

PAPER DETAILS

TITLE: ÇAMARDI (NIGDE) YÖRESİNDE PALEOSEN-EOSEN BİRİMLERDEKİ LİFSİ DAMARLAR
VE YAPISAL YORUMU

AUTHORS: Yasar EREN,Ramazan DEMİRCİOĞLU

PAGES: 145-153

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/190964>

ÇAMARDI (NİĞDE) YÖRESİNDE PALEOSEN-EOSEN BİRİMLERDEKİ LİFSİ DAMARLAR VE YAPISAL YORUMU

Yaşar EREN*, Ramazan DEMİRCİOĞLU**

*Selçuk Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 42031, Konya

**Bayındırlık ve İskan İl Müdürlüğü, Fatih Mahallesi, 68100, Aksaray

Geliş Tarihi : 14.11.2007

Kabul Tarihi : 05.05.2008

ÖZET

Çamardı çevresinde, Niğde masifi Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı mermer, gnays, amfibolit ve kuvarsitlerden oluşmaktadır. Yüksek dereceli bu metamorfizmler Üçkapılı granodiyoriti tarafından kesilmekte ve temele ait söz konusu kayalar, Paleosen-Eosen yaşlı ve çok düşük derecede metamorfizmaya uğramış örtü birimleri tarafından örtülmektedir. Paleosen-Eosen yaşlı örtü birimleri, Ulukışla havzasının kapanmasına bağlı olarak, ilk evresinde temel kayaları ile beraber olmak üzere en az üç evreli deformasyon (D_1 , D_2 , D_3) ile kıvrımlanmaya ve çok düşük derecede metamorfizmaya uğramıştır. Söz konusu çok evreli deformasyon, yörede yaygın olarak genelde mostra ölçekli ekstensiyonel damar sistemleri geliştirmiştir. Damarların iç kesimi genellikle lifsi şekilli mineral dolguludur. Lifsi minerallerle dolgulanmış damarların büyük bir çoğunluğu sintaksiyal, antitaksiyal ve ataksiyal özelliğindedir. Damarlardaki lifsi mineraller, yörede dönmeli tarz ilerleyen deformasyonu belgeleyecek şekilde bükülmüştür. Lifsi minerallerin yapısal analizleri, dönmeli deformasyon esnasında, yöredeki en büyük uzama yönünün (deformasyon elipsoidinin X-ekseninin) D_1 -evresinde kuzeydoğu-güneybatı gidişli olduğunu göstermekte ve tektonik taşınmanın büyük bir olasılıkla kuzeydoğudan güneybatıya doğru geliştiğini belgelemektedir. İlerleyen deformasyona bağlı olarak, D_2 - evresinde ise en büyük uzama yönü kuzeykuzeybatı-güneygüneydoğu yönleminde saat ibresinin tersi yönünde dönme göstermiştir.

Anahtar Kelimeler : *Çamardı, Genleşme, İlerleyen deformasyon, Lifsi damarlar, Niğde masifi.*

FIBROUS VEINS AND THEIR STRUCTURAL INTERPRETATIONS IN THE PALEOCENE-EOCENE UNITS OF THE ÇAMARDI (NİĞDE) REGION

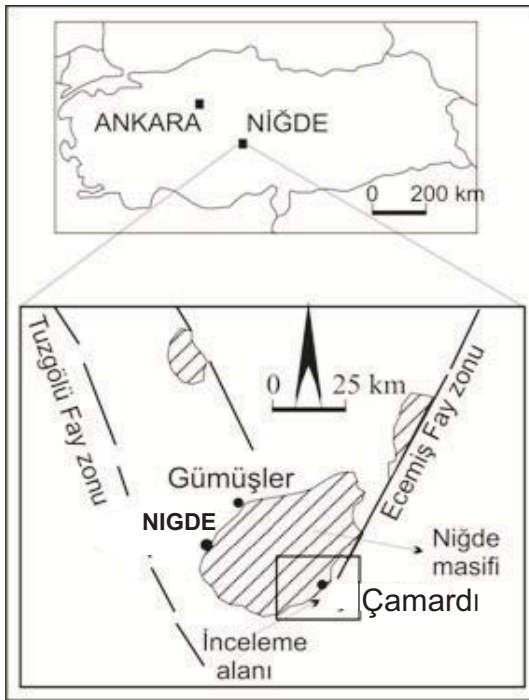
ABSTRACT

In the Çamardı region, the Niğde Massif consist of Palaeozoic-Mesozoic marble, gneiss, quartzite and amfibolite. The high-grade metamorphic rocks of massif are cut by the Cretaceous Üçkapılı granodiorite. These basement rocks were overlain by the cover rocks of Paleocene-Eocene age that display very low grade metamorphism. The Paleocene-Eocene cover units underwent at least three phases of deformation, as designated D_1 , D_2 - and D_3 which D_1 - affected both the basement and cover, polyphase folding and low-grade metamorphism due to closing of the Ulukışla basin. The poly-phase deformation also resulted in the wide spread development extensional vein sets generally in mesoscopic scale. Most of the veins are filled with the fibrous minerals. The fibrous veins are mostly sintaxial, antitaxial and ataxial veins. The mineral fibres have curved shape indicating the rotational progressive deformations. Structural analysis of mineral fibres, shows that the maximum elongation direction (X- axis of deformation elipsoid) has northeast-southwest trend, during the D_1 - event. With the other structural features, the tectonic transport of cover units most probably developed from northeast to the southwest. Due to rotational progressive deformation during the D_2 - event, the maximum elongation direction appears to rotate to north-northwest – south-southwest direction with an anticlockwise sense.

