

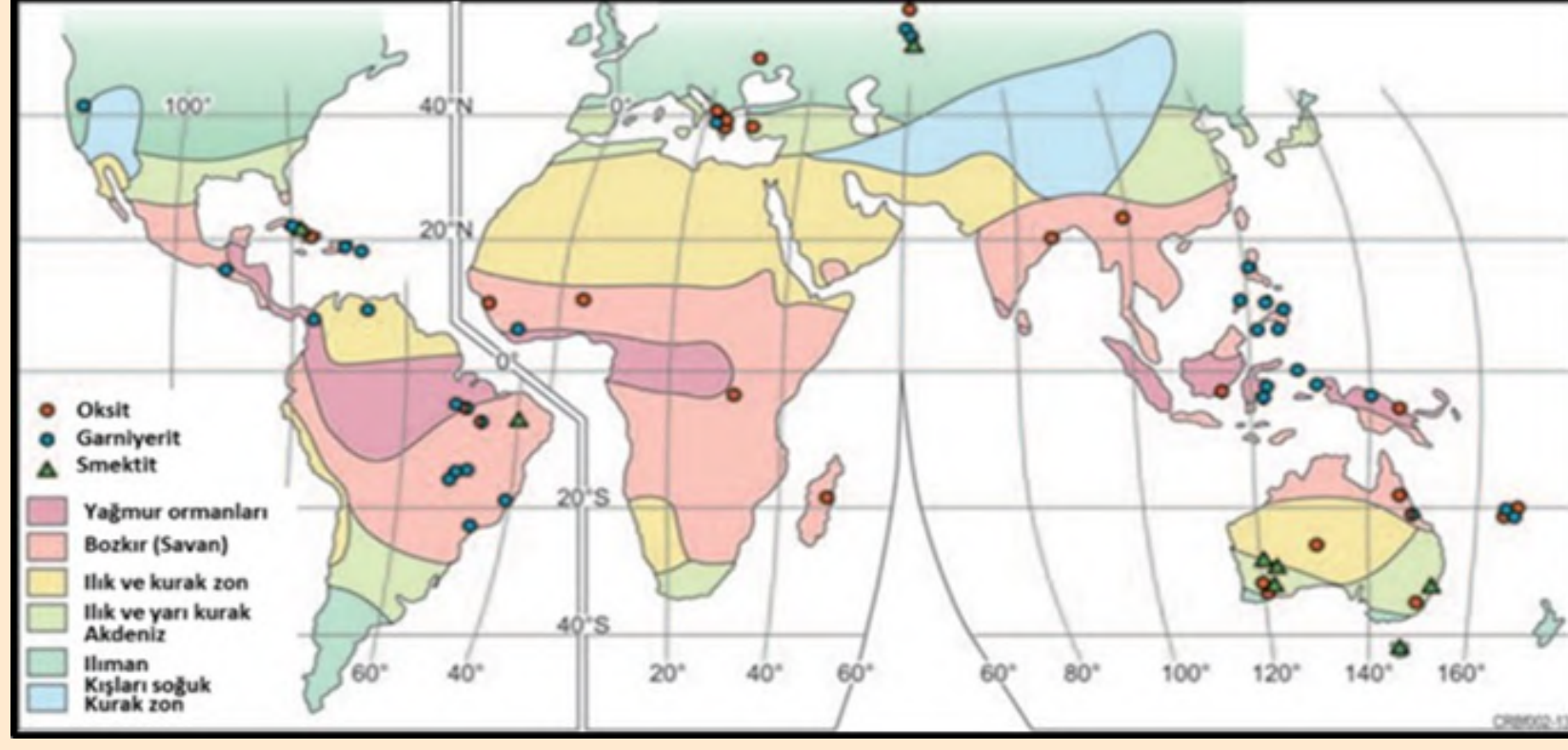
Sema Kılıç¹, İ. Sönmez Sayılı², Sinan Akıska^{1*}

¹Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı Yerleşkesi-Ankara

²Fe-Ni Madencilik Şirketi, Mustafa Kemal Mahallesi 2129. Sok. No: 1 / 4 Çankaya –Ankara
(akiska@eng.ankara.edu.tr)

