

## ARPAÇAY BARAJ SAHASI VE YAKIN ÇEVRESİ FİZİKİ COĞRAFYA ARAŞTIRMALARI

Dr. Ahmet NİŞANCI

### 1. Araştırma Sahasının Tanıtılması :

#### a) Giriş:

1974 yılı başlarında Arpaçay Nehri (Aras Nehrinin kolu) üzerinde Sovyetler Birliği ile ortaklaşa bir baraj inşaatı konusunda anlaşma yapıldığı biliniyordu. Yurdumuzun en doğusunda, Kars ili sınırları içinde, Sovyetler Birliği ile, yaklaşık 20 km'lik bir sınır çizgisi üzerinde, sulama ve taşkın kontrolü gayesi ile yapılacağı belirtilen baraj sahası ve yakın çevresinde başlangıçta coğrafi ve arkeolojik araştırmalar yapılması kararlaştırılmıştı. Böylece coğrafi yönden memleketimizin çok küçük bir bölümünde yöre araştırmasını, yerinde yapılacak gözlemlerle sürdürürken, sahanın tabii şartları ve beşeri faaliyetlerini yakından tanımak mümkün olacaktı. Yine bu çalışmalarla baraj inşaatı ile ilgili problemler ve yörede meydana gelecek değişiklikler açıklıkla ortaya konulabilecek; baraj yapımından sonra da yörenin tabii ve kültürel gelişimleri konusunda tahminlerde bulunulabilecekti. Arkeolojik ve tarihi yönden de yörenin araştırmaya değer olduğu; «Ani Harabeleri»nin yörenin güneyinde bulunması ve diğer tarihi eserlerin de suların altında kalacağı düşünüldüğünde, anlaşılmaktadır.

Yukarıda belirtilen gayelerle yöreye, 1974-76 ilkbahar ve yaz aylarında Coğrafya ve Arkeoloji Bölümü elemanları tarafından kısa süreli de olsa (3-4 günlük) ilmi geziler yapılmıştır. İşte bu kısa makale, elde mevcut az sayıda kaynak ve yerinde yapılan gözlemlere dayanarak ele alınmış, Fiziki Coğrafya konusunda yöre-

nin özellikleri ana hatlarıyla belirtilmeğe çalışılmıştır. Aynı araştırma bölgesinin diğer coğrafi özelliklerinin de ilgili meslektaşlar tarafından ele alınacağı ümit edilmektedir.

#### b) Araştırma sahasının yeri ve sınırları :

Araştırmamıza konu teşkil eden Arpaçay baraj sahası Kars ilinin doğusunda, Sovyetler Birliği ile devlet sınırını teşkil eden Arpaçay nehri üzerinde bulunmaktadır. Bu nehir, Çıldır Gölü doğusunda Akbaba Dağı'nın (yaklaşık 3.000 m.) Sovyetler Birliği tarafından kaynağını alır. Bir süre orada aktıktan sonra, güneye doğru inerek, Gümrü (Leninakan) topraklarından geçerek sınır nehri halinde devam eder. Bu arada akış yönünde sağdan, Türk topraklarından, önce Karahan Çayını, sonra da Kars Çayını almaktadır. Kaynağını yine Akbaba Dağından alarak çeşitli tali kollarıyla sınıra yakın Türk topraklarını sulayan Karahan Çayının, Arpaçay nehrine döküldüğü yerde sınıra erişilmiş olmaktadır. Buradan itibaren Arpaçay nehri genel akış doğrultusu olan güney yönünde, Aras Nehrine kadar devlet sınırını teşkil etmektedir. Yine bu noktada, yani Karahan Çayının Arpaçay Nehriyle birleştiği yerde, baraj sahasının kuzey bölümlerine erişilmiş olmaktadır. Nehrin akış yönünde, yaklaşık 20 km. kadar güneyde, Ani Harebelerinin kuzeyinde, İrtibat Tepe (1.501 m.) denilen yerde baraj seddi inşaat alanı bulunmaktadır. Bu iki nokta arasında baraj sahasına su kazandıran ve kaynağını Türkiye'de alan önemli akarsular Kars Çayı ve Başgedikleri Çayı (Çorlu Dere) olmaktadır (Bkz. Şekil 1 ve 2). Su altında kalacak baraj sahasının ana doğrultusu NNE-SSW yönünde, arpaçay Nehri uzanış doğrultusunda olmakla beraber, kuzeyde Karahan Çayı ve orta bölümlerde de Kars Çayı vadi tabanı genişliklerinde, batı ve kuzeybatıya doğru girintiler teşkil etmektedir. Başka sözle Arpaçay Nehri vadi tabanı düzlükleri boyunca, baraj gölünün muhtemel azami su seviyesi olarak hesaplanmış bulunan yaklaşık 1455.0 m. eğrisi, Kars ve Karahan Çaylarına uygun körfezler şeklinde batıya doğru genişlemektedir. Buna karşılık, arazinin genel olarak kısa mesafede daha fazla eğim gösterdiği Sovyetler Birliği tarafında su altında kalacak alanlar daha mahdut bulunmaktadır. Bu sahada Arpaçay'a sağdan karışan iki önemli kol, Karahan ve Kars Çayları arasındaki alan yaklaşık 1450 - 1455 m. eğrisi ile, baraj inşasından sonra bir yarımada şeklinde belirecektir. Kabaca kuzey-güney yönünde be-

lirgin uzunluğa karşılık, baraj sahasının kaplayacağı alan, batı-doğu yönünde fazla bir genişliğe sahip olmayıp, en geniş yerinde beş kilometreyi pek geçememektedir. Böylece su altında kalacak göl alanı yaklaşık 42 km<sup>2</sup> (41.80 km<sup>2</sup>) olarak hesaplanmıştır. Baraj sahasının genişliğine oranla, oldukça fazla uzunluğu, yörenin Arpaçay Nehri akış doğrultusunda az bir eğime sahip olmasından ileri gelmektedir. Bu durumu kanıtlayan bir başka özellik, akarsuyun akış doğrultusunda pekçok menderesler (kıvrımlar) yaparak akışı ve yer yer ırmak adalarının teşekkülü olmaktadır. Baraj sahasının suları altında kalacak geniş, düzlük arazideki yerleşme merkezleri (köyler) sayısı, yukarıda değinilen genel topoğrafik durum nedeniyle, Türkiye tarafında daha fazladır. Bu köyler güneyden kuzeye doğru (Bkz. Şekil 2) :

1. Yalçınlar, 2. Yılanlı, 3. Büyük ve Küçük Aküzüm, 4. Büyük ve Küçük Pirveli, 5. Arslanhane (eski adı Astarhan), 6. Çetin Durak (eski adı Baş Şöregel), 7. Kalkankale (eski ismi Tikras) köyleridir.

Büyük ve Küçük Aküzüm ile Büyük ve Küçük Pirveli Kars Çayının iki tarafında kalmaktadır. Köy arazilerinden bazılarının tamamı, bazılarının da büyük bir bölümü sular altında kalmaktadır. Böylece araştırma sahamız, dar alanlı olarak baraj suları altında kalan kısımlarıyla belirtilmiş ve yeri haritada işaretlenmiş bulunmaktadır (Şekil 2). Ancak baraj sahası yakın çevresiyle birlikte araştırmamıza konu teşkil ettiğinden, geniş anlamda bu yöreyi de sınırlandırmak gerekir. Kabaca Kars ili sınırları içinde ve Arpaçay Kazasının doğuda Sovyetler Birliği sınırına komşu iki nahiyesi; Akyaka ve Başgedikler'in önemli bir bölümü aynı zamanda araştırma sahamızı meydana getirmektedir. Yukarıda da adı geçen Arpaçay, Karahan ve Kars Akarsularının birbirlerine en yakın oldukları geniş düzlükler araştırma sahamızın merkezi bölümünü meydana getirirken, çevreye doğru beliren yeryüzü kabartısı; dağlık ve tepelik alanlar bölgenin sınırlandırılmasında ana birimler olmaktadır. Bu yeryüzü kabartıları araştırma sahamızın dışında bulunsa da, uzantıları dağlık ve tepelik alanlar halinde yöreyi çepeçevre kuşatmaktadır. Gözlemlerimiz dışında, Sovyetler Birliği tarafından en önemli kabartıyı teşkil eden volkanik Alagöz Dağı (4094 m.) uzantıları aynı zamanda araştırma sahamızın doğuda devlet sınırını meydana getiren Arpaçay Nehrinin yamaç yükseklikleri olmaktadır. Bu sahanın kuzeyinde Gümrü (Leninakan),

güneyinde ise Erivan şehirlerinin kurulmuş bulunduğu düzlükler dağlık alandan ayrılmaktadır. Yine gözlemlerimiz dışında kalan bu doğu bölümüne karşılık, yöre batıda Kars yüksek düzlüklerine bağlanmaktadır. Bu arada plato (yüksek yontuk düz) görünüşündeki düzlükler üzerinde tepelik ve bazı tek dağların yer aldığı görülmekte, bunların uzantıları olarak sahayı batıdan sınırlandıran yükseklikler; güneyde Alacadağ (2693 m.) veya Dumanlıdağ, kuzeye doğru Karakuzu Dağı (yaklaşık 1800 m.) ve tepelikleri yer almaktadır. Yörenin kuzey bölümünü ise Karahan Çayı düzlüklerinin kuzeyini sınırlayan tepelik, dağlık alanlar meydana getirmektedir. Bu yüksek, arızalı tepelikler, Çıldır Gölünün (1959 m.) doğusunda yer alan ve yine volkanik bir kütle olan Akbaba Dağı (yaklaşık 3000 m.)'nın uzantısı yükseklikler durumundadır. Bu geniş alanlı sınırlandırmaya rağmen, araştırma sahamız kuzey-güney yönünde yaklaşık 20 km. uzunluk ve doğu-batı yönünde 15 km.'lik bir genişlikle nisbeten küçük bir yöreyi temsil etmektedir. Bu yer-yüzü şekilleri ana birimleri yardımıyla sınırlandırılmağa çalışılan saha içinde yerleşme merkezleri olarak, yukarıda sözü geçen nahiyeye ve köyler yanında, güney sınırı meydana getiren bölümde Esenkent Köyü sınır askeri birliğiyle önem kazanmaktadır. Ayrıca, bu bölümde, araştırma sahamız dışında kalmakla beraber, tarihi ve arkeolojik önemi nedeniyle Ani Harabeleri dikkati çekmektedir. Batı sınırında Başgedikler nahiyeye merkezi bulunmakta, yörenin kuzeyi ise yerleşim ve bilhassa ulaşım yönünden daha büyük bir önem kazanmaktadır. Bu bölümde batı-doğu yönünde ve Sovyetler Birliğiyle önemli bir ticaret bağı meydana getiren Kars - Gümrü (Leninakan) demiryolu uzanmakta, «Doğu Kapısı»nda yurdu-muzun önemli bir sınır karakolu yer almaktadır. Yine demiryoluna hemen hemen paralel gidişteki karayolu da yörenin en önemli ve devamlı ulaşım imkânını sağlamaktadır. Bu kuzey bölümde dağlık alanlara geçmeden önce, Kars ve Karahan Çaylarının meydana getirdikleri vadi tabanı düzlüklerinin birbirlerine en çok yaklaştıkları saha Akyaka nahiyeye merkezinin hemen güneydoğusunda görülmekte ve az belirgin bir sırtla ayrılmaktadır.