Key Words : *Çamardı, Extension, Progressive deformation, Fibrous veins, Niğde massif.*

1. GİRİŞ

Bu çalışmada, Çamardı (Niğde) çevresinde yüzeyleyen Paleosen-Eosen yaşlı Ulukışla havzasına ilişkin kayalarda gözlenen ekstensiyonel damar sistemlerinin özelliklerinin incelenmesi ve yapısal açıdan yorumlanması amaçlanmıştır. Niğde Masifi'nin güneydoğu kesiminde yer alan inceleme alanı (Şekil 1) petrografik, maden yatakları ve stratigrafik açıdan bir çok araştırmacı (Blumenthal, 1941; Kleyn, 1968; Viljoen ve İleri, 1973; Göncüoğlu, 1977; Dellaloğlu ve Aksu, 1986; Yetiş 1978, 1987; Baş v.d., 1986; Kuşçu v.d., 1993) tarafından incelenmiştir. Whitney ve Dilek (1997) ve Fayon v.d., (2001), Niğde Masifi ile örtü kayaları arasındaki sınırın düşük açılı bir ayrılma fayı olduğunu belirtmişlerdir. Demircioğlu ve Eren (2000; 2003) yörede yapısal ağırlıklı çalışmalar gerçekleştirerek, Niğde Masifi'ni örten Paleosen-Eosen yaşlı kayaların çok evreli deformasyona ve düşük dereceli metamorfizmaya uğradığını belgelemiştir. Whitney v.d., (2003) ise yine, temeli örten erken Tersiyer yaşlı kayaların şiddetli deformasyona ve düşük dereceli metamorfizmaya uğradıklarını vurgulamışlardır.



Şekil 1. İnceleme alanının yer bulduru haritası (Bingöl, 1989'dan sadeleştirilmiştir).

Fayon ve Whitney (2007) Niğde Masifi'nin 9-12 myöncesindeki ikinci gömülme ve yüzeylemesinde, masifi örten sedimanter kayaların da şiddetli

deformasyona ve yeşil şist fasiyesinde metamorfizmaya uğradıklarını söylemişlerdir. Çok evreli deformasyona bağlı olarak yöredeki Paleosen-Eosen yaşlı kayalarda yaygın olarak damar sistemleri gelişmiştir.

Damarlar, maksimum uzama yönüne dik olarak kayaların mekanik olarak kırılmaları esnasında oluşurlar (Ramsay ve Huber, 1987). Deformasyonun ilerlemesine bağlı olarak da açılmaya devam ederler. Bu boşluklar düşük basınç zonları olduğundan, genellikle minerallerle dolgulanır ve damar oluşur. İlerleyen tarza açılan ve dolgulan bu kırıkların en önemli özelliklerinden biri, damarı dolduran kristallerin lifsi bir morfolojiye sahip olmasıdır. Liflerin şekli düz veya bükümlü olabilir. Liflerin şekli damar boyunca oluşan yer değiştirme ve hacim değişimi (dilatasyon) ile ilişkilidir. Diğer bir deyişle, lifsi damarlar yapısal jeologlar için deformasyon tarihçesini belirten yapılardan biridir. Lifsi kristaller artan asal deformasyon eksenlerinin belirlenmesi açısından çok değişik ölçeklerde (el örneğinden kıtasal ölçeğe kadar) kullanılmıştır (Ellis, 1986; Dietrich, 1989; Dietrich ve Casey, 1989; Spencer, 1992; Urai v.d., 1991). Lifsi damar sistemleri ankimetamorfik koşullardan orta dereceli yeşilşist fasiyesine kadar olan metamorfizma koşullarında gelişebilir. Bu damarların sintaksiyal, antitaksiyal, birleşik ve ataxial olmak üzere dört ana tipi vardır ve bu damarların yapısal açıdan kullanılması için damar tiplerinin belirlenmesi gerekir (Ramsay ve Huber, 1987).

2. MATERYAL VE METOT

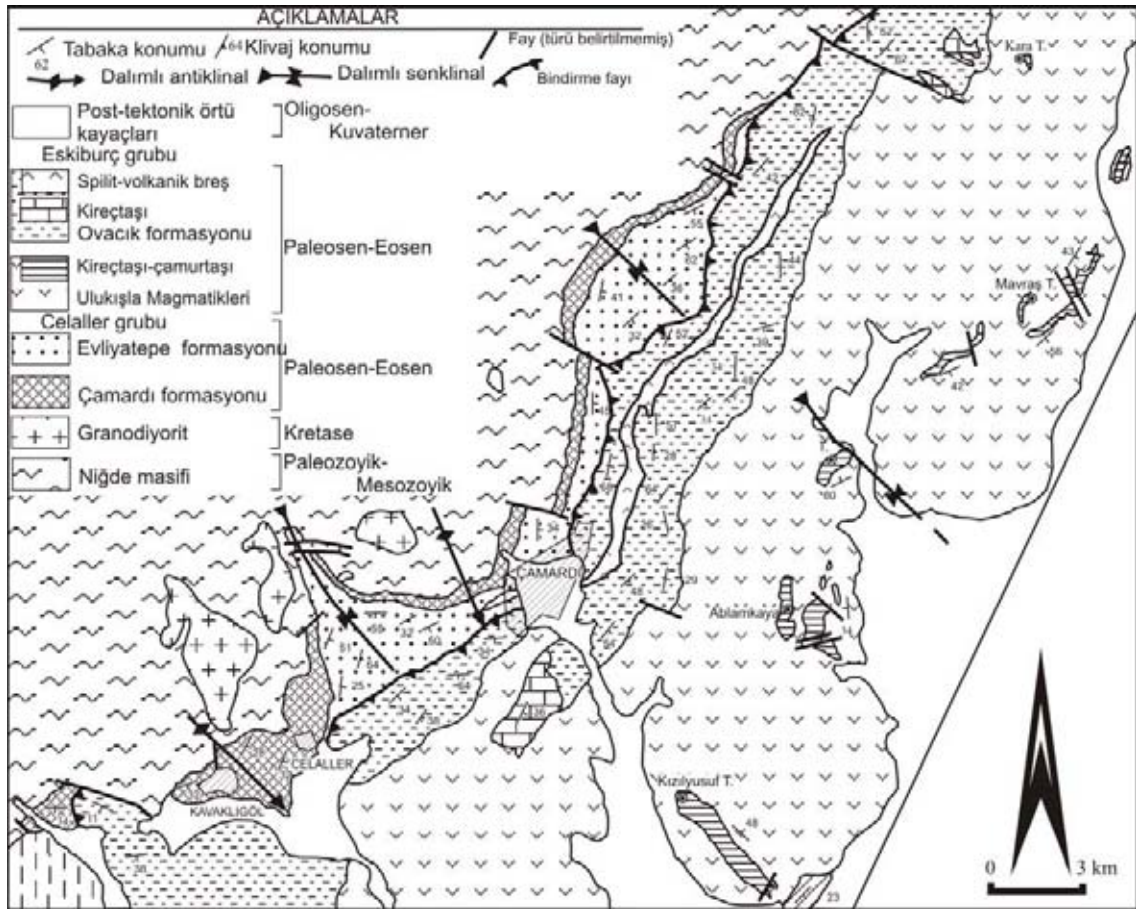
Bu çalışmada damar sistemlerinin yorumlanması için, Çamardı çevresindeki Paleosen-Eosen yaşlı kayalar, tektono-stratigrafik konumlarına göre iki as-alana bölümlendirilmiştir. İki as-alanda, kayalarda gözlenen damar sistemlerinin özellikleri ayrıntılı arazi çalışmalarıyla ortaya konmuş ve konumları ölçülmüştür. Aynı şekilde bu as-alanlardaki lifsi damar tipleri belirlenerek, sadece sintaksiyal ve antitaksiyal tipteki liflerin yönelimi ölçülmüştür. Yapısal analizler ve mikroskopik gözlemler için lifsi damarlardan yönlü el örnekleri alınmış ve laboratuvar çalışmalarıyla değerlendirilmiştir. Arazi çalışmaları esnasında damarların çevredeki tektonik yapılarla (tabakalanma, kıvrım eksen, klivaj vb. gibi) olan ilişkisi de gözlenmiş ve bükülmüş özellikteki liflerden deformasyonun asal eksenlerinin yöneliminin değişimi belirlenmiştir. Her iki as-alandan alınan düzlemsel/çizgisel yapısal elemanlara

