

# 1975 Lice depremi

ESEN ARPAT Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

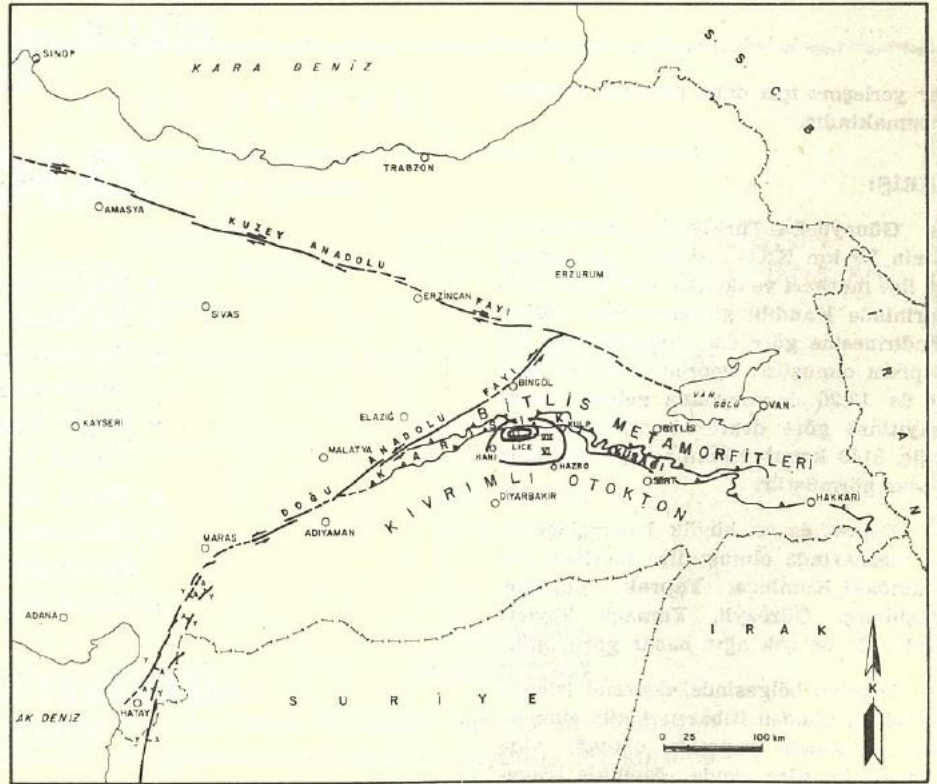
## ÖZ:

1975 Lice depremi Doğu Anadolu Fayı'nın 50 km kadar güneyinde, Arap bloğunun kuzey uç bölgesinde meydana gelmiştir. Bu bölgede Arap bloğunun çok kıvrımlı ve ters faylı yerli istifli Bitlis metamorfitlelerinin güney önünde yer alan melanj kuşağı ile yan yana gelmektedir. Deprem, iki levhanın çarpışma zonu olan bir yerde yerli istifdeki ters faylanma ile geliştiği anlaşılmaktadır.

Deprem sırasında yüzeyle meydana gelmiş kırıklar kabaca güney-kuzey yönlü bir sıkıştırmayı yansıtmaktadır. Bu gözlem Arap bloğunun bilinen kuzey yönlü hareketi ile bağdaşmaktadır.

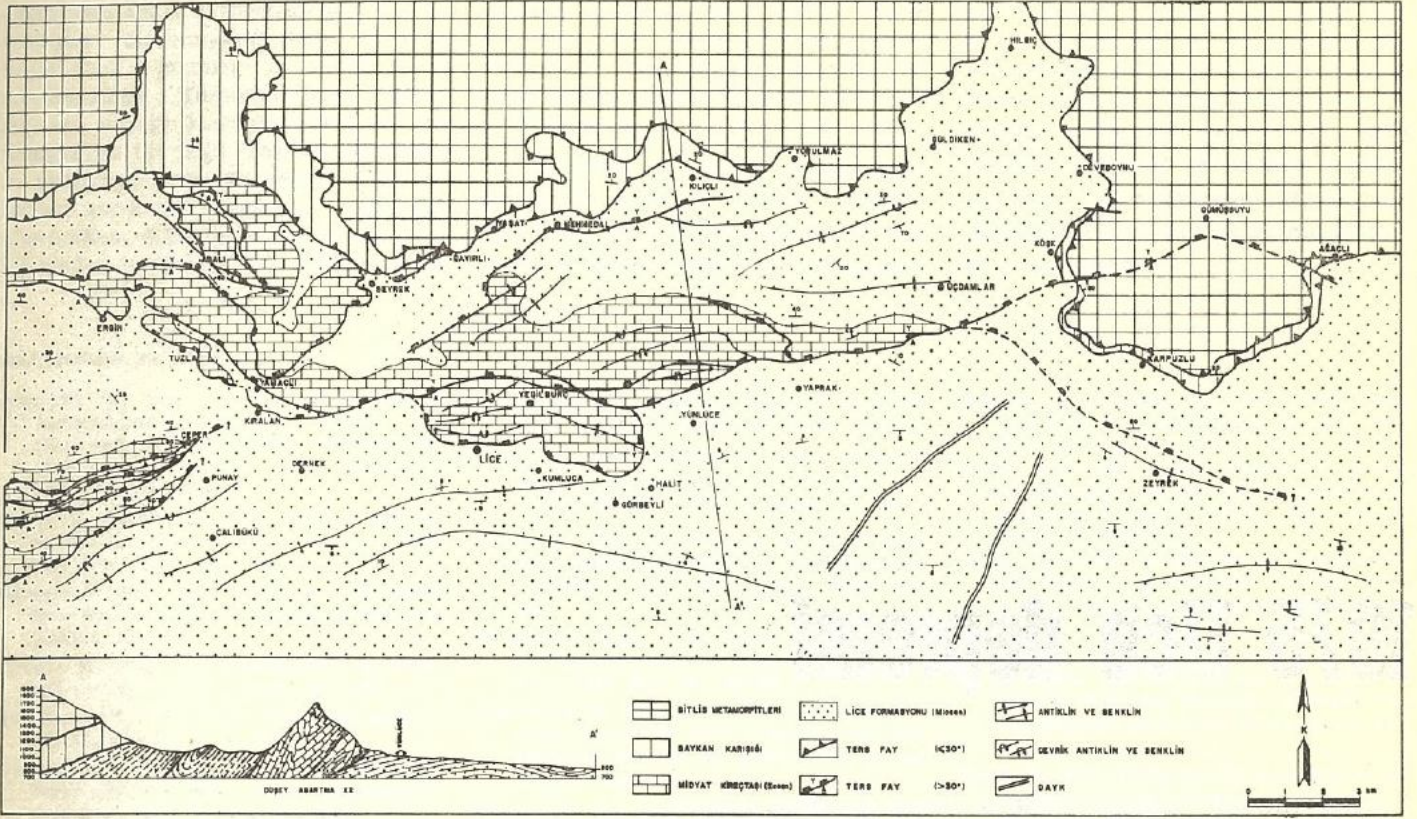
1975 depreminde oynamış olan fayın önünde gelişmiş bulunan yamacın çeşitli özellikleri söz konusu fayın yakın geçmişte de oynamış ve dolayısıyla benzer depremlere yol açmış olduğunu göstermektedir.