GİRİŞ

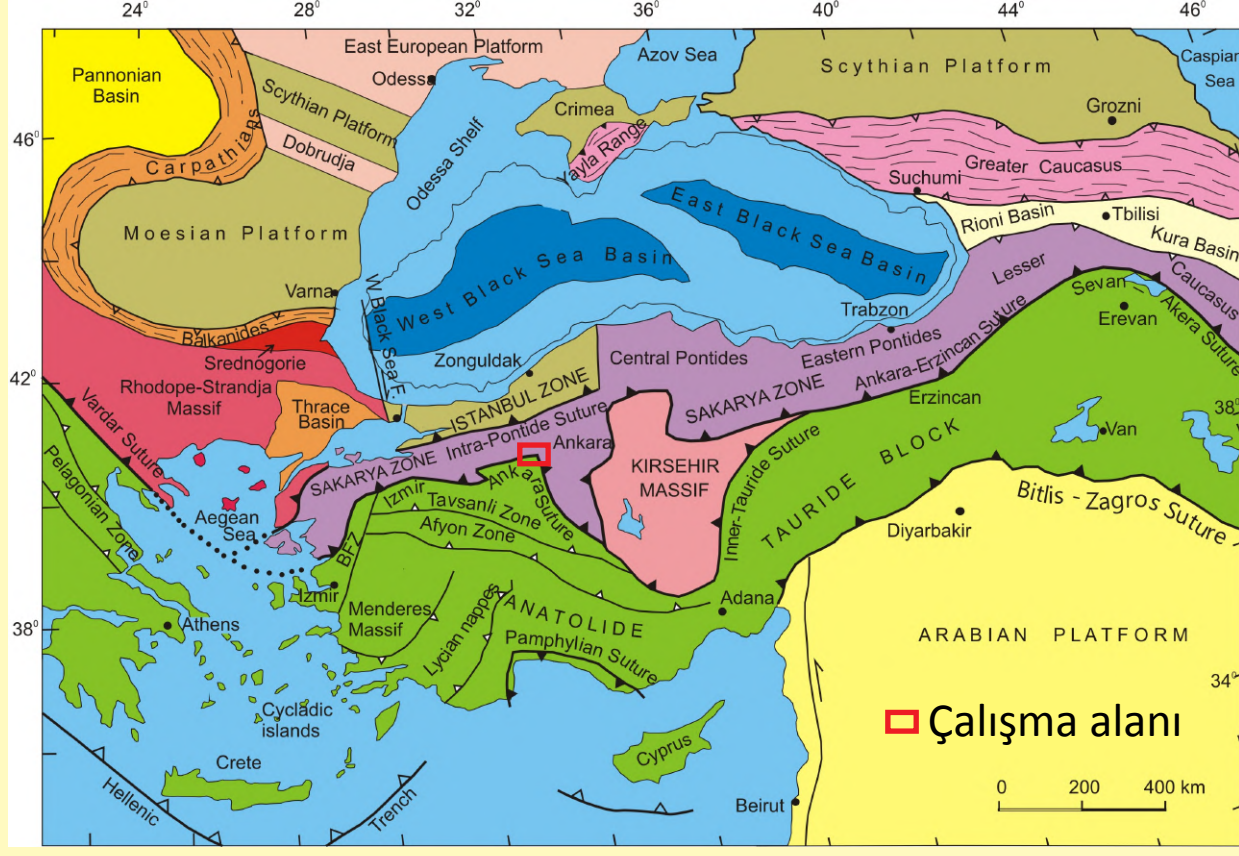
Dünyada özellikle ekvatorial kuşakta yaygın olarak görülen ve atmosferik kimyasal bozunma sonucu oluşan Mesozoyik- Tersiyer arası yaşlara sahip lateritik Ni - Fe ± (Co) yatak tipine ait pek çok cevherleşme bulunmaktadır (Şekil 1). Bunlardan bir tanesi de ülkemizde Eskişehir ili Mihalicçık ilçesine bağlı Karaçam köyü civarında yer almakta olup Fe-Ni Madencilik Ltd. Şti. ruhsatları altında lateritik nikel üretimi yapmaktadır.



Şekil 1. Lateritik nikel yataklarının küresel dağılımı (Butt ve Cluzel, 2013' den değiştirilerek alınmıştır)