ait ölçümler eşit alan alt yarı küre iz düşüm diyagramlarında değerlendirilerek sonuçlar yorumlanmaya çalışılmıştır.

3. STRATİGRAFI

İnceleme alanının en yaşlı kayaçlarını, Niğde Masifi'ne ait yüksek dereceli metamorfizmaya uğramış mermer, kuvarsit, amfibolit ve şistler oluşturur. Masife ait bu kayaçlar Üst Kretase yaşlı Üçkapılı granodiyorit tarafından stok ve dayklar şeklinde kesilmiştir (Göncüoğlu 1986; Kuşçu v.d., 1993; Demircioğlu ve Eren 2000). Temele ait kayaçlar Paleosen-Eosen yaşlı örtü kayaçları tarafından örtülür (Şekil 2). Paleosen-Eosen yaşlı

kayaçlar tektono-stratigrafik konumlarına göre iki gruba ayrılır (Demircioğlu ve Eren, 2000). Bunlardan ilki, Niğde Masifi'ni açılı uyumsuzlukla örten Paleosen-Eosen Yaşlı Celaller grubudur. Celaller grubu en altta metaçakıtaşı, sleyt metakumtaşı ardalanması şeklindeki Çamardı formasyonu ile temsil edilir. Metaçakıtaşıları temelden türeme yüksek dereceli metamorfik kayaç parçaları ile granit çakılları içerir. Bu birim yanal ve düşey olarak Eosen yaşlı kristalize kireçtaşı, kalkfillit, sleyt ve metakumtaşı ardalanmasından oluşan Evliyatepe formasyonuna geçiş gösterir (Demircioğlu ve Eren, 2000; Gautier v.d., 2002). Celaller grubu Paleosen-Eosen yaşlı Eskiburç grubu tarafından tektonik bir dokanakla üstlenir (Şekil 2).



Şekil 2. İnceleme alanının jeoloji haritası (Demircioğlu ve Eren, 2000'den sadeleştirilmiştir).

Eskiburç grubu birbiriyle girift sınır ilişkisi sunan olistostromal ve türbiditik özellikli kayaçlardan yapıları Ovacık formasyonu ile volkano-sedimanter özellikteki Ulukışla magmatiklerinden oluşmuştur. Her iki birim içerisinde de mercekli geometride

kireçtaşları izlenir. İnceleme alanının en genç birimlerini ise, yukarıdaki birimlerin tümünü açılı uyumsuzlukla örten karasal Oligosen-Kuvaterner yaşlı kayaçlar oluşturur (Yetiş, 1978).

