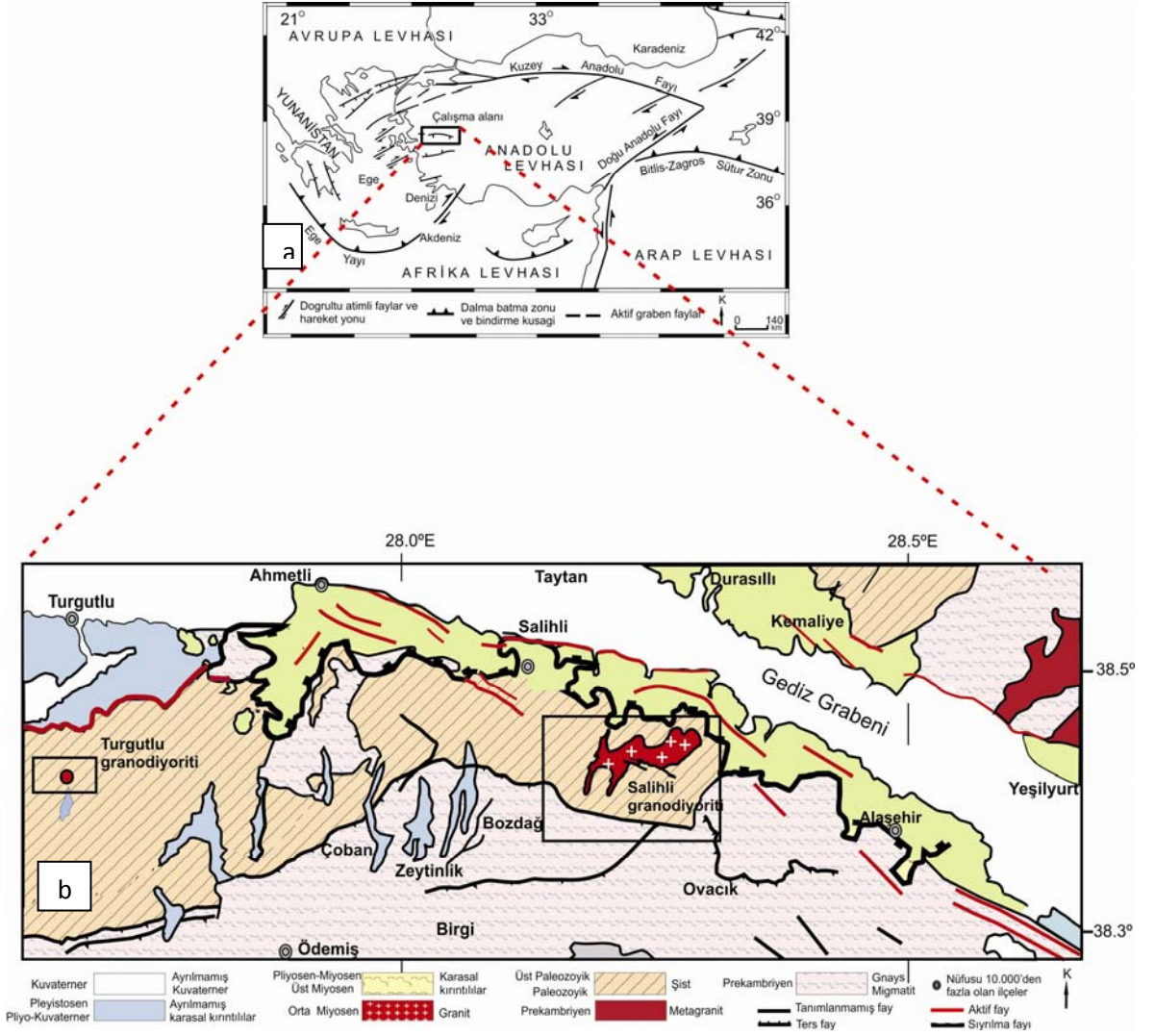
3.1. Stratigrafi

Orta Menderes Masifi metamorfik kayalar, granitik sokulumlar, Neojen yaşı tortul kayalar ve alüvyonlar ile temsil edilmektedir. Bölgenin stratigrafisi, Salihli ve Turgutlu olmak üzere iki sahada incelenmiştir (Şekil 3.1a,b).

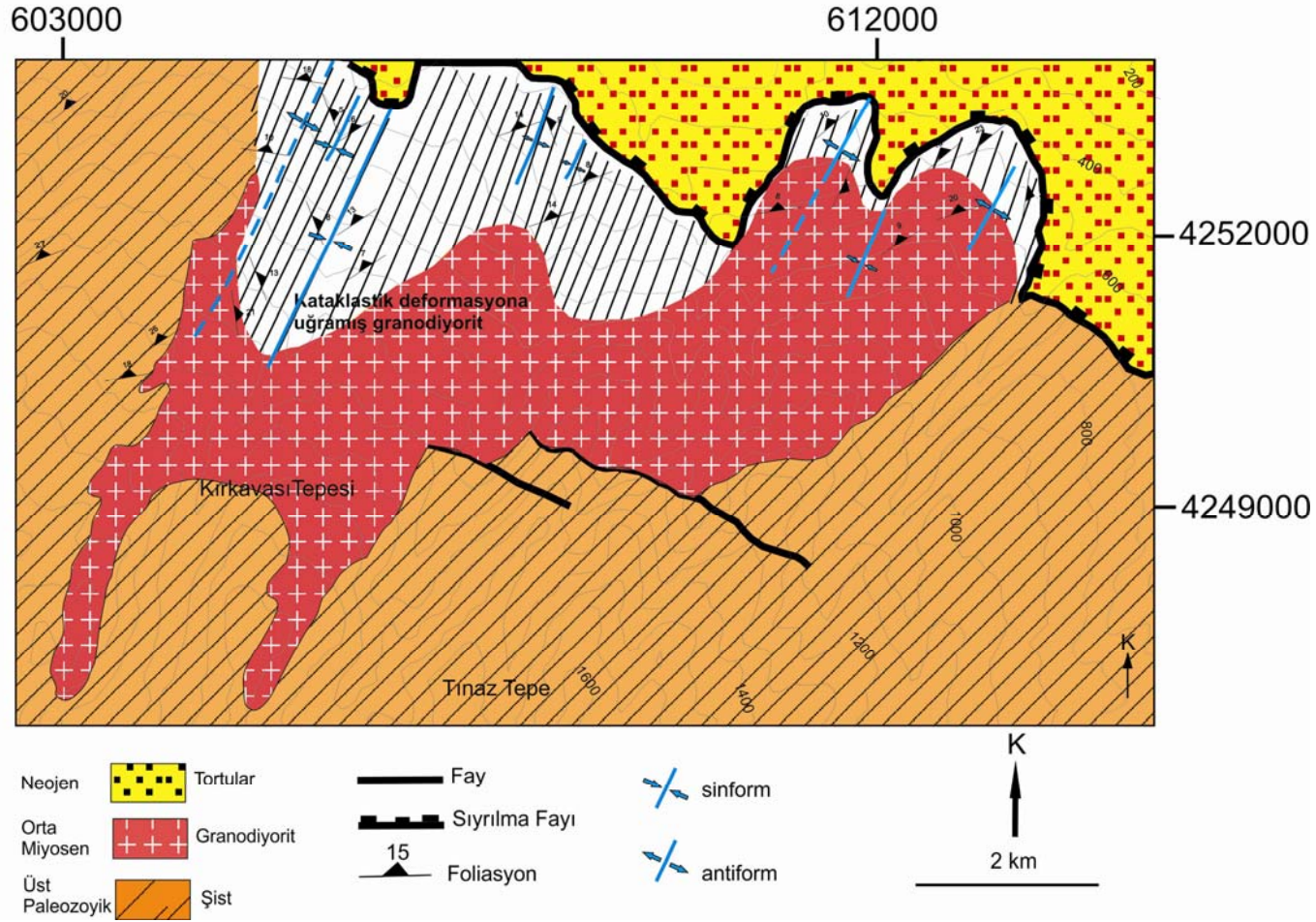
3.1.1. Menderes Masifi

Menderes Masifi Batı Anadolu' da 150 km genişliğinde ve 250 km uzunluğunda KD doğrultulu dom şekilli yüzlekler vermektedir. Menderes Masifi, kuzey (Demirci), orta (Ödemiş-Kiraz), güneyde (Çine) Menderes Masifi olmak üzere birbirlerinden grabenler ile ayrılan üç astmasif ile temsil edilir. Salihli ve Turgutlu sahası, Orta Menderes Masifi veya Ödemiş-Kiraz astmasifi, kuzeyde Gediz grabeni, güneyde ise Büyük Menderes grabeni tarafından sınırlanır (Bozkurt ve Oberhansli 2001, Okay 2001) (Şekil 3.2, 3.3). Masif, Salihli sahasında çekirdek ve örtü serisi olarak tanımlanan iki istiften meydana gelir (Bozkurt ve Park 1999, Bozkurt ve Satır 2000, Candan vd. 2001, 2005, 2011, Erdoğan ve Güngör 2004, Koralay vd. 2004, Oberhansli vd. 1998, Whitney ve Bozkurt 2002). Salihli ve Turgutlu çevresinde Menderes Masifi, örtü serisi olarak bilinen mikaşistler, aradüzey ile mercek konumundaki kuvarsitlerden oluşur (Şekil 3.4).

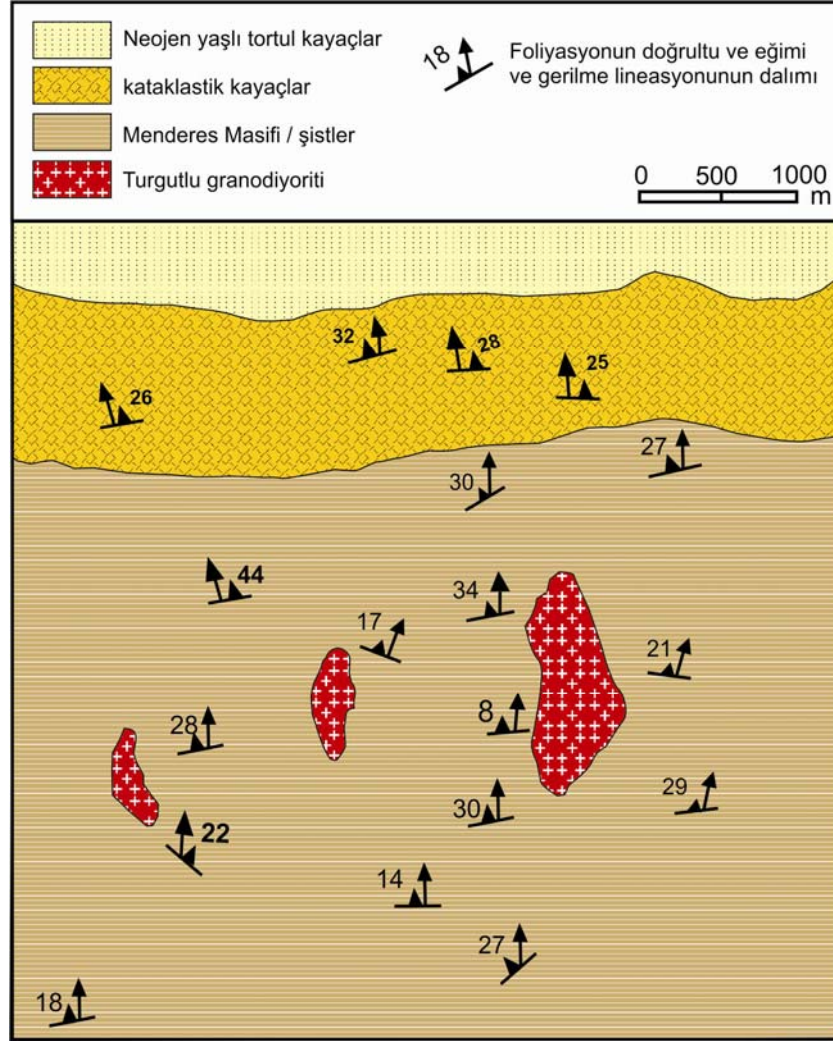
Mikaşistler, arazide belirgin yapraklanma düzlemleri ve açık kahverengi, siyahımsı gri tonlardaki renkleri ile tanınır. Mikaşistler başlıca kuvars, biyotit ve muskovit minerallerinden oluşur. Yer yer el örneğinde granat porfiroblastlarını çevreleyen biyotit, muskovit, klorit baskındır. Mika şistlerde, Gediz grabenine ve sıyrılma fayına yakın kesimlerde yoğun bir şekilde gelişmiş çatlaklanma ve faylanmaya bağlı demir oksit sıvamaları yaygın olarak gözlenir. Salihli ve Turgutlu sahalarında yayılım sunan mika şistlerin yaşının Prekambriyen olduğu düşünülmektedir (Dora vd. 2001).



Şekil 3.1. a) Türkiye' nin neotektonik yapılarını gösteren harita (Sengör vd. 1985, Barka 1992, Bozkurt 2001) b) Batı Anadolu'daki Neojen-günümüz yaşlı kayaların dağılımını gösteren genelleştirilmiş jeoloji haritası (Türkiye Jeoloji Haritası – İzmir, (1/500.000), 2002, MTA)



Şekil 3.2. Salihli bölgesinin detaylandırılmış jeoloji haritası (Türkiye Jeoloji Haritası – İzmir, (1/500.000), 2002, MTA)



Şekil 3.3. Turgutlu granodiyoritinin detaylandırılmış jeolojik haritası (Akal 1993)



Şekil 3.4. Turgutlu çevresinde mikaşistler içerisinde damar ve ara düzey şeklinde yer alan kuvarsitlerin genel görünümü

3.1.2. Granodiyoritik sokulumlar

Salihli ve Turgutlu çevresinde birkaç km²' lik yüzlekler veren granodiyoritler genel olarak deforme ve deforme olmayan arazide beyazımsı grimsi renkli, alterasyon yüzeylerinde ise krem-açık kahverengimsi gözlenir. Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri içerisinde magma karşımını ifade eden cm-dm boyutlu, yuvarlağımsı-elipsoidal mafik mikrogranüler enklavlar yaygın olarak görülmektedir (Şekil 3.5a,b,c). Salihli çevresinde yüzlek veren granodiyoritik sokulumlar göstermiş oldukları litolojik özelliklerine göre taneseli dokulu granodiyorit ve turmalin lökograditler olmak üzere iki fasiyese ayrılmaktadır. Salihli granodiyoritini oluşturan taneseli dokulu kayalar, el örneğinde belirgin şekilde holokristalin taneseli dokuya sahip olup başlıca kuvars, ortoklaz, plajiyoklas, biyotit ve hornblend mineralleri içerir.



Şekil 3.5. Granodiyoritlerde yaygın olarak gözlenen mafik mikrogranüler enklavlar (MME) a) Elipsoyidal şekilli cm-dm büyüklüğündeki MME b) MME' nin yankayaç granodiyorit ile olan girintili-çıkıntılı dokanağı c) sünümlü deformasyona uğramış milonitik granodiyorit içerisindeki yassılaştırmış MME

Turmalin l kograditler ise diğer tanesel dokulu kayalara göre daha açık renkli olup, mikrokristalin tanesel dokuya sahiptir. Mafik mineral içeriği oldukça az olup, ana mafik mineral biyotittir. Kayaç içerisinde uzamış, oval biçimli turmalin nodülleri ve damarları yaygın olarak gözlenmektedir. Turmalin l kograditler genellikle tanesel dokulu granodiyoritlerin kenar zonlarında yaygın olarak gözlenmektedir, yer yer mikaşistleri kesen damarlar şeklinde gözükmektedir.

Turgutlu granodiyoriti en büyüğü 1 km²' ye erişen birkaç stok ve dayk ile temsil edilmektedir. Tanesel dokulu granodiyoritler, Salihli granodiyoritine dokusal ve litolojik olarak büyük benzerlik sunmaktadır. Turgutlu granodiyoritlerinin Salihli biriminden farkı belirgin deformasyon ve milonitleşme izleri göstermemesidir. Birkaç metre kalınlığında gözlenen Turgutlu granodiyoritleri tipik olarak ana fasiyese göre daha iri kristalli olmakla birlikte bazı yerlerde pegmatitik özellik sunmaktadır. Granodiyoritik sokulumlar, Salihli ve Turgutlu sahasında Menderes Masifi' ne ait mikaşistler ve kuvarsitler içerisine yerleşmişlerdir. Salihli sahasında iki farklı fasiyese ait sokulum kayacı mikaşistleri kesmektedir. Ana fasiyesi oluşturan ve geniş alanlarda yüzlek veren tanesel dokulu Salihli granodiyoritinin batı kenarında mikaşistler yapısasal olarak granodiyoriti  zerlemekle birlikte mikaşistlerin alt kesimlerinde bir kaç metre kalınlığında hornfelsik kontakt metamorfik kayaları sokulum dokanağını temsil etmektedir. Kontakt zonu çevresinde yan kayaç içerisinde l kograditik kayalalar ve bunlarla ilişkili turmalin damarları karakteristiktir. Intr zif dokanak ilişkileri sunan diğer bir fasiyes ise turmalinli l kograditlerdir. Turmalinli l kograditler, mikaşistleri keser konumda olmakla birlikte yan kayaç ve intrüzif kayaç birlikte foliyasyon ve lineasyon kazanmıştır.

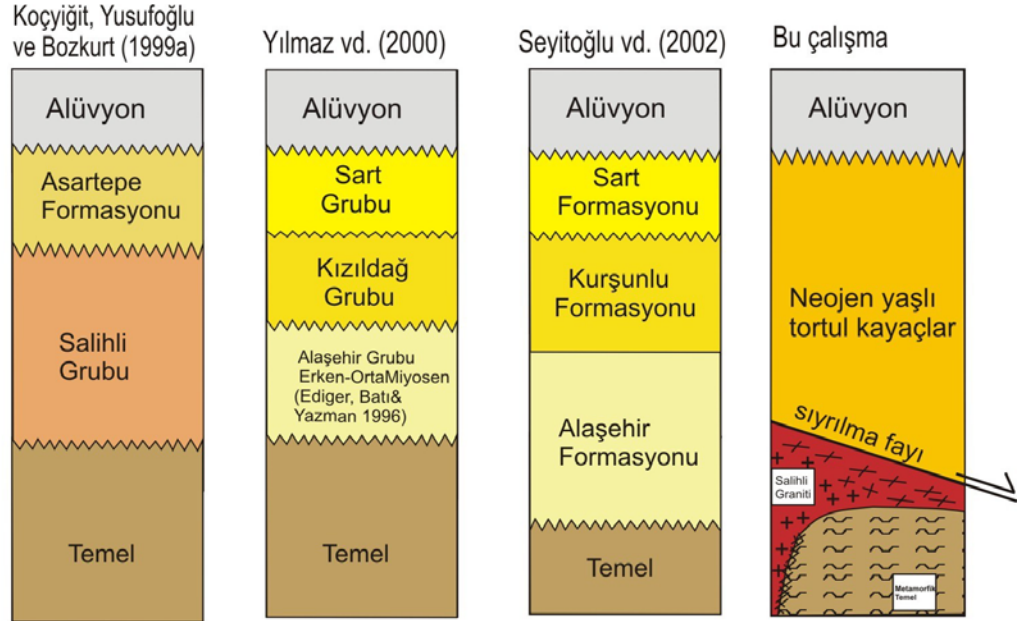
Turgutlu tanesel dokulu granodiyoritlerinin mikaşistler ile olan dokanak ilişkisi bir metreye kadar olan kalınlıktaki hornfelsik kayalalar ve turmalinli kuvars damarları ile tanınır. Ayrıca, tanesel dokulu granodiyoritlerin içerisinde dokanak zonu boyunca asimile edilmiş mikaşist parçaları da ksenolitler şeklinde yer almaktadır (şekil 3.6a,b).



Şekil 3.6. a,b) Granodiyorit-mikaşist dokanağı boyunca granodiyorit tarafından özömlenen mikaşistlere ait yan kayaç parçaları

3. 1. 3. Neojen tortul kayaçlar

Neojen yaşı tortul kayaçlar, birbirlerinden açısız uyumsuzluklarla ayrılan kırıntılı tortul birimlerden oluşurlar. Bu birimler, farklı çalışmacılar tarafından değişik isimlerle adlandırılmıştır (Koçyiğit vd. 1999a, Yılmaz vd. 2000, Seyitoğlu vd. 2002) (Şekil 3.7). Bu istifler genel olarak, bordo şarabi ve krem renkli konglomera, kumtaşı ve silttaşı ardalanmasından meydana gelir, bazı kesimlerde konglomeralar içerisinde kumtaşları mercekler ve aradüzeyleler şeklinde bulunurken, bazı kesimlerde kumtaşları daha baskın olup, konglomeralar mercek şeklinde gözlenirler. Çapraz katmanlanma ve normal derecelenme gibi tortul yapılar tüm istiflerde yaygın olarak gözlenir. Bu Neojen istiflerinin yaşlarının, tartışmalı olmakla birlikte Orta Miyosen ile Pliyosen arasında olduğu düşünülmektedir (Emre ve Sözbilir 1995, Sarıca 2000, Sözbilir 2001, 2002, Seyitoğlu vd. 2002). En üstte ise tüm bu birimleri uyumsuzlukla örten güncel alüvyon çökelleri yer almaktadır.