1975 depreminden en büyük zararı görmüş yerleşme yerleri ana diri fayın çok yakınında, genellikle etek molozu üzerinde, kaya düşmelerinden etkilenen ve olağanüstü yüksek ivmelerin geliştiği bir kuşakta yer almaktadırlar. Bu kuşağın güneyinde yer alan düzlük-



Şekil 1: Doğu Türkiye'nin önemli tektonik unsurlarından bazıları ve 1975 Lice depreminin izoseistleri.





Şekil 2: Lice bölgesinin Jeoloji haritası ve yapı kesiti (Baştuğ ve Açıkbaz, 1973 den yazarın kendi yorumuna göre büyük ölçüde değiştirilerek alınmıştır).

ler yerleşme için daha elverişli koşullar taşımaktadır.

### GİRİŞ:

Güneydoğu Türkiye'de Diyarbakır ilinin 70 km KKD sundaki Lice (şekil 1) ilçe merkezi ve dolayında 6 Eylül 1975 tarihinde Kandilli gözlemevinin değerlendirmesine göre 6,9 büyüklüğünde bir deprem olmuştur. Deprem Türkiye saati ile 12.20 de meydana gelmiş, resmi kayıtlara göre depremde 2384 kişi ölmüş, 8149 konut yıkılmış veya çok ağır hasar görmüştür.

Depremde en büyük hasar Lice ilçe merkezinde olmuş; ilçe merkezi yakınındaki Kumluca, Yaprak, Yünlüce, Yeşilburç, Gürbeyli, Yamaçlı köyleri (şekil 2) de çok ağır hasar görmüştür.

Deprem bölgesinde, depremi izleyen dördüncü günden itibaren 4 gün süre ile saha çalışması yapmak olanağı elde edilmiş, bu süre içinde özellikle bölgenin jeolojik özelliği ve depremde meydana gelen kırıklar ile ilgili veri toplanmıştır.



## BÖLGENİN GENEL JEOLOJİ ÖZELLİKLERİ

Depremi merkezüstü güneydoğu Türkiye yama zonu' (suture zone) nun güneyindeki yerli istifde yer almaktadır (şekil 1). Arap bloğunun kuzey kenarını oluşturan bu yerli istif dalımlı antiklinaller, senklinaller şeklinde kıvrımlıdır. Bu yerli istifin en kuzeydeki yüzeylemelerinin üzerinde bir melanj oluştuğu yer almaktadır (şekil 1). Yerli istifin kuzey sınırı boyunca bir kuşak oluşturan bu melanj Eosen yaşta yastık lavlar, pelajik çökeller, Üst Kretase yaşta bir melanjdan aktarılmış serpan-tinit ve diğer ofiyolit gurubu kayalar ile eski kıta kenarlarına ait çeşitli bloklardan oluşmaktadır. Yerli istif ile birlikte kıvrımlanmış olan bu melanjın bölgeye yerleşmesi Miyosen sırasında çekim tektoniği ile olmuştur. Melanj kuşağının kuzeyinde çeşitli derecede metamorfik kayalardan oluşmuş olan Bitlis masifi yükselmektedir. Bitlis masifi, güneydeki Tersiyer melanjının üzerine çekim kaymaları yolu ile, bu melanjın oluşumunun ilk aşamalarında, melanj günümüzde yer aldığı bölgeye varmadan



Şekil 3: Lice düzlüğü, Lice ilçe merkezi ve Lice'nin kuzeyinde yükselen yamaçın etekleri görülmektedir. Yamaçlardan yuvarlanan kaya blokları fotoğrafta ön planda ve sağ merkez kısımda görülmektedir; A. Depremde kopan kayaların yuva bölgesi açık rengi ile dikkati çekmektedir.

yerleşmiştir (Arpat ve diğerleri, 1977).

Tersiyer melanjı ile yerli istifin ve Bitlis metamorfikleri ile Tersiyer melanj

ının arasındaki dokanak düzlemleri yuvarıda belirtildiği üzere düşük açılı kayma düzlemleri niteliğindedir (şekil 2).