## 2. Yörenin Jeolojik Özellikleri:

Bu bölümde yörenin jeolojik ana özellikleri, M.T.A. Enstitüsü tarafından hazırlanmış 1:500 000 ölçekli jeoloji haritası ve yine aynı kurumun Kars Paftası izahnamesi (C. ERENTÖZ / İ. KETİN

1974) ile D.S.İ.'den alınan çeşitli araştırma raporları neticelerinden faydalanılarak kaleme alınmıştır.

Araştırma sahamız sınırları içinde volkanik taş ve tabakaların geniş alanlar kapladığı, bunun yanında Neojene ait tatlı su, göl sedimentasyonunun (tortul taşlar) yer aldığı görülmektedir (Bkz. Şekil 3). Ayrıca akarsu vadi tabanlarına denk gelen geniş düzlüklerde Kuaterner karasal tortu malzemeleri belli başlı jeolojik serileri meydana getirmektedir. Kuzeydoğu Anadolu'nun Kars yüksek plato düzlüklerinde, her yerde görüldüğü gibi, volkanik şekiller ve bununla bağlantı içinde püskürük taşlar, volkan lav ve tüfleri araştırma bölgemizde de geniş alanlar kaplamaktadır. Bu arada, bazalt, dolorit gibi Tersiyer sonu, Kuaterner başına ait iç ve dış püskürük taşlardan, oluşan lav püskürmelerinin göl sedimentasyon serileriyle sıralandığı belirtilmektedir. Yine anlaşıldığına göre, Miyosenden başlayarak dördüncü zaman sonuna kadar görülen lav püskürmelerinin, belli aralıklarla sürdüğü ve Miyosene ait volkanik kalın tabakaların, yapılan araştırmalarda derinliklerin (200 - 300 m.) en alt katlarında bulunduğu görülmektedir. Yörenin jeolojik haritasında görüldüğü gibi, Kars plâto alanlarında en geniş yeri volkanik kütleler meydana getirmekte ve bu örtü tabakaları araştırma yöremizin batı bölümlerini kaplamaktadır. Burada Başgedikler nahiye merkezinin bulunduğu yerde, kuzey-güney yönünde 1600 - 1650 m. üzerindeki yükseklikleri meydana getiren Plio-kuaterner volkanik tabaka (lav örtüsü) doğuya doğru en çok Karakuzu Dağı ve Tepeliklerinin bulunduğu alana sokulmuş olarak görülüyor. Yine araştırma sahamızı kuzeyden sınırlayan yükseklikler, Çıldır Gölü doğusunda volkanik Akbaba Dağının lav örtüleri uzantıları olmaktadır. Plio-kuaternere ait geniş lav örtüleri altındaki tabakaların stratigrafik özellikleri hakkında yukarıda adı geçen Kars Paftası jeolojik izahnamesinde detaylı bilgiler verilmektedir. Bu arada bölgede Pliosen devrinde yükselmeler olduğu, lagünler ve tatlı su tortulanmalarının meydana gelmesine de işaret edilmektedir. İşte böyle bir çöküntü alanında inceleme sahamızın geniş bölümlerini işgal eden Neojen gölünün takribi sınırları haritada gösterilmiştir (Şekil 3). Yine belirtilen kaynaklarda, gölün teşekkülünün Pliosenden evvelki lav püskürmeleriyle ilgili olduğu ve Alagöz Dağı ile Kars platoları üzerindeki volkanik teşekküllerden çıkan bazalt lavlarının Arpaçay vadisini doldurarak göl havzasının meydana gelmesine yardım ettiği belir-

tilmektedir (Resim 1,2). Yörede ikinci büyük genişliğiyle plato düzlüklerinin Neojen formasyonları yer almaktadır. Kalın lav örtülerinin erozyonu ile meydana gelen ve genellikle düzlüklerle, çukurluklarda birikmiş olduğu anlaşılan Neojen tortul taşları, Pliokuvaterner sistemi lav ve tüfleri aglo-meralarla ara katkılı olduğu belirtilmektedir. Bu durumda göl teşekkülü ve onunla birlikte Pliosende cereyan eden sedimentasyon serilerinden sonra, dördüncü zaman başlarına kadar belli aralıkla lav püskürmelerinin olduğu ve böylece litolojik yapı itibariyle gri renkli marn, gre ve göl sel kalkerlerden oluşmuş sedimenter tabakalar arasında andezit, bazalt ve tüflerin yer alışı anlaşılmaktadır. Gerçekten arazi gözlemlerimiz sırasında baraj seddinin yapılacağı kanyon ya da boğaz şeklinde açılmış Arpaçay Nehri vadi yamaçlarında, bazalt blokları görülmekteydi (Resim 1,2). Yine çevrede, Arpaçay vadi düzlüklerinden sonraki, ikinci yüksek basamağı meydana getiren, plato düzlüğü üzerinde ise ekseriya kil, ince kum ve marnlardan meydana geldiği anlaşılan, sediment tabakaların bulunuşu açıkça görülmüyordu (Resim 8 ve 9). Hatta bu birikinti malzeme, yamaçlarda ya da kum ocakları için açılmış yerlerde daha yükseklerin volkanik tuf ve lavları altında bulunuyordu (Resim 11). Yine C. ERENTÖZ / İ. KETİN tarafından genel anlamda ifade edilen Pliosen tabakaların yatay veya yataya yakın şekildeki duruşları, yörede geniş alanlarda tarafımızdan da gözlenmiş, ancak çok dar ve sınırlı alanlarda bu genel duruşun bozulduğu tespit edilmiştir. Bu duruş bozukluklarından birisi, kuzeyde araştırma sahasına girmeden önce, Arpaçay kaza merkezine ayrılmadan, karayolunun hemen solunda görülmüştür.

Neojende şimdiye kadar belirtilen volkanik ara tabakalı göl menşe'li sedimentasyon araştırma sahamızda Arpaçay Nehrinin batısında çok geniş alanlar kaplarken, Karahan Çayının meydana getirdiği düzlüklerin kuzeyini ise, yalnız karasal neojen tortul malzemenin kapladığı görülmektedir. Bu örtü tabakalarının nisbeten genç neojende teşekkül ettiği ve Pliosen başlarından itibaren faaliyette bulunan, yani daha yaşlı olan Akbaba Dağının volkanik kütleleri üzerinde bulunduğu, aşınmalar sonunda ise ancak dağlık sahanın etek kısımlarında bugüne kadar erozyondan korunmuş olarak kaldığı söylenebilir.

Yukarıda sözü edilen primer teşekküllerden, başka deyişle volkanik ve göl fasiyesli serilerden farklı olarak, yörenin en genç

oluşumları Kuvaternere ait akarsu birikinti maddeleri ayrılmaktadır. Genel olarak kabul edileceği gibi, bu genç alüvyal malzeme yörede Arpaçay, Kars ve Karahan akarsularının geçtiği alçak düzlükleri meydana getirmektedir (Resim 3,4,5). Eski ve yeni alüvyonlar halinde ayrılabilen vadi tabanı düzlükleri taraça (seki)'lar şeklinde belirlemekte, alüvyal malzemenin alt kısımlarda marnlı, killi ve mercek şekilli çakıllı kumlardan meydana geldiği ifade edilmektedir. Yine C. ERENTÖZ / İ. KENTİN'e göre Kuvaterner malzemenin Kars platosunda % 80 volkanik maddelerden meydana geldiği şeklindeki tespit, araştırma yöremizin alüvyal örtüsü için de geçerli olmalıdır.

Böylece çevreye göre yerel bir depresyon alanı özelliğinde olan baraj sahası volkanik lav örtülerinden evvel, göl teşekkülüyle de ilgili olarak, kalın tortul tabakaların çökme alanı durumundadır. Bu arada Plio-kuvaterner boyunca volkanik faaliyetlerle bağlantılı püskürük taşlar; bazalt lavları, tuf-breş, tuf-konglomeraların da yer yer kalın tabakalar halinde belirlediği, baraj seddi yerinin jeolojik kesitinde de görülmektedir (şekil 4). Burada, baraj seddi (aksı)'nin bulunduğu İrtibat Tepe mevkiinde Arpaçay Nehrinin vadi tabanı yaklaşık 1400 m'yi, vadi yamacı dikliklerinin ise 40-50 m.'yi bulduğu görülmektedir. En genç birikinti malzemesi alüvyal örtü, vadi tabanında ve yüksek düzlükte (1450-1600 metreler arası) elüvyal-delüvyal birikintiler olarak ayrılmaktadır. Yüksek düzlüklerin bu genç örtü tabakaları altında aynı zamanda baraj seddi yerinde vadi yamacının boğaz şeklindeki dikliklerini de meydana getiren, «orta taneli bazalt»ları ihtiva eden dördüncü zaman başları lavlar, kalın tabakalar halinde yayılış göstermektedir (Resim 1, 2). Tabaka kalınlığı baraj seddi civarında yaklaşık 20 m.'yi bulmaktadır. Daha derinlerde yine dördüncü zaman başları teşekkülü olan göl birikintileri ince tabakalar halinde ve ara yerde tuf ve bazalt parçalarının bulunduğu, jeolojik kesitte görülmektedir. Bu tabakalardan daha derinlerde, ancak vadi yamacı alt seviyelerinde akarsu işlemesine maruz kalmış ve döküntü örtü altında görülebilen volkanik malzeme halinde bazalt curufları yer almaktadır. Artık daha derinlerde ve akarsu yatağının en derin seviyesi altında yeraltı suları kotu olarak belirtilen 1400-1405 metrelerden itibaren yine kalın tabakalar halinde Üst-pliosen-kuvaterner başları lavları olarak ayrılan, ufak taneli, doloritli, seyrek porözlü ve sık dokulu bazaltların yer aldığı görülmektedir. Derinlere inildikçe volkanik taşların daha ince katlar halinde ve