Şekil 3.7. Salihli ve çevresinin stratigrafisinin karşılaştırılması (Seyitoğlu vd. 2002)

3. 2. Yapısal Jeoloji

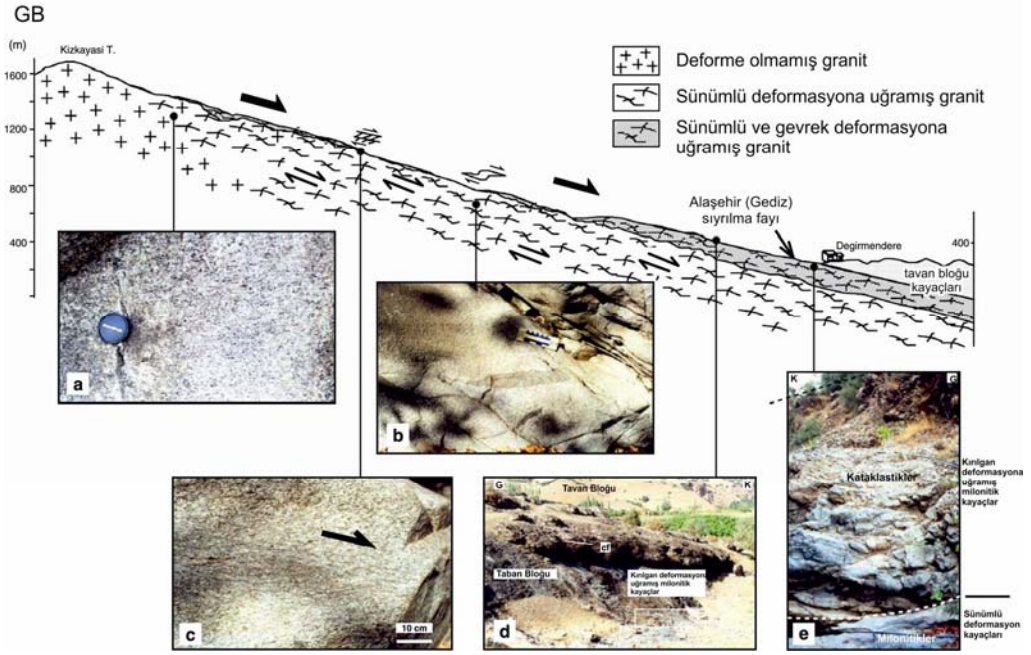
Salihli ve Turgutlu çevresindeki yapısal elemanlar,

1) Sıyırılma fayları,

2) Yüksek açılı normal faylar,

3)Granitler içerisinde gelişmiş milonitik zonlarda yer alan ve sıyırılma fayının taban bloğundaki harita ölçeğindeki kıvrımlardır.

Sıyırılma fayları bölgede Gediz sıyırılma fayı ve daha sonraki çalışmalarda ise Alaşehir makaslama zonu olarak adlandırılmıştır (Emre 1992, Hetzel vd. 1995, Koçyiğit vd. 1999). Hafifçe kuzeye eğimli (15-30°) olan Alaşehir sıyırılma fayı yüzeyi, tavan bloğundaki Neojen havza dolgusuyla, taban bloğundaki Salihli granodiyorit ve Menderes çekirdek kompleksinin yüksek dereceli metamorfik kayaçlarını ayırır. Menderes çekirdek kompleksi enine kesitinde Salihli plütünü 25 km² lik bir alan üzerinde yüzeylemektedir ve sıyırılma fayı ile birlikte Alaşehir makaslama zonunun içinde ve altında devam etmektedir. Menderes masifindeki sıyırılma yüzeyi boyunca daha yüksek yükseltilerden kademeli olarak azalan Salihli granodiyoritindeki sünümlü deformasyon ve deforme olmuş granodiyorit mostralrı (Şekil 3.8a,b,c,d,e) yaklaşık 1500 m ve daha yüksekte ortaya çıkmıştır (Öner vd. 2009). Deforme olmuş Salihli granodiyoritik kayaçlarının, detaylı saha jeolojisine, petrografik çalışmalarına, incekesit ve el örneklerinde gözlenen dinamik deformasyon dokularına dayanarak milonitik ve kataklastik olmak üzere iki ana grupta sınıflandırılmıştır. Milonitik granodiyoritler sünümlü deformasyon yapıları gösterir ve protomilonitden ultramilonitlere değişir (Öner vd. 2009). Salihli granodiyoritinin milonitik ve temel metamorfik kayaçlarındaki kinematik göstergeler S-C dokuları, asimetric porfiroklastlar, mika balığı yapısı, kırılmış ve yerini değiştirmiş taneler ve asimetric enklavlar içerir (Şekil 3.9, 3.10). Bunlar sürekli olarak makaslamanın K-KD normal eğimli olduğunu gösterir (Işık vd. 2003, Öner ve Dilek 2007). Salihli granodiyorit ve Menderes metamorfik kayaçları aynı genişleme deformasyonundan etkilenmiştir.



Şekil 3.8. Alaşehir (Gediz) makaslama zonu boyunca Salihli granodiyoritinde gözlenen kırılğan ve sünümlü deformasyon yapılarının enine kesiti a) Hafif yapraklanmış granodiyorit genel görünümü b) Makaslamanın kuzeyinde yer alan asimetric şekilli mafik mikrogranüler enklavlar c) S-C yapısının yakından görünümü d) Kataklastik foliyasyon ve kırılğan deformasyona uğramış granodiyorit arazideki görünümü e) Granodiyorit sünümlü deformasyondan kırılğan deformasyona geçişi cf:katalastik (Işık vd. 2003)



Şekil 3.9. Salihli granodiyoriti içerisinde biyotit minerallerinde yaygın olarak görülen mika balığı (mica fish) yapısı (Çizgisel ölçek 1 mm)

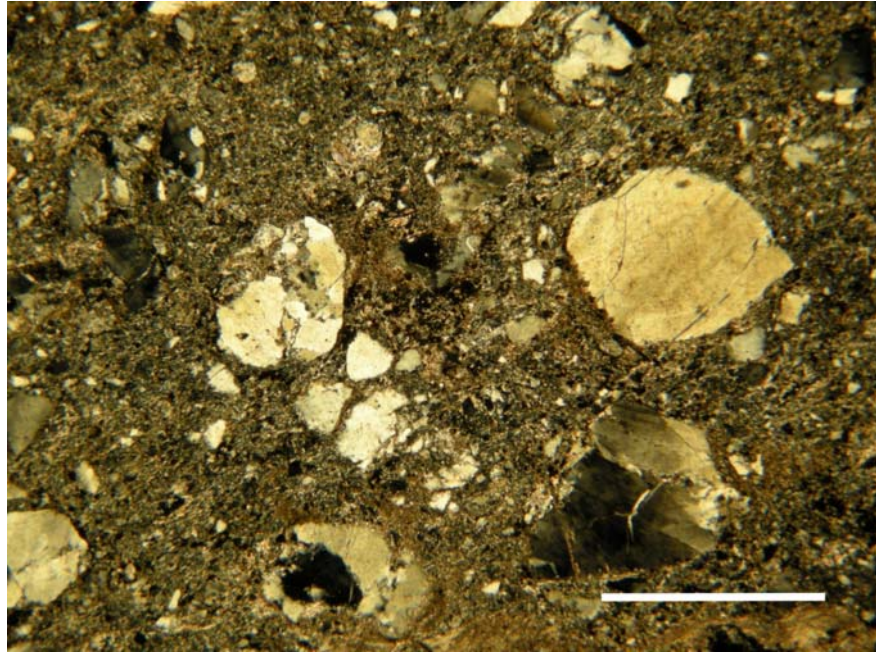


Şekil 3.10. Plajiyoklas mineralini enine kesen çatlak ve kırılğan deformasyonun genel görünümü (Çizgisel ölçek 1 mm)

Yüzeyde sıyrılma fayı makaslama zonu içinde milonitik-ultramilonitik plütonik kayalarda derinde deforme olmamış izotropik granodiyorit göreceli olarak geçişi daha fazla gösterir. Salihli granodiyoriti genişleme ile eş yaşlı sokulumdur (Hetzl vd. 1995, Işık vd. 2003, Öner ve Dilek 2007). Deformasyon zonu dokularıyla birlikte bazı feldispat porfiroklastları ayırmış kuvars şeritleri ile çevrelenmiştir. İkinci dereceden uzatılmış daha ince taneli yeniden kristallenmiş feldispat kristalleri milonitik foliyasyonda paralel dizilmiştir (Öner vd. 2009). Kırılğan/gevrek deformasyon ve yüksek açılı fayların gelişimi sünümlü deformasyonu izlemiştir. Salihli plütonunun milonitik granodiyoritik kayaları ve Menderes masifinin yüksek dereceli metamorfik kayalarının her ikisi de, geç evre genişleşmeli kırılğan makaslama zonları ve fayları tarafından yeniden şekillendirilmiştir. Kataklastik zon ve granodiyoritik kayaların her ikisindeki kuzey eğimli bu faylar yaygındır.

Bu kayaçlardan alınan örneklerde yapılan mineralojik incelemelerde kataklastik deformasyon gözlenir (Şekil 3.11). Kataklastik deformasyon sıyrılma fayına ait taban bloğunun yapısal olarak üst kısımlarında yaygın olarak gözlenir, arazide bu tür kayaçlar ince taneli, masif yer yer breşik, yeşil renkli olarak gözlenirler.

Kataklastik deformasyon ince kesitte milonitik granodiyoritler içerisindeki porfiroklastların parçalanması sonucu köşeli minerallerden oluşur ve bu mineraller nisbeten daha ince taneli minerallerden oluşan bir ara madde ile tutturulur. Bu tür deformasyonda mezoskopik ve mikro ölçekde fay atımları gözlenir ve bu faylar boyunca da demir oksit sıvıamaları yaygındır. Salihli granodiyoriti içerisinde gelişen diğer bir yapı ise bir seri şeklinde gözlenen kuzey doğu doğrultulu eksene sahip antiform ve sinformlardır. Bu kıvrım serileri genellikle simetrik olup kıvrım kanatlarının eğimi en fazla 30 dereceyi bulur. Bu kıvrımlar kuzey doğuya doğru dalımlıdır ve kıvrımı oluşturan foliyasyon düzlemleri sünümlü ve kataklastik deformasyona uğramış granodiyoritlerden meydana gelmektedir.



Şekil 3.11. Salihli granodiyoritindeki kataklastik deformasyonun genel görünümü (Çizgisel ölçek 1 mm)

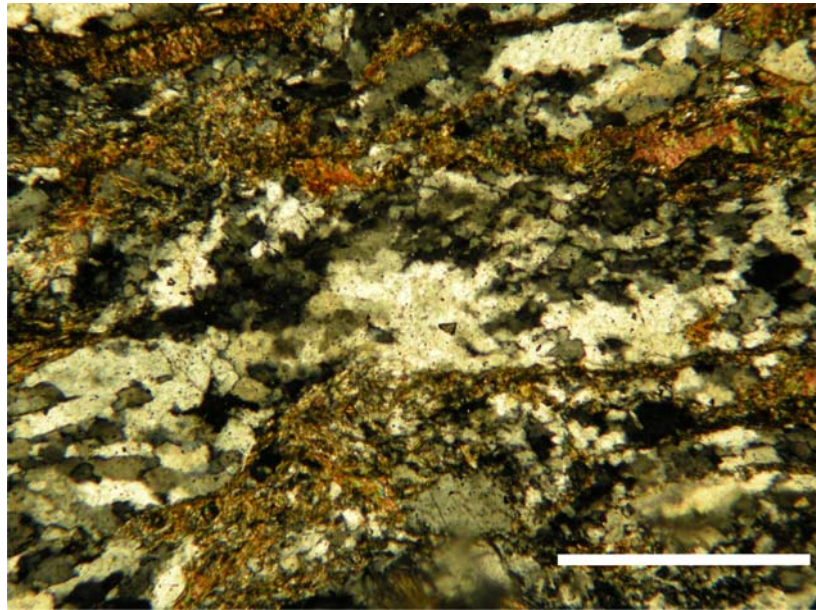
4. PETROGRAFI

Salihli ve Turgutlu civarında yüzlek veren granodiyoritlerin optik-mineralojik yöntemlerle mineralojik-petrografik incelenmesi (McKenzie ve Guilford 1980, Erkan 1994, 1995, Hibbard 1995), tümkayaç ana element kimyasal analizlerine dayalı parametreler yardımı ile isimlendirilmesi (Middlemost 1994) ve aynı zamanda bunların ince kesit verileri karşılaştırma çalışmaları yapılmıştır.

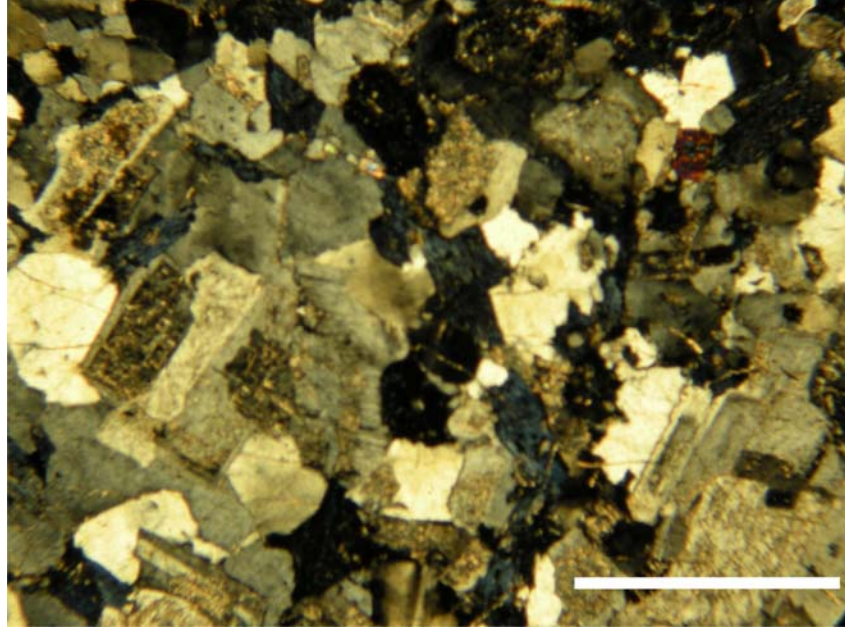
4.1. Salihli Granodiyoriti

Salihli granodiyoriti yaygın olarak kataklastik doku, seyrek olarak da holokristalin hipidiyomorf tanesel doku göstermektedir (Şekil 4.1, 4.2). Ana elementlerden kuvars, plajiyoklas, ortoklaz, biyotit, hornblend, tali minerallerden ise allanit, titanit, apatit, zirkon, turmalin ve epidot mineralleri içermektedir.

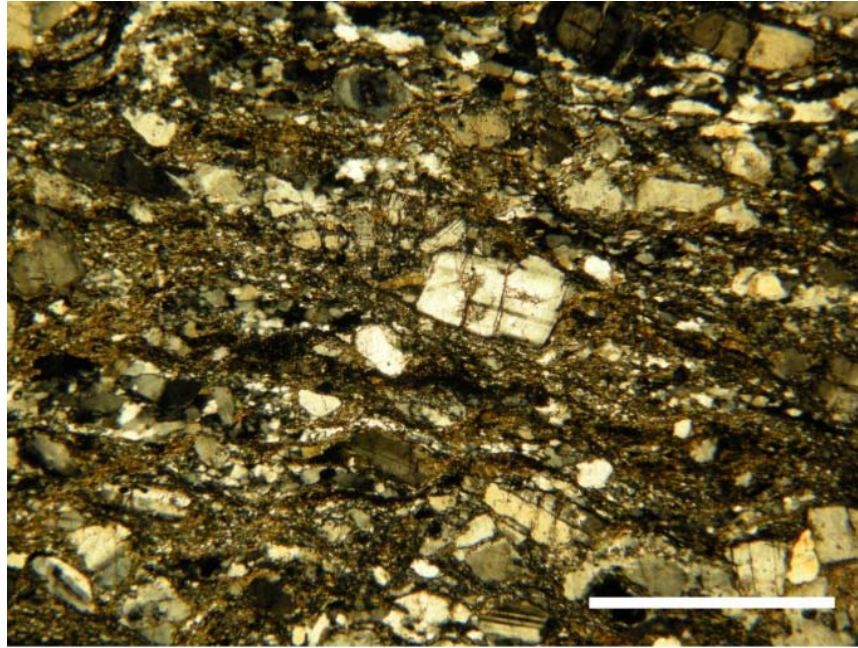
Birim, sünümlü deformasyon ve kırılğan deformasyon etkisinde olmasından dolayı milonit, protomilonit ve ultramilonit olarak tanımlanmaktadır (Şekil 4.3) ve deformasyon etkisi nedeni ile mineraller kırıklı ve çatlaklı şekilde görülmektedir (Şekil 4.4).



Şekil 4.1. Salihli granodiyoritini oluşturan birimlerde yaygın olarak gözlenen kataklastik doku (Çizgisel ölçek 1mm)



Şekil 4.2. Salihli granodiyoritini oluşturan birimlerde görülen holokristalin tanelisel doku (Çizgisel ölçek 1mm)

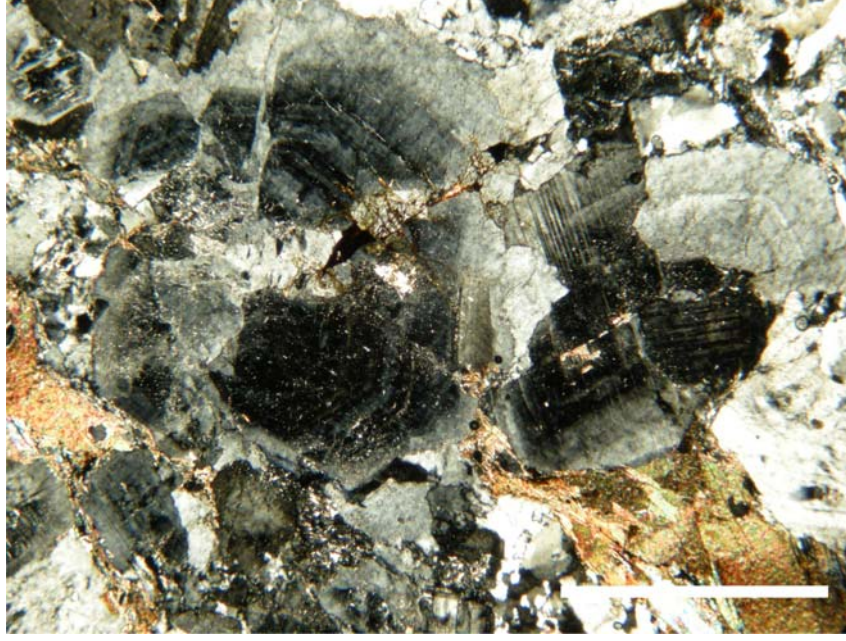


Şekil 4.3. Salihli granodiyoriti içerisindeki milonitik dokunun tipik görünümü (Çizgisel ölçek 1mm)

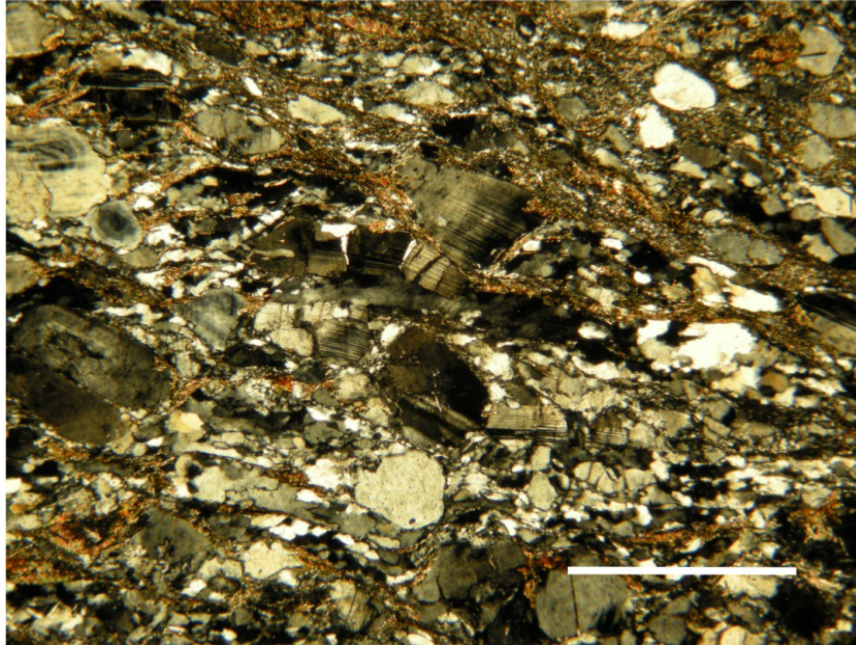


Şekil 4.4. Salihli granodiyoriti içerisinde deformasyon etkisi ile oluşan kırıklı ve çatlaklı mineraller (Çizgisel ölçek 1mm)

Salihli granodiyoriti içerisinde en yaygın olarak gözlenen minerallerden birisi olan plajiyoklas minerallerinde, polisitetik ikizlenme ve zonlu doku gözlenmektedir (Şekil 4.5). Deformasyonun etkilerinin açık bir şekilde görüldüğü mineraller genellikle kırılmış, bükülmüş ve parçalanmış şekilde görülmektedir (Şekil 4.6). Michel Levy yöntemi ile plajiyoklas minerallerinde anortit içeriğine göre andezin-bitovnit ($A_n=20-41$) bileşimi göstermektedir.