Ancak melanjin yerleşmesinden sonra sıkıştırma kuvvetleri bölgeyi etkisi altına almış, yerli istif bakımsız, çoğun güneye devrik kıvrımlar şeklinde kıvrımlanmış; bazı yerlerde de kuzeye dikçe eğimli düzlemleri olan ters faylar gelişmiştir (şekil 2).

Bölgenin yakın kuzeyinde sol yanal doğrultu atımlı büyük bir fay yer almaktadır. Doğu Anadolu Fayı adındaki bu fay (şekil 1) yama zonunun yakın kuzeyinden geçerek Erzurum güneyinde Kuzey Anadolu Fay zonuna ulaşmaktadır. Bu fay Üst Miyosen'de veya daha sonra gelişmeye başlamıştır (Arpat ve Şaroğlu, 1972; 1975). Günümüzde de diri olan bu fayın Lice bölgesinde yerli istifi kıvrımlandıran ve ters faylarla kıran kuvvetlere yol açan levha hareketlerinden kökenlendiği sanılmaktadır.

#### DEPREM BÖLGESİNİN JEOLojİK AYRINTILARI

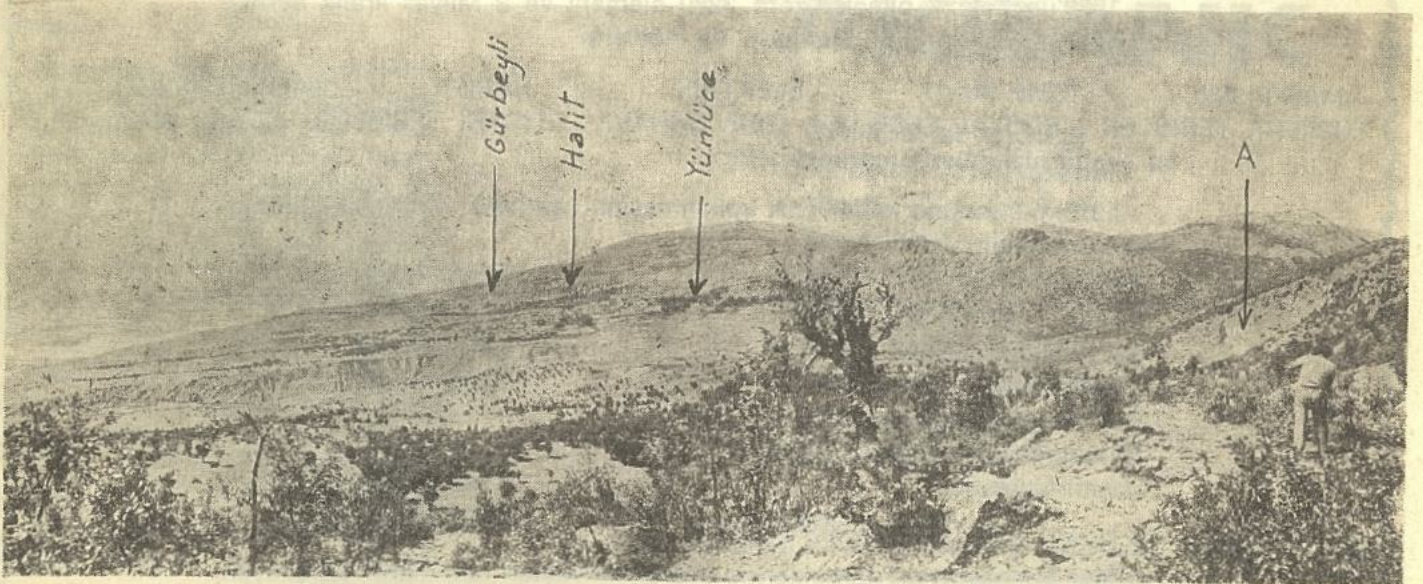
Depremden büyük zarar görmüş yerleşme merkezlerinin tümü yerli istif üzerinde bulunmaktadır. Bu bakımdan yerli istifin Lice bölgesindeki bazı özellikleri önem kazanmaktadır.

Bitlis metamorfitlelerinin oluşturduğu yüksek dağlık bölgeden güneye inildiğinde oldukça engebeli yüksek tepelik bir bölgeden geçildikten sonra Lice düzlüğüne varılmaktadır. Şekil 2 de yer alan kesit tüm bölgenin morfolojisi için

tipiktir. Depremde en büyük hasarı görmüş köylerle Lice ilçe merkezi bu güney düzlüğün kuzey kenarında, yamaçlarda yer almaktadır (şekil 3). Düzlüğün kuzeyini 30° ye varan, yer yer daha da dikleşen bir yamaç sınırlandırmaktadır. Miyosen yaşta Lice Formasyonu'nun kumtaşı şeyl ardalanması üzerinde gelişmiş olan Lice düzlüğü bu yamaçta sona ermekte, yamacı Eosen yaşta Midyat Kireçtaşları oluşturmaktadır. Düzlükteki Lice Formasyonu'nun oldukça tath eğimli kıvrımlarına karşın Midyat Kireçtaşları, eksen düzlemleri kuzeye eğimli izoklinal, sıkışık kıvrımlar oluşturmaktadır. Bu kıvrımlı kısım güneydeki düzlükten 500 metreye kadar varan bir yükselti farkı göstermektedir. Yerli istife ait Eosen yaşta Midyat Kireçtaşlarından oluşan bu kıvrımlı yüksek bölge çok sayıda ters fayla parçalanmıştır. Yerli istifin ters faylarla yükselen Midyat Kireçtaşları yine yerli istife ait kil katkısı yüksek, Miyosen yaşta Lice Formasyonu'nun üzerine çıkmıştır. Atımı en fazla olan ters fay ana yamacın eteğinde yer almaktadır. Bu yamaç aslında büyük bir ters fay sonucu gelişmiş ise de, meydana gelen çok dik yamaç çeşitli kütle hareketleri sonucu çok karmaşık bir yapı kazanmıştır. Duraysız dik yamaçlarda ovaya doğru basamaklar oluşturan kütle kaymaları olmakta, önce ters fayla parçalanmış ve daha sonraki kaymalarla iyi-