sediment tabakaların da daha sık sıralanması dikkati çekmektedir. Bu cümleden olarak yine ince tabakalar halinde 1335 - 1355 metreler arasında, önce volkanik menşe'li curuflar (sıkışmış az enjeksiyonlu malzeme), daha sonra da killi, kumlu göl birikintilerinin alt seviyesi gelmektedir. Daha derinlerde yeniden bazalt lavları görülmekte, bunların killi maddelerle tıkanmış bulunduğu ve bu teşekküllerin zaman itibariyle göl serisi seviyesiyle senkron (eşit zamanlı) olduğu belirtilmektedir. Nihayet kesit sahası alt seviyelerinde yer alan bazalt lavları (Pliosen yaşta) ve ara yerde tortul malzemeye karışmış ufak bazalt kırıkları ya da kavrulmuş (yanmış) bazalt parçalarından ibaret curuf örtüye geçmeden önce 1320 - 1325 metrelerde uzanan dördüncü zaman başlarına ait göl birikintileri bulunmaktadır. Yukarıda da belirtildiği gibi, çevresine göre bir çöküntü (subsidents) havzası özelliğinde görülen baraj sahasında göl menşe'li tortul tabakalar ve volkanik lav, tuf, aglomera teşekkülleri sıralanmaktadır. Üçüncü zaman sonları ve dördüncü zaman başlarında göl suları altında bulunduğu anlaşılan bugünkü araştırma sahamızın geniş bölümleri, bu zamanın sonlarında, muhtemelen pluvial devrelerde (buzul devreleri karşılığı), depresyon eksenini doğrultusunda, dışa akışın artması ve Arpaçay Nehrinin şimdiki akış yönünde yatağını hızla kazmış olmasıyla sular boşalmış ve bugünkü durum meydana gelmiştir. Bu arada baraj duvarı dolaylarında akarsu, yatağını volkanik tabakalar içinde derin bir şekilde kazmasıyla burada yamaç yüksekliği 40 - 50 metreyi bulan boğaz şeklindeki yarma vadi (epijenez tip) teşekkül etmiştir (Resim 1, 2). Dördüncü zaman sonları ve zamanımızda da yöre bugünkü durumunu kazanmıştır. Akarsu vadi tabanları alüvyal örtü ile kaplanmış ve eğim azlığı nedeniyle vadi tabanı geniş düzlüklerinde (baraj seddi gerisindeki bölgede) akarsu kıvrımlı (menderesli) akışı ile bağıntı içinde kum adası, akarsu seddi gibi morfolojik şekiller meydana gelmiştir.

Bu jeolojik müşahede ve bilgiler yanında, baraj inşasıyla ilgili olarak, burada kısaca yörenin hidrojeolojik ve sismik özelliklerinden de söz etmek yararlı olacaktır kanısındayız.

Baraj sahasına ait D.S.İ. raporlarında ve yine aynı kurumca hazırlanmış 1:500 000 ölçekli (Ankara 1974), Türkiye Hidrojeoloji Haritasının Kars Paftasında görüldüğü üzere, araştırma sahamız tüm jeolojik formasyonları için geçerli ortak özellik olarak, mevzii yeraltısuyu ihtiva eden formasyonlarda yeraltısuyu verimlilik



derecesinin zayıf olduğu (özgül debi  $< 0.5$  lt/sn/m) neticesi çıkmaktadır. Ancak genel olarak ifade edilen bu durumun özellikle kuzeyde vadi tabanı düzlükleri için pek de geçerli olamayacağı düşünülebilir. Yeraltıları kazançları yönünden çevreye göre havza durumundaki yöreye, Kars yüksek düzlükleri, plato ve dağlık alanlardan, ayrıca Sovyetler Birliği tarafından Alagöz Dağlık kütesinden yeterli beslenme olmalıdır. Ancak gerek bundan önceki baraj yeri jeolojik kesitinde belirtildiği ve gerekse arazi gözlemleri sırasında bizzat tespit edildiği gibi, yeraltı tabansuyu plato düzlüklerinden oldukça derinde, hatta Arpaçay Nehri vadi tabanı seviyesinden de aşağıda bulunmaktadır. Gerçekten yörede içme suyuna elverişli kaynakların son derece az olduğu ve ancak baraj sahası kuzey bölünlerinde, vadi yamacı ya da vadi tabanı yakını yerlerde düşük verimli kaynakların bulunabildiği, yine bu sebepten yöre halkı, köylülerin içme suyu temininin dahi problem teşkil ettiği tarafımızdan tespit edilmiştir. Bu tespitlerden birini hemen Kars Çayı vadi yamacında kurulmuş olan Büyük Pirveli Köyünde yaptık. Burada içme suyu adı geçen akarsuyun sağlıklı olmayan, bulanık suyunun (Kars Şehri ve diğer yerleşme merkezlerinin pis suları bu çaya karışmaktadır) taşınıp, sonra volkan tüflerinden hazırlanmış «oyuk taş»larda suyun damıtılarak, içme elverişli kılındığı, ilgi ile görülmüştür. Kuyular kazılarak ancak 10 - 15 metre derinden çıkarılabilen yeraltı tabansuyu ise tadının bozukluğu nedeniyle ancak kullanma ve temizlik işlerinde faydalanılmaktadır. Yine D.S.İ. Erzurum Bölge Müdürlüğünden elde edilen bilgilere göre, derinlerde bulunan yeraltı su akımının nehir vadisi yönünde güneye doğru olduğu ve Iğdır Ovası arteziyen havzasına boşaltıldığı belirtilmektedir. Yani bu havzamanın kuzeyinde yeraltıları akım doğrultusu Arpaçay vadi tabanına doğru iken (özellikle batıdan karışan kollarla birlikte), baraj seddi güneyinde Iğdır Ovasına doğru yön değiştirdiği anlaşılmaktadır. Bu durum sözü geçen alanın güneyinde, Arpaçay Nehri vadisinde kaynakların olmaması, aynı zamanda yeraltı su seviyesinin akarsu yatağı seviyesinden de aşağılarda (derinde) olmasıyla açıklanmaktadır. Gerçekten Sovyetler Birliği tarafından, nehirden 800 metre uzaklıktaki Aragast kasabası yakınında yapılmış sondaj ile yeraltı suları Arpaçay Nehrindeki su seviyesinden 30 - 40 metre daha derinde bulunduğu rapor edilmiştir. Yine arazi gözlemlerimiz sırasında, D.S.İ. baraj şantiye binası yakınında (İrtibat Tepe dolayları) içme suyu temini için yapılan sondajlı 100 - 150 metre kadar inilmesi gerektiği

ifade edilmiştir. Bu durum elbetteki baraj gölü teşkili sırasında ve ondan sonra gölden olacak su kayıpları yönünden büyük önem taşımaktadır. Yine önemli bir netice olarak, baraj seddi civarında vadinin gerek sağ, gerekse sol yamaçlarında 1 m.'ye su sarfiyatı 2 m<sup>3</sup> / gün civarında tahmin edildiği de belirtilmiştir. O halde baraj teşkili sırasında, tabandan itibaren 50-60 metrelik su yüksekliği ve su kütlesinin yapacağı basınçla bağıntı içinde, tüm jeolojik serilerin su ile doymun duruma gelmesi yukarıda verilen değerle orantılı olacaktır (su miktarı ve zaman yönünden).

Baraj sahası sismik durumuna gelince, bu konuda R. İZBIRAK'ın Türkiye Deprem Belgeleri Haritası (Türkiye II, 1973, s. 135-136) ve C. ERENTÖZ / İ. KETİN'in Kars paftası jeolojik izahnamesinde belirttikleri gibi, yöreyi ilgilendiren Kars - Kızılçakçak (yeni ismi Akyaka) - Arpaçay dolaylarının ikinci dereceden, hatta yörenin daha çok güneyinde yer alan Dıgar, Kötek, Pernavut-Tuzluca depresyon alanlarının birinci dereceden deprem sahaları olduğu anlaşılmaktadır. Bu konuda daha detaylı araştırmalar yine baraj yapımıyla ilgili olarak Sovyetler Birliği tarafından yapılmış ve rapor edilmiştir. Buna göre, inşaa edilecek baraj bölgesi yakınlarında şiddetli depremlerin cereyan etmesi ihtimali fazla olan iki lokal kuşak meydana çıkarılmıştır. Bunlardan birincisi Ani-Dıgar zonu olup (yörenin güneyi), baraj sahasının 15-20 km. güneybatısına, diğeri ise aynı mesafede kuzeydoğu yönüne uzanmıştır. Yine öğrenildiğine göre, deprem tesiri büyüklüğü; frekans aralığı çok olan yer sarsıntılarında, yapı ile temel arazi arasındaki karşılıklı dinamik tesirin neticesidir. Sonuç olarak, Pliosen ve dördüncü zaman başları yaşına ait sözü edilen bazalt formasyonları üzerine temel atılırken ve barajın 0.2 sn. civarında frekans aralığı devrinde, baraj bölgesinin sismizitesi 8 şiddetinde olarak kabul edilmektedir. Yine akarsu vadilerinin genellikle tektonik bozukluklar (zayıflıklar) zonuna denk geldiği ve bu bakımdan barajın sismik bakımdan faal olan Arpaçay kırık hattında bulunduğu belirtilmiştir. Bu durumda baraj inşasında dikkatli olunması, çeşitli yapı metodlarıyla barajın bloklara bölünmesi ve vadi tabanı ile yamaçlarına uygun bir şekilde bağlanması, baraja yüksek bir esneklik (plastizite) sağlanması gibi önerilerde bulunmaktadır.

### **3. Arpaçay Baraj Sahası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojik Ana Birimleri:**

Bundan önceki bölümlerde araştırma sahamızın sınırlarını,

genel topoğrafik durumunu ve jeolojik özelliklerini ana hatlarıyla ele almış bulunuyoruz. Bu bölümde yine genel görünüşüyle yörenin morfolojik ana birimlerini konu edinmek istiyoruz. Ancak yine belirtildiği gibi, kısa zaman içinde yapılmış arazi gözlemleri ve burada çizdiğimiz 1:100 000 ölçekli haritada yörenin tüm jeomorfolojik şekillerini ayrıntılarıyla göstermenin ve anlatıma konu etmenin imkânsızlığı ortadadır. Böylece bu kısa makalemizde yöreyi tanıtmaya ve bu tür çalışmalara başlangıç teşkil etmesi yönünden ilginç olabilecek morfolojik ana birimler detaya inmeden ele alınacaktır.

Araştırma sahamız nisbeten sınırlı, küçük alanlı olmasına rağmen, farklı yeryüzü şekillerinin belirgin ayrılıkları mümkün görülmektedir. Bu bakımdan sistematik bir ayırımla yükseklikler ve düzlük alanlarla bunların arasında geçiş şekilleri (eğimli yamaçlar, tabaka basamakları, birikinti konileri vb. gibi) incelememize konu teşkil edeceklerdir (Bk. Şekil 5).