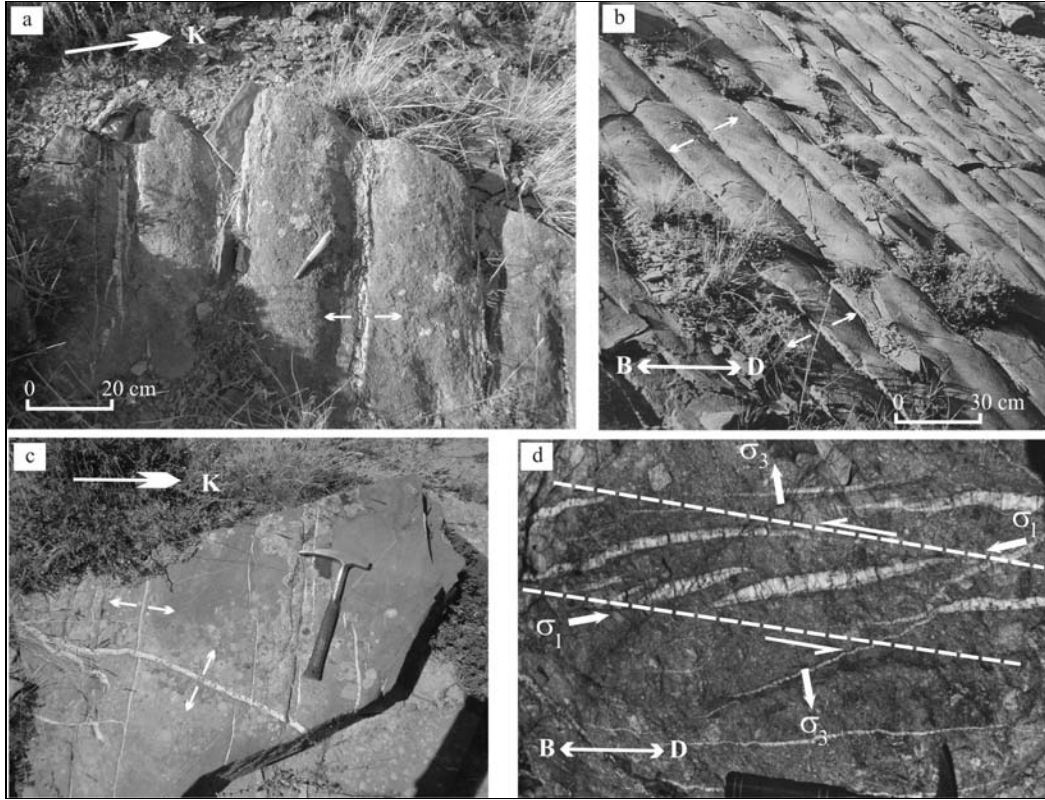
4. YAPISAL JEOLJİ

İnceleme alanındaki Paleosen-Eosen yaşlı kayalar Ulukışla havzasının Oligosen öncesindeki kapanmasına bağlı olarak çok evreli deformasyona uğrayarak deforme olmuştur (Demircioğlu ve Eren 2000). İlk evre deformasyonla (D_1), bu kayalar Niğde Masifi'ne ait kayalarla beraber kıvrılmanmış, çok düşük-düşük derecede metamorfizmaya uğramış ve klivajlanmıştır. İlk evre deformasyon KB-GD yönelimli ve GD'ya dalımlı harita ve mostra ölçeğinde kıvrımlar geliştirmiştir (Şekil 2). D_2 ve D_3 evreli deformasyonlar sonucu yöredeki Paleosen-Eosen yaşlı kayalar tekrar deforme olmuş ve kıvrılmıştır. D_2 - ve D_3 - evre deformasyonlar masifin örtü kayalarında yaygın olarak kesişen eksenli ve monoklinal kink kıvrımları ile seyrek buruşma klivajı ve lineasyonları oluşturmuştur (Demircioğlu ve Eren, 2003). Yine bu deformasyon

evrelerinde yöredeki kayalarda yaygın olarak damar sistemleri gelişmiştir.

4. 1. Damar Sistemlerinin Genel Özellikleri

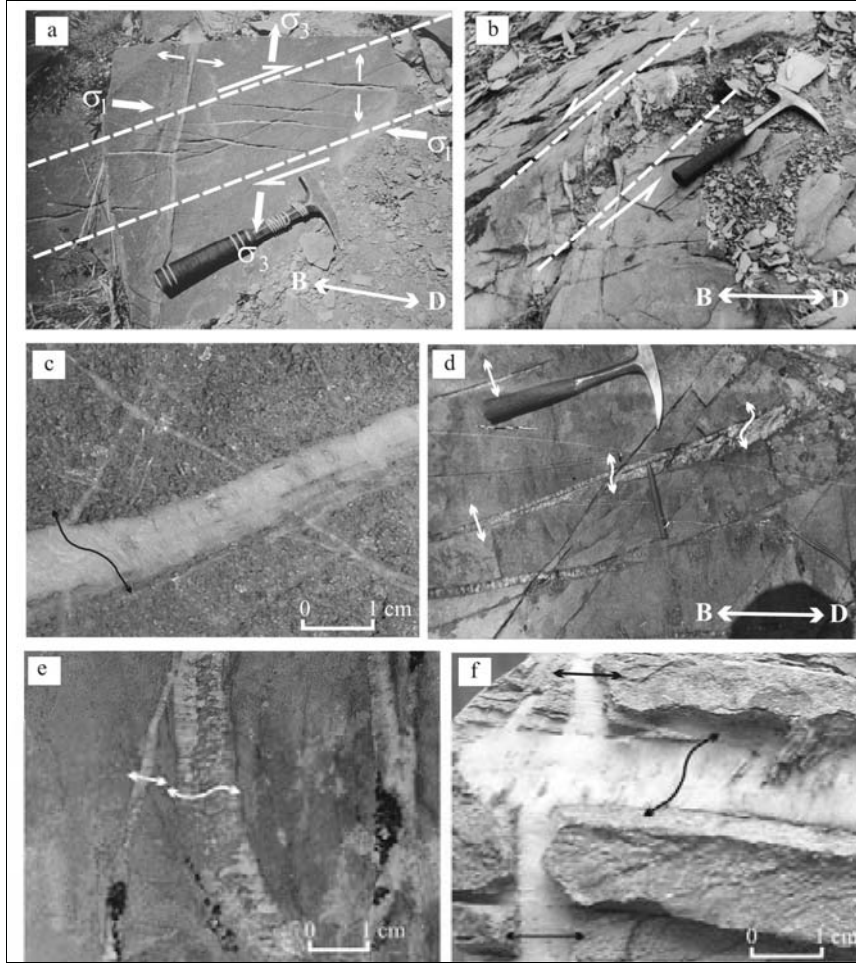
Çalışma alanında damarlara hem Celaller grubu hem de Eskiburç grubu içinde rastlanır. Gözlenen damarların boyu 5 cm ile 3m arasında değişirken, genişlikleri 1 mm ile 15 cm arasındadır. Birbirine paralel takımlar şeklinde gelişmiş ve mercek şekilli olan damarların bir kısmı D_1 - evre kıvrım eksenine paralelken (Şekil 3a ve b), bir kısmı da dik olarak gözlenir. Kıvrım eksenlerinin gözlenemediği tabaka üst kesimlerinde yine birbirine dik gelişmiş damar takımları görülür (Şekil 3c). Bu durumda damarların bir takımı diğer takımı kesmektedir. Damarların büyük bir bölümü kademeli olarak sıralanmıştır (Şekil 3d; 4a). Kademeli damarların bir kısmı da sigmoidal (bükümlü) şeklindedir (Şekil 4b).