ce paralanmış olan kireçtaşları Lice Formasyonu üzerinde etek molozları heyelan kütleleri şeklinde hemen hemen tüm yamaç boyunca serilmiş bulunmaktadır (şekil 4). Şekil 5 de Lice ilçe merkezi ve yakın doğusunda ana yamaç boyunca gelişen yüzlek (suferficial) birikintiler görülmektedir. Bu görünüm Lice'nin batısında da ana yamaç cephesinde değişmemektedir. Örneğin Lice'nin kuzeybatısındaki diri heyelan (şekil 6) da benzer yoldan gelişmiştir. Ana yamacın bazı yerleşme yerlerindeki ayrıntıları Şekil 7, 8 ve 9 da gösterilmektedir. Şekil 5'de başlıcaları işaretlenmiş olan taze kopma yüzeylerinin son depremden önce gelişmiş, ancak son depremden önce kayaların kopması ile bir ölçüde genişlemiş oldukları anlaşılmaktadır (şekil 4).

Yamaçlar boyunca gelişmiş diğer önemli bir olay da kaya düşmesidir. Yamacın cephesinde, yukarılardan yuvarlanmış çok sayıda kireçtaşı bloğu yer almaktadır (şekil 10). Bazıları çok büyük olan (şekil 11) ve son depremden de can kaybı ve hasara yol açmış olan bu kaya yuvarlanmalarının yamaçların duraysızlığının yanı sıra depremden gelişen büyük yatay ve düşey ivmelere de bağlı oldukları anlaşılmaktadır. Bu konu yazının ileri bölümlerinde ele alınacaktır.



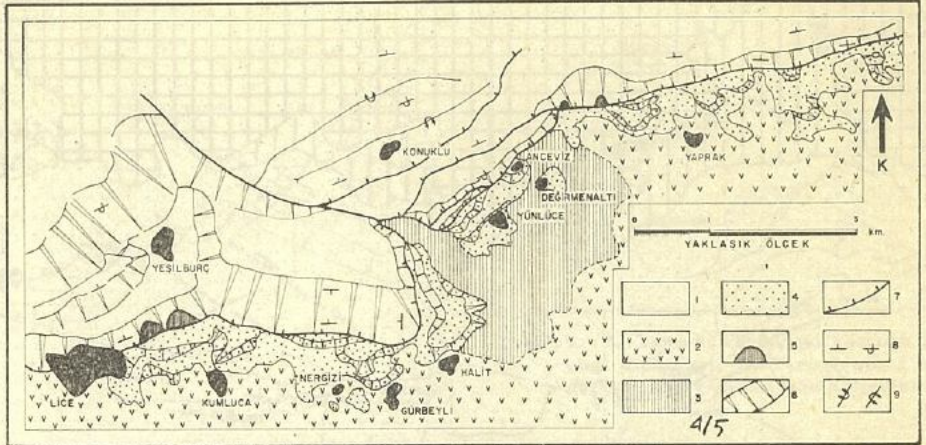
Şekil 4: Ana ters fay ile Lice düzlüğü arasındaki karmaşık yapı yamacın Yaprak köyü ile Lice düzlüğü arasındaki görünümü (Batıya bakış). Ana ters fay şeklin sağ yarısındaki yüksek tepelerin güney eteklerinden geçmektedir. Şeklin solunda gözükten Lice düzlüğü ile ana fay arasındaki yamaçta kalın bir örtü oluşturan etek molozlarının kütle kaymaları ile kazandıkları basamaklı yapı, şekilde, Gürbeyli köyü dolayında görülmektedir. Şekilde sağ ünde etek molozu, onun arkasında, A harfi ile işaretlenmiş kısımda, da taze bir kaya kopma yüzeyi görülmektedir.