Şekil 4.5. Salihli granodiyoriti içerisindeki plajiyoklas minerallerinde yaygın olarak görülen zonlu doku ve polisentetik ikizlenme (Çizgisel ölçek 1mm)

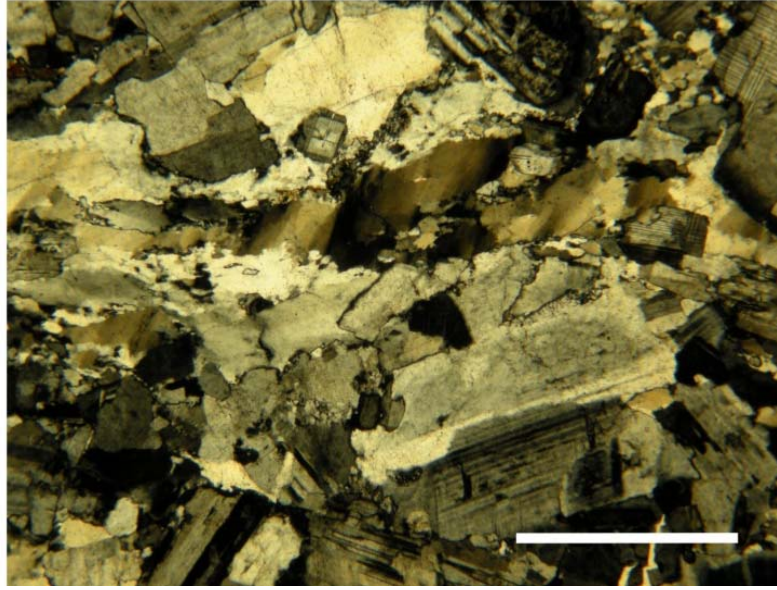


Şekil 4.6. Salihli granodiyoriti içerisindeki gözlenen milonitik doku ve plajiyoklas porfiroklastları. Plajiyoklas porfiroklastları kendi içinde kırılmalar, bükülmeler ve deformasyon ikizi göstermektedir (Çizgisel ölçek 1mm)

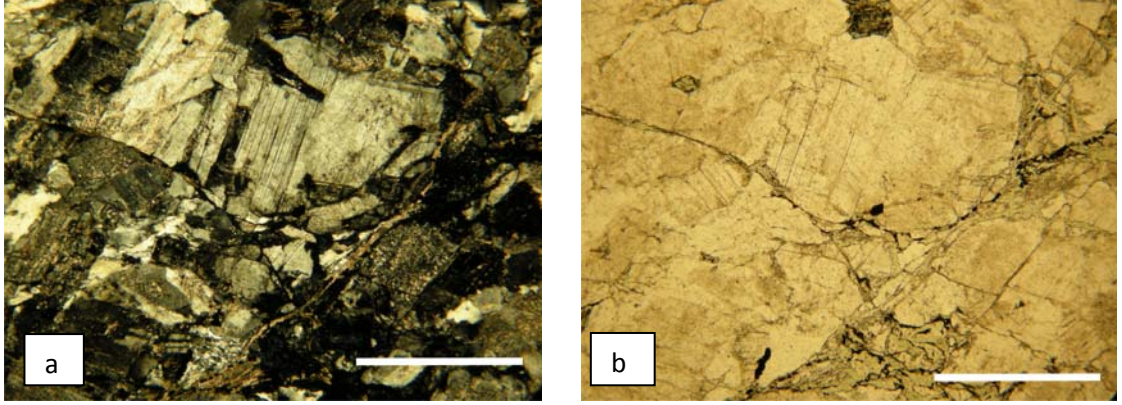
Kuvars minerali, en çok bulunan ikinci mineraldir. Genellikle dalgalı sönme göstermektedir. Deformasyon etkisi ile yeniden kristallenmiş kuvars mineralleri ile önceden bulunan küçük kuvars mineralleri tarafından çevrelenen uzamış şekilde gözlenen kuvarslar yaygındır (Şekil 4.7).

Ortoklaz minerali özşekilli-yarı özşekilli, düşük optik engebeli ve karlsbad ikizlenmesi ve killeşme göstermektedir.

Feldispatlarda killeşme, serizitleşme, karbonatlaşma, biyotit minerallerinde kloritleşme, opasitleşme, epidotlaşma türü bozunmalar yaygın olarak gözlenmektedir (Şekil 4.8a,b).

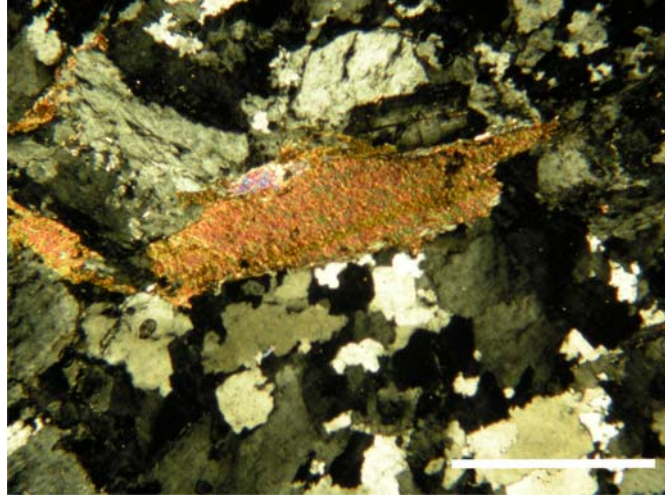


Şekil 4.7 Salihli granodiyoriti içerisindeki birimlerde gelişen kuvars rekristalizasyonu (Çizgisel ölçek 1mm)

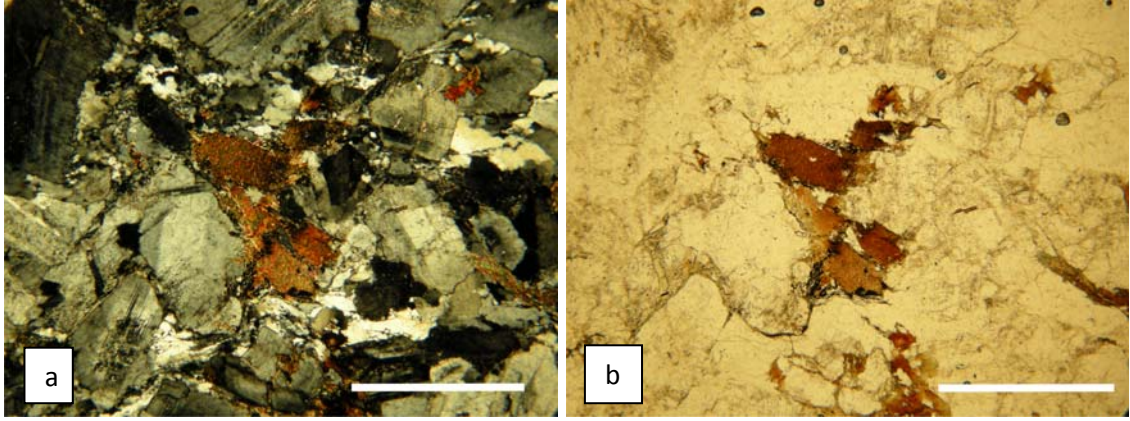


Şekil 4.8. Salihli granodiyoriti içerisindeki feldispat minerallerinde görülen killeşme ve serizitleşme türü bozunma (Çizgisel ölçek 1mm) a) Çift nikol b) Tek nikol görünümü

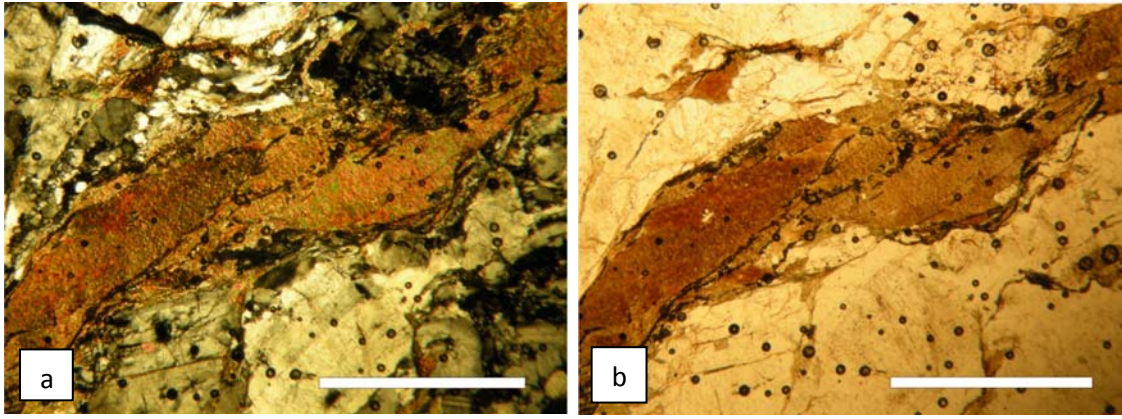
Biyotit mineralleri, kırmızımsı renkli, pulsü/paralel sönme ve kıvrımlanmaya bağlı olarak gelişen dalgalı sönme ve yüksek optik engebeye sahiptir. Kataklastik dokuya bağlı olarak gelişen yönlenmeler nedeni ile uzun eksenleri yönünde uzamış biyotit mineralleri kuvars ve feldispat mineralleri ile paralel olarak uzanmaktadır (Şekil 4.9). Biyotitlerde kloritleşme ve opasitleşme yaygın olarak görülmektedir (Şekil 4.10, 4.11a,b).



Şekil 4.9. Kataklastik dokuya bağlı olarak gelişen yönlenmeler nedeni ile uzun eksenleri yönünde uzamış biyotit minerali (Çizgisel ölçek 1mm)



Şekil 4.10. Salihli granodiyoriti içerisindeki biyotitlerde görülen kloritleşme türü bozunma (Çizgisel ölçek 1mm) a) Çift nikol b) Tek nikol görünümü

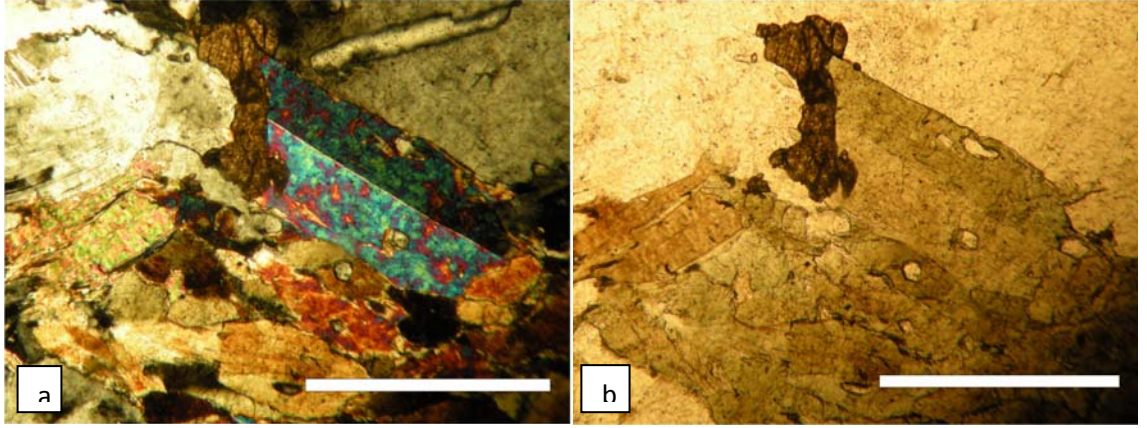


Şekil 4.11. Salihli granodiyoriti içerisindeki biyotitlerde görülen opasitleşme türü bozunma (Çizgisel ölçek 1mm) a) Çift nikol b) Tek nikol görünümü

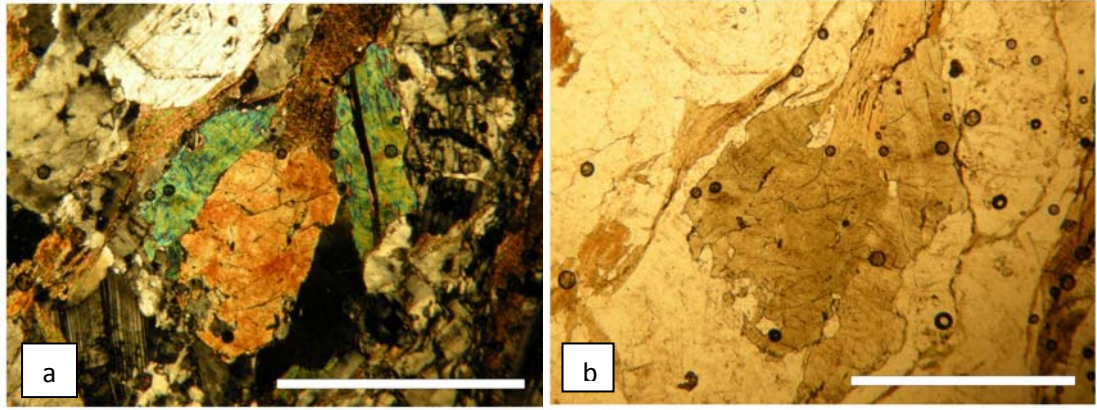
Hornblend minerali, yeşilimsi renkli, özşekilli-yarı özşekilli, yüksek optik engebe ve yeşilimsiden kahverengiye değişen orta-yüksek pleokroyizma sergilemektedir.

Ojit minerali, canlı girişim renkli olup tek nikolde yeşil renkli görülmektedir. Örneklerde az miktarda görülen ojit minerali prizmatik şekilli olup karlsbald ikizlenmesi göstermektedir (Şekil 4.12a,b).

Tremolit-Aktinolit minerali, canlı girişim renkli, yarı özşekilli, optik engebese yüksek olup nadir olarak gözlenmektedir (Şekil 4.13a,b).



Şekil 4.12. Salihli granodiyoriti içerisinde görülen ojit mineralinin genel görünümü (Çizgisel ölçek 1mm) a) Çift nikol b) Tek nikol görünümü

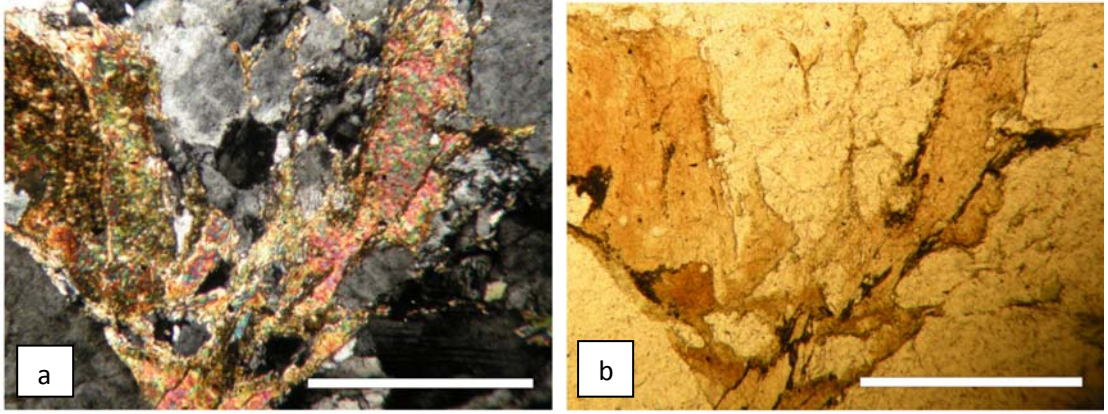


Şekil 4.13. Salihli granodiyoriti içerisinde görülen tremolit-aktinolit mineralinin genel görünümü (Çizgisel ölçek 1mm) a) Çift nikol b) Tek nikol görünümü

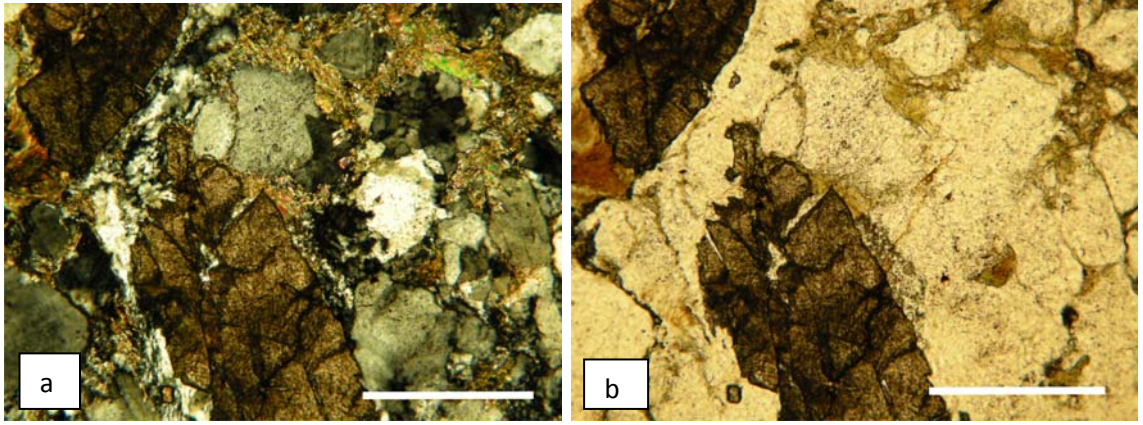
Turmalin minerali, canlı girişim renkli, yeşilimsi-mavimsi pleokroyizmaya sahip, prizmatik şekilli ve optik engebese yüksek olarak görülmektedir (Şekil 4.14a,b).

Titanit minerali, soluk grimsi kahverenkli, özşekilli-yarı özşekilli, optik engebese yüksektir (Şekil 4.15a,b).

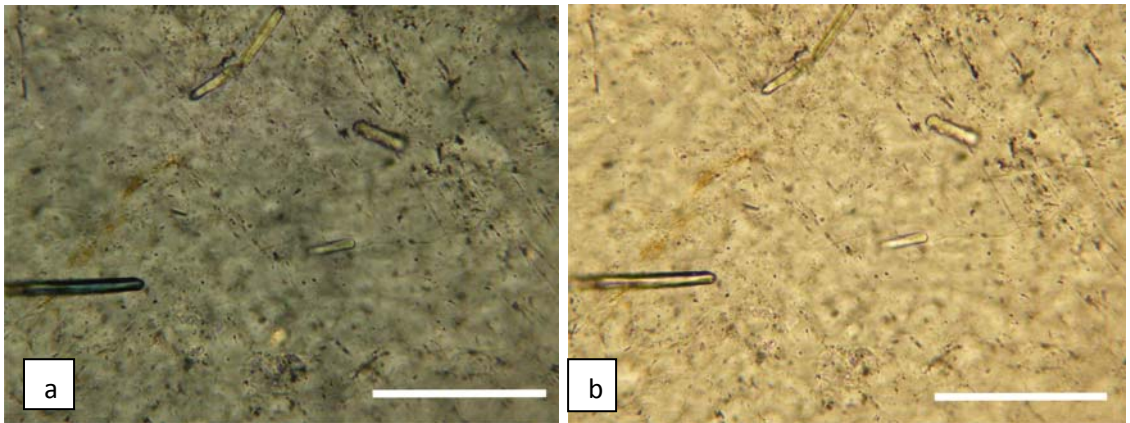
Apatit minerali, renksiz, kısa prizmatik şekilli, optik engebese yüksek şekilde görülmektedir. Zaman zaman diğer minerallerin içerisinde kapanımlar olarak görülmektedir (Şekil 4.16a,b).