#### a) Yükseklikler:

Bu bölümde, yörede belirgin bir kabartı ya da yükselti teşkil eden, başka deyişle çevredeki plato düzlüklerinden oldukça belirgin bir yamaç eğimiyle ayrılan şekiller olarak, dağlık ve tepelik alanlar yer almaktadır. C. ERENTÖZ / İ. KETİN'in kısa coğrafi durum açıklamasında belirttikleri gibi, büyük yüksekliklerin (3000 m. ve daha yüksek) yanında, plato düzlüklerinin de tümüyle yüksek oluşu dikkat çekicidir (ortalama 2000 m.). Yine bu yüksek dağların genellikle volkanik kütlelerden meydana geldiğine daha önce de işaret edilmiş bulunmaktadır. Araştırma sahamız dahilinde bulunmamasına rağmen, yine de önemli yüksekliklerin bu tür volkanik şekillerin uzantıları olduğu görülmektedir. Özellikle bazalt örtü lavlarının aşınmaya karşı yüksek dirençleri nedeniyle, bu örtü tabakalarından oluşan yükseklikler olarak yörenin kuzeyinde kütleli bir görünüşüyle Akbaba Dağı uzantıları yer almaktadır. Kısa boylu ve mevsim yağışlarına bağlı akarsuların işlemeleleriyle bu dağlık yöre, araştırma sahamıza doğru belirgin bir eğimle sona eren tepelikler görünüşünü almaktadır. Buraları Neojen karasal tortul taşlardan meydana gelmiş örtü tabakaları nedeniyle, gevşek bir arazi yapısı arz etmektedir. Bölgenin kuzeyini teşkil eden bu kütleli görünüşte ve oldukça arızalı, tepelik alanlar haricinde, yörenin batısını sınırlayan dağlar daha az yükseklik ve tek

sıra görünüşünü almaktadır. 1600 - 1650 metre yüksekliğinde plato düzlükleri üzerinde az yüksek ya da orta dağ görünüşünde yörenin güneybatısına doğru uzanan ve güneyde Alacadağın (2698 m.) bir sıra şeklinde belirmiş uzantısı Dumanlı Dağlar aynı zamanda yöreyi sınırlamaktadır (Resim 12). Batıda yer alan Karakuzu Dağı ve onun uzantısı tepelerle (1800-2000 m.) birlikte bu yüksekliklerin üzeri, düzlük halinde ya da hayvanların otlatıldığı yayla görünümündedir. Yatay duruşta bazalt lav veya volkan tufu tabakaları halinde bu yüksekliklerin en üst seviyelerinde erozyon etkisiyle açılmış tabaka başları basamak görünüşü ile göze çarpmaktadır (Resim 5). Nisbeten fazla eğimli (% 15-20) ve dağınık malzeme ile örtülü durumdaki yamaçlar üzerinde bazalt lav ve tuf parçaları yer yer iri bloklar halinde ufalanmış örtü üzerinde durmaktadır. Böylece daha aşağılardaki gevşek dokulu sedimanter kil, kum ve kalkerli, yatay duruşlu tabakalar aşınmaya dayanıklı volkanik örtü altında erozyonun etkisinden korunmaktadır (Resim 11). Çevrede ayrılan bu belirgin yükselikler haricinde, geniş plato düzlükleri ya da hafif dalgalı arazi görünüşündeki alanlarda, yine erozyon etkisinden korunmuş yükseklikler halinde tek veya birkaç tepenin bir arada bulunduğu morfolojik şekiller ayrılmaktadır (Resim 2 ve 10). Örnek olarak Karakuzu Tepe (1798 m.), Üç Tepe (1706 m.), Orta Tepe (1700 m.) sayılabilir (Bkz. Şekil 5). Bu cümleden olarak geniş dalgalı düzlük görünüşündeki yörede tepeliklerin geniş alanlar kapladığı, hatta tepelik yöreden dahi söz edilebilecek kesimlerin bulunduğu haritada ayrılabilmektedir.

## **b) Yüksek Düzlük alanlar:**

İkinci büyük ana üniteyi yontukdüz ya da plato düzlükleri meydana getirmektedir. Yaklaşık 1400 - 1650 metreler arasında, genel olarak batıdan doğuya, Arpaçay ve kolları vadi düzlüklerine doğru hafif eğimle uzanan bu düzlükler Neojen göl ve volkanik fasiyesli serilerden teşekkül etmektedir (Resim 9 ve 10). Tortul tabakaların yüzeye yakın bulunduğu alanlarda gevşek malzeme (kil, kum vs.) kendisini göstermekte, bu durum fazla nemlilikte killi toprakların balçık görünüşüne sebep olmaktadır (Başgedikler çayı yakın düzlüklerinde olduğu gibi). Buna karşılık volkanik serilerin (volkan tuf ve cürüflar) yüzeye yakın bulunduğu alanlarda yöre daha kuru (ya da kurak) görünmektedir (aynı hava şartlarında).

Akarsular tarafından yarılmış alanlarda sarp görünüşlü, keskin şekilli erozyon yarıkları (veya olukları) dikkati çekmektedir. Gevşek dokulu tortul taşların geniş alanlar kapladığı yerlerde akarsu işlemeleri daha çok yanlamasına işleyerek, tatlı (hafif) eğimli tekne görünüşlü havzaların ayrıldığı, dalgalı düzlüklerin küçük şekillerinin belirmesine sebep olmaktadır. Yamaçlarda erozyon yarıkları yeni teşekkül etmiş ve bir başka saġnak yağış esnasında çabucak bozulacak intibasını veren morfolojik şekiller olarak kendisini göstermektedir. Plato düzlüklerinin arada serpilmiş görünüşlü tepelere rağmen, sade gidiş akarsuların daha alttaki volkanik lav ve tuf örtülerini boğaz (kanyon) şeklinde yardığı yerlerde sarp yükseklikler halinde sona ermektedir. Böyle diklikleri baraj seddi yakınlarında gördüğümüz gibi, Arpaçay Nehri kolları olan Karahan Çayının kuzeyde Sovyetler Birliği ile devlet sınırını teşkil ettiği Kalkankale ve Çetindurak köyleri arasında, yine Kars Çayının kuzeybatıda araştırma sahamıza girdiği Şahnalar Köyü dolayları ve Başgedikler suyunun (Çorlu Dere) Yalçınlar köyü yakınında ana kola (suya) karıştığı yerlerde çok belirgin olarak görmek mümkündür. Bu dikliklerin görüldüğü alanlarda, yani yüksek plato düzlüklerinden daha aşağı seviyelerdeki vadi tabanı düzlüklerine geçiş yerlerinde (1400-1450 m.) bazalt lav veya volkan tufu serilerinin kalın tabakalar halinde bulunduğu yerlerde, bütün bir vadi yamacı çok dik olarak akarsu yatağına kadar inmektedir. Yukarıda adı geçen yerler böyledir. Buna karşılık, volkanik taşların az kalınlıkta örtü tabakaları teşkil ettiği yerlerde, akarsu işlemleriyle üstteki bu sert, erozyona dayanıklı kütleler yatay duruşlarıyla daha alttaki tortul tabakalar üzerinde, basamak şeklinde diklikleri meydana getirmektedir. Ancak bu tabaka basamaklı görünüş (monoklinal tabaka duruşlarında) altında gevşek yapılı tortul tabakalar başlangıçta eğimlice gitmekte, sonra eski vadi tabanı düzlüklerine geçilmektedir. Bu arada yukarıda sözü edilen belirgin vadi kenarı dikliklerinde, özellikle saġnak yaz yağışları sırasında erozyon yarıkları gelişmesi ve toprak süpürülmesi olayı kendisini göstermektedir.

### c) Vadi Tabanı Düzlükleri :

Üçüncü ana ünite akarsu vadi tabanı düzlükleri olarak ayrılmaktadır. Araştırma sahamızda ana akarsu Arpaçay ve onun kolları nisbeten küçük, başka sözle az su akıtan çay görünüşünde ve

ya orta büyüklükte nehir görünüşünde olmakla beraber, meydana getirdikleri vadi tabanı düzlükleri geniş alanlar -kaplamaktadır (Resim 3,4,5). Gerçekten araştırma sahamızın yarısına yakın bir genişlikte bu Kuvaterner menşe'li alüvyal düzlükler aynı zamanda yörenin ve hatta Iğdır Ovasından sonra Kars ilinin en verimli toprakları olarak beşeri ve ekonomik yönden çok büyük rol oynamaktadır. Yerel deyişle «şöregel toprakları» bu yörenin elverişli tabii şartlarını ifade etmektedir (Resim 6). Araştırma sahamız dahilinde geniş alanlar kapladığını belirttiğimiz vadi tabanı düzlükleri en büyük yaygınlığını kuzeyde Karahan Çayının batı-doğu yönünde aktığı yerde ve Kars Çayının baraj sahası dahilinde Arpaçay'a birleştiği alanda kazanmaktadır. Baraj sahası dahilinde, 20 km.'ye yakın bir mesafede yöreyi geçen Arpaçay ve Kars Çayı yaklaşık % 0.2 - 0.3 oranında bir eğim göstermektedir. Yukarıda da belirtildiği gibi, bu az eğimli akış doğrultusu boyunca akarsu menderes teşekkülleri, ırmak adası şekilleri oldukça belirgin bir tarzda görülmektedir. Akarsular yataklarını (genellikle) vadi tabanı yüzeyine yakın bir şekilde açmış olup, yer yer az belirgin akarsu kenarı yüksekliklerinde ağaçlık, çalılık bir bitki formasyonu seçilmektedir (Resim 8). Hatta kabarık su seviyelerinde bir nevi tabii sed görünümündeki bu ağaçlık bitki formasyonunun tahribi sonucu akarsu yatağının sık sık değiştiği belirtilmiştir. Bu bakımdan daha dikkatli ve politik davranan Sovyetler Birliği, toprak kazancına karşılık, aynı hassasiyeti gösteremeyen Türk köylüsü veya yetkilileri önemli derecede toprak kayıplarına katlanmak durumunda görülmektedir. Bu geniş vadi tabanı düzlükleri, yüzeye yakın bir şekilde kıvrımlar yaparak akan akarsu yatağından, vadi kenarı dikliklerine doğru farklı yüksekliklerle ayrılmaktadır. Eski ve yeni alüviyal malzemedan meydana gelen bu yükseklikler birbirlerinden 10-15 metre farkla ayrılmaktadır. Hafif bir eğimle geçişin az belirgin olduğu bu düzlüklerden akarsu yatağına yakın su taşkın alanları daha çok çayır arazi olarak faydalanılmakta, vadi kenarlarına doğru daha yüksek ve eğimlice arazi ise, daha çok kültür bitkilerinin yetiştirildiği (tarla ziraatı, hatta yer yer sebzeçilik) tarım alanları durumundadır. Böylece jeomorfolojik haritada da görüldüğü gibi, yörenin geniş alüviyal vadi tabanı düzlükleri, baraj seddi yerinden itibaren kuzeye doğru gittikçe genişlemektedir. Arpaçay Nehri ile Kars Çayının birleştiği bölümden itibaren ise araya tepelik, yüksek düzlüklerden oluşan bir alt yörenin girmesiyle çatallaşan, iki kola ayrılan bu vadi tabanı düz-

lükleri aynı zamanda baraj suyunun birikeceği çanak-havza özelliğindedir. Bu geniş vadi tabanı düzlüklerinden, yüksek plato düzlüklerine geçmeden önce, yukarıda sözü edilen vadi kenarı diklikleri belirgin bir basamak teşkil etmektedir. Yine belirtildiği gibi, bu diklikler genellikle tortul tabakalar üzerinde bulunan volkanik örtünün aşınmaya karşı dirençli tabaka başları görünüşündedir. Bu diklikler yanında kısa boylu yağışlı mevsimde su bulunduran küçük erozyon yarıkları gelişmeleriyle belirmiş ve plato düzlüklerine doğru az eğimli, genişçe akarsu toplak (vadi kökü, çukurluğu) havzacıkları ayrılmaktadır. Bir başka yerde (örneğin Yılanlı Köy yakınları), vadi dikliklerinin belirgin olduğu ve arada yamaç döküntüleri ya da az gelişmiş birikinti konileri diğer morfolojik şekiller olarak ayrılmaktadır.