**6 EYLÜL 1975 DEPREMİNDE MEYDANA GELEN YER ÇATLAKLARI, KAYA DÜŞMELERİ, HEYELANLAR VE DİĞER OLAYLAR**

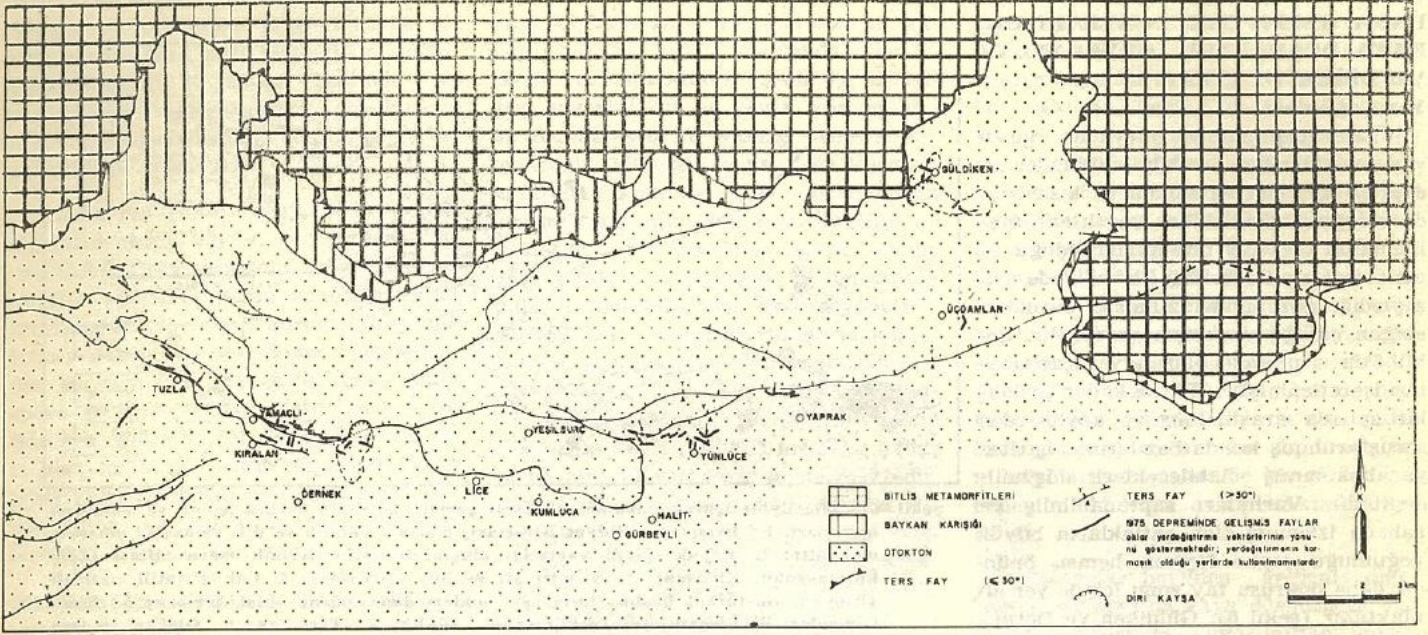
**Yer Çatlakları**

Lice depreminde meydana gelen yer çatlaklarının 6,9 büyüklüğünde bir deprem için çok az sayıda ve kısa boyda olduğu düşünülebilir. Ancak ana faylanmanın ters fay niteliğinde olduğu ve etek molozu ile örtülü bir bölgede yüzeylediği göz önüne alınırsa durumun olağan olduğu sonucuna varılabilir. Şekil 6'da depremde oluşan yer çatlakları işaretlenmiştir. Her ne kadar çatlaklar sahada araştırılmış ve köylülerden soruşturulmuş ise de bazılarının haritaya alınamamış olabilecekları düşünülmektedir. Varlıkları saptanabilmiş ve sahada izlenmiş olan çatlakların büyük çoğunluğu cephe fayının hemen önünde, daha doğrusu fay zonu içinde yer almaktadır (şekil 6). Güldiken ve Dernek dolayında diri heyelan üzerinde gelişmiş olanlar, Üçdamlar dolayında akarsu şeklinde gelişmiş olan, Tuzla kuzeydoğusunda kompleks faylanma bölgesinde gelişmiş olanlar sistematik bir düzen göstermemektedir. Tuzla köyü ile Yap-

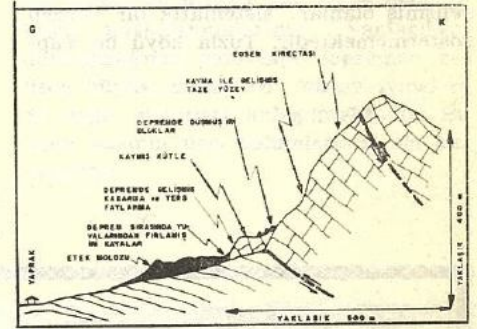


**Şekil 5:** 1975 Eylül depreminden en çok zarar görmüş bölgenin başlıca jeoloji ve morfoloji unsurları. 1. Kireçtaşı (Midyat Kireçtaşı, Eosen), yüksek ve dik yamaçlar oluşturmaktadır; 2. Düşük eğimli yamaçlar oluşturan, tath kıvrımlı marn-miltası (Lice Formasyonu, Miyosen); 3. Kırmızı kil ve jips (Miyosen); 4. Çok girintili çıkıntılı yüzeyler oluşturan, başlıca kireçtaşı bloklarından oluşmuş etek molozu; 5. Kaya kopmaları ile oluşmuş taze diklikler; 6. Diklik; 7. Ters fay; 8. Olağan ve ters dönmüş tabakaların doğrultuları; 9. Devrik antiklinal ve devrik senklinal.





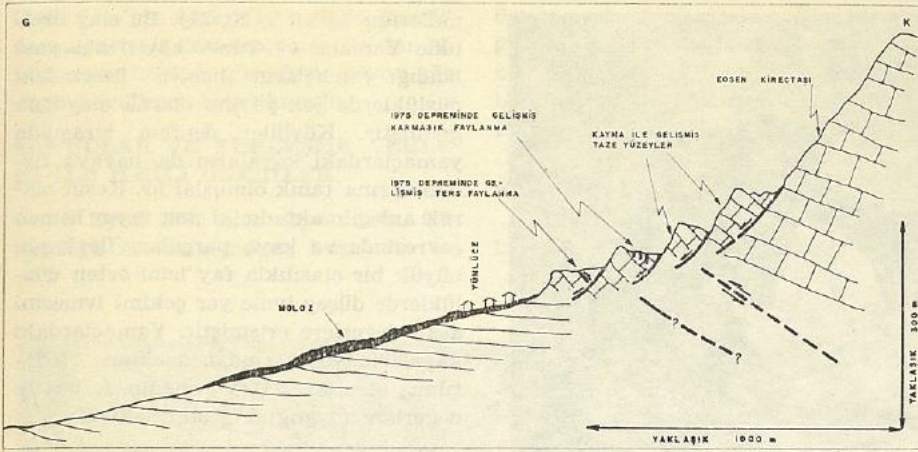
Şekil 6: 1975 depremi sırasında oluşmuş faylanmalar.