BÖLGESEL JEOLOJİ

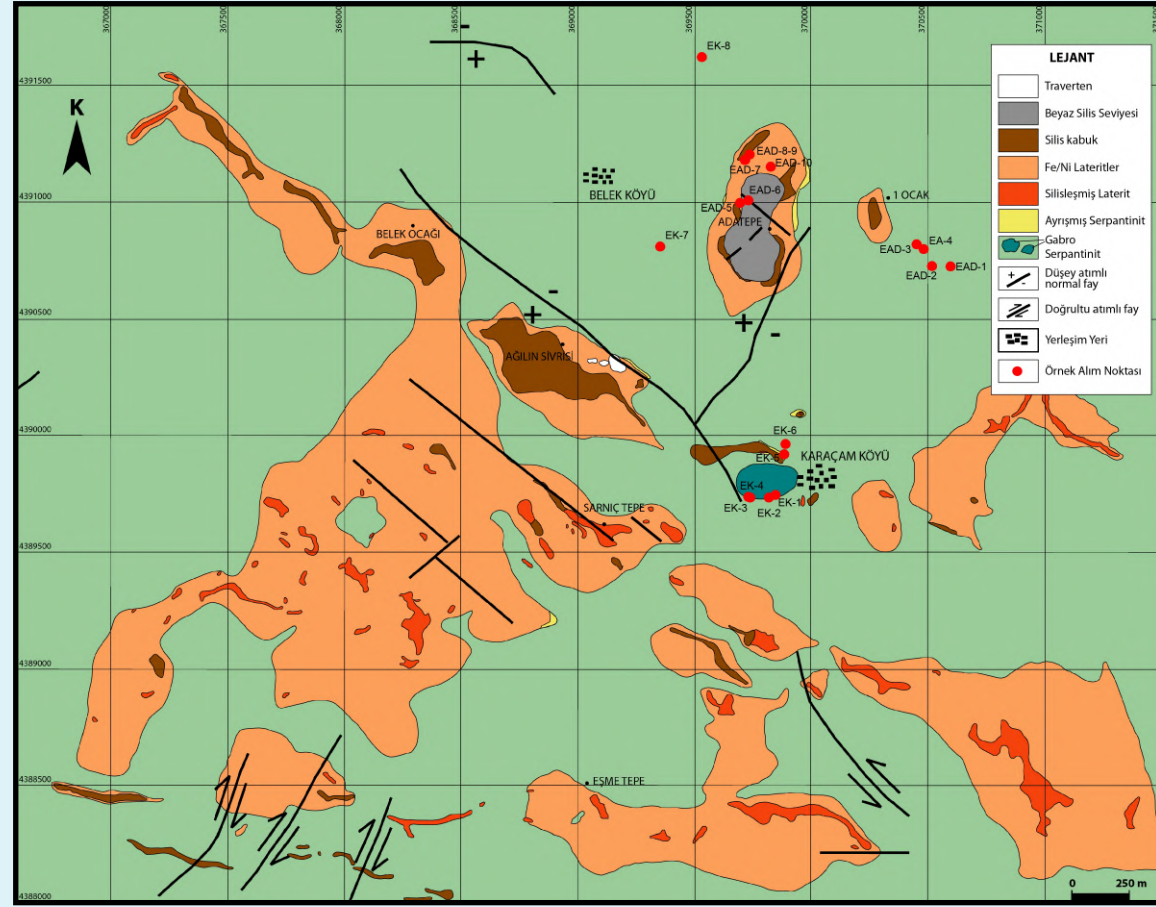
Ankara ile Eskişehir arasında kalan bölgede güneyden kuzeye farklı tektonostratigrafik birimler yüzeyler. Genel olarak güneyde Anatolid-Torid platformuna ait birimler yayılım gösterirken, kuzeyde Sakarya Zonu'na ait kaya topluluğu konumlanır. Bu iki kıta arasında İzmir-Ankara Zonu'na (IAZ) ait ofiyolitik birimler tektonik olarak yer alır. Sakarya Zonu ile Tavşanlı Zonu arasında tektonik olarak konumlanan, İzmir-Ankara Zonu'nda yer alan Kretase yaşlı ofiyolitik melanj, Dağköplü melanjı olarak adlandırılmıştır (Şekil 2) (Kandemir ve Kanar, 2018).



Şekil 2. Türkiye Tektonik Haritası üzerinde çalışma alanı (Okay ve Tüysüz, 1999)

SAHANIN JEOLJİSİ

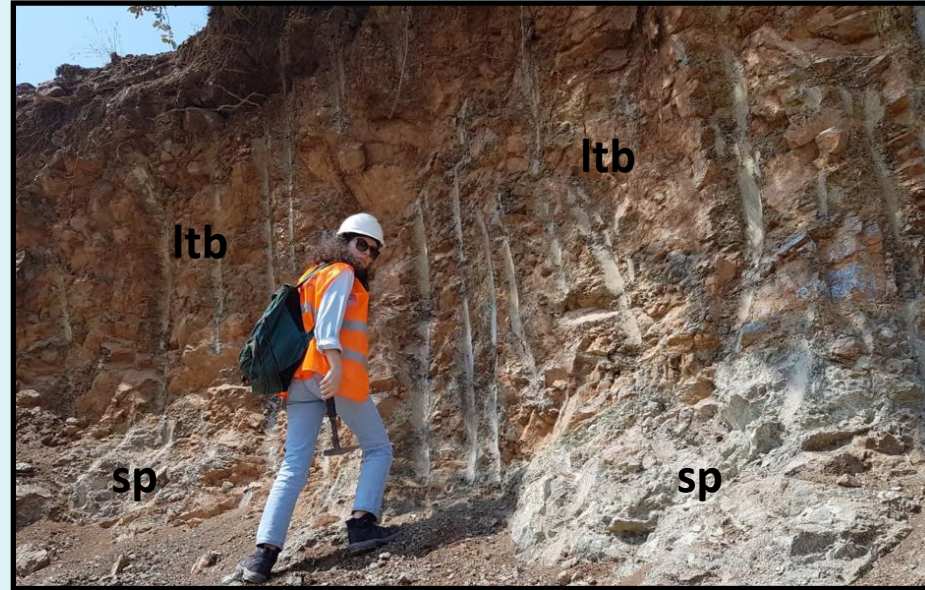
Çalışma alanının jeolojisi Şekil 3' de verilmiştir. En alt birimleri lateritlere ana kayaçlık eden serpantinler (serpantinleşmiş peridotitler) ve yer yer içlerindeki gabro blokları oluşturur. Bu kayaçlar bazen sahada da saptanabilen alterasyonları yani silisleşmeleri ve karbonatlaşmaları içerirler. Lateritleşmeler sırasında oluşan silisleşmiş lateritler ve Fe ve Ni cevherleşmeleri içeren lateritler de sahada yaygındır. Topografik olarak en üst kesimlerde erozyonel etkilere direnç göstererek bozunmadan kalan silis kabuklar bulunmaktadır. Silis kabuklar gibi sert olmayan tersine beyaz/krem renkli yumuşak yüzleklerin kalsedon damarlarını da içeren % 99 oranında SiO₂ değerleri sunan beyaz silisleşmeler olduğu belirlenmiştir. Bir bölgede de katmanlı yapıları ile traverten çökelleri tespit edilmiştir.