Şekil 3. a) D_1 -evre kıvrım eksenlerine paralel yerleşmiş kalsit damarları, kristalize kireçtaşı-Evliyatepe formasyonu (oklar damar oluşumu başlangıcındaki maksimum uzama yönünü göstermektedir, b) D_1 -evre deformasyonla oluşmuş budinlerin uzun eksenine paralel yerleşmiş kalsit damarları, kristalize kireçtaşı-Evliyatepe formasyonu (oklar damar oluşumu başlangıcındaki maksimum uzama yönünü göstermektedir, c) Evliyatepe formasyonuna ait kristalize kireçtaşı tabakası üzerinde birbirine dik gelişmiş kalsit damarları (Oklar damarların oluşumu esnasındaki maksimum uzama yönünü göstermektedir ve d) Çamardı formasyonuna ait metaçakıltaşlarında sol yönlü bir makaslama zonuna bağlı olarak gelişmiş kademeli kuvars damarları (K= Kuzey; D= Doğu; B= Batı; σ_1 , σ_3 = Asal gerilme eksenleri).

Damarların büyük bir bölümü kireçtaşı ve kumtaşları içinde gelişmiştir. Ancak bir kısmı da D₁-evrede oluşan S₁-klivaj düzlemlerini kesmekte, bir kısımda D₂- ve D₃- evrelerinde gelişen kink kıvrımlarının eksen düzlemlerine paralel bir dağılım sunmaktadır. Kireçtaşlarında damarı dolduran mineraller genellikle sentaksiyal lifsi yapıdaki kalsit kristalleri (Şekil 4c); kumtaşlarında ise yine sentaksiyal lifsi kuvars mineralleri (Şekil 4d) ile dolgulanmıştır. Daha seyrek olarak kireçtaşlarında antitaksiyal özellikteki kuvars (Şekil 4e),

kumtaşlarında ise antitaksiyal özellikteki lifsi kalsit damarları da gözlenir (Şekil 4f). Sleytler içindeki lifsi damarların bir bölümü kuvarsla bir bölümü de kalsit mineralleri ile dolgulanmıştır. Yöredeki kayalarda gözlenen damarların büyük bir bölümü sentaksiyal ve antitaksiyal özellikte iken, bir kısmı da ataxial tiptedir. Damarları dolduran lifsi minerallerin bir kısmı doğrusal iken, bir kısmı da ilerleyen dönmeli deformasyonu belgeleyecek şekilde sigmoidal (bükümlü) şekillidir (Şekil 4c, d, e ve f).

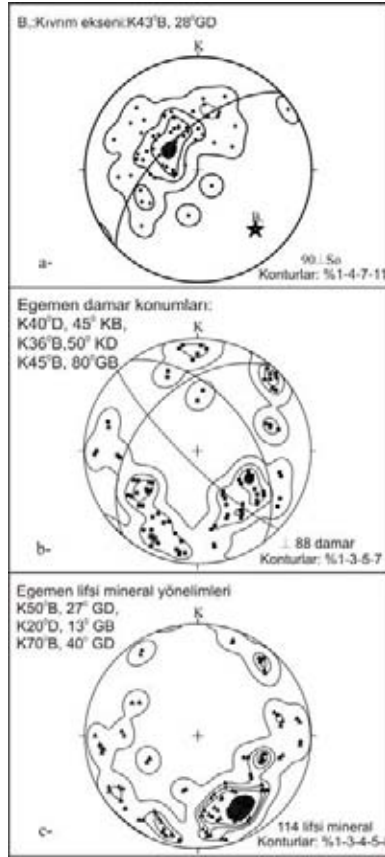


Şekil 4. a) Evliyatepe formasyonuna ait kireçtaşlarında izlenen sağ yönlü makaslama zonu içindeki kalsitle dolgulanmış kademeli damarlar ve bunlara yaklaşık dik olarak gelişmiş kalsit damarı (Oklar damarın oluşumu başlangıcındaki maksimum uzama yönünü göstermektedir), b) Ovacık formasyonuna ait sleytlerde izlenen sigmoidal kalsit damarları, c) Evliyatepe formasyonuna ait sigmoidal lifsi kalsit mineralleri ile dolgulanmış damar (Oklar damar oluşumu sürecindeki maksimum uzama yönlerini gösterir), d) Ovacık formasyonuna ait kristalize kireçtaşında izlenen sentaksiyal lifsi kalsit mineralleri ile dolgulanmış damar (oklu çizgiler damar oluşumu sürecindeki maksimum uzama yönlerini göstermektedir), e) Çamardı formasyonuna ait metakumtaşlarında izlenen lifsi kuvars mineralleri ile dolgulanmış sentaksiyal damar (Oklu çizgiler damar oluşumu sürecindeki maksimum uzama yönlerini temsil eder) ve f) Ovacık formasyonu içindeki kristalize kireçtaşında birbirine dik gelişmiş ve kalsitle doldurulmuş lifsi damarlar (Oklu çizgiler damarı dolduran lifsi minerallerin uzun eksenlerinin yönelimini gösterir).

Bazı damarlarda ise, damarın daha önce deformasyonun erken evrelerinde oluşan orta kesimleri bükümlü lifler içerirken, deformasyonu ileri evrelerinde oluşan uç kesimleri (Şekil 4e ve d) ve yeni oluşan damarlar (Şekil 4c) doğrusal lifler içermektedir.