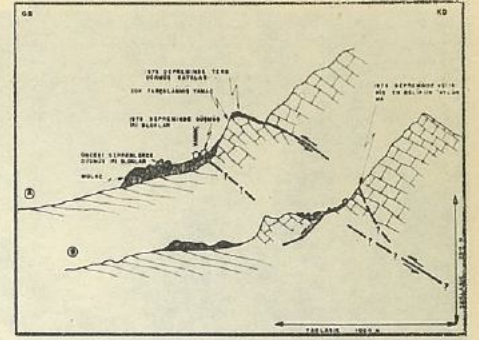
Şekil 7: Yaprak köyünün kuzeyindeki yamaçın jeoloji özellikleri.

Yaprak köyü arasında yer alan çatlaklarda ise kabaca K-G bir sıkıştırmanın izlerini görmek mümkün olmaktadır. Yaprak kuzeybatısındaki yamaçta etek molozu üzerinde ve dik yamaçdan daha önceden kayarak eteğe yerleşmiş kütleler olan kabarmalar meydana gelmiştir (şekil 7, 12). Yünlüce kuzeyinde yamaç molozundan oluşmuş tepelerin üzerinde belirgin ters faylanmalar gelişmiştir (şekil 8, 13). Bunlardan en belirgin olanında tavan bloğunun üst ucu yıkılarak fay düzleminin yüzeydeki izini örtmüştür (şekil 13); ancak, tüm özellikleri ile bu fayın ters fay niteliği kuşkusuzdur. Dernek'in kuzeydoğusunda yer alan hevelan bölgesinin hemen doğusunda yamaç doğu-batı eksenli yaklaşık 300 m uzunlukta bir zon boyunca kabarmıştır





Şekil 8: Yünlüce kuzeyindeki yamaçın jeoloji özellikleri.



Şekil 9: A. Yamaçlı köyündeki yamaçın jeoloji özellikleri; B. Yamaçlı'nın 2 km doğusundaki yamaçın jeoloji özellikleri.



Şekil 10: Yamaçlardan yuvarlanmış çeşitli irilikte kireçtaşı blokları (beyaz noktalar). Lice ile Yünlüce arasındaki bu bölgede yuvarlanmış bloklar güneydeki düzlüğe kadar ulaşmışlardır.

(şekil 14). Kabarma ortalama 60 cm dolayındadır. Yamaçlı köyü doğusundaki yamaçta meydana gelen faylanmada faylanma düzleminin yamaç yukarı doğru (kabaca kuzeydoğuya doğru) eğimli olduğu görülmektedir (şekil 15A, 15B, 16).

Yukarıda belirtilen yerlerde açık olarak görülen, kabaca K-G kılmanın izlerini her çatlakta belirlemek olanağı

bulunmamaktadır. Örneğin Yamaçlı doğusunda ters fay niteliğindeki çatlakların "en echelon" düzende devamını oluşturan çatlaklarda 13-14 cm sol yanal hareket ve 17-19 cm aralanma ölçülmüştür. (şekil 17, 18, 19). Gevşek yamaç molozunda gelişmiş olan bu çatlaklardaki açılmanın fayın taban bloğundaki gevşek moloz malzemesinin yamaçın üst kısımlarını oluşturan kireçtaşı kütlesi tarafından, deprem sırasındaki

deplasman ile, sıkıştırmış olmasına bağlamak mümkün görülmektedir. Sol yanal atım ise çeşitli yerlerdeki çatlaklarda sistematik olarak görülememekte, buna karşılık bazı çatlaklar belirgin sağ yanal bileşen taşımaktadırlar (şekil 6).

Yamaçlı köyünün doğusundaki bir iki faylanma dışındaki çatlakların ana fayın yüzey izi olmayıp bu zonda yer alan etek molozu ve kayma kütleleri tarafından hareketin aktarılmasını yansıttıkları, dolayısıyla de oldukça kompleks yer değiştirmeler gösterdikleri sanılmaktadır. Şekil 7, 8, 9 bu görüşü örneklemektedir.

#### Kaya Düşmeleri

Ana yamaçın etekleri yamaçın üst kısımlarından koparak yuvarlanmış çeşitli irilikte, bazılarının boyutları 10 m<sup>3</sup>'e ulaşan Midyat Kireçtaşı blokları ile kaplanmıştır (şekil 10). Bu bloklardan bazıları son depremde yuvarlanmışlar da çoğunluğu daha eski depremlere işaret etmektedir. Son depremde kaya düşmeleri can kaybına ve binalarda hasara yol açmıştır. Kaya düşmeleri özellikle Yamaçlı köyünde olmuş; bu köyde evlerin odalarından daha büyük boyutlardaki kayalar yıkıcı olmuşlardır (şekil 11).

#### Kaya Ters Dönümleri

Lice depreminde izlenen en ilginç olaylardan birisi de ana fayın çok yakınındaki düzlüklerde çok iri kayaların yuvarlarından fırlamaları ve bazı daha





Sekil 11: Yamaçlı'da depremde yandaki yamaçtan koparak yuvarlanmış ve bir evin 2 odasını kaplamış kayalar.

ufaklarının da tümüyle ters dönmüş olmalarıdır (şekil 9, 20, 21). Bu olay özellikle Yamaçlı ve Tuzla köylerinin yaşadığı yamaçların hemen üzerindeki düzlüklerde çok yaygın olarak meydana gelmiştir. Köylüler deprem sırasında yamaçlardaki kayaların da havaya fırladıklarına tanık olmuşlardır. Kesin olarak anlaşılmaktadır ki ana fayın hemen çevresinde ve kaya parçaları ile kaplı, büyük bir olasılıkla fay izini örten düzlüklerde düşey ivme yer çekimi ivmesini aşan değerlere erişmiştir. Yamaçlardaki kayaların yuvalarından uzaklara fırlatılmış olmaları yatay ivmenin de büyük değerlere ulaştığını göstermektedir.