Şekil 3. Çalışma alanı jeolojisi haritası (Boyalı ve Arıkal, 1986 haritasının revize edilmiş şekli)

LATERİTLERİN ANA KAYAÇLARI

Karaçam yöresinde izlenen lateritleşmelerin ana kayaçları serpantin ve serpantinleşmiş peridotitlerdir (Şekil 4 ve 5). Ana kayacın üst ve lateritleşmelerin alt kesimlerinde lateritleşmeye başlamış serpantin/serpantinleşmiş peridotitler izlenmiştir (Şekil 6).



Şekil 4. Serpantinleşmiş peridotitlerin (sp) lateritleşmeye başladığı (ltb) en alt zonlar



Şekil 5. Serpantin veya serpantinleşmiş peridotit yüzleği



Şekil 6. Yeşil renk tonlarında yapraklanmalar gösteren ve makaslanmalar göstermesi nedeniyle tektonitlere ait olduğu düşünülen serpantinler

Cevherleşmeler olarak lateritleşmiş limonitik zonlar üstte ve tabana doğru indikçe de altere serpantinler veya saprolitik zonlar görülmektedir (Şekil 7).

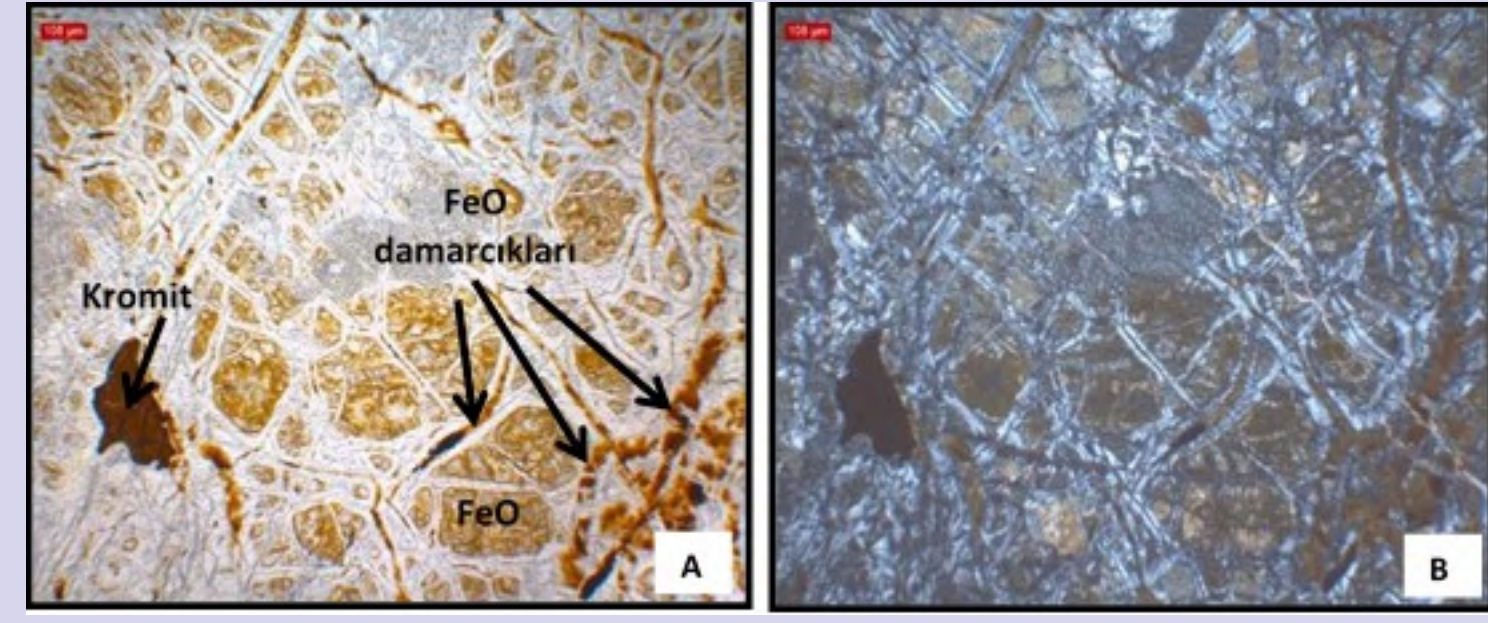


Şekil 7. Adatepe sektörü içinde cevher zonları. Altere olmuş serpantinler (asp)- saprolitler (sap) ve üst kısmında limonitik lateritler (lml)