Böylece ana çizgileriyle, jeolojik yapı ile bağlantı içinde yörenin jeomorfolojik ana birimleri anlatımı, teşekkül nedenleri ve dağılışları anlaşılabilir bulunmaktadır. Bundan sonra yine ana hatlarıyla yörenin diğer tabii unsurları (iklim, toprak, bitki örtüsü özellikleri) sırayla ele alınacak ve bir senteze ulaşılmaya çalışılacaktır.

#### 4. Araştırma Sahasının İklim Özellikleri:

Yöre araştırmalarının başta gelen unsurlarından biri, hatta kısa zaman aralıkları içinde tabii çevre-ekonomik faaliyetler ilişkisi yönünden yörenin başta gelen tamamlayıcı unsuru iklim şartlarıdır.

«Arpaçay Baraj Sahası ve Yakın Çevresi» araştırma sahamız dahilinde yörenin iklim özelliklerinin açıklanması yönünden, meteorolojik malzeme verebilecek rasat istasyonu bulunmamaktadır. Ancak sınırlı (dar alanlı) yöre araştırmalarında iklim şartlarının açıklanması, tanınmasında en yakın meteoroloji istasyonu değerleri ele alınmakta, varsa yörede daha kısa süreli istasyon değerleriyle karşılaştırmalar yapılmaktadır. Nihayet en az bunlar kadar önemli yerinde yapılacak gözlemler ve oranın yerli halkına sorulacak sorular ve elde edilecek bilgiler yardımıyla iklim şartları açıklığa kavuşturulabilecektir. Bu belirtilen çalışma metodu yanında, yine arazide gezici (seyyar) meteoroloji istasyonları kurulması ve kısa zaman için (bir-iki yıl) rasat edilecek değerlerden de faydalanma imkanı söylenebilir. Ancak büyük mali külfet ve

teknik faaliyetleri gerektirecek bu yol bizde henüz bu tür yöre çalışmalarına girebilecek durumda bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, yukarıda belirttiğimiz gibi, araştırma sahasına en yakın meteoroloji istasyonu olan Kars rasat değerleriyle yöreye daha yakın, fakat kısa süreli rasat istasyonlarından açıklamalarda faydalanılacaktır. Bu istasyonlar; Çıldır Gölü yakınında Göl-yüzü (D.S.İ.ye ait) ve yöre sınırları dahilinde Akyaka ile Başgedikler nahiye merkezlerinde bulunmaktadır. Ancak bu son küçük ölçülü ve yeterli görülmeyen istasyon değerleri büyük bir dikkatle ve sadece tahmini, mukayeseli neticelere gidilmesi sırasında göz önüne alınacaktır. Bu, pek de sıhhatli olmayan değerlere karşılık, kendi gözlemlerimiz sırasında Prof. Dr. O. EROL tarafından hazırlanmış «arazide yapılacak klimatoloji gözlemleri ve sorulacak sorular»ı ihtiva eden anket neticelerinden de yararlanılmıştır.

Elde mevcut meteoroloji rasat değerlerinden Kars'a ait olanları uzun yıllık olup, sıhhatli sonuçlar verebilir. Buna karşılık, küçük ölçülü yağış istasyonu özelliğinde olan Akyaka ve Başgedikler'e ait değerler sadece yedi yıllık (1968-74) bir devreyi kapsamaktadır. Yine kısa süreli rasat değerleriyle (1969-75) D.S.İ. tarafından kurulmuş Çıldır Gölü kıyı istasyonu Göl-yüzü'ne ait olanlar da büyük bir dikkatle ve tahmini sonuçlar yönünden açıklamalara dahil edilmiştir. Bu arada özellikle belirtilmelidir ki, 1775 m. yüksekte bulunan Kars meteoroloji istasyonu değerleri doğuda, araştırma sahasında 1400 m.'yi bulan vadi düzlüklerinden detayda az da olsa farklı iklim özelliklerini göstereceği açıktır. Aşağıda açıklanacağı gibi, bu durum arazi gözlemlerimiz sırasında da tespit edilmiştir.

Geniş anlamda Kars ve çevresi yüksek plato düzlükleri (1600-1800 m.'ler) Türkiye'nin kuzeydoğu köşesinde, diğer iklim bölgelerine oranla, önemli farklılıkları veya karakteristik özellikleriyle ayrılmaktadır. Bu konuda, Türkiye iklim şartları ile ilgili çalışmalar veya okuma kitaplarında genel bilgiler verilmektedir (S. Erinç'in «Klimatoloji ve Metodları, 1969», s. 294-372; R. İzbırak'ın «Türkiye I, s. 179-184» adlı eserleri örnek olarak verilebilir). Detayda Türkiye iklim şartlarının genel atmosfer dolaşım sistemi içinde, hava durumlarının yıl içinde görünüş sıklıkları ve özellikleri ile ilgili açıklama denemesinde, yörenin diğer bölgelerimizden olan önemli farklılığı gösterilmiştir (Bkz. A. Nişancı «Sıklık dağılımları ve hava durumlarına bağlılıkları içinde Türkiye'nin yağış



şartlarının incelenmesi 1975»). Bölgenin genel iklim şartları; kışın Sibiryaya Yüksek Basınç alanı etkisinde, soğuk ve kar yağışlı, yazın ise Azor Yüksek Basıncı ile Basra Alçak Basıncı arasında kuzey sektörlü rüzgârların etkisiyle yağışsız, sıcak hava şartları hakimiyeti şeklinde açıklamalarda bulunmaktadır. Yine seyrek kış yağışlarının polar cephe salınım hareketleri, gezici orta enlem siklonlarının içerilere sokulması ile bağıntı içinde, ayrıca yaz yağışlarının konveksiyon hareketleriyle ilgili olduğu şeklindeki açıklamalar yeterli görülmemelidir. Belirtildiği gibi, detaylı olarak, yüksek atmosfer hava akım şartları kontrolü altında beliren basınç alanları teşekkül ve dağılışları ile sıkı bağıntı içinde, hava şartlarının devamlı bir devirlilik halinde yıl içinde gidişleri, bilhassa yaz başı veya diğer bölgelerimizden farklı karakterde yaz yağışları nedenleri olarak, yüksek atmosfer özellikleri ele alınmalıdır. Bu cümleden olarak, belirtilen çalışmamızda hava durumu tipleri ile bağıntı içinde soğuk hava damlalarının ve soğuk hava baskınlarının bu yörelerimizin yağış şartlarında oynadığı rol açıklıkla gösterilmiştir. Biz burada bu konuya daha fazla girmeyerek, sadece yurdumuzun bu köşesinin diğer bölgelerden önemli iklim farklılıkları gösterdiğini, özellikle yaz yağışları teşekkülünde yüksek atmosfer soğuk hava baskınları ve soğuk hava damlalarının önemine işaret etmekle yetineceğiz. Elbette bu tür yöresel incelemede geniş alanlı atmosfer dolaşım şartları ve basınç dağılış alanları ile özellikleri, rüzgâr sistemlerinden söz etmek maksada hizmet etmeyecek, araştırmanın sınırlarını aşacaktır. Bu nedenle, burada sadece yöreyi karakterize edecek iklim elemanları görünüş ve yıl içindeki gidişleri üzerinde kısaca durulacaktır. Araştırma sahamızın diğer tabii unsurlarıyla iklim şartlarının bağıntısı gösterilmeğe çalışılacaktır.

Yörede sıcaklık şartları ve bunun yıl içindeki gidişi yönünden büyük farklılıkların olamayacağı ve bu bakımdan uzun yıllık Kars rasat değerlerinin sonuçlarının araştırma sahamız için de geçerli olabileceği düşünülebilir. (Bkz. Şekil 7, 8, 9). Buna göre, yıllık sıcaklık ortalamalarının ancak 4.0° C civarında olduğu Kars ve çevresi, bu arada araştırma sahamız, yıllık gidiş içinde kışların soğuk ve uzun, yaz mevsiminin de serin ve kısa olduğu bir iklim bölgesi içine girmektedir. Aynı zamanda Türkiye'nin de en şerin bir yöresini teşkil ettiğini belirttiğimiz Kars yüksek düzlükleri kış mevsiminde ekstrem soğukların görüldüğü (mutlak minimum Ocak ayında -39,6°