Şekil 4.14. Salihli granodiyoriti içerisinde görülen turmalin mineralinin görünümü (Çizgisel ölçek 1mm) a) Çift nikol b) Tek nikol görünümü



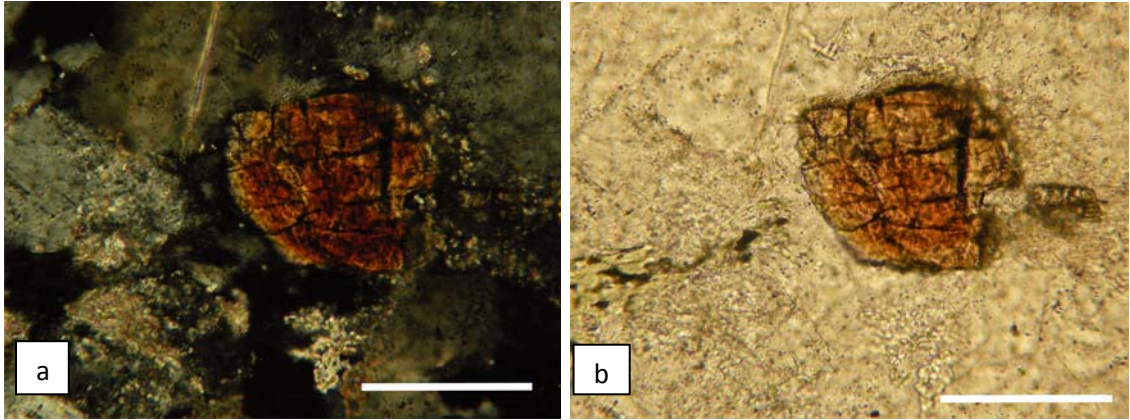
Şekil 4.15. Salihli granodiyoriti içerisinde görülen titanit mineralinin görünümü (Çizgisel ölçek 1mm) a) Çift nikol b) Tek nikol görünümü



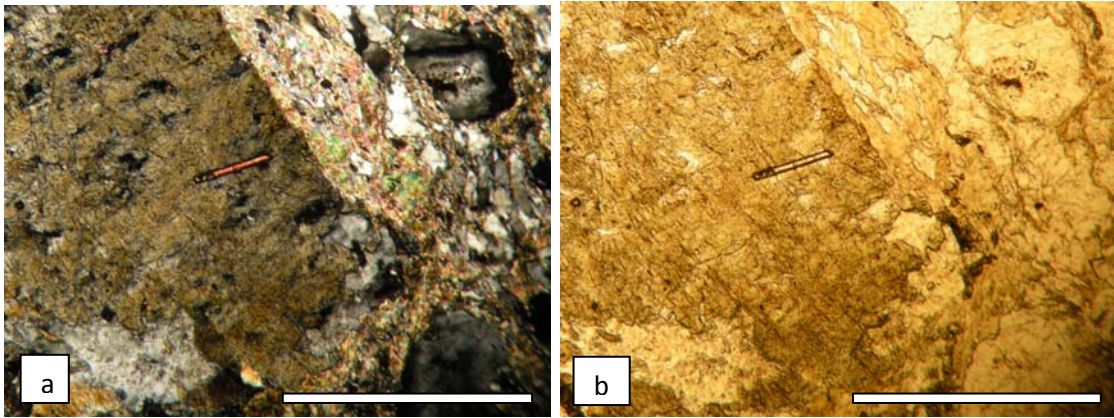
Şekil 4.16. Salihli granodiyoriti içerisinde görülen apatit mineralinin genel görünümü (Çizgisel ölçek 1mm) a) Çift nikol b) Tek nikol görünümü

Allanit minerali, koyu kıvımsı renkte, optik engebesi yüksek, özşekilli-yarı özşekilli, zonlu dokulu olarak gözlenmekte olup, Salihli graniti içerisinde en yaygın gözlenen tali bir bileşendir (Şekil 4.17a,b).

Zirkon minerali, canlı girişim renkli olup tek nikolde renksiz, prizmatik, optik engebesi yüksektir (Şekil 4.18a,b).



Şekil 4.17 Salihli granodiyoriti içerisinde görülen allanit mineralinin genel görünümü (Çizgisel ölçek 1mm) a) Çift nikol b) Tek nikol görünümü



Şekil 4.18. Salihli granodiyoriti içerisinde görülen zirkon mineralinin genel görünümü (Çizgisel ölçek 1mm) a) Çift nikol görünümü b) Tek nikol görünümü

4. 2. Turgutlu Granodiyoriti

Çalışma sahasında yer alan granitler Salihli granodiyoritlerine göre daha az kataklastik olup, yaygın bir şekilde holokristalin

hipidiyomorf taneler doku göstermektedir. Ana minerallerden, kuvars, plajiyoklas, ortoklaz, biyotit ve tali minerallerden titanit, apatit, zirkon ve opak mineraller içermektedir. Mineralojik bileşimi Salihli granodiyoritine son derece benzerdir.

Kuvars minerali, kayaç içerisinde en yaygın mineraldir. Genellikle dalgalı sönme ve paralel sönme gösteren mineralde yeniden kristallenmeler gözlenmektedir.

Plajiyoklas minerallerinde polisentetik ikizlenme ve zonlu doku yaygındır. Deformasyon nedeni ile genel olarak kırılmış, bükülmüş ve parçalanmış şekilde bulunmaktadır.

Ortoklaz mineralleri, özşekilli-yarı özşekilli, düşük optik engebeleri ve karlsbad ikizlenmesi ile karakteristiktir. Bozunmadan dolayı ortoklazlarda serizitleşme, killeşme yaygındır.

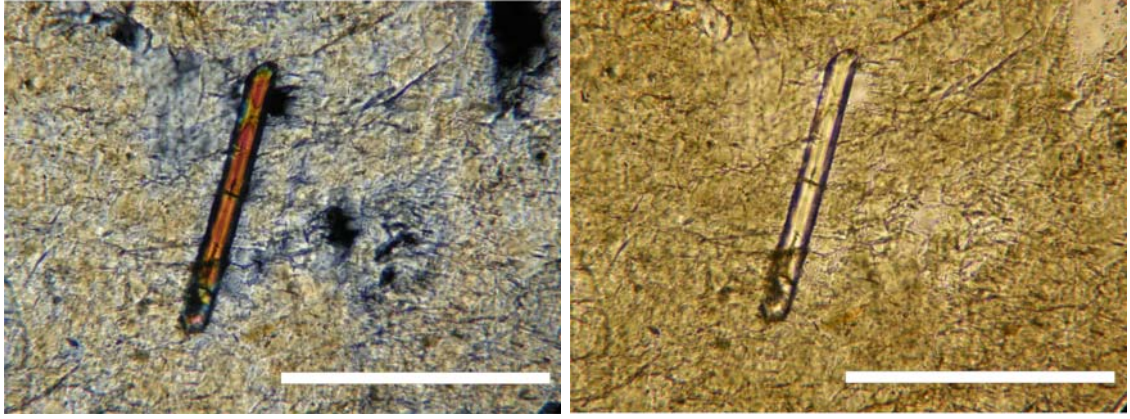
Ana minerallerden bir diğeri biyotit mineralleridir, koyu kahverengimsi renkte olup pulsu sönme ve yüksek optik engebeye sahiptir. Bazı biyotit minerallerinde kloritleşme görülmektedir.

Zirkon minerali, canlı girişim renkli olup tek nikolde renksiz, optik engebeleri yüksek ve prizmatik şekilde görülmektedir (Şekil 4.19a,b).

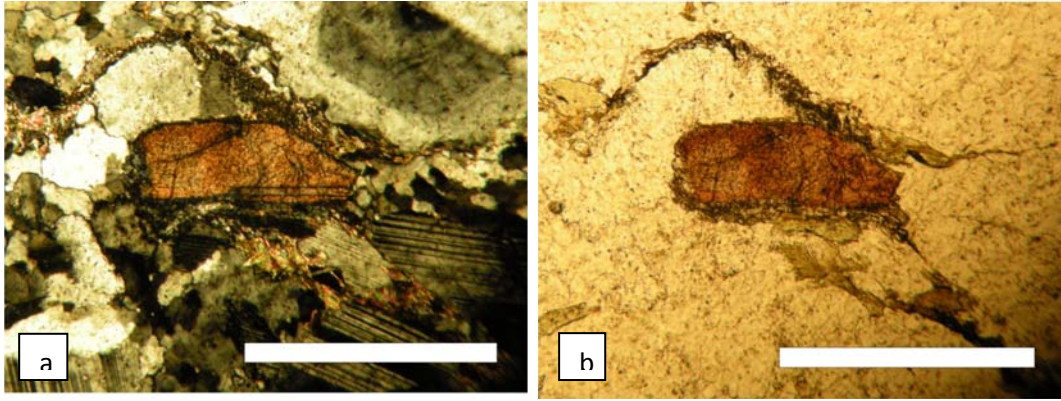
Apatit minerali, renksiz, prizmatik şekilli, optik engebeleri yüksek şekilde görülmektedir.

Titanit minerali, grimsi soluk kahverenkli, özşekilli-yarı özşekilli, optik engebeleri yüksektir.

Allanit minerali, koyu kahverengimsi renkte, optik engebeleri yüksek, özşekilli-yarı özşekilli, zonlu dokulu olarak gözlenmektedir. (Şekil 4.20a,b).



Şekil 4.19. Turgutlu granodiyoriti içerisinde görülen zirkon minerali görünümü (Çizgisel ölçek 1mm) a) Çift nikol b) Tek nikol görünümü



Şekil 4.20. Turgutlu granodiyoriti içerisinde görülen allanit minerali görünümü (Çizgisel ölçek 1mm) a) Çift nikol b) Tek nikol görünümü

4.3. Mafik Mikrogranüler Enklavlar

Arazi çalışmalarında eş yaşlı felsik ve mafik magmanın heterojen karışımını ifade eden boyutları cm-dm' ye ulaşan yuvarlağımsı-elipsoidal biçimli mafik mikrogranüler enklavlar genellikle monzonit, kuvars-monzodiyorit bileşimindedir. Magmaların homojen karışımını ifade eden mikroskopik dokular ise yaygın olarak gözlenmekte olup başlıca, plajiyoklas minerallerinde görülen erime-çözünme dokuları, zonlu dokular, antirapakivi ve bıçağımsı biyotit dokularıdır.

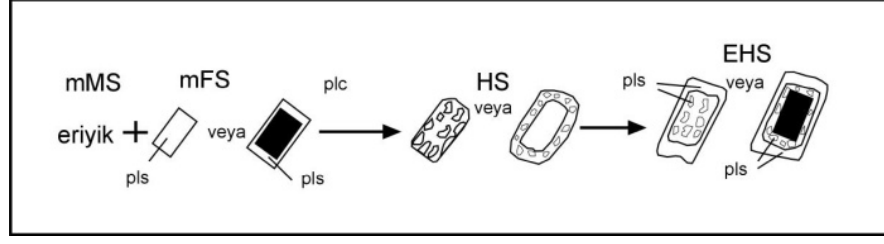
Süngerimsi Hücreli Plajiyoklas Oluşumu:

Eriyik haldeki mafik sistem ile içerisinde sodik plajiyoklas kristallerinin olduğu felsik sistem karışıtklarında; mafik sistemden - felsik sisteme transfer edilen ısı enerjisi nedeniyle felsik sistemde önceden oluşmuş olan sodik plajiyoklas kristalleri duraylılığını kaybederek erime ve/veya kısmi çözünme olaylarına maruz kalır. Bunun sonucunda önceden oluşmuş özşekilli sodik plajiyoklas yerine, bunun kalıntıları olarak özşekilsiz ve yama biçimli sodik plajiyoklas parçacıkları ortaya çıkar. Bu parçacıklar daha sonra özşekilli kalsik plajiyoklas tarafından kuşatılır. Karışmanın daha ileri evresinde ise, felsik magmadan beslenen sodik plajiyoklas gelişimi tüm bu oluşukları içine alacak şekilde kuşatır (Şekil 4.21).

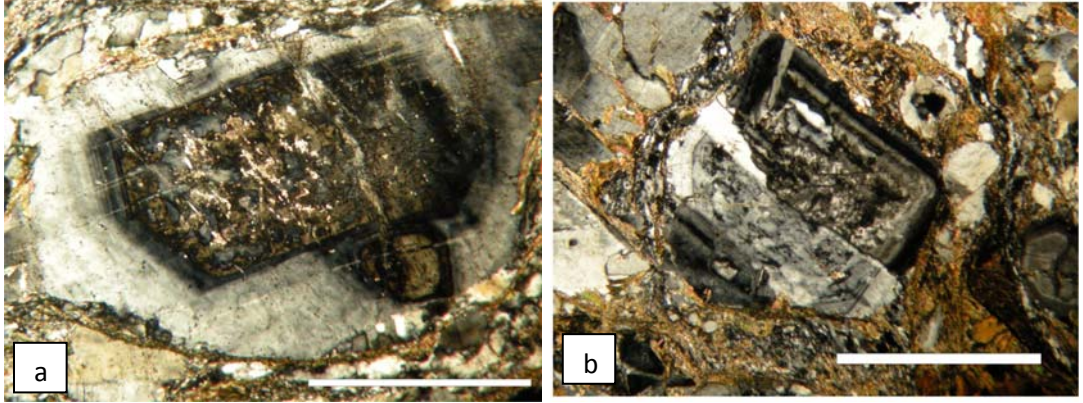
Turgutlu ve Salihli granodiyoritlerinde görülen süngerimsi plajiyoklas dokusu örnekleri Şekil 4.22 a-b' de gösterilmiştir.

Bıçağımsı biyotit:

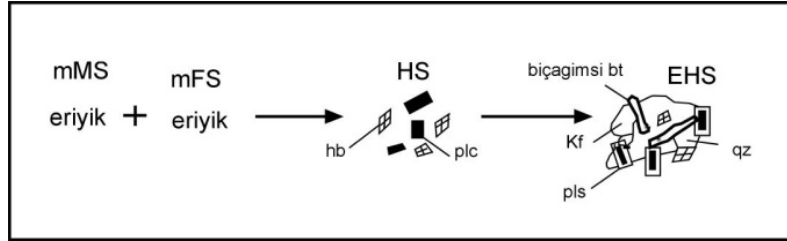
Mg ve Fe bakımından zengin alümino silikatlı bir magma, K bakımından zengin diğer bir magma ile karıştığında hidrojenik biyotitin kristalizasyonu başlamaktadır. Bu durumda daha önceden oluşmuş kristalin fazlar, biyotit büyümesini fiziksel olarak engeller ise biyotitin bazis yüzeyleri (dilinim içermeyen, c-ksenine dik yüzeyleri) tipik altıgenimsi-levha yerine, bıçağımsı biçimlerde gelişmektedir. Bu özellik, ince kesitlerde, bir yönde uzamış bıçağımsı biçimli biyotit bazis yüzeylerinin varlığı ile karakterize olmaktadır (Şekil 4.23, Şekil 4.24a,b).



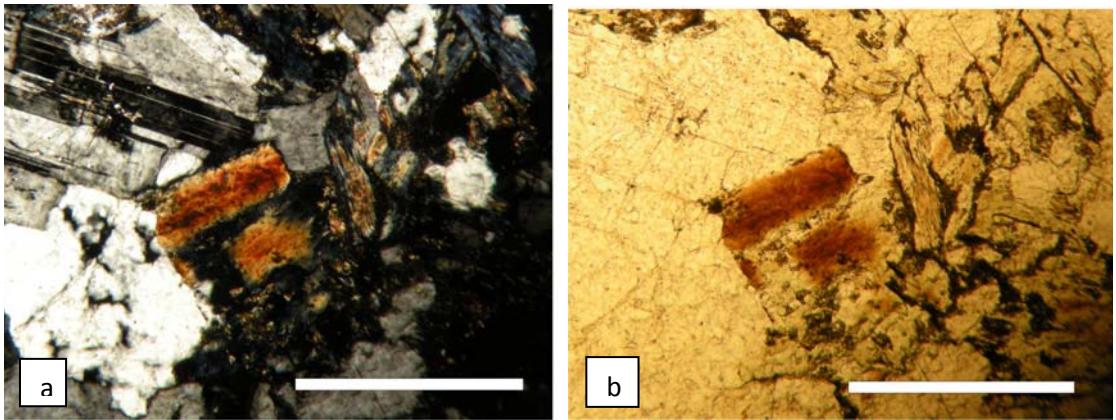
Şekil 4.21. Süngerimsi-hücremsi ve zonlu dokulu plajiyoklas oluşumu (Hibbard 1991,1994)



Şekil 4.22.a,b) Turgutlu granodiyoritlerinde magma karışımını ifade eden süngerimsi ve zonlu plajiyoklas görünümleri (Çizgisel ölçek 1mm)



Şekil 4.23. Bıçağımsı biyotit dokusu oluşumu (Hibbard 1991,1994)

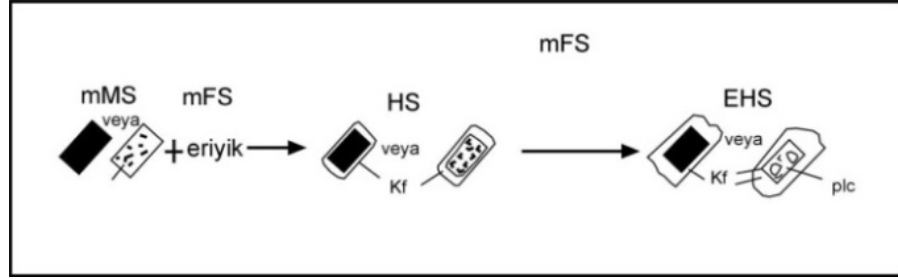


Şekil 4.24. Salihli granodiyoritlerinde görülen bıçağımsı biyotit dokusu görünümü (Çizgisel ölçek 1mm) a) Çift nikol b) Tek nikol görünümü

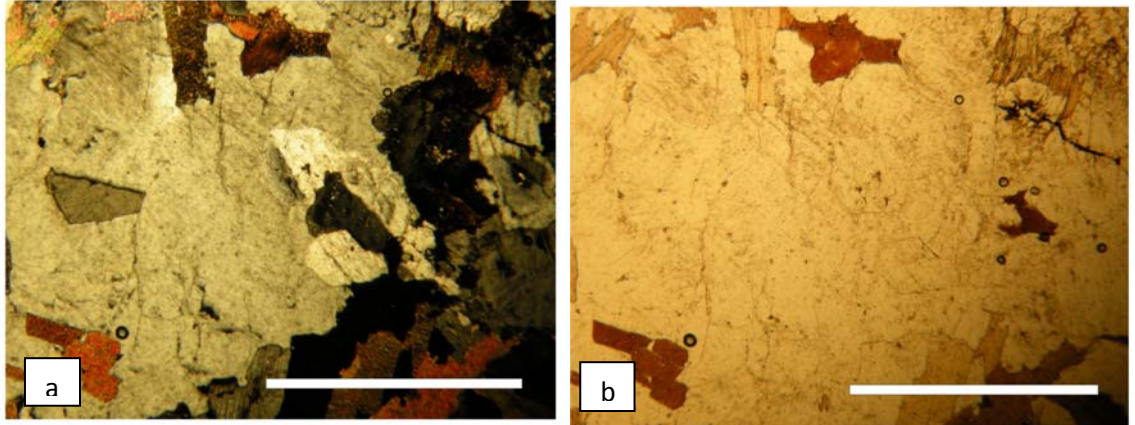
Antirapakivi dokusu:

Mafik sistem içerisinde katılmış plajiyoklas kristalleri, felsik sistemdeki eriyik ile karşılaştığında, kalsik plajiyoklas K-feldispat tarafından mantolanmaktadır. Daha ileri evrede (EHS) ise, K-feldispat mantosunun boyutları büyümekte veya çekirdekteki kalsik plajiyoklasın içinde zaman zaman K-feldispat gelişimi ortaya çıkmaktadır (Şekil 4.25).

Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerinde görülen antirapakivi dokusu örnekleri Şekil 4.26 a,b' de gösterilmiştir.



Şekil 4.25. Antirapakivi dokusu oluşumu (Hibbard 1991, 1994)



Şekil 4.26. Turgutlu granodiyoritlerinde görülen antirapakivi dokusu görünümü (Çizgisel ölçek 1mm) a) Çift nikol b) Tek nikol görünümü

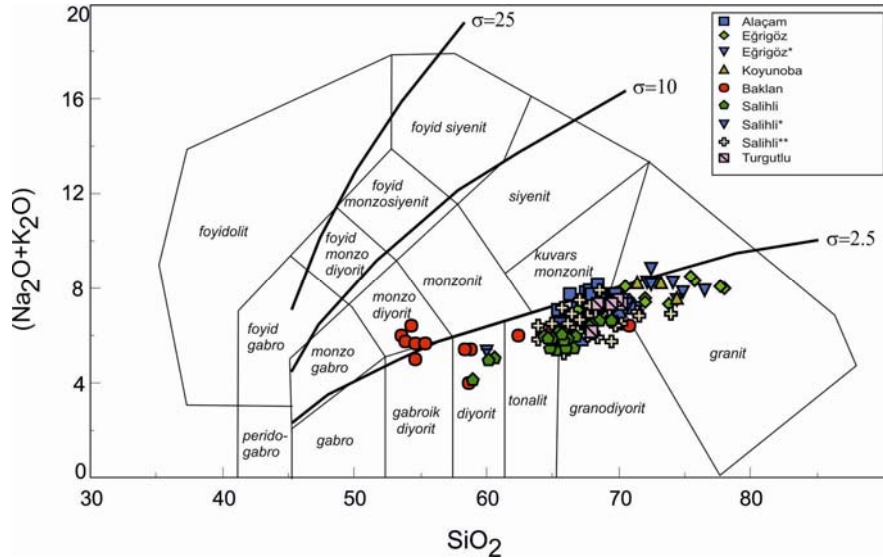
5. TARTIŞMA

5.1. Ana ve Eser Element Jeokimyası Karakteristikleri

Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerinin petrolojik-petrojenetik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla araziden alınan tümkayaç örneklerinin ana, eser element jeokimyasal analizleri yapılmıştır. Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerine ait kayaç örneklerinin jeokimyasal davranışları (Çizelge 5.1), Batı Anadolu’da yüzlek veren diğer genişleme ile eş yaşlı (syn-extensional) granitler ile benzerlik ve farklılıklarının ortaya konulması amacı ile tek bir diyagram üzerinde incelenmiştir (Şekil 5.1).