#### Heyelanlar

Deprem bölgesinde çok sayıda, ufak boyutta heyelan yer almaktadır. Bunlardan iki tanesi, Dernek kuzeydoğusundaki ve Güldiken'deki (şekil 6) hem oldukça büyük hem de diri oluşları ile dikkati çekmektedir. Güldiken, diri heyelanın kenarında fakat eski bir heyelanın malzemesi üzerinde gelişmiş bir sekide yer almaktadır. Bu köy, odak üstünden uzakta olmasına ve çevre köylerde hasar az olmasına rağmen dep-



remde büyük hasar görmüştür. 1971 yılında Lice'nin 50 km kuzeyinde Bingöl'de meydana gelen depremde de, bu köyün çevre köylere göre fazla hasar gördüğü köylülerce belirtilmiştir.

#### **SONUÇLAR VE YERLEŞME YERLERİ İLE İLGİLİ ÖNERİLER**

6 Eylül 1975 Lice depreminin Güneydoğu Anadolu melanj kuşağının he-

men güneyinde, kıvrımlı yerli istif içindeki ters faylanmalarla bağlantılı olduğu anlaşılmaktadır. Arap bloğunun günümüzdeki kuzey kenarı niteliğinde olan bu bölgede yerli istifte orta (?) - Üst Miyosen'de başlamış olan sıkıştırma kuvvetlerinin günümüzde de etkili oldukları anlaşılmaktadır.

Depremde yüzeyde gelişen çatlaklarda ters fay özelliklerinin bir kaç yer



Şekil 12: Yaprak köyünün kuzeybatısında yamaç molozu üzerinde depremde meydana gelmiş olan ters fay.



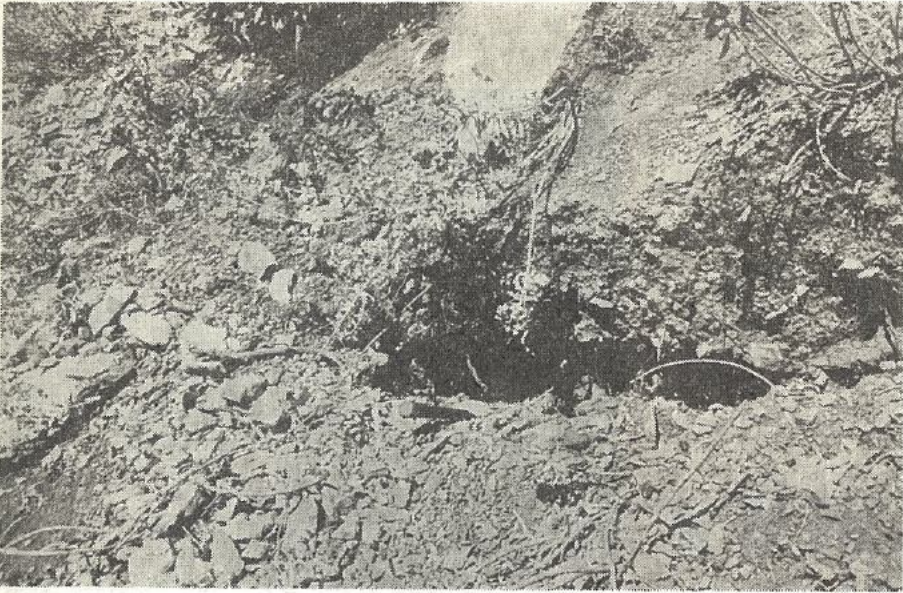


**Şekil 13:** Yünlüce köy kuzeyinde etek üzerinde gelişmiş ters fay. Fay düzlemi kabaca kuzeydir. Tavan bloğunun üst uç kısmı (çoğunun durduğu yer) dayanıksız kaldığından yıkılmıştır.



**Şekil 14:** Dernek'in kuzeydoğusunda yamaçta meydana gelen kabarma. Ortalama 60 cm kabarmanın meydana geldiği zon çizgiler arasına alınmıştır.

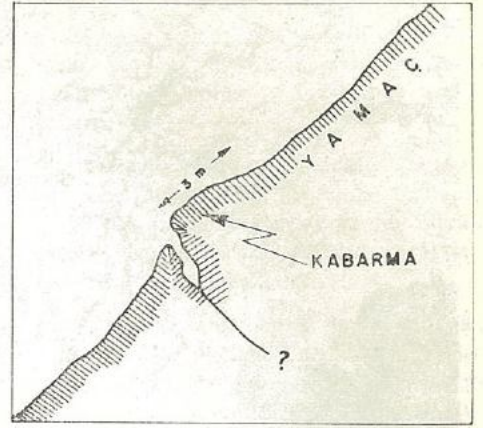




Şekil 15 A, 15 B: Yamaçlı köyünün 2 km kadar doğusundaki çatlak zonunda kuzeye, yamaca doğru eğimli fay düzlemi.

dışında belirgin olarak izlenemeyişini fay zonunun, giderek yükselen duraysız yamaçlarda meydana gelen kütle kaymaları ile ve yine bu yamaçlardan türeyen etek molozu ile kaplı olmasına bağlamak gerekmektedir. Son depremde de bu malzemelere önemli eklenmeler olmuştur.