C), aralıktan marta kadar ortalama sıcaklıkların 0 C altında olmasıyla de anlaşılmalıdır. Hatta kış mevsimi şiddet ve süresini daha iyi karakterize ettiğine inandığımız ortalama düşük sıcaklıkların ekimden nisana kadar 0° C altında kalmasıyla bu durum daha iyi anlaşılmalıdır. Başka deyişle yıl içinde ekimden nisana kadar muntazam donlarıyla yedi ayın soğuk kış mevsimini, ancak mayıstan eylüle kadar beş ayın sıcaklık yönünden elverişli devreyi meydana getirdiği söylenebilir. Yaz yarıyılı diyebileceğimiz bu ikinci gurup aylar da nisbeten düşük sıcaklık değerleriyle (Türkiye ölçüsünde) bu mevsimin serin geçtiğini göstermektedir. En sıcak ay ortalama değeri bile 20° C altında bulunmaktadır (Temmuz 17.2° C, Ağustos 17.3° C). Elde mevcut bu meteorolojik değerler yanında, arazide yapılan gözlemler sırasında da sıcaklık yönünden çevrede aşırı sıcaklıkların temmuz aylarında seyrek, buna karşılık aşırı soğukların kış aylarında çok sık ve sürekli olarak görüldüğü ifade edilmiştir. Yine yağışlarla bağıntısı yönünden kış aylarında kar halinde düşse de, nisbi bir ısınmanın olduğu, buna karşılık yaz ayları yağışlarının nisbi bir serinlik getirdiği bilhassa belirtilmiştir. Ancak ekstrem kış soğuklarına rağmen don olmasının yörede büyük zararlar meydana getirmedeği anlaşılmalıdır. Donlu devrenin yıl içinde uzun, sürmesine rağmen, toprağın genellikle karla örtülü olması ve bu mevsimde toprağa bağlı herhangi bir faaliyette bulunulmaması bu tür don zararları veya tehlikesini önemli kılmamaktadır. Buna karşılık yaz yarıyılında, özellikle ilkbahar aylarında, yağışlarla bağıntı içinde kuraklık sorunu zaman zaman kendisini göstermektedir. Sıcaklıkla ilgili özellikler yönünden, yörede yeryüzü şekillerine bağlı farklılıkların da bulunduğu ifade edilmektedir. Bu bakımdan ekonomik faaliyetlerin, özellikle toprağa bağlı çalışmaların önem kazandığı vadi tabanı düzlükleri, çevre plato düzlüklerinden daha elverişli bulunmaktadır. Bu durum, vadi tabanı düzlüklerinde ekim faaliyetlerinin ve hasat zamanının daha erken belirmesiyle ifade edilmekte, başka sözle bu, nisbeten havza görünüşündeki düzlüklerde soğukların daha kısa süreli ve az etkili olduğu yahut sıcakların daha erken başladığı anlaşılmalıdır. Vadi düzlüklerinin bu elverişli sıcaklık şartları kıştan yaza geçiş devresinde muhtemel soğuk hava birikimi ve bununla bağıntılı geç don zararlarının olmaması, uzunluğuna çukur havza durumu ve aynı yönde hakim rüzgarların soğuk hava birikimini önleyici tesirlerini göstermektedir.

Yağışlar yönünden, yukarıda belirtilen istasyon değerleri yar-

dımıyle daha detaylı açıklamalar yapılabilir. Aslında dar alanlar da bile büyük değişiklikler gösterebilen ve yeryüzü şekilleriyle bağıntı içinde çok çeşitli dağılışlara sahip bir iklim elemanı olan yağışlar, yöre kültür hayatı ve ekonomik faaliyetleri yönünden de büyük önem taşımaktadır. Yörede yağışların miktar olarak genellikle yeterli olduğu ifade edilmektedir. Gerçekten de yılın yarısından daha kısa bir devresinin sıcaklık yönünden elverişli olduğu (vejetasyon devresi) Kars ve yakın çevresi için 500.0 mm. civarındaki yağışlar (yıllık) yeterli görülebilir. Hatta aynı devrede daha düşük yıllık yağış değerleriyle Akyaka (404,0 mm.) ve Başgedikler (468.1 mm.) istasyonları araştırma yöresi sınırları içinde yeterli yıllık yağışlarıyla ayrılmaktadır. Buna karşılık daha kuzeyde, Çıldır Gölü yakınlarındaki D.S.İ. gözlem istasyonu (Gölyüzü) yıllık yağış değeri 600.0 mm. üzerinde bulunmaktadır. Bu son üç istasyonun ancak yedi yılı bulan kısa resat değerlerini sıhhatli olarak geçerli sayabilirsek, kısa mesafedeki bu önemli yağış farklılığını yükseklik ve Çıldır Gölünün etkisinin sonucu olduğu söylenebilir. Aynı şekilde, 1775 m. yükseklikteki Kars meteoroloji istasyonu yağış değeri (527.7 mm.) daha doğuda, araştırma sahanız sınırları içinde bulunan 1500 - 1600 m. yükseklikler üzerindeki istasyon değerlerinden (Akyaka ve Başgedikler) önemli ölçüde farklıdır. Yağışların yeterli görünüşü, onun yıl içindeki dağılışıyla de ilgilidir. Düşük sıcaklık değerleriyle kış yarıyılında aylık yağış değerlerinin de az oluşu (genellikle kar yağışları), buna karşılık yağışların en büyük kısmının daha kısa yaz yarıyılında (5 - 6 ay) toplanmış olması önemli bir özelliktir. Yalnız Kars'ta değil, diğer üç istasyonda da yağış maksimumu mayıs ayında bulunmakta, hemen onun ardından haziran ve nisan ayları gelmektedir. Yaz ayları yağış değerleri toplamı kış ayları değerlerinden belirgin bir şekilde yüksek bulunmaktadır. Bilindiği gibi, bu durum yalnız yöre için değil, bütün Tünkiye için ayrı bir özelliktir. Bir başka ilginç netice de sıcaklık ve yağış değerlerinin birlikte göz önüne alınmasıyla ortaya çıkmaktadır. Burada yılın bir bölümü uzun ve sürekli fakat kar şeklinde düşük yağışları olan kış mevsimi, diğer bölümü de daha kısa, nisbeten serin ve yağışlı yaz mevsimi olarak ayrılabilir kanısındayız. Böylece yağışların çoğunun, tabii yörenin bir başka unsuru olan bitki yetişme devresi (vejetasyon devresi) ile bir arada oluşu olumlu bir faktör olarak görülebilir. Ancak yüksek yağış değerlerine rağmen, önemli ölçüde artan sıcaklıklar nedeniyle yaz aylarında, şiddetli olmasa da, kuraklığın kendisini

gösterdiği tespit edilmektedir. İleride ayrıca ele alınacağı gibi, yörenin tabii bitki örtüsü otsu formasyondan meydana gelmektedir. Bunun haricinde özellikle vadi tabanı düzlüklerinde küçük ölçüde de olsa, kültürü yapılan bitkilerin yaz aylarında sulanması, başka sözle hafif de olsa, yaz kuraklığına maruz kalışı görülmektedir. Yine meraların gürlüğü veya kültür bitkileri verimliliğiyle olan saki bağıntıyı göstermesi yönünden, özellikle ilkbahar ya da yaz başı yağışlarının büyük önemi belirtilmektedir. Bu durumu ata sözü şeklinde yöre halkınca ifade edilen; «gece yağa, gündüz gün çala» deyişi açık bir şekilde belirtmektedir. Yerinde yapılan gözlemler sırasında, vadi düzlüklerinin çevre plato düzlüklerinden daha fazla yağış aldığı, ayrıca Gümrü (Leninakan) yönünden gelen (kuzey sektörlü) hava kütlelerine bağlı yağışların ağırlık kazandığı ifade edilmiştir. İlkbahar yağışlarıyla zaman zaman vadi tabanı düzlüklerinde taşkınlar olduğu, ekili arazinin sular altında kaldığı belirtilmiştir. Dolu yağışlarının ise bu kere vadi tabanı düzlüklerde çok seyrek görüldüğü (yedi senede bir kere), buna karşılık yüksek düzlüklerde çok daha sık belirdiği ve hasat mevsiminde zararların meydana geldiği anlaşılmaktadır.

Diğer iklim özellikleri arasında kar yağışının kısım-nisan (dahil) arası devrede görüldüğü; vadi çukurluğu düzlüklerde ve kuytu (dulda) yerlerde kar kalınlığının fazla, buna karşılık yüksek düzlüklerde az olduğu ifade edilmiştir. Kar yağışlarıyla yeraltı suları ve kaynaklar arasında direkt bir ilginin bulunmadığı, buna karşılık kar erimeleriyle yaz başlarında akarsu seviye yükselmeleri ve taşkınların sıkı bir bağıntısı bulunduğu belirtilmiştir. Yine kar yağışlarıyla yerde kalma süreleri özellikle hayvan varlığının beslenmesi (otlatma) yönünden büyük önem taşımaktadır. Karın erken düştüğü ve yerde uzun süre kaldığı yıllarda hayvanların açlıkla karşı karşıya kaldığı bilinmektedir. Yine ince bir kar örtüsünden çok, kalın kar örtüsünün arzu edildiği nedenleri de anlaşılmaktadır. İlkbahar aylarında görülen kırağının mahsül yönünden zararlı, buna karşılık yaz aylarındaki (temmuz, ağustos) çığ düşmesinin faydalı olduğu ayrıca ifade edilmiştir. Nemli ve kurak yılların dikkati çekecek kadar etkili olduğu, 1961 ve 1969 yıllarının özellikle çok şiddetli yaz kuraklığıyla, buna karşılık 1963 ve 1975-1976 devresinin nemli yıllar olarak hatırlandığı tespit edilmiştir.

## 5. Yörenin Diğer Tabii Özellikleri:

### a) Toprak örtüsü:

Araştırma sahasının toprak örtüsü özellikleri hakkında Köy İşleri Bakanlığı, Toprak-Su Gn. Md.lüğünün Kars iline ait «Toprak Kaynağı Envanter Raporu» (rapor serisi 81) ve bununla ilgili 1:100.000 ölçekli harite ana kaynağı teşkil etmiştir. Belirtilen haritada yöre sınırları içinde teşekkül etmiş toprak cins ve özelliklerine ait bilgiler özet halinde belirtilecektir. Şimdiye kadar anlatılmış jeolojik taş ve tabaka özellikleriyle, yörenin jeomorfolojik ve klimatolojik şartlarının bir sonucu olarak, üç ana toprak gurubu ayrılabilir (Şekil 6) :

1. Başlıca vadi tabanı düzlükleri ve yamaçlarda görülen genç olgular halinde *alüviyal-koliüviyal topraklar*. Bunlar genç tortul tabakalar üzerinde yer alan, düze yakın bir eğime sahip A, C profilli, azonal genç topraklardır. Haritada görüldüğü üzere, genellikle akarsu vadi tabanı düzlüklerinde, alüviyal arazi olarak ayrılabilen yerlerde, toprak drenajının iyi olmadığı, alt tabakaların genellikle ıslak olup, belli derinliklerde redüksiyon horizonuna (gley) tesadüf edileceği belirtilmektedir. Yine belirtilen sahaların fazla suya (taşkınlara) maruz kalmaları halinde, uzun süre bataklık durumunda bulunuşları gözlenebilmektedir. Buraların kurak devre veya mevsimlerde bazı bölümlerinin otlak alan olarak kullanılabilirdiği, ancak genellikle tarımda işe yaramayan topraklara sahip bulunduğu anlaşılmaktadır.