$\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ isimlendirme diyagramına göre Menderes Masifi içerisinde yüzlek veren genişleme ile eş yaşlı granitoidlerin büyük bir çoğunluğu granit-granodiyoritik bileşim gösterirken daha az miktarlarda ise diyoritik, monzodiyoritik bileşim sergilemektedir. Çalışmanın asıl konusunu oluşturan Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri ise genellikle granodiyoritik bileşim göstermektedir (Bkz. Şekil 5.1).

Irvine ve Baragar (1971), AFM üçgen diyagramında subalkalin bölgeye düşen tüm örneklerin kalk-alkali özellik sergilediği görülmektedir (Şekil 5.2).

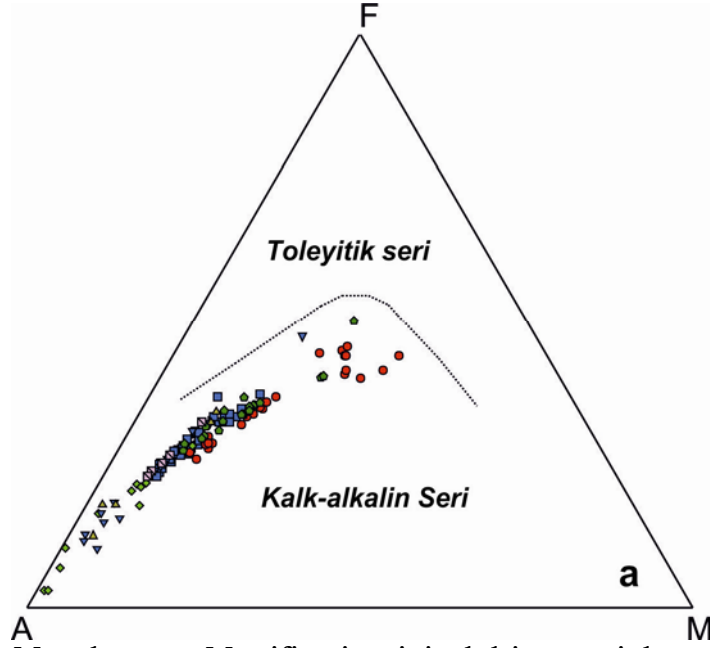


Şekil 5.1. Menderes Masifi içerisindeki genişleme ile ilişkili granitoidlerin $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ diyagramındaki konumları

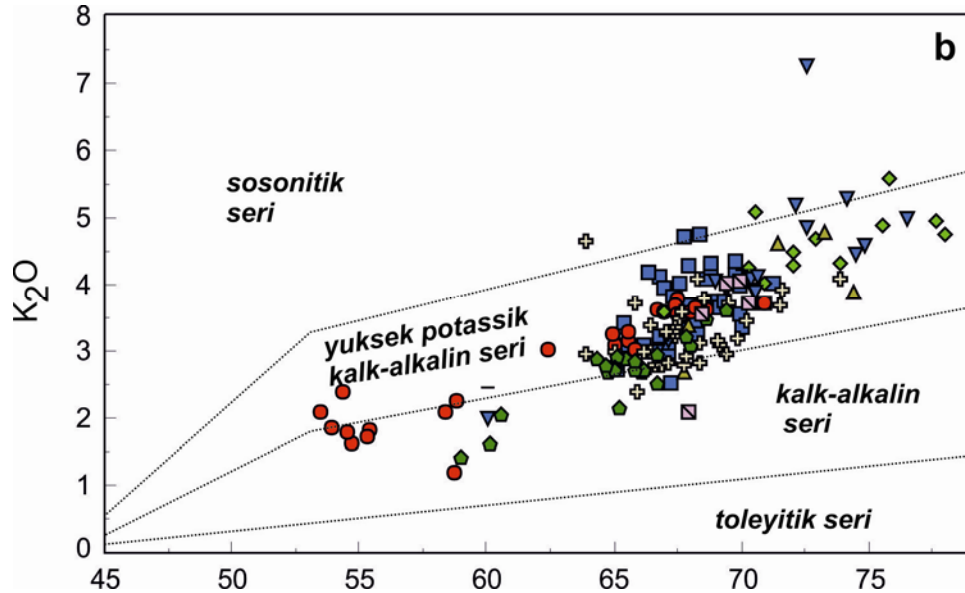
Çizelge 5. 1. Salihli ve Turgutlu granodiyoritine ait kayaç örneklerinin tümkayaç ana, eser ve nadir toprak element jeokimyasal analiz sonuçları

ELEMENTLER	SF1	SF2	SF3	SF4.1	SF4	SF10	SF12	SF13	SF13M	SF14	SF14	SF16M	SF16M1	SF16M2	SF17	SF18	SF19	SF20	SF21	SF22	SF23	SF24	SF24	TF28	TF30	TF31	TF32
SiO2	66.76	66.04	69.46	68.64	64.41	64.26	66.73	66.11	49.06	64.99	64.37	64.14	60.62	60.2	64.83	66.2	64.1	68.04	64.09	64.72	67.84	64.89	64.83	68.41	70.33	69.97	69.48
TiO2	0.44	0.6	0.44	0.4	0.46	0.43	0.44	0.71	0.72	0.71	0.73	0.66	0.83	0.74	0.68	0.64	0.67	0.43	0.68	0.7	0.46	0.64	0.72	0.36	0.3	0.29	0.32
Al2O3	14.63	16.19	14.28	14.8	16.41	16.14	16	16.31	14.47	16.17	16.46	14.74	16.9	16.93	16.26	16.22	16.22	14.74	14.44	16.32	16.03	16.28	16.88	16.41	14.41	14.38	14.68
Fe2O3	3.28	3.61	2.9	3.08	3.4	3.44	3.44	4.1	8.01	4.21	4.37	3.92	4.71	4.73	4.11	3.9	4.13	3.31	4.12	4.16	3.2	4.01	3.64	2.94	2.49	2.41	2.73
MgO	1.14	1.47	1.02	1	1.48	1.63	1.28	1.48	3.83	1.98	2.02	1.82	3.42	3.42	1.96	1.76	1.93	1.28	1.92	1.88	1.24	1.89	1.48	0.92	0.72	0.71	0.83
MnO	0.04	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.07	0.23	0.08	0.08	0.08	0.12	0.13	0.07	0.08	0.08	0.06	0.07	0.07	0.06	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07
CaO	3.78	4.26	3.28	3.27	4.14	4.13	3.74	3.83	6.4	4.43	4.62	4.39	4.79	6.06	4.04	4.31	4.72	3.42	4.39	4.62	3.79	4.37	4.2	2.92	2.38	2.28	2.43
Na2O	3.02	3.29	2.99	3.16	3.27	3.2	2.98	2.81	2.73	2.97	3.09	2.99	3.03	3.37	2.76	3.14	3.04	3.34	3.13	3.04	3.17	3.07	3.23	3.72	3.48	3.43	3.29
K2O	2.94	2.78	3.63	3.49	2.87	2.14	2.41	2.67	1.42	2.77	2.9	2.92	2.04	1.63	2.67	2.73	2.76	3.07	2.72	2.79	3.21	2.72	2.84	3.44	3.71	4.04	4.02
P2O4	0.14	0.14	0.11	0.13	0.14	0.13	0.14	0.14	0.11	0.14	0.14	0.13	0.14	0.11	0.13	0.14	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.12	0.13	0.17	0.11	0.13	0.16
LOI	2.4	1.3	0.6	0.7	1.9	3	2.2	1.4	1.4	1.2	0.9	2	1.1	1.4	2.3	0.6	1	0.7	2	1.3	0.4	0.7	0.7	0.2	0.6	1	0.8
TOTAL	99.76	99.76	99.78	99.78	99.76	99.78	99.77	99.77	99.74	99.79	99.74	99.78	99.74	99.78	99.78	99.78	99.78	99.76	99.8	99.79	99.77	99.77	99.77	99.78	99.8	99.74	99.81
AsI	1	1	1	1.06	1	1.1	1.1	1.1	0.87	1	1	0.98	0.94	0.92	1.1	1.02	0.98	1.03	0.97	0.99	1.03	1.02	1.04	1.10	1.10	1.10	1.10
Sc	8	10	8	8	10	10	8	13	43	14	14	13	20	21	13	12	14	9	13	13	9	13	12	6	4	4	6
Cu	2	4	4	3	4	2	3	7	39	2	2	3	13	40	3	2	4	4	4	3	3	4	4	2	1	6	2
Pb	16	18	14	14	18	12	10	12	7	18	14	18	11	12	18	13	19	16	18	18	16	16	14	3	4	6	4
Zn	44	47	47	60	46	49	41	63	60	47	46	41	44	44	42	46	47	44	49	46	41	47	47	49	44	41	48
Ni	4	3	3	3	4	4	4	4	14	4	6	4	4	4	4	4	4	4	6	4	3	6	4	2	2	2	2
Ba	644	499	664	678	484	449	426	494	214	443	447	448	343	274	436	430	434	448	367	471	634	444	498	471	422	681	486
Co	48	48	47	44	44	48	41	42	43	43	86	46	80	67	38	42	31	49	37	31	46	42	41	43	43	82	40
Cs	8	3	10	8	6	4	4	4	6	9	9	8	19	4	7	9	10	4	9	12	7	8	8	13	9	13	10
Ga	19	18	17	17	17	18	18	18	19	18	19	18	18	18	19	17	18	18	17	18	17	18	19	19	16	16	17
Hf	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	6	4	6	4	4	4	6	6	6	4	4	4	4
Nb	14	14	14	14	12	13	14	14	16	13	13	13	13	12	14	13	12	13	12	13	14	13	17	12	11	11	11
Rb	114	86	123	130	103	60	86	81	47	107	107	108	100	76	108	100	104	91	110	109	103	104	102	142	134	144	140
Sr	372	384	314	307	374	370	389	330	296	339	338	319	332	312	317	319	342	346	329	329	371	348	362	304	262	273	264
Ta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1
Th	14	16	14	14	14	17	17	16	2	9	37	11	6	6	20	14	18	14	10	13	13	14	16	13	11	13	13
U	3	7	4	2	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3
V	36	39	30	27	41	40	33	49	108	60	60	44	93	99	46	40	47	31	46	40	30	47	42	24	19	19	21
W	344	342	301	312	403	309	341	347	332	289	307	366	408	262	296	363	230	434	269	226	307	364	298	444	482	734	339
Zr	218	189	183	194	191	181	211	212	184	212	196	188	167	147	194	177	187	181	188	181	196	186	211	144	127	121	131
Y	13	19	20	18	14	20	19	23	89	16	23	20	28	22	16	19	19	17	19	19	19	21	31	16	14	14	14
La	40.90	37.60	37.00	40.30	34.40	36.60	43.20	39.40	4.70	20.40	98.00	24.10	17.90	14.10	42.70	33.80	47.90	34.60	22.90	31.60	33.60	30.70	36.10	26.80	23.80	24.90	24.30
Ce	84.10	80.20	80.00	84.90	76.10	77.80	91.40	87.00	19.60	46.30	204.00	43.30	40.10	36.90	112.40	72.40	101.20	74.40	41.70	70.40	72.60	68.90	81.10	46.70	40.80	42.90	44.00
Pr	8.84	8.48	8.70	9.24	7.99	8.37	9.76	9.44	3.93	4.16	20.24	4.94	4.83	4.28	11.63	7.80	10.44	7.89	4.67	7.40	7.66	7.18	8.91	4.96	4.26	4.40	4.71
Nd	32.10	31.10	32.70	33.80	31.00	32.00	36.90	37.10	24.20	20.40	68.70	22.90	20.90	18.70	42.10	31.10	37.70	28.90	21.70	28.00	27.30	27.30	34.80	22.20	18.80	20.40	20.80
Sm	4.17	4.42	6.10	6.04	4.84	4.72	6.22	6.41	11.17	4.00	9.31	4.44	4.24	4.12	6.81	4.01	4.86	4.30	4.38	4.04	4.41	4.41	7.67	4.26	3.70	4.01	4.14
Eu	1.31	1.28	1.23	1.30	1.22	1.20	1.31	1.33	1.37	1.14	1.31	1.12	1.20	1.16	1.28	1.16	1.14	1.19	1.07	1.17	1.24	1.23	1.41	0.93	0.80	0.86	0.83
Gd	3.64	4.30	4.40	4.37	3.47	4.34	4.48	4.93	14.49	3.44	4.66	3.84	4.08	3.78	4.69	3.62	3.94	3.77	3.71	3.94	4.14	4.21	6.90	3.32	2.79	3.11	3.24
Tb	0.43	0.68	0.74	0.68	0.44	0.71	0.73	0.82	2.78	0.48	0.88	0.66	0.88	0.67	0.79	0.48	0.64	0.61	0.64	0.66	0.70	0.72	1.20	0.47	0.40	0.43	0.46
Dy	2.48	3.41	3.49	3.29	2.72	3.73	3.72	4.37	16.48	3.17	4.46	3.44	4.82	3.94	4.14	2.99	3.44	3.12	3.47	3.47	3.43	3.66	6.48	2.79	2.72	2.64	2.84
Ho	0.43	0.64	0.64	0.48	0.41	0.66	0.63	0.80	3.23	0.48	0.82	0.72	0.98	0.77	0.78	0.44	0.66	0.46	0.67	0.66	0.64	0.76	1.18	0.44	0.43	0.41	0.49
Er	1.11	1.77	1.83	1.44	1.40	1.90	1.74	2.22	9.03	1.76	2.13	1.92	2.82	2.23	2.14	1.60	1.86	1.66	1.82	1.87	1.83	2.13	3.20	1.63	1.40	1.41	1.44
Tm	0.16	0.28	0.24	0.22	0.22	0.29	0.26	0.34	1.30	0.24	0.33	0.32	0.44	0.34	0.33	0.24	0.28	0.24	0.29	0.29	0.29	0.32	0.46	0.23	0.22	0.22	0.24
Yb	1.13	1.94	1.74	1.41	1.41	1.84	1.66	2.22	8.11	1.61	2.17	2.03	2.92	2.28	2.14	1.60	1.87	1.41	2.01	1.83	1.74	2.0					

Le Maitre ve diğ. (1989), K_2O-SiO_2 diyagramlarında genişleme ile ilişkili granitoyitlerin büyük çoğunluğunun yüksek K' lu kalkalkalin bölgeye düştüğü görülmektedir (Şekil 5.3).



Şekil 5.2. Menderes Masifi içerisindeki genişleme ile ilişkili granitoyitlerin AFM üçgen diyagramındaki dağılımı (Irvine ve Baragar 1971)

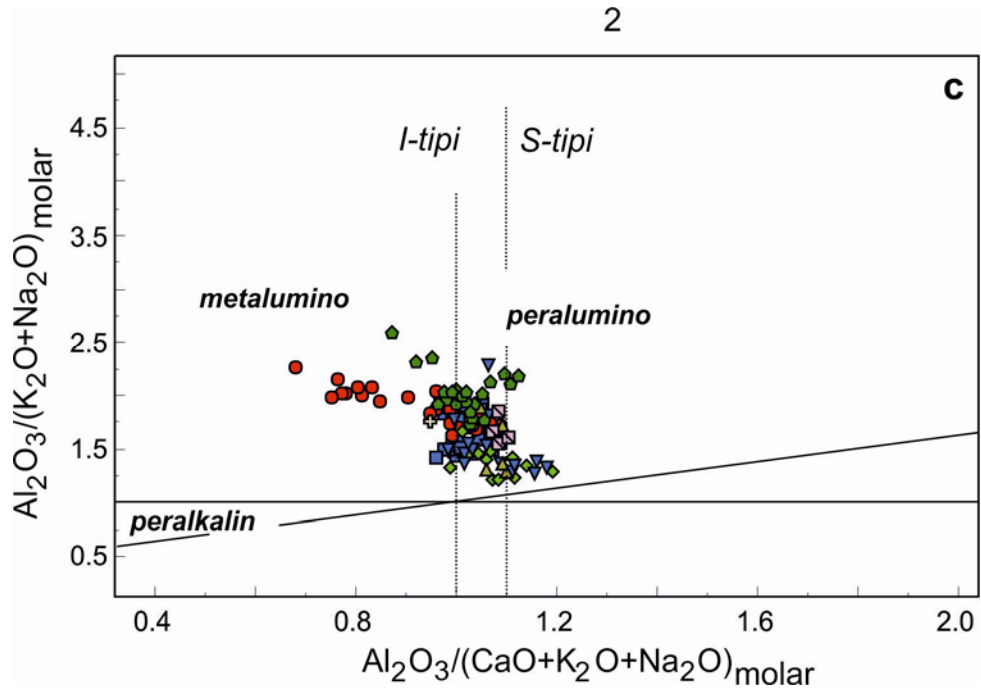


Şekil 5.3. Menderes Masifi içerisindeki genişleme ile ilişkili granitoyitlerin K_2O-SiO_2 diyagramındaki konumları (Le Maitre vd. 1989)

Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerini oluşturan kayaç örneklerinin ise büyük bir kısmı yüksek K' lu kalkalkali, daha az miktarda ise kalkalkali bileşim sergilediği görülmektedir.

Burada dikkat çeken en önemli özellik ise, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$ isimlendirme diyagramında ve AFM diyagramında farklı alanlarda konumlanan Baklan granitinin yine farklı alanda yer aldığı görülmüştür. Baklan graniti yüksek K' lu kalkalkali-kalkalkali arasında geçiş göstermektedir.

Shand indeksine göre ($A/\text{CNK}=\text{Al}_2\text{O}_3/[\text{CaO}+\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}]$ molar birim) Menderes Masifi içerisinde yüzlek veren genişleme ile ilişkili granitoyitler metalümino-peralümino (Clarke 1992) ve I-tipi özellik göstermektedir. Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerini oluşturan kayaç örnekleri diğer tüm genişlemeli granitoyitlere benzerlik sunmaktadır (Şekil 5.4). Baklan granitinin ise, diğer granitoyitlerle uyumluluk göstermesine karşın yine diğer genişleme ile ilişkili granitoyitlerden ayrı alanda konumlanması ilgi çekicidir.



Şekil 5.4. Menderes Masifi içerisindeki genişleme ile ilişkili granitoyitlerin Shand indeksine göre dağılımı

Ana element Harker değişim diyagramlarının tümünde (TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , Na_2O , K_2O , MgO , P_2O_4) Menderes Masifi içerisindeki genişleme ile ilişkili granitoyitlerin birbirleri ile uyumlu davranışlar sergiledikleri görülmektedir.

Diğer tüm sınıflandırma ve ana element diyagramlarında olduğu gibi Harker değişim diyagramlarında da Baklan granitinin yine farklı alanda konumlandığı görülmektedir.