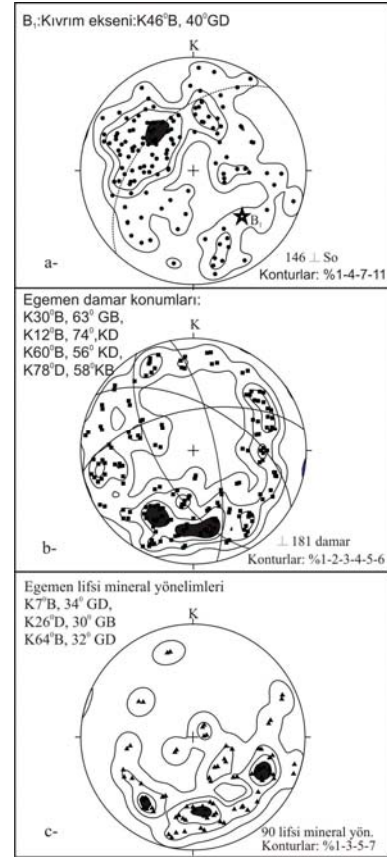
4.2. Damarların Geometrik Analizi

Celaller grubu içinde ölçülen tabaka ölçümlerinin stereonette değerlendirilmesi bu alanda egemen B_1 -kıvrım eksen gidişinin $K43^0B$, 28^0GD olduğunu göstermiştir (Şekil 5a). Celaller grubuna ilişkin kayaçlarda alınan damar ölçümlerinin diyagramlarda sayımsal analizi ise, bu kayaçlardaki egemen damar gidişlerinin $K40^0D$, 45^0KB ; $K36^0B$, 50^0KD ve $K45^0B$, 80^0GB konumlu olduğunu belgelemektedir (Şekil 5b). Damarları dolgulayan lifsi mineral yönelimleri ise egemen olarak $K50^0B$, 27^0GD ; $K20^0D$, 13^0GB ve $K70^0B$, 40^0GD yönelimlerinde yoğunlaşmıştır (Şekil 5c).



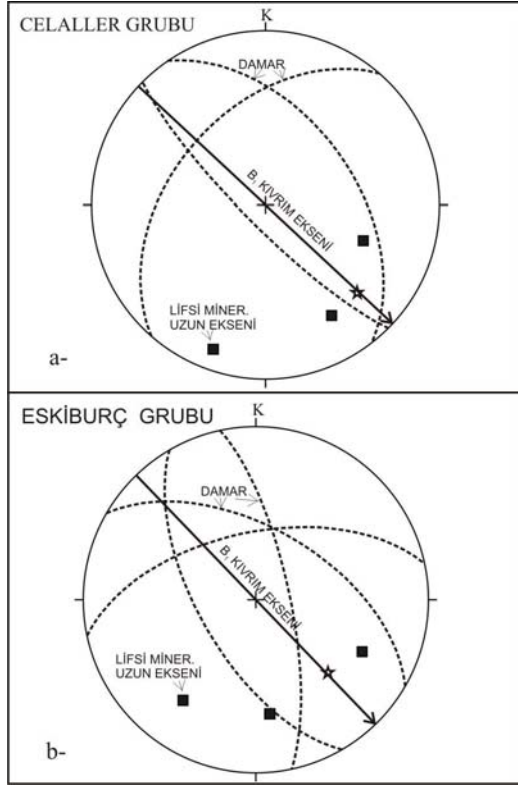
Şekil 5. Celaller Grubu'na ilişkin mesoskopik verilere ait alt yarı-küre iz düşüm diyagramları. Diğer açıklamalar metin içinde (● = Tabakalanma kutup noktası; ■ = Damar kutup noktası, ▲ = Lifsi minerallerin uzun eksen).

Eskiburç grubundan alınan tabaka (So) ölçümleri ise, bu grubun egemen olarak $K46^0B$, 40^0GD gidişli bir tektonik eksen etrafında kıvrımlandığını belgelemektedir (Şekil 6a). Bu as-alandaki kayaçlardan alınan damar ölçümleri, bu kayaçlarda $K30^0B$, 63^0GB ; $K12^0B$, 74^0KD ; $K60^0B$, 56^0KD ve $K78^0D$, 58^0KB konumlu damarların egemen olarak oluştuğunu göstermektedir (Şekil 6b). Damarları dolduran lifsi mineral yönelimleri ise söz konusu as-alanda $K7^0B$, 34^0GD ; $K26^0D$, 30^0GB ve $K64^0B$, 32^0GD egemen gidişlerini vermektedir (Şekil 6c). Celaller grubu içinde elde edilen verilerin karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmesi $K40^0D$, 45^0KB konumlu damarların B_1 -kıvrım eksenine yaklaşık dik, $K36^0B$, 50^0KD ve $K45^0B$, 80^0GB konumlu damarların da yaklaşık paralel olarak geliştiğini belgeler (Şekil 7a). Aynı şekilde $K50^0B$, 27^0GD gidişli lifsi mineral yönelimi kıvrım eksenine paraleldir. Bu da B_1 -kıvrım eksenine paralel yönde kayaçlarda genleşmenin (ekstansiyonun) geliştiğini belgelemektedir.



Şekil 6. Eskiburç Grubu'na ilişkin mesoskopik verilere ait alt yarı-küre iz düşüm diyagramları. Diğer açıklamalar metin içinde (● = Tabakalanma kutup noktası; ■ = Damar kutup noktası; ▲ = Lifsi minerallerin uzun eksen).

Bununla beraber K20°D, 13°GB gidişli yönelimde kıvrım eksenine yaklaşık dik konumdadır ve kıvrım eksenine yaklaşık dik uzamayı göstermektedir. Eskiburç grubuna ait karşılaştırılmalı diyagram K30°B ve K60°B doğrultulu damarların kıvrım eksenine yaklaşık paralel; K78°D doğrultulu damarın ise yaklaşık dik konumlu geliştiğini gösterir (Şekil 7b). Lifsi mineral yönelimleri diğer arazi gözlemleri ile uyşur durumda bir kısmının kıvrım eksenine paralel, bir kısmının ise kıvrım eksenine yaklaşık dik geliştiğini kanıtlar (Şekil 7b).



Şekil 7. Celaller (a) ve Eskiburç Grubu (b) içindeki bazı yapısal elemanları karşılaştırmalı olarak gösteren diyagramlar.