Yine genç teşekküller olarak ve fakat yan derelerin ve yamaç sularının kısa zaman aralığında taşması, sonra eğimin çok azaldığı yerde biriktirdiği depo materyal olarak koluviyal topraklar da ayrılmaktadır. Bu genç topraklarda B-horizonu teşekkül etmemiştir. Özellikle yamaç düzlükleri ve vadi tabanlarında bulunan topraklar az kalın bir örtü halinde olup, kaba taş ve molozları ihtiva etmektedir. Gerçekten bu cins gevşek toprak örtüsü baraj seddi dolaylarında, üzerlerinde nisbeten seyrek bir otsu bitki örtüsü ile görülebilmektedir. Bu genç toprak örtüsü renginin ana kayaya bağlı olacağı açıktır. Belirgin yüzey eğimi ve kaba doku (tekstür) nedeniyle, toprak örtüsünün genellikle iyi drenajlı olduğu bunun bir neticesi olarak da tuzluluk ve tuz birikiminin söz konusu olmadığı anlaşılmaktadır.

2. Yörede ikinci büyük toprak gurubunu, yüksek düzlüklerde geniş alanlar kaplayan «*kestane renkli topraklar*» teşkil etmektedir. Buraları genellikle Neojen-volkanojen tortul tabakaların bulunduğu yerlerdir. Bu cins topraklarda, ana toprak horizonları teşekkülü görülmekte (A,B,C-horizonları), böylece kalsifikasyon ameliyesi (kalsiyum birikimi) sonucu oluşmuş zonal toprak belirmektedir. Burada A-horizonunun nisbeten kalın (30-50 cm.), granüler yapıda, orta derecede organik madde muhtevasına ve dağılıbilir kıvama sahip olduğu belirtilmektedir. Renk, koyu kahverengidir. B-horizonunun rengi koyu kahverengi veya kırmızımsı kahverengidir. Yapısı prizmatik olup, kil birikimi göstermektedir. B-horizonunun altında ekseriyetle sertleşmiş halde bulunan kireç birikimi olmaktadır. Ayrıca jips birikim horizonu da ayırtedilebilir. Bu topraklar orta derecede kalkerli olup, «CaCO<sub>3</sub> miktarı toprak profilinin aşağılarına inildikçe artış gösterir» denilmektedir. C-horizonunun teşkil eden ana materyal yukarıda da belirtildiği gibi, kalkerce zengin tortul taşlar yanında, gnays, şist, bazalt ve diğer püskürüklerden oluşmaktadır.

3. Üçüncü büyük toprak grubunu ise, daha ziyade volkanik taşlar etkisinde teşekkül etmiş ve genel olarak «*bazaltik topraklar*» olarak ayrılmış örtü meydana getirmektedir. Araştırma sahasımızda nisbeten az genişlikte alanlar kaplayan ve daha ziyade yörenin batı ve güneybatısında dağlık-tepelik alanlara sınırlı kaldığı anlaşılan bu toprakların ana özellikleri şöylece sıralanabilir:

Genellikle orta derin bir profile sahip olan bazaltik topraklar killi teşekkülle iyi bir profil göstermemektedir. Fiziksel özellikleri (tane büyüklüğü, porozite, renk vs.) kalker üzerinde teşekkül etmiş olan topraklardan daha iyi değildir. Bazaltik topraklar çok kere kireçsizdir; reaksiyon nötr ile kalavi arasındadır. Organik madde miktarları oldukça azdır. Su tutma kapasiteleri yüksek olan bu toprakların diğer fiziksel karakterleri pek iyi olmadığından münbitliği (verimliliği) düşüktür. Yoğun sürüm isteyen kullanımlarda taşlardan temizlenmesi gerektiğine bilhassa işaret edilmektedir. Gerçekten böyle taşlı tarlalarda taşların toplanması, taşınması büyük külfet teşkil ediyor olmalı ki, taş yığınlarının uzun bir zaman tarlaların ortasında kaldığı, hatta bunların üzerlerinin yabani otlarla kaplanmış bulunduğu gözlenmiştir.

Belirtilen bu ana toprak gurupları haricinde ve detayda bunların çok çeşitli özellikleriyle (meyil durumları erozyondan etki-

lenme derecelerine göre vs.) beliren alt guruplarının ayrılması mümkün olabilir. Ancak biz burada araştırma sınırları içinde toprak örtüsüyle ilgili ana özellikleri belirtmekle yetiniyoruz.

#### b) Tabii Bitki Örtüsü:

Bu bölümde yeryüzü şartları, toprak örtüsü ve iklim özellikleriyle sıkı bağıntı içinde ve yöreyi tanımlaması yönünden tabii bitki örtüsünden de kısaca söz etmek gerekmektedir. Özellikle iklim şartlarıyla sıkı bağıntı içinde yörenin genel bitki örtüsü görünüşü otluk ve çayırlardan meydana gelmektedir (Resim 9,10). Uzun ve şiddetli geçen kış mevsimi yanında, yazların az da olsa kısmen kuraklığa yer vermesi yüksek düzlüklerde, dağlık ve tepelik alanlarda ağaç yetişmesine elverişli olmamaktadır. Ancak bazı, nemlilik yönünden elverişli, mikro-klima alanlarında, özellikle vadi tabanı düzlüklerinde yer yer ağaçlıkların sıralandığı görülmektedir (Resim 7,8). Yine daha nemli vadi tabanı boylarında yaz ortasında bile yeşil kalabilen çayır otları biçilerek hayvanların kış mevsimindeki ana besin kaynağını teşkil ettiği belirtilmektedir. Buna karşılık yüksek düzlükler ve geniş alanlardaki bozkır (step) görünüşlü otluklar yaz sonlarına doğru sararmaktadır. Genel olarak ilkbahar ve yaz başları yağış zenginliğiyle bağıntı içinde otların sık ve boylarının yüksek olduğu, anlaşılmaktadır. Ancak yerleşme alanları çevresinde yerel nemlilik şartlarında veya su bovu ağaçlıkları şeklinde görülen yerlerde bitki türleri söğüt ve yabani meyve ağaçlarıdır. Çam türleri ve huş ağacının yetiştirilebileceği, Yılanlı Köyü sınır karakolu çevresindeki örneklerinden anlaşılmaktadır. Fakat bu örneği genelleştirmek zor olur. Çünkü korunmuş, kuytu vadi yamacında yapılan bu ağaçlandırma işine karşılık, tabii şartlarda ağaç yetiştirmenin bir çok faktörle bağıntılı olduğu göz önüne alınmalıdır. Bozulmamış bir denge durumunda, yöre haricinde, örnek olarak Sarıkamış dolaylarının çam (sarıçam) ormanları daha elverişli tabii şartlara sahip bulunmalıdır. Bu elverişli tabii şartlar başında, daha yükseklerde genel olarak yağışların artması ve özellikle yaz yağışlarıyla bağıntı içinde kuraklığın şiddetinin azalması ya da süresinin kısılması akla gelmektedir. Gerçekten daha önce batı yönünde yükseklikle birlikte yağışların arttığı Kars, Başgedikler ve Akyaka istasyon değerlerinin karşılaştırılması sırasında görülmüştür.

Netice olarak, bitki örtüsü yönünden baraj sahası ve yakın

çevresinin tabii görünüşünü elverişli nemlilik şartlarıyla vadi tabanı düzlüklerinde çayırların (Orta Asya - Turan, İran flora elemanları), yüksek düzlüklerde ise kurakçıl otlukların meydana getirdiği söylenebilir. Sınırlı yayılışlarıyla ağaçların daha çok vadi tabanı düzlüklerinde, «akarsu boyu ağaçlık ve çalılıkları» halinde belirlediği, bunun haricinde bazı yerleşme merkezlerinde korunmuş (gölgelik halinde vs.) ağaçların bulunduğu görülmektedir. Son olarak bu doğal görünüşün baraj inşaatı ve göl teşekkülüyle birlikte, aynı zamanda insanın müsbet yönde katkısıyla, ağaç yetiştirilmesi, dolayısıyla orman teşkili yönünde değişebileceği söylenebilir.

### c) Hidrografik durum:

Daha önce yer yer, baraj inşaatı ve araştırma sahasının çeşitli tabii özellikleriyle bağlantı içinde yeraltı ve yerüstü suları hakkında kısa bilgiler verilmeğe çalışılmıştır. Özellikle D.S.İ.'nce hazırlanmış 1:500.000 ölçekli Hidrojeoloji Haritasından yararlanılarak yörenin yeraltı suları ve kaynakları açısından gösterdiği özellikler belirtilmiş bulunmaktadır. Burada kısaca akarsular ile ilgili özellikler üzerinde durulacaktır. Bilindiği üzere, yörenin önemli akarsuları olan Arpaçay, Kars ve Karahan akarsuları orta büyüklükte, Başgedikler suyu (Çorlu Çayı) ise daha küçük ölçüde bir yan kol durumundadır. Bunların haricinde daha bazı küçük akarsular, yağışlarla ya da kar erimeleri sırasında su taşıyan yamaç dereleri ayrılmaktadır.

Kars yöremizin orta ve küçük ölçüde de olsa göller yönünden zenginliği bilinmektedir. Bunlardan başlıcaları; Çıldır, Hazapın Gölleriyle, daha küçük alanlı olanları (Aygır, Kuyucak, Misk Gölleri) ve daha pek çok küçük olanları bulunmaktadır. Bu göller teşekkülleri yönünden genellikle volkanik çukurluklarda yer almışlardır. Bunlardan Çıldır Gölünün volkanik faaliyetler sonunda göl çanağının lavların akışıyla kapanması, yani lav seddi teşkiliyle meydana geldiği bilinmektedir. Çıldır Gölünün 118 km<sup>2</sup>'lik bir aları kapladığı, en derin yerinin 130 m. civarında olduğu, denizden olan yüksekliğinin 1959 m.'yi bulduğu, suyunun tatlı ve kış mevsiminde donduğu belirtilmektedir (R. İzbirak, Türkiye I, 1972, s. 53). Yukarıda adı geçen bu irili-ufaklı göller araştırma sahasıyla doğrudan ilgili olmayıp, ancak yörenin akarsularının beslenmesi yönünden dolaylı olarak önem taşımaktadır.



Belirtilen önemli akarsular ve bunların yan kolları toplam olarak Aras Nehri ile Hazar Denizi su toplama alanı içine girmektedir. Bunlardan Aras Nehrinin en önemli kolu olan Arpaçayın önemli bir bölümü (20 km.'den fazla) araştırma sahamız içinde ve Sovyetler Birliği ile olan sınır çizgisini meydana getirmektedir. Kaynağını ve bazı yan kollarını Sovyetler Birliği tarafında Alagöz Dağından (4094 m.) aldıktan ve araştırma sahamız dahilinde önce kuzeyde Karahan Çayı ve daha güneyde Kars Çayı ile Başgedikler Suyunu aldıktan sonra daha da büyümekte (suları artmakta) ve araştırma sahamızın 60 km. kadar güneyinde, Tuzluca yakınlarında belirgin bir dirsekle Aras Nehrine dökülmektedir.