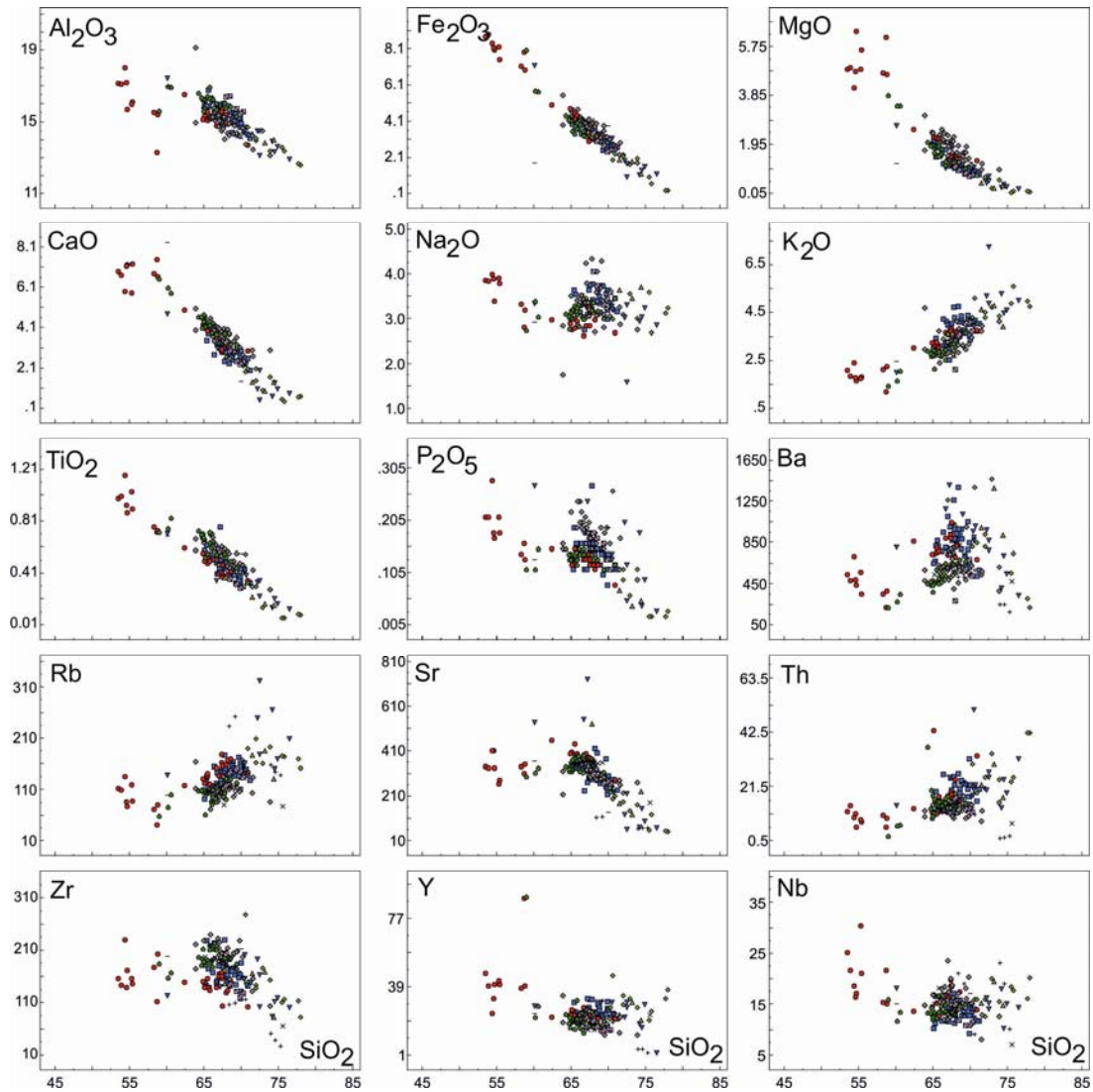
Ana element değişim diyagramlarında artan SiO_2 içeriğine karşı, Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , CaO , Na_2O , TiO_2 , P_2O_4 , Sr, Zr, Y, Nb içerikleri negatif gidiş, K_2O , Ba, Rb, Th ise pozitif gidiş sergilemektedir. Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerini oluşturan kayaç örneklerinde artan silis içeriğine paralel olarak artış gösteren K içeriği ile uyumlu olarak Rb içeriği de aynı artışı göstermektedir (Şekil 5.5). Bilindiği gibi, Rb elementi, başlıca K-feldispat ve biyotit minerallerinin bünyesinde yer almak üzere ana elementlerden K ile birlikte davranış göstermektedir (Mason ve Moore 1982, Wilson 1989, Rollinson 1993).

Ana elementlerden Ca ile birlikte benzer davranış sergileyen ve plajiyoklas minerallerinin yapısında bulunan Sr elementi de, CaO gibi negatif gidiş sergilemektedir. Büyük iyon çaplı elementlerden Ba elementinin de tıpkı K ve Sr gibi çoğunlukla feldispat ve biyotitlerin bünyesinde yer aldığı, diğer taraftan, yüksek sıcaklık feldispatlarında ise daha bol bulunduğu bilinmektedir (Kawachi ve Sato 1978, Wilson 1989).

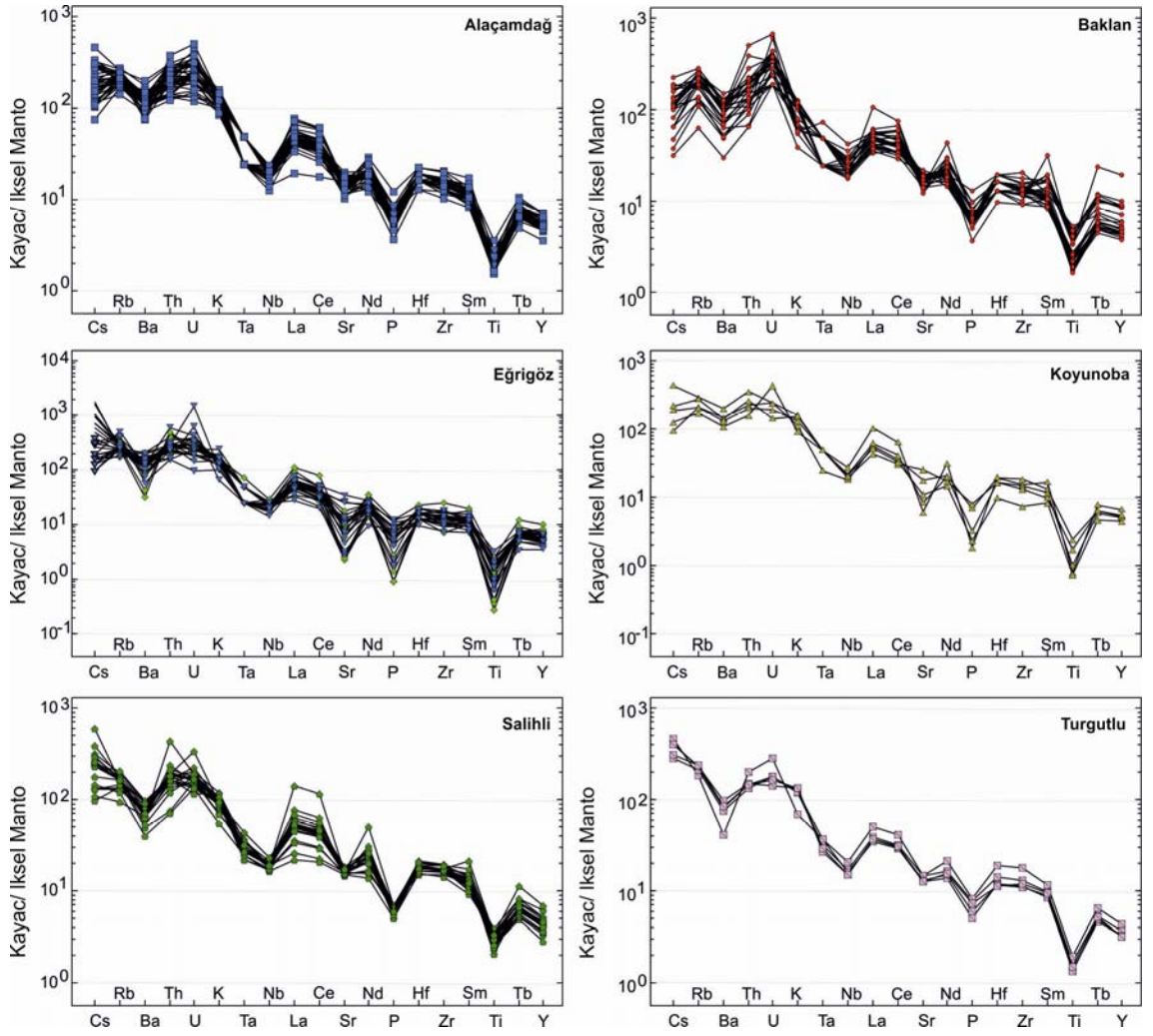
İnceleme alanındaki intrüzif birimlerdeki Ba dalgalanmasının tıpkı Na dalgalanmasında olduğu gibi magma karışmasına bağlı olarak meydana gelen ve yüksek sıcaklık ve düşük sıcaklık feldispatlarının birlikteliğini sağlayan oluşum koşulları nedeniyle, tıpkı Na içeriğinde olduğu gibi, Ba içeriğinde de bileşimsel dalgalanmaların meydana geldiği düşünölmektedir. Eser elementlerden kalıcılığı yüksek element (HFSE) olarak tanımlanan Nb, Y, Th elementlerinin (Rollinson 1993)

silise göre değişimine bakıldığında diğer tüm jeokimyasal diyagramlarda olduğu gibi, Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerine ait kayaç örneklerinin Baklan graniti hariç diğer genişlemeli granitler ile uyumluluk sergilediği görölmektedir.

Menderes Masifi' ni oluşturan genişleme ile eş yaşlı granitoyitlere ait kayaç örneklerinin McDonough ve Sun' a (1994) göre, tanımlanan ilksel mantoya (PM) değerlerine göre normalize edilerek elde edilen çoklu element değişim diyagramları Şekil 5.6' da görölmektedir.



Şekil 5.5. Menderes Masifi içerisindeki Genişleme ile ilişkili granitoyitlerin SiO₂' ye karşı ana ve eser element değişimini gösteren Harker (1909) diyagramları

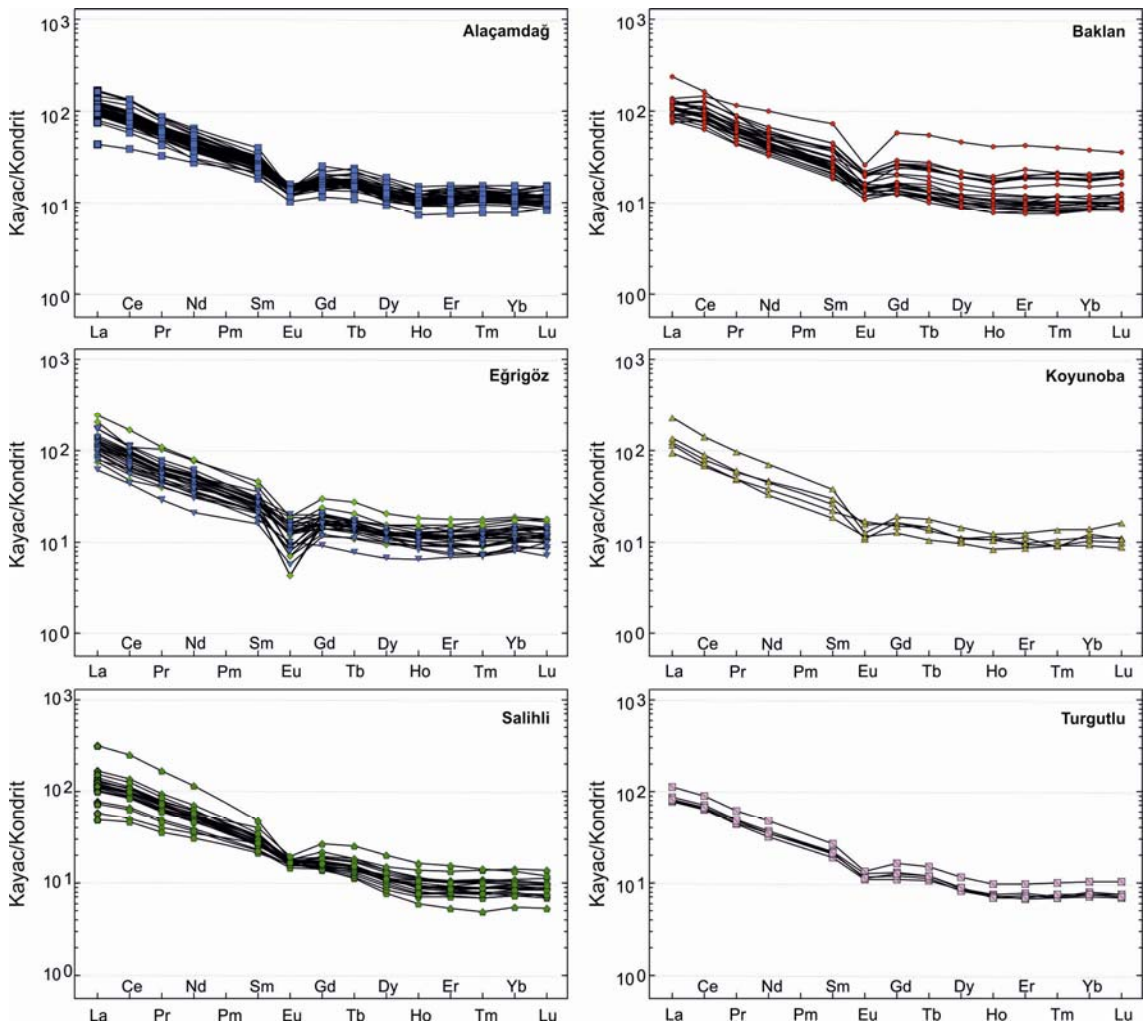


Şekil 5.6. Menderes Masifi içerisindeki Genişleme ile ilişkili granitoyitlerin ilksel mantoya (PM) (McDonough ve Sun 1994) göre normalize edilmiş çoklu element örümcek diyagramlarındaki konumu

Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerinin diğer tüm ana ve eser element diyagramlarının tümünde olduğu gibi Menderes Masifi içerisindeki genişleme ile eş yaşlı granitoyitler ile benzerlik sunduğu görülmektedir. Özellikle Ba, Ta, Nb, Sr, Ti ve P elementlerinde fakirleşme gözlenirken diğer elementlerde ise zenginleşme görülmektedir.

Menderes Masifi' ni oluşturan genişleme ile eş yaşlı granitoyitlere ait kayaç örneklerinin nadir toprak elementlerinin kondrite (Boynton 1984) göre normalleştirilerek elde edilen örümcek diyagramlarında ise, Menderes Masifi içerisinde yeralan genişleme ile eş yaşlı granitoyitlerin

Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerini oluşturan kayaç örnekleri ile uyumluluk sergilediği ve hafif nadir toprak elementler (LREE) bakımından yüksek çekim alanlı elementlere (HREE) göre daha da zenginleştiği görülmektedir (Şekil 5.7). LREE elementlerin 100 kata kadar zenginleşme göstermesine karşın, HREE elementlerin yataya yakın bir gidiş sergilemektedir. Birimlerin tamamında Eu anomalisi belirgin bir şekilde iken, Eğrigöz granitinde ise güçlü bir Eu anomalisi görülmesi ise dikkat çekicidir.



Şekil 5.7. Menderes Masifi içerisindeki genişleme ile ilişkili granitoyitlerin MORB' a (Boynton 1984) göre, normalize edilmiş nadir toprak element değişim diyagramlarındaki konumu

5.2. Magma Kaynağı ve Tektonomagmatik Evrim

Menderes Masifi içerisinde yüzlek veren genişleme ile eş yaşlı (syn-extensional granitler) Eğrigöz, Koyunoba, Alaçam, Baklan, Salihli, Turgutlu granitoyitik kayaların oluştuuran magmanın kökeni ile ilgili bugüne kadar yapılan çalışmalarda çeşitli görüşler ileri sürülmektedir;

1) Oligo-Miyosen yaşlı Eğrigöz ve Koyunoba granitoidleri hibrid bileşimde ve üst kabuk malzemesinden türemiştir (Hasözbek vd. 2004, Akay 2008);

(2) Eğrigöz ve Koyunoba granitoidleri sıkışma rejiminde oluşmuş hibrid bir magma kaynağını işaret etmektedir (Özgenç ve İlbeyle 2008);

(3) Alaçamdağ granitlerini oluşturduuran kayaç örnekleri felsik magma ve mafik magmanın etkileşimi ve karışımı ile meydana gelmiştir. Felsik magma alt kabuk malzemesinin kısmi ergimesi, mafik magma ise kabuk altı litosferin kısmi ergimesinden türemiştir. Alaçamdağ granitoyitlerini oluşturduuran kayaç örneklerinde kabuğun etkisinin oldukça fazla olduğu görülmektedir (Tatar-Erkül baskıda);

(4) Baklan graniti, çarpışma sonrası genişlemeli tektonik sırasında oluşduuran mafik alt kabuk kayaların kısmi ergimesi sonucu oluşmuktur (Aydoğan vd. 2008).

(5) Salihli granodiyoriti jeokimyasal olarak, dalma-batma ile ilişkili metasomatizmaya uğramış levha altı litosferik manto karakteri sergilemektedir. Alt-orta kabuk ve mantodan türeyen eriyikler hibrid karakterli Salihli granodiyoritini oluşturmuştur (Öner vd. 2009).

Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri metalümino-peralümino, çoğunlukla metalümino ve I-tipi bileşim sergilemektedir. Harker diyagramlarında gözlenen çizgisel değişimler, Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerinin evriminde fraksiyonel kristalleşme sürecinin oldukça etkin olduğunu göstermektedir. Artan SiO₂ içeriğine karşı azalan Fe₂O₃ ve MgO değerleri Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerinin evrimi boyunca olivin ve klinopiroksen minerallerinin fraksiyonlanmasını işaret etmektedir. Artan SiO₂ içeriğine karşı azalan CaO ise, hornblend ve Ca'

ca zengin plajiyoklas minerallerinin kademeli olarak oluştuğunu ve daha sonra magmadan ayrıldığını göstermektedir.

Salihli granodiyoritlerini oluşturan kayaç örneklerindeki, pozitif K_2O ve Rb anomalileri K-feldispat ve biyotit fraksiyonlanmasından meydana geldiği düşünülmektedir. Sr ve Eu elementlerinde ise artan SiO_2 içeriğine göre negatif anomali gözlenmektedir. Negatif Eu anomalisi, plajiyoklas fraksiyonlanmasını veya plajiyoklasca zengin kalıntılı kabuksal ergiyik ile oluşan bileşimler ile mafik magmanın karışımını işaret etmektedir (Aldanmaz vd. 2000, Köprübaşı ve Aldanmaz 2004).

Literatürde yapılan jeokimyasal, Nd, Sr ve oksijen izotopu verilerine göre, metalümino, yüksek K' lu, kalkalkali kayaçlar çok farklı kaynaklardan türemektedir (Altherr vd. 1988, Pe-Piper 2000):

(1) alt mafik kabuğun kısmi ergimesi (Roberts ve Clemens 1993, Rapp ve Watson 1994);

(2) eş yaşlı mantodan türeyen mafik magma ve kabuktan türeyen felsik magmaların karışımı (DePaolo 1981, Altherr vd. 1988). Yüksek K, kalkalkali bileşim ve Cs, K, Rb, Nb, Ti elementlerindeki zenginleşmeler Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerini oluşturan kayaç örneklerinin saf kabuksal kökenden türemediğini işaret etmektedir. Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri içerisinde yaygın şekilde gözlenen yuvarlağımsı-elipsoidal biçimli, cm-dm büyüklüğündeki mafik mikrogranüler enklavlar yalnız kıtasal kabuğu işaret etmemektedir. Poikilitik-zonlu dokulu plajiyoklaslar, bıçağımsı biyotitler gibi mikroskopik dokular eş yaşlı mafik ve felsik magmaların karışımını ifade etmektedir (Barbarin 1988, Hibbard 1991).