Celaller ve Eskiburç grubuna ait verilerin karşılaştırılması, her iki topluluk içinde de yapısal tarihenin uyşum içinde olduğunu görölür (Şekil 5, 6 ve 7). Arazide ölçülen lifsi minerallerin dağılımı (Şekil 8) da geometrik analizleri doğrular niteliktedir. Diğer bir deyişle lifsi minerallerin bir bölümü, yöredeki ana kıvrım eksenlerine paralel yönde ekstensiyonu gösterecek şekilde dağılım sunarken, bir kısmı da kıvrım eksenine dik ekstensiyonun varlığını göstermektedir.

Arazide sigmoidal şekilli liflerin yapısal analizi, damarların kıvrım eksenleri ile olan ilişkileri, yöredeki kayaların D₁- evresindeki en büyük uzama

yönünün (deformasyon elipsinin X-ekseninin) kuzeydoğu-güneybatı gidişli olduğunu göstermektedir. Bu verilerle yöredeki diğer yapısal elemanların karşılaştırılması (Demircioğlu ve Eren, 2000 ve 2003) yöredeki tektonik taşınmanın D₁- evresinde kuzeydoğudan güneybatıya doğru geliştiğini kanıtlar. Yine liflerin ve damarların sigmoidal şekilleri, yöredeki ilerleyen deformasyona bağlı olarak, D₂- evresinde en büyük uzama yönünün kuzey kuzeybatı-güney güneydoğuya doğru saat ibresinin tersi yönünde dönme gösterdiğini göstermiştir. Buna göre D₁-evresinde kuzeydoğu-güneybatı gidişli olan maksimum uzama yönü, D₂- evresinde KKB-GGD yönüne doğru dönme göstermiş ve D₁- evre kıvrım eksenlerine paralel uzamayı sağlamıştır. Ayrıca, D₂- evresindeki KKB-GGD gidiş Eskiburç grubu ile Celaller grubu arasındaki KD-GB gidişli tektonik sınıra yaklaşık olarak diktir. Bu durum, D₂- evresindeki tektonik taşınma yönünün büyük bir olasılıkla güney güneydoğudan kuzey kuzeybatıya doğru geliştiğini göstermektedir.

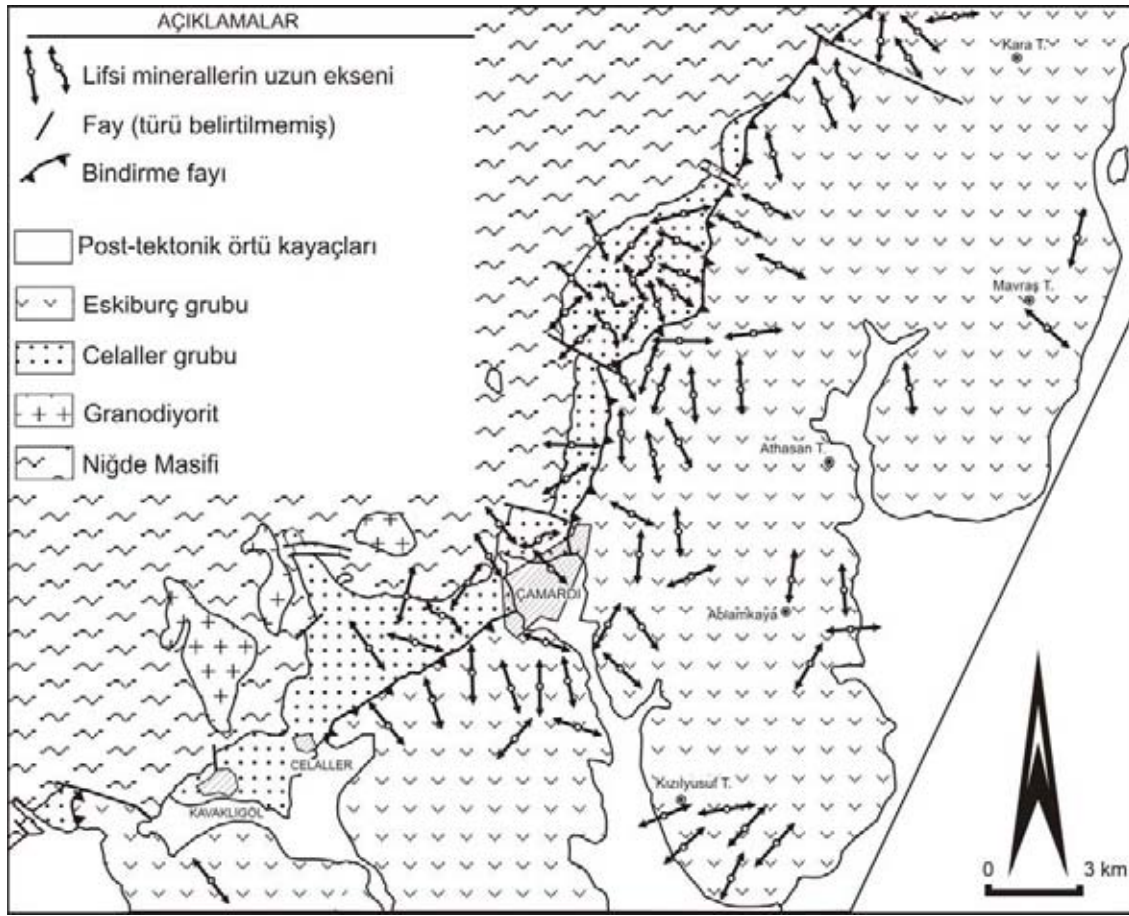
5. SONUÇLAR

Bu çalışmada Niğde Masifi'nin Paleosen-Eosen yaşlı örtü birimlerindeki damar sistemleri geometrik olarak analiz edilerek, yörenin yapısal evrimi açısından önemleri irdelenmiştir

Buna göre damarları dolgulayan lifsi minerallerin yapısal analizi dönmeli tarz ilerleyen deformasyonu belgelemiş ve yöredeki en büyük uzama yönünün (deformasyon elipsoidinin X- eksteninin) D₁- evresinde kuzeydoğu-güneybatı gidişli olduğunu göstermiştir. Yöredeki kayalarda gelişen diğer yapısal elemanların da (kıvrımların devrilme yönü, klivaj düzlemlerinin egemen konumu, kıvrım eksen gidişleri) göz önüne alınması ile, yöredeki tektonik taşınmanın D₁- evresinde kuzeydoğudan güneybatıya doğru geliştiği sonucuna varılmıştır. D₂-deformasyon evresinde ise en büyük uzama yönü kuzeydoğu-güneybatı yöneliminden, kuzeykuzeybatı-güneygüneydoğu yönüne doğru dönme göstermiştir.