MİNERALOGİ-PETROGRAFI

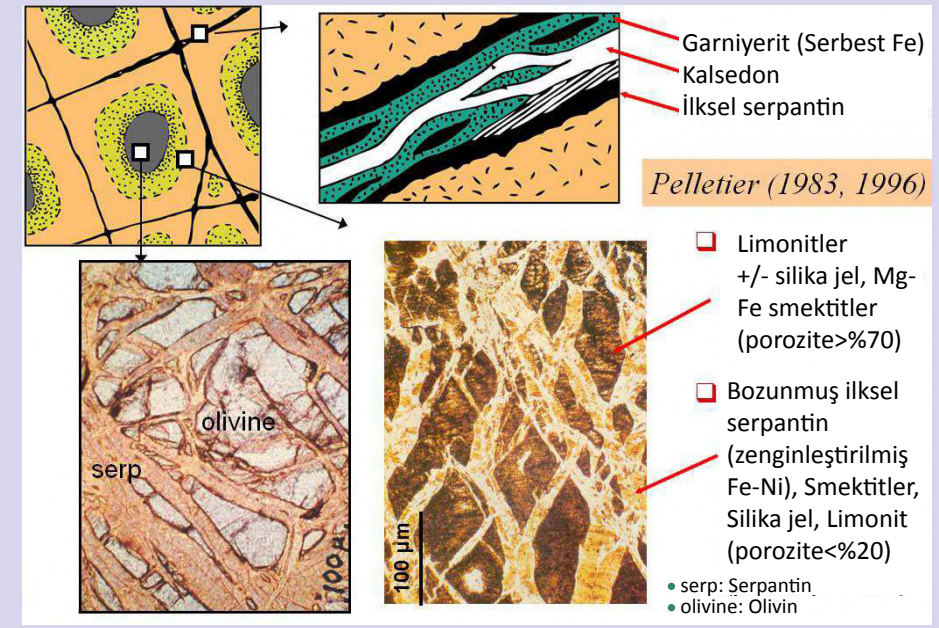
Adı geçen ana kayaçlarda, Neotekis okyanusunun kapanması sırasındaki çarpışma öncesinde ve sırasında oluşan ağsallı serpantinleşmeler (birincil) ve içinde relik halde izlenen olivin, klinopiroksen ve ortopiroksen mineralleri belirlenmiştir.

Lateritleşme başlangıçlarına birincil serpantin damarlarının demir oksitlere dönüşmesiyle başladığı görülmektedir (Şekil 8).



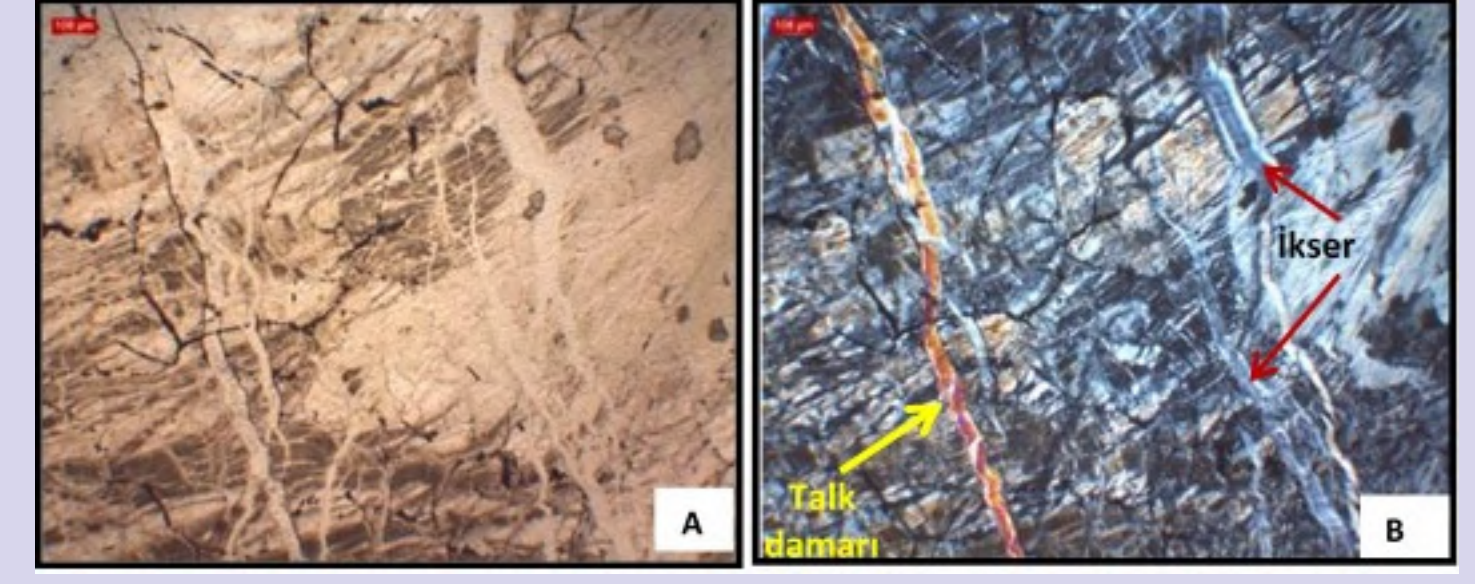
Şekil 8. Demir oksitleşmeye (FeO) başlamış ve FeO damarcıkları ile kesilmiş olivin relikleri (psüdomorf) A) Tek nikol, B) Çift nikol