Salihli ve Turgutlu granodiyoritinde yapılan ana, eser element jeokimyası çalışmaları ve diğer genişleme ile eş yaşlı Menderes Masifi'ndeki Erken Miyosen yaşlı granitoid korelasyonlarına göre, Orta Miyosen yaşlı, yüksek K' lu, kalkalkali, metalümino, I-tipi Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri genişleme sırasında eş yaşlı kıta altından türeyen mafik magma ile kıtasal kabuktan türeyen felsik magmanın

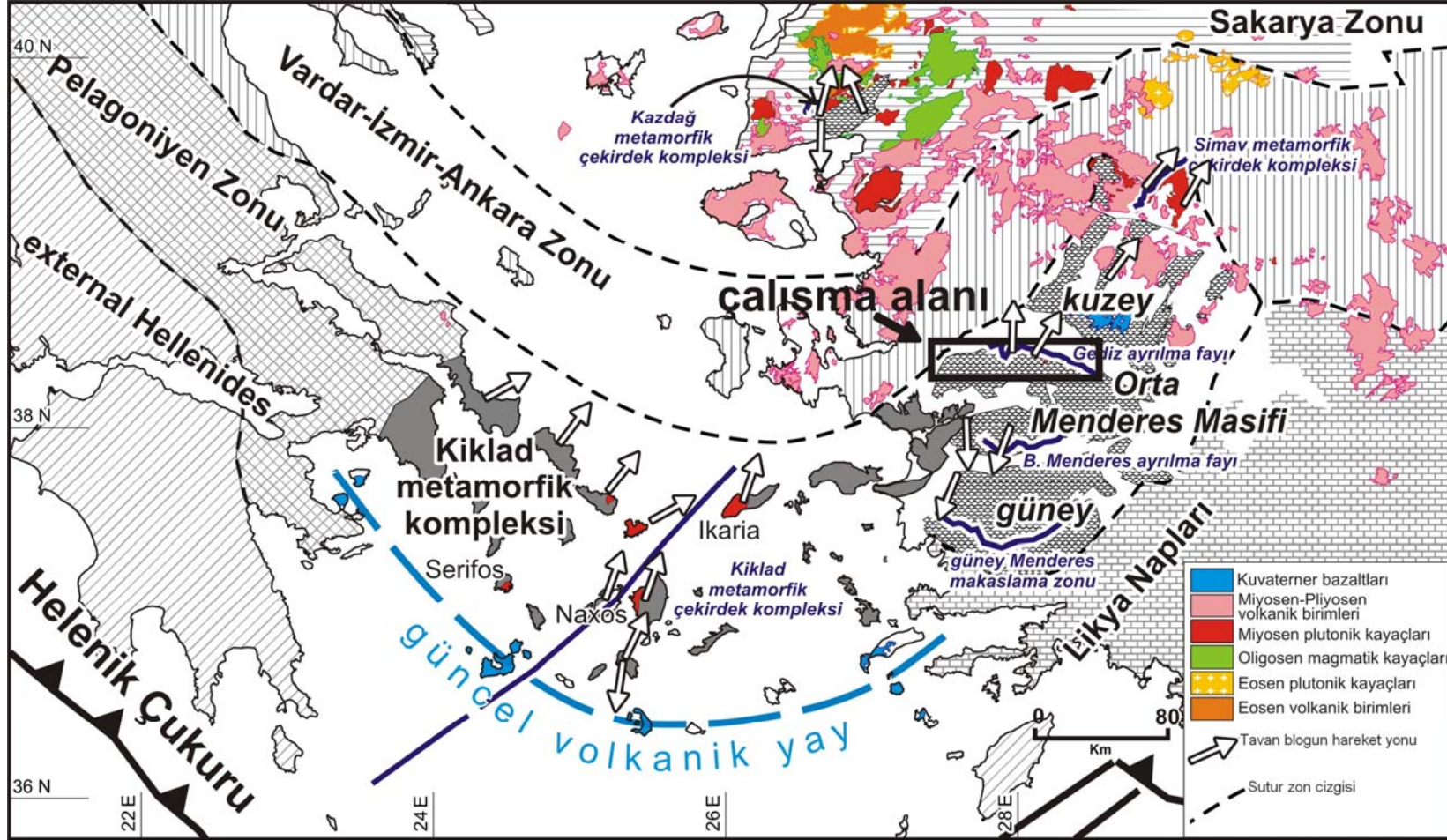
karışımını ifade etmektedir. P, K, Rb elementlerindeki zenginleşmeler ve Sr elementlerindeki fakirleşmeler kabuksal katkının daha fazla olduğunu göstermektedir.

Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerinden elde edilen veriler sığ yerleşimlerini destekleyecek niteliktedir:

(1) Salihli ve Turgutlu granodiyoritine ait yarı derinlik eşlenik kayaçları mevcuttur,

(2) Gerek Salihli gerekse Turgutlu granodiyoritinin her ikisinin kenar kesimlerinde de sınırlı kontakt-metamorfik skarn zonları geliştirmiştir. Salihli granodiyoritinde bu kontakt skarn zonu hornfelsik kayaçlar ile temsil edilirken, Turgutlu granodiyoriti çevresinde andaluzit içeren metamorfik kayaçlar ile tanımlanmaktadır (Hetzl vd. 1994).

Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerinin oluşumu için bölgenin jeolojisi de dikkate alınarak şöyle özetlenebilir: Geç Kretase ve Paleosen' den itibaren Neotetisin kapanması ve eski dalma-batma süreçlerinin izleyen evrede Ege bölgesinde sıkışma rejimi etkin olmuştur. Bu sıkışma rejimi, Oligosen' in sonuna kadar dilim kopması ve litosferik delaminasyon sonucu Yunanistan' da yüzlekler veren ve KB Anadolu' da D-B uzanlı magmatizmanın gelişimine neden olmuştur (Şekil 5.8). Eosen' den Orta Miyosen' e kadar gelişen magmatik kayaçların jeokimyasal özellikleri değerlendirildiğinde bu magmatik kayaçların belirgin bir dalma-batma süreçlerinden etkilendiği sonuçları ortaya çıkmaktadır. Bu dalma-batma karakteristiklerinin Neotetis sırasında kapanan okyanusal kabuğun metasomatizması sonucu kayaçların içerisinde izlendiği öne sürülmüştür (Yılmaz vd. 2001, Altunkaynak ve Dilek 2005). Okyanusal kabuğun yitiminin başladığı tarih tartışmalıdır. Erken Tersiyer (Spakman vd. 1988, Taymaz vd. 1990, 1991), Geç Eosen-Erken Oligosen (Thomson vd. 1998), Erken Miyosen (~25 My; Meulenkamp vd. 1988) ve Geç Miyosen (~13 My, Le Pichon ve Angelier 1979) ve Geç Miyosen-Pliyosen (~4-10 My, Mc Kenzie 1978) gibi yaşlar önerilmiştir.



Şekil 5.8. Ege bölgesinin belli başlı tektonik birimlerini gösteren jeoloji haritası (Hetzl vd. 1995a, Walcott ve White 1998, Okay ve Tüysüz 1999, Ring vd. 1999, Ring ve Collins 2005, Sözbilir 2005, Okay ve Satır 2000, Erkül 2010)

Yakın zamanda yapılan çalışmalar Helenik okyanusal kabuğunun tüm Ege bölgesinde etkin olma olasılığını ortaya çıkarmıştır. Westaway (2005), Batı Anadolu' da kabuğun termokronolojik özelliklerini değerlendirmiş ve kabuğun düzenli olmayan soğuma tarihçelerinin yatay dalma-batma ile ilişkili olabileceğini önermiştir. Çalışmacıya göre, Geç Eosen ve Oligosen' den itibaren Orta Miyosen'e (?) kadar yatay-dalma süreçleri etkili olmuştur.

Westaway (2005), ise, Ege bölgesinin altına dalan yataya yakın bir okyanusal dilimin olduğunu ve bu dilimin Erken Miyosen' den itibaren geriye doğru hareket ettiğini ve bunun sonucu kıtasal kabukta kuzeydoğu doğrultulu bölgesel fayların geliştiğini ve magmatik kayaların bu süreksizlikler boyunca yükseldiğini önermiştir. Erken Miyosen' den itibaren Batı Anadolu' da kabuksal genişleme sünümlü bir deformasyon ile temsil edilmektedir. Sünümlü deformasyon Anatolid-Torid Platformu' ndaki kuzeydeki Simav sıyrılma fayı ve güneydeki Güney Menderes makaslama kuşağı ile temsil edilir. Simav sıyrılma fayının taban bloğunda ve Alaçamdağ çevresinde gözlenen sin-tektonik granitoyitler yerelirken güney Menderes makaslama zonunun taban bloğunda genişleme ile eş yaşlı granitoyitler şu ana kadar tanımlanmamıştır. Batı Anadolu' da gözlenen Erken Miyosen yaşlı I-tipi granitik kayalar ve kalkalkali-şoşonitik volkanitler genişleme ile eş yaşlı yerleşmişlerdir. Dalma batma zonunun güneye doğru hareketi (roll-back) kabuğun genişlemesi, incilmesi ve sünümlü deformasyona eşlik etmiştir. Kabuğun sünümlü deformasyonu ise Menderes Masifi' nde yer alan metamorfik çekirdek kompleksinin oluşumuna neden olmuştur.

Batı Anadolu' da şu ana kadar yapılan çalışmalarda Neojen yaşlı bu magmatikler için birçok çalışmacı tarafından (Aldanmaz vd. 2000, Yılmaz vd. 2001) Kretase-Eosen döneminde Neotetis okyanusal litosferinin Pontidler altına dalması (Şengör ve Yılmaz 1981) ile ilişkili yitim olayları sonucunda küçük iyon yarıçaplı elementler bakımından

zenginleşmiş ve değiştirilmiş litosferik bir manto kaynağının eseri olduğunu savunmaktadır. Orta Miyosen boyunca dalma-batma zonunun güneye doğru hareketi devam etmiş ve kıtasal kabuk yay gerisinde sünümlü deformasyona uğramıştır. Orta Menderes Masifi ve kuzeyinde, güneye doğru gençleşen bir magmatizma gelişmiştir. Bu gençleşme bölgede en belirgin olarak kuzeydeki Erken Miyosen yaşlı Eğrigöz, Koyunoba ve Alaçamdağ granitoyitleri ve Orta Menderes Masifi'nde gelişen Orta Miyosen yaşlı Salihli ve Turgutlu granitoidlerinin yüzlek vermesi ile tanınırlar. Orta Miyosen'de kıtasal kabuğun incilmesi sürecinde simetrik genişleme gerçekleşmiş ve eş yaşlı Salihli ve Büyük Menderes sıyrılma fayları oluşmuştur. Yapılan önceki çalışmaların ışığında, Salihli ve Büyük Menderes sıyrılma faylarının eş yaşlı olduğu görülmektedir. KD doğrultulu havzaların gelişimi de bu döneme karşılık gelir. Erken ve Orta Miyosen boyunca oluşan sünümlü deformasyon kıtasal kabuğun orta-üst seviyelerinde iki evreli metamorfik çekirdek kompleksinin gelişimine neden olmuştur. Her iki evrede de genişleme simetrik olarak gelişmiştir.

6. SONUÇLAR

Bu çalışmada elde edilen veriler şu şekilde özetlenebilir:

Salihli ve Turgutlu granodiyortilerinin 1/25.000 ölçekli haritası çizilmiş ve eski haritalar revize edilmiştir.

Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri Menderes Masifi Metamorfikleri içerisinde sokulmuş Neojen yaşlı sedimanter kayalar ve alüvyon ile uyumsuzlukla örtülmüştür.

Her iki birimde de taneli doku yaygın olarak gözlenirken, Salihli granodiyoritindeki sıyrılma fayı etkisi nedeni ile milonitik ve kataklastik doku daha hakimdir.

Gerek Salihli gerekse Turgutlu granodiyoritinde magma karışımını ifade eden cm-dm boyutlarında yuvarlağımsı-elipsoidal şekilde gelişmiş mafik mikrogranüler enklavlar son derece yaygındır.

Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri, Orta Miyosen yaşlı, yüksek K' lu, kalkalkali, metalümino, I-tipi karakter sergilemektedir.

Jeokimyasal açıdan Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri birçok element davranışı bakımından birbirleri ile ve Batı Anadolu'daki diğer genişleme ile ilişkili granitoidlere büyük benzerlikler sunmaktadır.

Salihli ve Turgutlu granodiyoritleri genişleme sırasında meydana gelen mantodan türeyen mafik magma ve alt kabuktan türeyen felsik magmanın karışımından türediğı düşünülmektedir. Salihli ve Turgutlu granodiyoritlerinin oluşumunda üst kabuğunda etkisinin oldukça fazla olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak:

Hibrid (melez) karakterli bir magmadan dilimin geriye hareketi ile birlikte dalan okyanusal kabuğun ergimesi buna bağılı olarak kıtasal kabuğun ergimesi ile oluşan felsik magma ve mantodan türeyen mafik magmanın karışması ile türediğı düşünülmektedir.

7. KAYNAKÇA

- AGOSTINI, S., DOGLIONI, C., INNOCENTI, F., MANETTI, P., TONARINI, S. and SAVAŞÇIN, M. Y. 2007. The transition from subduction-related to intraplate Neogene magmatism in the western Anatolia and Aegean area, in Beccaluva, L., Bianchini, G., and Wilson, M., eds., Cenozoic volcanism in the Mediterranean area. *Geological Society of America Special Paper*, 418: 1-14.
- AKAL, C. 1993. Occurrence, emplacement and origin of granites in the northern part of the Odemiş-Kiraz submassif, western Turkey. Masters Thesis, Dokuz-Eylül University, Izmir.
- AKAY, E. and ERDOĞAN, B. 2004. Evolution of Neogene calc-alkaline to alkaline volcanism in the Aliğa-Foça region (Western Anatolia, Turkey). *Journal of Asian Earth Sciences*, 24(3): 357-387.
- AKAY, E. 2008. Geology and petrology of the Simav Magmatic Complex (NW Anatolia) and its comparison with the Oligo-Miocene granitoids in NW Anatolia: implications on Tertiary tectonic evolution of the region. *International Journal of Earth Sciences*.
- ALDANMAZ, E., PEARCE, J.A., THIRLWALL, M.F. and MITCHELL, J.G. 2000. Petrogenetic evolution of late Cenozoic, postcollision volcanism in western Anatolia, Turkey. *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 102(1-2): 57-94
- ALDANMAZ, E., GOURGAUD, A., KAYMAKÇI, N., GURER, O.F., KOPRUBASI, N. 2004. Constraints on the thermal structure of the upper mantle beneath NW Turkey. *Egu 1st Meeting*, s.03417
- ALTHERR, R., HENJES-KUNST, F., MATHEWS, A., FRIEDRICHSEN, H. and HANSEN, B. T. 1988. O-Sr isotopic variations in Miocene granitoids from the Aegean: evidence for an origin by combined assimilation and fractional crystallization. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 100: 428-441.
- ALTHERR, R. and SIEBEL W. 2002. I-type plutonism in a continental back-arc setting: Miocene granitoids and monzonites from the central Aegean Sea, Greece. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 143(4): 397-414.
- ALTUNKAYNAK, Ş. and DİLEK, Y. 2005. Timing and nature of orogenic volcanism in western Anatolia and geodynamic implications. *Geol. Soc. Am. Spec. Paper*, 409: 321-341.
- ALTUNKAYNAK, S. and GENÇ, S. C. 2008. Petrogenesis and time-progressive evolution of the Cenozoic continental volcanism in the Biga Peninsula, NW Anatolia (Turkey). *Lithos*, 102(1-2): 315-340.
- AVIGAD, D., GARFUNKEL, Z., JOLIVET, L. and AZANON, J.M. 1997. Back arc extension and denudation of Mediterranean eclogites. *Tectonics*, 15: 924-941.
- AYDOĞAN, M. S., ÇOBAN, H., BOZCU, M. and AKINCI, Ö. 2008. Geochemical and mantle-like isotopic (Nd, Sr) composition of the Baklan Granite from the Muratdağı Region (Banaz, Uşak), western Turkey: implications for input of juvenile magmas in the source domains of western Anatolia Eocene-Miocene granites. *J. Asian Earth Sci.*, 33(3-4): 144-175.

- BARBARIN, B. 1988. Field evidence for successive mixing and mingling between the Piolard Diorite and the Saint-Julien-La-Vetre Monzogranite (Nord-Forez, Massif Central, France). *Can. J. Earth Sci.*, 24: 49-49.
- BARKA, A.A. 1992. The Noth Anatolian Fault, *Ann. Tectonicae*, VI, 164-195.
- BİNGÖL, E., DELALOYE, M. and ATAMAN, G., 1982. Granitic intrusions in western Anatolia: a contribution to the geodynamic study of this area. *Eclogae geol. Helv.*, 74/2: 437-445.
- BOYNTON, W.V. 1984. Geochemistry of the rare earth elements: meteorites studies. In: P. Henderson (ed.), *Rare Earth Element Geochemistry. Elsevier, Amsterdam*, 53-114.
- BOZKURT, E. and PARK, R.G. 1999. The structure of the Palaeozoic schists in the southern Menderes Massif, western Turkey: a new approach to the origin of the main Menderes Metamorphism and its relation to the Lycian Nappes. *Geodin Acta*, 12(1): 24-42.
- BOZKURT, E. and SATIR, M. 2000. The southern Menderes Massif, western Turkey: geochronology and exhumation history. *Geol J*, 34(3-4): 284-295.
- BOZKURT, E. and OBERHANSLI, R. 2001. Menderes Massif (Western Turkey): structural, metamorphic and magmatic evolution - a synthesis. *International Journal of Earth Sciences*, 89: 579-708.
- BOZKURT, E. 2004. Granitoid rocks of the southern Menderes Massif (southwestern Turkey): field evidence for Tertiary magmatism in an extensional shear zone. *International Journal of Earth Sciences*, 93(1): 42-71.
- BOZKURT, E. and SÖZBİLİR, H. 2004. Tectonic evolution of the Gediz Graben: field evidence for an episodic, two-stage extension in western Turkey. *Geological Magazine*, 141(1): 53-79.
- CANDAN, O. and DORA, O.Ö. 1998. Granulite, eclogite and blue schist relics in the Menderes Massif: An approach to Pan-African and Tertiary metamorphic evolution. *Geol. Bull. of Turkey*, V.41, No.1, 1-34.
- CANDAN, O., DORA, O.O., OBERHANSLI, R., ÇETINKAPLAN, M., PARTZSCH, J.H., WARKUS, F.C. and DURR, S. 2001. Pan-African high-pressure metamorphism in the Precambrian basement of the Menderes Massif, western Anatolia, turkey. *Int J Earth Sci*, 89(4): 793-811.
- CATLOS, E. J., BAKER, C., SORENSEN, S. S., ÇEMEN, İ. And HANÇER, M. 2009. Geochemistry, geochronology, and cathodoluminescence imagery of the Salihli and Turgutlu granites (central Menderes Massif, western Turkey): Implications for Aegean tectonics. *Tectonophysics*.
- CLARKE, D. B. 1992. Granitoid rocks. *Chapman and Hall, London*, 283 p.
- DE PAOLO, D.J. 1981. A neodymium and strontium isotopic study of the Mesozoic calc-alkaline granitic batholiths of the Sierra Nevada and Peninsular Ranges, California. *J. Geophys. Res. Abstracts*, 85: 10470-10488.
- DİLEK, Y. and ALTUNKAYNAK, S. 2007. Cenozoic crustal evolution and mantle dynamics of post-collisional magmatism in western Anatolia. *International Geology Review*, 49: 431-443.

- DİLEK, Y., ALTUNKAYNAK, Ş. and ÖNER, Z. 2009. Syn-extensional granitoids in the Menderes core complex and the late Cenozoic extensional tectonics of the Aegean province. *Geological Society, London, Special Publications*, 321: 197–223.
- DORA, Ö.O., KUN, N. and CANDAN, O. 1990. Metamorphic history and geotectonic evolution of the Menderes massif. *I.E.S.C.A., Proceedings*, 2, 102-114.
- DORA, Ö.O., CANDAN, O., DURR, S., and OBERHANSLI, R. 1994. New evidence on the geotectonic evolution of the Menderes Massif. *Proc. International Earth Sciences Colloquium on the Aegean Region, İzmir, Turkey*, V.1, 43-72.
- ERDOĞAN, B. and GÜNGÖR, T. 2004. The problem of the core-cover boundary of the Menderes Massif and an emplacement mechanism for regionally extensive gneissic granites, western Anatolia (Turkey). *Turkish Journal of Earth Sciences*, 13(1): 14-35.
- ERKAN, Y. 1994. Kayaç Oluşturan Önemli Minerallerin Mikroskopta İncelenmeleri TMMOB Jeoloji Mühendisliği Odası Yayınları, Ankara, 404 s.
- ERKAN, Y. 1995. Magmatik Petrografi. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Ders Notları, Beytepe, Ankara, 159 s.
- ERKÜL, F. 2010. Tectonic significance of syn-extensional ductile shear zones within the synextensional Alaçamdağ granites, northwestern Turkey. *Geol. Mag.* 147(4): 611–637.
- ERKÜL F, TATAR-ERKÜL, S. (In press) Stratigraphy and tectonics of the Early Miocene Alaçamdağ volcano-plutonic complex. *Bull. Mineral Res. Explor. Inst. Turk.*
- EMRE, T. 1992, Gediz Grabeni'nin (Salihli-Alaşehir arası) jeolojisi. *Türkiye Jeoloji Kurultayı*, s.60.
- EMRE, T. and SÖZBİLİR, H. 1995. Field evidence for metamorphic core complex, detachment faulting and accommodation faults in the Gediz and B. Menderes Grabens, Western Anatolia. *Proceedings of the International Earth Sciences Colloquium on the Aegean Region, Proceedings*, V1, 73-93.
- EMRE, T. 1996. Tectonical evolution of the Gediz graben. *Geological Bulletin of Turkey*, 39(2): 1-18.
- EMRE, T. and SÖZBİLİR, H. 1995. Tertiary detachment faulting, core complex uplift, and graben evolution in the western Anatolia extensional province, Turkey. In: Anonymous (Editor), 30th international geological congress; abstracts. International Geological Congress, Abstracts--Congres Geologique Internationale, Resumes. 30, Vol. [International Geological Congress], [location varies], International, pp. 288.
- FACCENNA, C., JOLIVET, L., PIROMALLO, C. and MORELLI, A. 2003. Subduction and the depth of convection in the Mediterranean mantle. *Journal of Geophysical Research*, 108(2099).