6. TEŞEKKÜR

Bu makaleye konu olan araştırma kısmen Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü 2000-050'nolu projesi ile desteklenmiştir.



Şekil 8. İnceleme alanında lifsi minerallerin uzun eksenlerinin yönelimini gösteren yapısal harita.

7. KAYNAKLAR

- Baş, H., Ayhan, A. ve Atabey, E. 1986. Ulukışla – Çamardı (Niğde) volkanitlerinin bazı petrolojik ve jeokimyasal özellikleri, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni 1, 27-34.
- Bingöl, E. 1989. Türkiye jeoloji haritası (1/2000000 ölçekli). MTA Genel Müdürlüğü Basımı, Ankara.
- Blumenthal, M.M. 1941. Niğde ve Adana vilayetleri dahilindeki Torosların jeolojisine bakış. Maden Tetkik Arama Enstitüsü Dergisi, B6, 95 s.
- Dellaloğlu, A.A. ve Aksu R. 1986. Ereğli (Konya) – Ulukışla – Çiftehane – Çamardı (Niğde) dolayının jeolojisi ve petrol olanakları. TPAO, Rapor No: 2205 (yayımlanmamış).
- Demircioğlu, R. ve Eren, Y. 2000. Çamardı (Niğde) civarında Niğde masifi örtü birimlerinin yapısal özellikleri. Haymana-Tuzgölü-Ulukışla basenleri uygulamalı çalışma (Workshop), Aksaray, Türkiye Petrol Jeologları Derneği Özel Sayı: 5, 127-138.
- Demircioğlu, R. ve Eren, Y. 2003. Ereğli-Ulukışla havzası kuzeydoğu kenarında (Çamardı-Niğde) oligosen öncesi paleo-gerilme konumu, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Özel Sayı: 7, 1-10.
- Dietrich, D. 1989. Fold-axis parallel extension in an accurate fold and thrust belt: the case of the helvetic nappes. Tectonophysics 170, 183-212.
- Dietrich, D. and Casey, M. 1989. A new tectonic model for the Helvetic nappes: in, M.P. Coward, D. Dietrich and R.G. Park (eds.), Alpine Tectonics: Special Publications of the Geological Society of London 45, 47-63.
- Ellis, M. A. 1986. The determination of progressive deformation histories from antitaxial syntectonic

crystal fibres. *Journal of Structural Geology* 8, 701-709.

Fayon, A.K., Whitney, D. L., Teyssier, C., Garver, J. I. and Dilek, Y. 2001. Effects of plate convergence obliquity on timing and mechanisms of exhumation of a midcrustal terrain, the central anatolian crystalline complex. *Earth and Planetary Science Letters* 192, 191-205.

Fayon, A.K. and Whitney, D.L. 2007. Interpretation of tectonic versus magmatic processes for resetting apatite fission track ages in the Niğde massif, Turkey. *Tectonophysics* 434, 1–13.

Gautier, P., Bozkurt E., Hallot, E. and Dirik, K. 2002. Dating the exhumation of a metamorphic dome: geological evidence for Pre-Eocene unroofing of the Niğde massif (Central Anatolia, Turkey). *Geological Magazine* 5, 559-576.

Göncüoğlu, M.C. 1977. *Geologie des westlichen Niğde Massivs*. Univ. Bonn, Ph.D. Thesis, 181 s.

Göncüoğlu, M.C. 1986. Geochronological data from the southern part of the central Anatolian Massif. *M.T.A. Bulletin* 105/106, 83-97.

Kleyn, P.H. van der. 1968. Field Report on the geological and geochemical prospection in the Niğde – Çamardı massiv. MTA Maden Etüd Rapor No: M-174 (yayımlanmamış).

Kuşçu, İ., Erler, A. ve Göncüoğlu, M.C. 1993. Geology of the Çamardı (Niğde-Turkey) region. *Geosound* 23, 1-16.

Ramsay, J.G. ve Huber M. I. 1987. *The Techniques of Modern Structural Geology* 2, 391 p. Academic Press, London.

Spencer, S. 1992. A Kinematic analysis incorporating incremental strain data for the frontal pennine zones of the western French Alps. *Tectonophysics* 206, 285-305.

Urai, J.L., Williams, P.F. and van Roermund, H.L.M. 1991. Kinematics of crystal growth in syntectonic fibrous veins. *Journal of Structural Geology* 13, 823-836.

Viljoen, R.P. and İleri, S. 1973. The geology and mineralization of partions in the Pozantıdağı (Niğde) massif of south central Turkey. Johannesburg Consol. Invest. Co. Ltd. Geol. Res. Dept., Rapor No. 39, 59 s. (yayımlanmamış).

Whitney, D.L., Teyssier, C., Fayon, A.K., Hamilton, M.A. and Heizler, M. 2003. Tectonic controls on metamorphism, partial melting and intrusion: timing and duration of regional metamorphism and magmatism in the Niğde Massif, Turkey. *Tectonophysics* 376, 37– 60.

Whitney, D. L. and Dilek, Y. 1997. Core complex development in central Anatolia. *Geology* 25, 1023–1026.

Yetiş, C. 1978. Çamardı (Niğde) yakın ve uzak dolayının jeoloji incelemesi ve ecemiş yarılım kuşağı'nın maden boğazı – kamışlı arasındaki özellikleri. İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Doktora Tezi., 164 s. (yayımlanmamış).

Yetiş, C. 1987. Çamardı (Niğde) alanındaki Oligosen–Miyosen yaşlı çökellerin fasiyes ve ortamsal özellikleri. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni* 30, 1-8.