Benzer mikroskobik görüntü Yeni Kaledonya' daki lateritleşmelerde gözlenmiştir. Orada ana kayaçlar lateritleşmelerin ilk evrelerinde elek dokusu gösteren olivin reliklerinden başlayarak limonitler ± silika jeller (amorf) ve Mg-Fe smektit topluluklarına dönüşürken var olan ilksel serpantin mineralleri de demir ve nikelce zenginleşmiş ve smektitlere, silika jellere ve limonit minerallerine dönüşmeye başlamışlardır (Şekil 9).

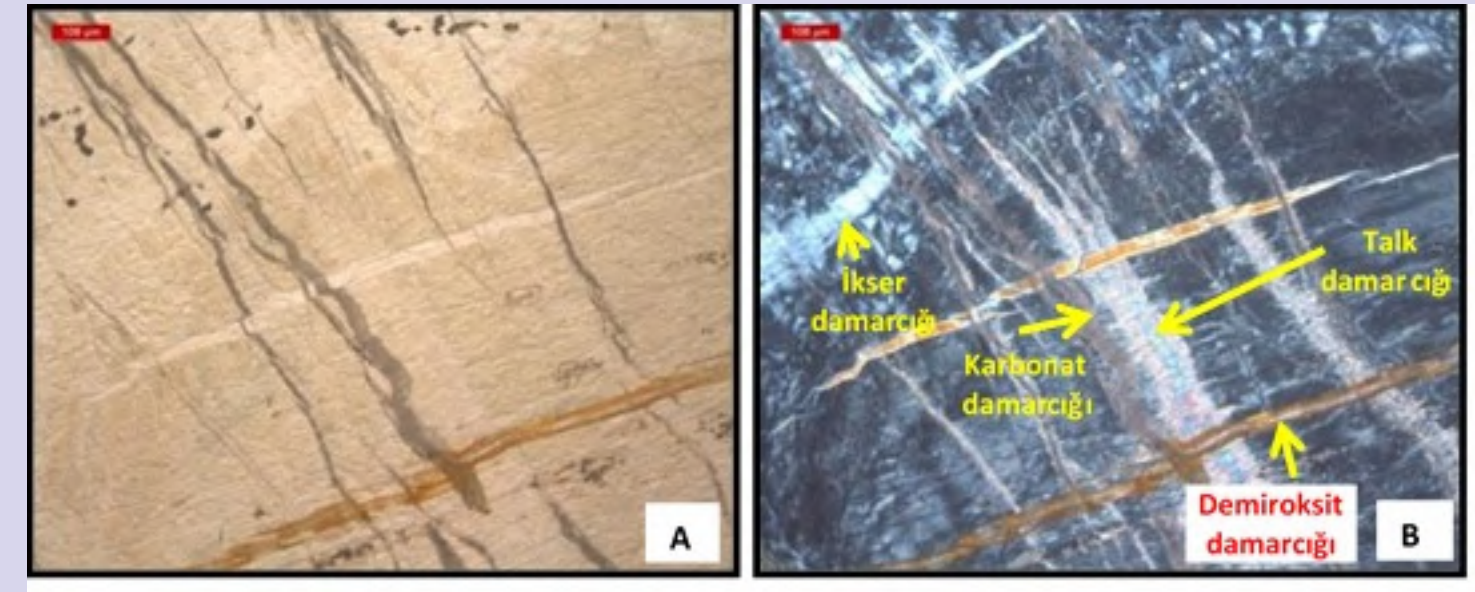


Şekil 9. Ultramafik birimlerde regoliti, saprolitlerin temsili dokusu ve mineralojisini gösteren şematik kesit (Trotet vd. 2015).

Öte yandan, mikroskobik gözlemler ile ağsallı birincil serpantin damar ve damarcıklarını kesen ikincil serpantin minerallerinden oluşan damarcıklar ve onlarla birlikte talk damarcıkları da tespit edilmiştir (Şekil 10). Yer yer demir oksit ve karbonat damarcıkları da lateritleşme başlangıçlarında izlenmiştir (Şekil 11).