- GESSNER, K., PIAZOLO, S., GÜNGÖR, T., RING, U., KRONER, A. and PASSCHIER, C.W. 2001a. Tectonic significance of deformation patterns in granitoid rocks of the Menderes nappes, Anatolide belt, southwest Turkey. *Int. J. Earth Sci.*, 89(4): 755-780.
- GESSNER, K., COLLINS, A. S., RING, U. and GÜNGÖR, T. 2004. Structural and thermal history of poly-orogenic basement: U-Pb geochronology of granitoid rocks in the southern Menderes Massif, Western Turkey. *Journal of the Geological Society*, 151: 93-101.
- GLODNY, J. and HETZEL, R. 2007. Precise U-Pb ages of syn-extensional Miocene intrusions in the central Menderes Massif, western Turkey. *Geological Magazine*, 144(2): 234-245.
- HASÖZBEK, A., AKAY, E., ve ERDOĞAN, B. 2004. Simav Magmatik Kompleksinin Jeolojisi, Petrolojisi ve Evrimi, *Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı*. 47.
- HETZEL, R., PASSCHIER, C.W., RING, U. and DORA, O.O. 1994a. Bivergent extension in orogenic belts; the Menderes Massif (southwestern Turkey). *Geology (Boulder)*, 23(4): 444-448.
- HETZEL, R., RING, U., AKAL, C. and TROESCH, M. 1994b. Miocene NNE-directed extensional unroofing in the Menderes Massif, southwestern Turkey. *Journal of the Geological Society, London*, 142: 539-544.
- HETZEL, R. and REISCHMANN, T. 1996. Intrusion age of Pan-African augen gneisses in the southern Menderes Massif and the age of cooling after Alpine ductile extensional deformation. *Geological Magazine*, (133): 454-472.
- HETZEL, R., PASSCHIER, CW., RING, U., and DORA, O. 1995a. Bivergent extension in orogenic belts; the Menderes Massif (southwestern Turkey). *Geology* 23(5): 455-458.
- HIBBARD, M. J. 1991. Textural anatomy of twelve magma-mixed granitoid systems. In: J. Didier and B. Barbarin (eds.), *Enclaves and Granite Petrology. Dev. Petrol. Elsevier*, 431-444.
- HIBBARD, M. J. 1994. *Petrography to Petrogenesis. Prentice Hall*, 487 p.
- INNOCENTI, F., AGOSTINI, S., DI VINCENZO, G., DOGLIONI, C., MANETTI, P., SAVASCIN, M.Y. and TONARINI, S. 2005. Neogene and Quaternary volcanism in Western Anatolia: Magma sources and geodynamic evolution. *Mar. Geol.* 221(1-4): 397-421.
- IRVINE, T.N. and BARAGAR, W.R.A. 1971. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 8: 423-448.
- İŞİK, V., SEYİTOĞLU, G. and ÇEMEN, I. 2003. Ductile-brittle transition along the Alasehir detachment fault and its structural relationship with the Simav detachment fault, Menderes massif, western Turkey. *Tectonophysics*, 374(1-2): 1-18.
- İŞİK, V. 2004. Micro-tectonic Features of Simav Shear Zone, Northern Menderes Massif, Western Turkey. *Geological Bulletin of Turkey*, 47(2).

- IŞIK, V., TEKELİ, O. and SEYİTOĞLU, G. 2004. The Ar-40/Ar-39 age of extensional ductile deformation and granitoid intrusion in the northern Menderes core complex: implications for the initiation of extensional tectonics in western Turkey. *Journal of Asian Earth Sciences*, 23(4): 444-455.
- JOLIVET, L., FACCENNA, C., GOFFE, B., MATTEI, M., ROSETTI, F., BRUNET, C., STORTI, F., FUNICIELLO, R., CADET, J.-P., D'AGOSTINO, N. and PARRA, T. 1998. Midcrustal shear zones in postorogenic extension: example from the northern Tyrrhenian Sea. *Journal of Geophysical Research*, 103: 12123-12150.
- JOLIVET, L. 2001. A comparison of geodetic and finite strain pattern in the Aegean, geodynamic implications. *Earth and Planetary Science Letters*, 187(1-2): 94-104.
- JOLIVET, L. and BRUN, J.P. 2008. Cenozoic geodynamic evolution of the Aegean. *International Journal of Earth Sciences*.
- KAWACHI, Y. and SATO, T. 1978. Orthoclase megacrysts in the Yakushima granite, southern Kyushu, Japan. *Neues Jahrbuch Mineralogie Abhandlungen*, 132: 135-142.
- KOÇYİĞİT, A., YUSUFOĞLU, H., and BOZKURT, E. 1999. Evidence from the Gediz Graben for episodic two-stage extension in Western Turkey. *Journal of The Geological Society, London*, 145, 504-515.
- KORALAY, O.E., DORA, O.Ö., CHEN, F., SATIR, M. and CANDAN, O. 2004. Geochemistry and geochronology of orthogneisses in the Derbent (Alaşehir) area, eastern part of the Ödemiş-Kiraz submassif, Menderes Massif: Pan-African magmatic activity. *Turk J Earth Sci*, 13(1): 37-51.
- KÖPRÜBAŞI, N. and ALDANMAZ, E. 2004. Geochemical constraints on the petrogenesis of cenozoic I-type granitoids in northwest Anatolia, Turkey: Evidence for magma generation by lithospheric delamination in a post-collisional setting. *International Geology Review*, 45(8): 704-729.
- LE MAITRE, R.W. 1989. A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms: Recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommittee on the Systematics of igneous rocks. *Blackwell, Oxford*, 193 pp.
- LE PICHON, X. and ANGELIER, J. 1979. The Hellenic arc and trench system: a key to the evolution of the Eastern Mediterranean area. *Tectonophysics*, (50): 1-42.
- LE PICHON, X. and ANGELIER, J. 1981. The Aegean Sea. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series A-Mathematical Physical and Engineering Sciences*, 300: 347-372.
- LIPS, A. L. W., CASSARD, D., SÖZBİLİR, H., YILMAZ, H. and WIJBRANS, J. R. 2001. Multistage exhumation of the Menderes Massif, western Anatolia (Turkey). *International Journal of Earth Sciences*, 89(4): 781-792.
- MASON, B. and MOORE, C. 1982. Principles of geochemistry (4th ed.). *New York, NY, John Wiley & Sons*, 344 p.
- MCKENZIE D.P. 1978. Active tectonics of the Alpine-Himalayan belt: the Aegean Sea and surrounding regions, Geophys. *J. Royal Astron. Soc.*, 44, 217-244.

- MCKENZIE, W. S. and GUILFORD, C. 1980. Atlas of rock-forming minerals in thin section. *Numerous colour plates. London*, 98pp.
- MCDONOUGH, W.F. and SUN, S.S. 1994. The composition of the Earth. *Chemical Geology*, 120(3-4): 223-243.
- MEULENKAMP, J.E., WORTEL, M.J.R., VAN WAMEL, W.A., SPAKMAN, W. and H.STRATING, E. 1988. On the Hellenic subduction zone and the geodynamic evolution of Crete since the late Middle Miocene. *Tectonophysics*, 145: 203-214.
- MIDDLEMOST, E. A. K. 1994. Naming materials in the magma/igneous rock system. *Earth- Science Reviews*, 37, 214-224
- OBERHANSLI, R, MONIE, P., CANDAN, O., WARKUS, F.C., PARTZSCH, J.H. and DORA, O.O. 1998. The age of blueschist metamorphism in the Mesozoic cover series of the Menderes Massif. *Schweiz Miner Petrog*, 78(2): 309-315.
- OKAY, A.I. and TÜYSÜZ, O. 1999. Tethyan Sutures of northern Turkey. In: B. Durand, L. Jolivet, F. Horvath and M. Seranne (Editors), *Mediterranean Basins: Tertiary extension within the Alpine Orogen. Geol. Soc. London Spec. Publ.* 156: 475-515.
- OKAY, A.I. and SATIR, M. 2000. Coeval plutonism and metamorphism in a latest Oligocene metamorphic core complex in northwest Turkey. *Geol. Mag.* 137/5: 495-516.
- OKAY, A.I. 2001. Stratigraphic and metamorphic inversions in the central Menderes Massif: a new structural model. *Int J Earth Sci*, 89(4): 709-727.
- ÖNER, Z. and DİLEK, Y., 2007. Depositional and tectonic evolution of the late Cenozoic Alasehir supradetachment basin, western Anatolia (Turkey): *Geological Society of America Abstracts with Programs*, 39(5): 228.
- ÖNER, Z., DİLEK, Y. and KADIOĞLU, Y. K. 2009. Geology and geochemistry of the synextensional Salihli granitoid in the Menderes core complex, western Anatolia, Turkey. *International Geology Review First Article*, 1-33.
- ÖZGENÇ, İ. and İLBEYLİ. N. 2008. Petrogenesis of the Late Cenozoic Eğrigöz pluton in western Anatolia, Turkey: implications for magma genesis and crustal processes. *Int. Geol. Rev.*, 40: 374-391.
- PE-PIPER, G. and REYNOLDS, P.H. 2000. Early Mesozoic alkaline dykes, southwest of Nova Scotia, Canada, and their bearing on Triassic-Jurassic magmatism. *Canadian Mineralogist*, 38, 217-232.
- PE-PIPER, G. and PIPER, D. J. W. 2002. The igneous rocks of Greece, the anatomy of an orogen, *Beitrag zur Regionalen Geologie der Erde. Berlin-Stuttgart, Gebrüder Borntraeger*, 473.
- PE-PIPER, G. and PIPER, D. J. W. 2005. Unique features of the Cenozoic igneous rocks of Greece, in Dilek, Y., and Pavlides, S., eds., *Postcollisional tectonics and magmatism in the Mediterranean region and Asia. Geological Society of America Special Paper*, 409: 249-282.
- PE-PIPER, G. and PIPER, D. J. W. 2006. Unique features of the Cenozoic igneous rocks of Greece, in Dilek, Y., and Pavlides, S., eds.,

- Postcollisional tectonics and magmatism in the Mediterranean region and Asia: *Geological Society of America Special Paper*. 409: 259–282.
- RAPP, R.P. and WATSON, E.B. 1994. Dehydration melting of metabasalt at 8–32 kbar: implications for continental growth and crust-mantle recycling. *J. Petrol.*, 35: 891–931.
- RING, U., WILLNER, A. P. and LACKMANN, W. 2001. Stacking of nappes with different pressure-temperature paths: An example from the Menderes nappes of western Turkey. *American Journal of Science*, 301(10): 912–944.
- RING, U. and COLLINS, A. S. 2003. U-Pb SIMS dating of synkinematic granites: timing of core-complex formation in the northern Anatolide belt of western Turkey. *Journal of the Geological Society*, 152: 289–298.
- RING U. and COLLINS, A. S. 2005. U-Pb SIMS dating of synkinematic granites: Timing of core-complex formation in the northern Anatolide belt of western Turkey: *J. Geol. Soc. London* 162:289–298.
- ROBERTS, M.P. and CLEMENS, J.D. 1993. Origin of high-potassium, calcalkaline, I-type granitoids. *Geology* 21, 824–828.
- ROLLINSON, H.R. 1993. Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. *Longman Scientific & Technical, John Wiley and Sons, London, UK*, 342 pp.
- SARICA, N. 2000. The Plio-Pleistocene age of Büyük Menderes and Gediz Grabens and their tectonic significance on N-S extensional tectonics in west Anatolia: Mammalian evidence from the continental deposits. *Geological Journal*, 34, 1–24.
- SEYİTOĞLU, G. and SCOTT, B. 1991. Late Cenozoic crustal extension and basin formation in west Turkey. *Geological Magazine*, 128: 144–155.
- SEYİTOĞLU, G. and SCOTT, B. 1992. Late Cenozoic volcanic evolution of the northeastern Aegean region. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 44: 147–175.
- SEYİTOĞLU, G., TEKELİ, O., CEMEN, I., SEN, S. and ISIK, V. 2002. The role of the flexural rotation/rolling hinge model in the tectonic evolution of the Alasehir graben, western Turkey. *Geological Magazine*, 139(1): 14–25.
- SEYİTOĞLU, G., IŞIK, V. and ÇEMEN, I. 2004. Complete Tertiary exhumation history of the Menderes massif, western Turkey: an alternative working hypothesis. *Terra Nova*, 15(5): 348–354.
- SÖZBİLİR, H. 2001. Extensional tectonics and the geometry of related macroscopic structures with their relations to the extensional tectonics: Field evidence from the Gediz detachment, western Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 10: 41–57.
- SÖZBİLİR, H. 2002. Geometry and origin of folding in the Neogene sediments of the Gediz Graben, western Anatolia, Turkey. *Geodinamica Acta*, 14, 277–288.
- SÖZBİLİR, H. 2005. Küçük Menderes Grabeni Doğu Ucundaki Andezitlerin (Başova-Kiraz/İzmir) Jeolojisi, Petrografisi ve Jeokimyası *Genişletilmiş Bildiri Özleri Kitabı*

- SPAKMAN, W. and BIJWAARD, H. 1998. Mantle structure and largescale dynamics of South-East Asia. In: Wilson, P., Michel, G.W. (Eds.), *The Geodynamics of S and SE Asia (Geodysea) Project. GeoForschungsZentrum, Potsdam, Germany*, 313-339.
- ŞENGÖR, A.M.C. and YILMAZ, Y. 1981. Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. *Tectonophysics*, 74: 181-241.
- ŞENGÖR, A.M.C., YILMAZ, Y. and SUNGURLU, O. 1984. Tectonics of the Mediterranean Cimmerides: nature and evolution of the western termination of Paleo-Tethys. *Geol Soc. London Spec. Publ.*, 17: 77-112.
- TATAR ERKÜL, S. Petrogenetic evolution of the Early Miocene Alaçamdağ volcano-plutonic complex, northwestern Turkey: implications for the geodynamic framework of the Aegean region. *International Journal of Earth Sciences (Rundschau)*, baskıda.
- TAYMAZ, T., JACKSON, J. and WESTAWAY, R. 1990. Earthquake mechanisms in the Hellenic Trench near Crete. *Geophysical Journal International*, 102, 594-731.
- TAYMAZ, T., JACKSON, J.A. and MCKENZIE, D. 1991. Active tectonics of the north and central Aegean Sea. *Geophysical Journal International*, 105, 433-490.
- THOMSON, S.N., STOCKHERT, B. and BRIX, M.R. 1998. Thermochronology of the high-pressure metamorphic rocks of Crete, Greece: implications for the speed of tectonic processes. *Geology*, 25(3): 249-252.
- VANHINSBERGEN, D.J.J., HAFKENSCHIED, E., SPAKMAN, W., MEULENKAMP, J. E. and WORTEL, R. 2004. Nappe stacking resulting from subduction of oceanic and continental lithosphere below Greece. *Geology*, 33: 324-328.
- WALCOTT, C.R. and WHITE, S.H. 1998. Constraints on the kinematics of post-orogenic extension imposed by stretching lineations in the Aegean region: *Tectonophysics* 298:155-175.
- WESTAWAY, R. 2005. Cenozoic cooling histories in the Menderes Massif western Turkey, may be caused by erosion and flat subduction, not low-angle normal faulting. *Tectonophysics*, 412(1-2): 1-24.
- WHITNEY, D. L. and BOZKURT, E. 2002. Metamorphic history of the southern Menderes massif, western Turkey. *Geological Society of America Bulletin*, 114(7): 829-838.
- WILSON, M. 1989. *Igneous Petrogenesis. Unwin Hyman, London*, 139pp.
- YILMAZ, Y., GENÇ, S.C., GÜRER, O.F., BOZCU, M., YILMAZ, K., KARACIK, Z., ALTUNKAYNAK, S., and ELMAS, A. 2000. When did the western Anatolian grabens begin to develop? In: Bozkurt E., Winchester J.A., Piper J.D.A. (Eds.), *Tectonics ve Magmatism in Turkey ve the surrounding area, Geological Society Special Publication 173, Geological Society, London*, 343-384.
- YILMAZ, Y., GENÇ, S.C., KARACIK, Z. and ALTUNKAYNAK, Ş. 2001. Two contrasting magmatic associations of NW Anatolia and their tectonic significance. *J. Geodyn*, 31(3): 243-271.

EK-1 YÖNTEMLER

Tez çalışması büro, saha ve laboratuvar çalışmaları olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

1.1. Büro Çalışmaları

Tezin araştırma, yorumlama ve yazım çalışmalarını kapsamaktadır. Bu çalışmalar kısaca aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Literatürde aynı arazi bölgesinde daha önce çalışma yapmış araştırmacıların çalışmaları, haritaları ve analizleri toparlanmış ve okunmuştur. Bölgesel ana yapısal hatları belirlenmiş, Salihli ve Turgutlu çevresindeki eski çalışmalar değerlendirilmiştir. Bölgesel jeolojik harita alımları yürütülmüş ve jeolojik harita alımı için anahtar sahalara belirlenmiştir. Büro çalışmalarının son safhası ise arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucu elde edilen verilerin yorumlanması ve yazımı olmuştur.

1.2. Arazi Çalışmaları

Manisa İli' nin Salihli İlçesi' nin yaklaşık 14-20 km güney-doğusunda yer alan ve yaklaşık 80 km² alanı kapsayan alanda 1/25.000 ölçekli jeolojik haritalama yapılmış ve anahtar sahalara belirlenmiştir. Belirtilen bu sahalarda ayrıntılı jeolojik haritalamalar yapılmış ve eski haritaların revizyonu yapılmıştır. Jeolojik haritalama sırasında, magmatik kayaların 1/25.000 ölçeğinde yüzeylenenleri, Norman vd. (1985) tarafından, hazırlanan 'Stratigrafi Sınıflama ve Adlama Kuralları' na litostratigrafi birimleri olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlamalar sırasında özellikle, derinlik magmatik kayaları, arazide sergilemiş oldukları jeolojik bütünlük (çevre kayalarla yanal ve düşey yönde olan ilişkileri), el örneği düzeyindeki yapısal-dokusal özellikleri ve mineralojik bileşim farklılıklarına göre genel olarak şist, gözlü gnays, granodiyorit ve sedimanter kayalar birimleri halinde haritalanmıştır.

Jeolojik haritalama çalışmaları sırasında tanımlanan birimlerden, mümkün olduğunca taze ve karakteristik 3-4 kg ağırlığında toplam 41 adet tümkayaç örneği alınmış ve bu kayaç örnekleri “SF ve TF“ indisi ile numaralandırılmıştır. Salihli ve Turgutlu granodiyoritinin mineralojik bileşim, doku, yaş, kontakt ilişkileri açısından benzer olup olmadığı tanımlanmaya çalışılmıştır.

1.3. Laboratuvar Çalışması

Laboratuvar çalışmalarının başlangıcında, araziden alınan granitoyitik kayaç örneklerinin ince kesitleri yapılarak optik mineralojik yöntemlerle (modal mineralojik bileşim, doku, adlama) alttan aydınlatmalı Olympus binoküler mikroskopta (Hibbard 1991, MacKenzie ve Guilford 1980) tarafından tanımlanan ölçütlere dayanılarak yapılmıştır. Eser element analizi sırasında kullanılan ve dünyaca kabul edilen standart değerlerine göre ana element bileşenleri, oksit cinsinden % ağırlık (wt%) ve eser element içerikleri ise ppm (permillion) olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmalarda en taze ve karakteristik olarak seçilen Salihli granodiyoritinin ana kayasından 37 adet, mafik mikrogranüler enklavından 7 adet, Turgutlu granodiyoritinin ana kayasından 7 adet olmak üzere, toplam 41 adet magmatik kayaç örneği alınmıştır. Her bir birim için temiz, taze örnekler seçilmiş ve her bir fasiyesi karakterize eden tümkayaç örnekleri Süleyman Demirel Üniversitesi Jeotermal Enerji Yeraltısuyu ve Mineral Kaynakları Araştırma ve Uygulama Merkezinde bulunan çeneli kırıcılar yardımıyla 0,4 cm’ den küçük boyuta getirilmiştir. Kırılan ve istenilen boyuta getirilen bu örnekler daha sonra tungsten karbit havanda titreşimli değirmen ile 200 mesh elek altına geçebilecek boyuta getirilinceye kadar öğütülmüştür. Hazırlanan bu örneklerin ana ve eser element bollukları LiBO₂ çözeltisi ile eritilerek indükti kulplajlı kütle spektrometresi (ICP/MS) (eser elementler) ile ACME laboratuvarlarında (Kanada) gerçekleştirilmiştir.

ÖZGEÇMİŞ

Buket Yıldırım 18 Mart 1985 tarihinde Sivas ilinde doğmuştur. İlköğretim öğrenimini İzmir’ de Atatürk İlköğretim Okulu’ nda, lise öğrenimini ise Antalya Adem Tolunay Anadolu Lisesi’ nde tamamlamıştır. 2004 yılında Akdeniz Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği bölümünü kazanmıştır. 2008 yılında bu bölümden mezun olmuş, aynı yıl Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Mineraloji-Petrografi Anabilim dalında açılan Yüksek lisans programına girmiştir.