Kesin olarak anlaşılmaktadır ki benzer depremler geçmişte de çok sayıda olmuştur. Yamaçlardan yuvarlanmış olan bazı kayaların son depremde yuvarlanmış olanlardan çok daha uzaklarda bulunmakta olmaları geçmişte bölgede daha büyük depremlerin de meydana gelmiş olduğuna işaret sayılabilir.



Şekil 16: Yamaçlı'nın 2 km kadar doğusunda kırık kuşağında kabarma ve ters faylanma.

Çünkü bu kayaların uzaklara gitmelerinde önemli rol oynamış olabilecek başka bir etken, bu özel bölge için, yazar tarafından bulunamamıştır. Bu yorumdan şu sonucu çıkarmak olasıdır: Lice deprem zonu geçmişte de büyük depremlere sahne olmuş bir zondur.

Bu özelliği ile Lice deprem zonunun en tehlikeli deprem bölgeleri kapsamında düşünülmesi gerekmektedir.

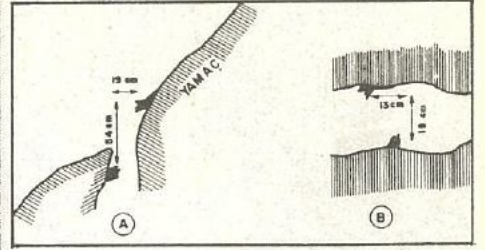
Türkiye'nin merkezüstü haritalarında Lice dolayında önemli bir sismik etkinlik görülmemektedir. Yazarın kanısına göre bu yanıltıcı görünüş söz konusu haritaların hazırlanmasına esas olan aletsel verilerin çok kısa bir geçmişe ait olmasından doğmaktadır.

Büyük depremlerin meydana geldiği bir bölge olduğu anlaşılan Lice dolayında köylerin bazıları heyelan ve seki malzemesi, büyük bir bölümü ise etek molozu üzerinde kurulmuştur. Bu köyler ayrıca hemen yakınlarındaki dik yamaçlardan deprem sırasında yağın kayaların tehdidi altındadır. Bu etkenlere ek olarak fay zonu içinde veya çok yakınında olan köyler bu zon içinde çok karmaşık hareketlerin ve olağanüstü ivmelerin meydana gelmesinden ötürü genellikle daha fazla zarar görmeye adaydırlar. Tüm bu etkenler göz önüne alınırsa ana yamacın güney eteklerindeki düzlüklerin yerleşme için daha elverişli yerler oldukları sonucuna varılmaktadır.

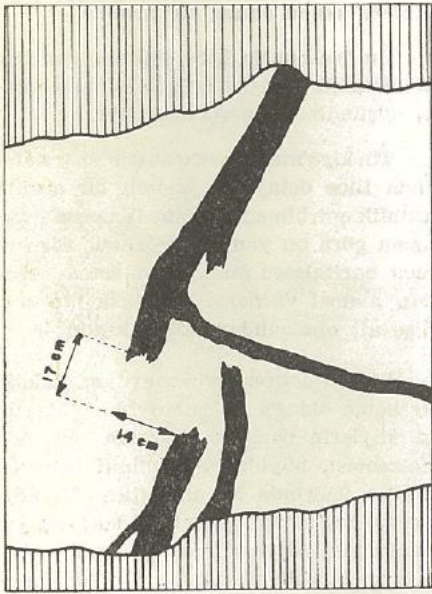




Şekil 17: Yamaçlı doğusunda çatlak zonunda kopmuş ağaç köklerinden (yuvarlak içine alınmış) anlaşılan sol yanal hareket. Çizim için şekil 18'i görünüz.



Şekil 19: Şekil 16 ve 18 deki olayların da izlendiği kırık kuşağında başka bir ağaç kökünde görülen 13 em lik sol yanal değiştirme. A düşey düzlem; B yatay düzlem.



Şekil 18: Yamaçlı'nın 2 km kadar doğusundaki kırık kuşağında ağaç köklerinin gösterdiği sol yanal yer değiştirme.



Şekil 20: 1975 depreminde ters dönmüş kayalar. Tuzlu köyü doğusunda sırt üzerindeki düzlükte gelişmişlerdir. Ters dönmüş kayalar koyu renkleri ile tanınabilmektedir.





Sekil 21: Yamaçlı köyünün kuzeydoğusundaki sırtların üzerindeki düzlükte 1975 Depreminde ters dönmüş kayalar. Ters dönen kayalar koyu renkleri ile tanınabilmektedir; bazıları yuvarlık içine alınmıştır.

#### KATKI BELİRTME

Bu çalışma Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünde yürütülen sismo-tektonik harita çalışmaları kapsamında yapılmıştır.

Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Genel Müdürlüğü, arşivinde bulunan, Lice bölgesinin yayımlanmamış büyük ölçekli jeoloji haritalarından yararlanma olanağını tanımıştır.

Yazar, saha çalışmaları sırasında, aynı bölgede değişik açılardan incelemeler yapan Nafi Toksöz ve Alkut Aytun ile yararlı tartışmalar yapmak olanağını bulmuştur.

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- Arpat, E. ve Şaroğlu, F., 1972, Doğu Anadolu Fayı ile ilgili bazı gözlemler ve düşünceler: MTA Derg. 78, 44-50
- Arpat, E., Boray, A. ve Terilemez, İ., 1977, bazı önemli genç tektonik olaylar: Türkiye Jeol. Kur. Bül. 18, 1, 91-101
- Arpat, B., Boray, A. ve Terilemez, İ., 1977, Madenköy (Sirt) dolayının jeolojisi: hazırlanmakta
- Baştuğ, C. ve Açıkbaz, D., 1973, Lice dolayının büyük ölçekli jeoloji haritaları: TPAO arşivi, yayımlanmamış.