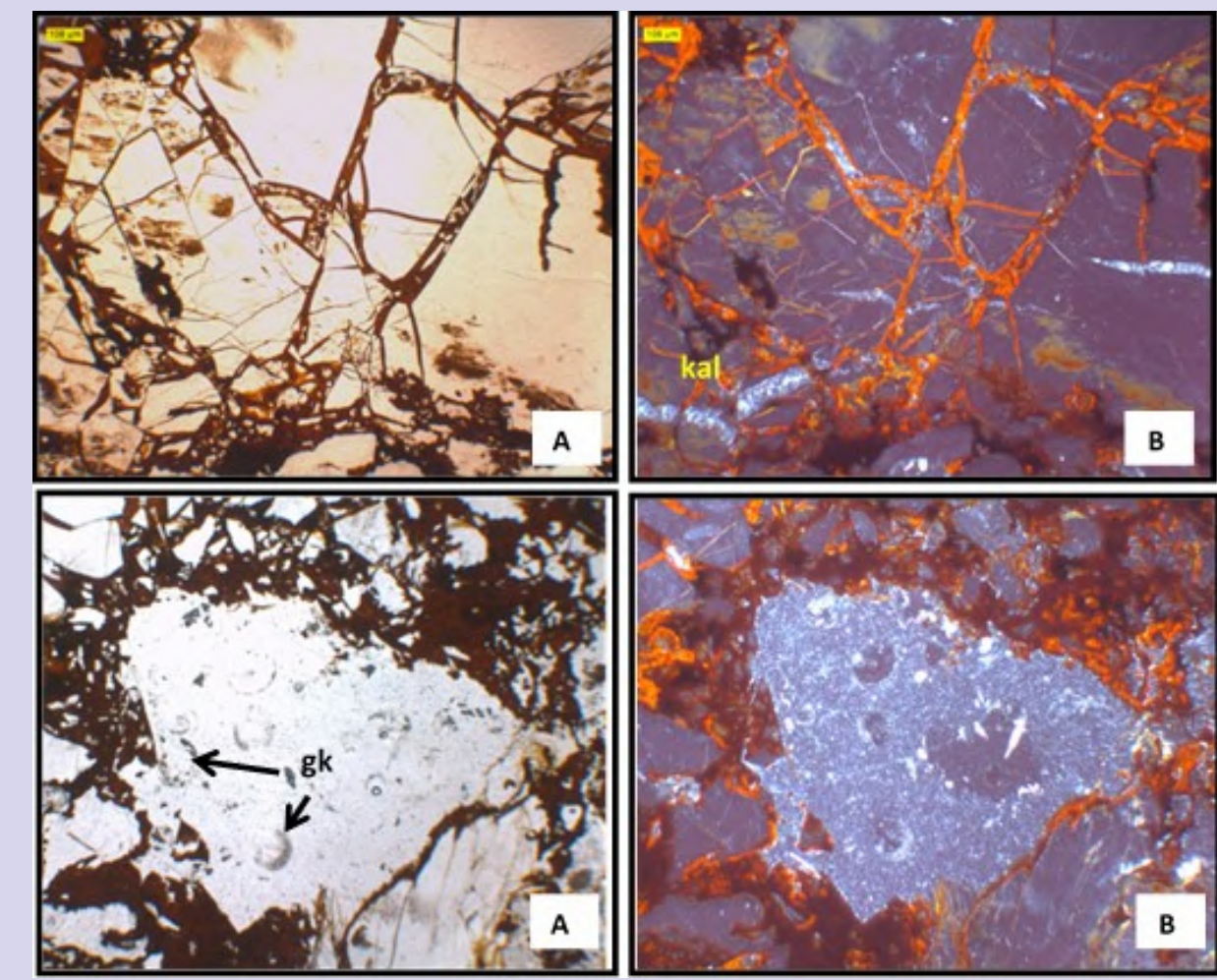


Şekil 10. İkincil serpantin (ikser) damarları ile birlikte gözlenen talk damarcıkları A) Tek nikol, B) Çift nikol. Sol üstteki ölçüm çubuğunun uzunluğu 100 mikromundur.

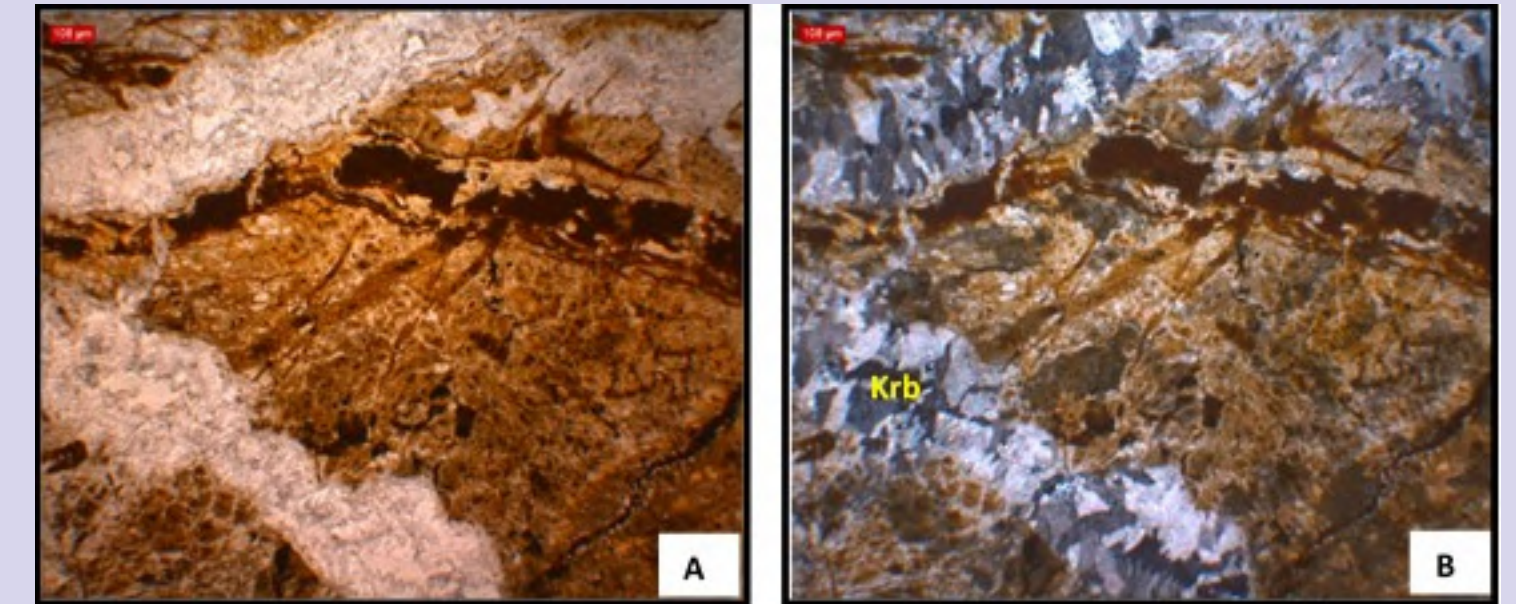


Şekil 11. Serpantin içinde ikincil serpantin (ikser) damarcıklarını, talk damarcıklarını ve demiroksit damarcıklarını kesen karbonat damarcıkları (A) Tek nikol, (B) Çift nikol, sol üstteki ölçüm çubuğunun uzunluğu 100 mikromundur (Örnek no: EK-5)

Daha sonraki evrelerde amorf demirden demiroksitlere dönen (olasılıkla limonit) damar ve damarcıkları ana kayaçları sarmaya başlamış ve giderek tamamen demirce zengin nikel de içeren limonit ve/veya hematit birlikteliklerine dönüşmüşlerdir. Bu sırada içlerinde serpantin parçalarında relikler halinde kalmışlardır. Limonitik/hematitik lateritlerde yer yer silis (kalsedon) boşluk dolguları ve damarcıkları izlenmiştir (Şekil 12). Sahada bazı kesimlerde yoğun karbonatlaşmalar (Şekil 13) ve yer yer de manyezit damar-damarcık ve boşluk dolguları da görülmektedir.



Şekil 12. Demir oksit damarcıkları ve silisli dolgular ile kalsedon damarcıkları (ka) ve yuvarkal silis jel veya gaz kabarcıkları (gk) (A) Tek nikol, (B) Çift nikol (Örnek no: EAD-6a), sol üstteki sarı ölçüm çubuğunun uzunluğu 100 mikromundur



Şekil 13. Karbonat minerallerince (Krb) doldurulmuş lateritler (A) Tek nikol, (B) Çift nikol (Örnek no: EAD-6d), sol üstteki ölçüm çubuğunun uzunluğu 100 mikromundur

SONUÇLAR

Bu çalışma ile anakayaç olarak serpantinler ve serpantinleşmiş peridotitlerin saha ve mikroskobik incelemelerle yaşadıkları süreçler ve bu kayaçlarda oluşan yeni mineraller incelenmiştir. Bu ana kayaçların demir oksitleşmelere uğradıkları ve lateritleşmeye başladıkları mikroskobik olarak gözlenmiştir. Silisleşmeler (kalsedonik) ve karbonatlaşmaların da lateritleşmeler sırasında ve sonrasında etkin oldukları görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Boyalı, İ., Arıkal, R.T., 1986. Yunusre-Karaçam-Dumlucu (Mihalicçık-Sivrihisar-Eskişehir) yöresinin nikel-kobalt maden jeolojisi raporu, MTA Derleme Rapor No: 8032, (Yayınlanmamış).
- Butt, C.W., Cluzel, D. 2013. Nickel Laterite Ore Deposits: Weathered Serpentinities. Elements Special Issue "serpentinities". 9. 123-128.
- Kandemir, F., Kanar, Ö., 2018. 1:100 000 ölçekli Türkiye Jeoloji haritaları serisi. Eskişehir 1 25 Paftası No: 246 MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etüdleri Dairesi.
- Okay, A.I., Tüysüz, O., 1999. Tethyan sutures of northern Turkey. In "The Mediterranean basin: Tertiary extension within the Alpine orogen" (eds. B. Durand, L. Jolivet, F. Horvath ve M. Séranne), Geological Society of London, Special Publication 156, 475-515.
- Trotet, F., Kadar, M., Marini, D. 2015. Typology of the New Caledonian Ni-laterite deposits: from natural to industrial processes. The Society for Geology Applied to Mineral Deposits, 13th SGA meeting. Nancy, France.