Yörede akarsular genellikle kar ve yağmur suları ile beslenmektedir. Kış mevsimi boyunca (6-7 ay) yerde kalan kar örtüsü ve don nedeniyle çekik devreyi takiben ilkbahar ve özellikle yaz başlarında (mayıs, haziran ayları) bol yağışlar ve kar erimeleriyle kabarık su seviyesi erişilmekte, daha sonra yaz sonları ve sonbaharda akarsu seviyelerindeki çekilmeler belirgin olmaktadır. Yörede önemli kaynak suyu olmaması ve Çıldır Gölünün de Kars Çayını besleme yönünden benzer yıllık (gidiş) içinde bulunması belirtilen bu genel akarsu rejimini değiştirememektedir.

Arpaçay Nehrinin baraj seddi yerindeki su sarfiyatının kararlı olmadığı, 6.8 m<sup>3</sup>/sn'den 406.0 m<sup>3</sup>/sn'ye kadar debi (akım) değişiklikleri gösterdiği, uzun yıllık ortalama sarfiyatı ise 29,5 m<sup>3</sup>/sn olduğu tespit edilmiştir. Belirtilen bu akım değerlerinden de nehrin yıl içinde büyük seviye değişiklikleri gösterdiği anlaşılmaktadır. 1:500.000 ölçekli Türkiye Hidrojeoloji Haritasının Kars paftasında yöremiz dahilinde, Arpaçay'ın iki önemli kolu durumunda Kars ve Karahan Çaylarına ait bazı değerler yer almaktadır. Bunlardan uzunlukça daha büyük olan ve Sarıkamış dağlık yöresinden kaynağını alarak, yaklaşık 150 km.'lik mesafede çeşitli yan dereleri ve Çıldır Gölünden gelen akarsu ile beslenen Kars Çayının Araştırma sahamıza kuzeybatıda, Şahnalar (Kayaköprü) mevkiinde ölçülmüş değerlere göre 21.1 m<sup>3</sup>/sn'lik ortalama bir akımı ve su toplama alanının da 4.793 km<sup>2</sup> olduğu anlaşılmaktadır. Buna karşılık daha kısa yan kolları ve uzunluğu ile (yaklaşık 50 km.) Kahan Çayının Akyaka Nahiye merkezine yakın bir yerdeki ölçüm değerlerinin çok daha düşük olduğu görülmektedir. Bu verilere göre, Karahan Çayı araştırma sahamızda 3.2 m<sup>3</sup>/sn'lik ortalama

bir akıma sahip olup, su toplama alanının da belirgin şekilde küçük olduğu (366 km<sup>2</sup>) söylenebilir.

Nihayet baraj gölünü doğrudan ilgilendirmesi yönünden bu üç kolun birleşmesiyle meydana gelen akım değerleri hakkında yine D.S.İ. tarafından Kızılay denilen ölçüm istasyonunda (Baraj seddi güneyinde 24-27 nolu istasyon olduğu belirtilmiştir) 1966 rasat yılığında alınmış değerlerle akımın yıl içindeki durumu anlaşılmaktadır. Rasat değerleri 1966 su yılında günlük akımlar m<sup>3</sup>/sn olarak verilmiştir :

	E	K	A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E
Max.:	28.0	19.5	25.0	36.0	30.0	48.0	130.0	165.0	99.0	27.0	31.0	19.5
Min.:	8.5	14.5	11.0	15.5	19.0	27.0	28.0	67.0	19.0	7.8	14.0	9.7
Ort.:	16.1	17.5	17.6	19.1	24.6	37.6	81.9	109.5	39.5	16.2	18.9	13.3

Yukarıda verilmiş rasat değerlerinden farklı da olsa, burada yıllık gidişin pek düzenli olmadığı, nisan ayından itibaren bir akım fazlalığı, dolayısıyla su seviyesi yükselmesi (kabarık devre), kış aylarıyla, yaz sonu ve sonbahar aylarının ise düşük seviye ve akım değerleri (çekik zaman) belirlemektedir.

Böylece kısa da olsa, araştırma sahamızda, yıllık gidiş içinde akarsuların özelliklerini belirtmiş bulunuyoruz. Netice olarak, yöremizde akarsular yönünden pek zengin olmasa da, bilhassa yaz mevsiminde belli ölçülerde, gerek içme suyu temini, gerekse sulama suyunun (sınırlı da olsa kültür faaliyetleri yönünden) elde edilmesinin mümkün olacağı söylenebilir. Ancak baraj inşaaından sonra büyük ölçüde değişecek yerleşme merkezleri ve çevre halkının ekonomik faaliyetlerinde baraj suyunun ihtiyacı karşılayabileceği ayrıca düşünülebilir. Bu arada, sınırlı da olsa, çevrede erozyonu kontrol altına alma ve hatta yapılacak ağaçlandırma faaliyetleriyle, yörenin belli ölçülerde tabii görünüşünün değişebileceği söylenebilir.

### **Sonuç :**

Deneme mahiyetinde olan bu küçük arazi çalışmamızın coğrafi sonuçlarını özetleyecek olursak, aşağıdaki neticelere varabiliriz :

1. Kars ilinin Arpaçay kazası sınırları içinde, Sovyetler Birliğiyle ortaklaşa, sulama gayesiyle yapılacak baraj sahası ve yakın çevresi, memleketimizin en doğusunda yüksek plato düzlüklerinin bir bölümünü meydana getirmektedir.

2. Araştırma sahamız, yüksek Kars-Yaylasının doğuya doğru uzantısı üzerinde, Arpaçay, Kars ve Karahan Çaylarının birbirine yaklaştığı ve baraj sahasında birleştiği yerde yaklaşık 1400-1450 metre yüksekliklerde en alçak sahaları meydana getirmektedir.

3. Yörede, yakın jeolojik devirlerde teşekkül etmiş tektonik ana hatlar içinde Neojen göl tortu tabakaları ve Plio-kuvaterner volkanik taşları ana malzemeyi teşkil etmekte; akarsu vadi tabanları boyunca da en genç alüviyal birikinti maddeleri yer almaktadır.

4. Jeolojik taş ve tabakaların yatay ve yataya yakın duruşları ile dış kuvvetlerin de aşındırma ve taşıma faaliyetlerine bağlı olarak, yörede üç ana morfolojik ünite ayrılmaktadır :

- a) Eski göl çanağının sularının boşalmasıyla teşekkül etmiş ve bugün önemli bir bölümünün yeniden baraj suları tarafından doldurulacak olan, ana malzemesi alüviyal birikinti maddeleriyle kenarlarda, yamaç döküntülerinden (kayşat) oluşan havza görünümündeki çukur alan,
- b) Bu çukur havzadan belirgin bir yükseklik basamağıyla ayrılan (tabaka basamaklı görünüş) ve nisbeten yüksek düzlüklerin doğuya doğru uzantısı görünümünde olan, genellikle volkanik ve tatlı su göl fasiyesli tabakaların üst üste sıralanmasıyla belirmiş, aşını düzlükleri (1450-1600 m. ler). Bu genel görünüme hakim düzlük ya da hafif dalgalı düzlük sahalar kimi yerde akarsu veya yan derelerle önemli ölçüde parçalanmış, kimi yerde de aşınım artığı tepe yahut tepeliklere yer vererek dalgalı düzlük (plato) görünümünü kazanmıştır.
- c) Nihayet nisbeten kalın volkanik bazalt lav ve tüflerinin sürekli örtü teşkil edencesine uzandığı, böylece dış kuvvetlerin aşındırma tesirinden en az etkilenmiş sahalar olarak çevre dağ ve yüksek tepelikler ayrılmaktadır. Bu, özellikle dağlık alanlar, araştırma sahamızın dışında kalsa da ve yörenin sınırlarını meydana getirirler de, gerek tabii

şartları etkilemeleri (iklim şartları, akarsu özellikleri vs.), gerekse yöre halkı yerleşme ve ekonomik faaliyetleri (yakacak odun temini ,hayvanların otlatılması vs.) yönünden büyük önem taşımaktadır.

5. İklim yönünden memleketimizin bu en kuzeydoğu köşesinde, Kars yüksek düzlüklerinde, yıl içinde uzun ve soğuk kışlar yanında, nisbeten serin ve kısa yaz mevsimi ayrılmaktadır. Ancak buralarda kısa süreli yaz mevsiminin iyi belirmiş olup, ülkemizin iç ve güney bölgeleri kadar olmasa da, sıcak yaz günlerinin görülebildiği de unutulmamalıdır. İlkbahar ve yaz başı yağışlarına karşılık, yaz sonu, sonbahar kuraklığı (şiddetli olmasa da), belirgin, kışların ise karlı-donlu şartları belli başlı iklim özelliklerini, dolayısıyla elverişli olmayan yaşam zorluklarını meydana getirmektedir. Yine bu genel iklim şartları yanında, araştırma sahamızda çukur vadi tabanı düzlüklerine gidildikçe belirgin bir değişme olmaktadır : Kışların daha az şiddetli oluşu, ilkbaharın daha erken başlaması, buna karşılık yaz yağışlarının daha az olduğu şeklindeki değişmeler yakından tespit edilmiştir. Bu yönüyle, yörede Kars yüksek düzlüklerinden, Iğdır Ovası iklim şartlarına doğru bir geçişten söz edilebilir.

6. Jeomorfolojik ana birimler ve iklim şartlarıyla sıkı bağlantı içinde, yörenin üç farklı toprak örtüsü gurubu;

- a) Alüviyal-kolüviyal topraklar en genç teşekküller olup, vadi tabanı düzlüklerinde ve baraj sahasında geniş yayılım alanları göstermektedir.
- b) İkinci büyük toprak gurubu ise yüksek dalgalı düzlüklerin kestane renkli topraklarına tekabül etmektedir. Aslında bu toprak örtüsünün bugün daha çok belirtilen düzlüklerin yüksek otluk bitki formasyonu altında teşekkülünün devam ettirdiğini söylemek mümkündür kanısındayız. Buna göre, bu topraklar yüksek dağlık alan bozkır toprakları olarak da tanımlanabilir (kahverengi, gri topraklar).
- c) Nihayet üçüncü gurup toprak örtüsü volkanik ana material etkisiyle teşekkül etmiş ve genel olarak «bazaltik topraklar» halinde ayrılmış bölümlerdir. Buraları araştırma sahamızın en batı ve güneybatısına tekabül etmektedir.

7. Tabii şartlar ve özellikle iklim faktörüyle belirilmiş olarak yörenin genel bitki örtüsü yüksek dağlık alan otlukları ve kısmen

nemli sahalarda çayırlar olarak ayrılabilir. Akarsu boyu ağaçlık ve çalılıkları ise daha çok vadi tabanı nemli sahalara ya da yerleşme merkezleri çevresine sınırlı kalmakta, ayrıca elverişli tarım alanlarında kültür bitkileri (buğday, arpa vs.) yer almaktadır.

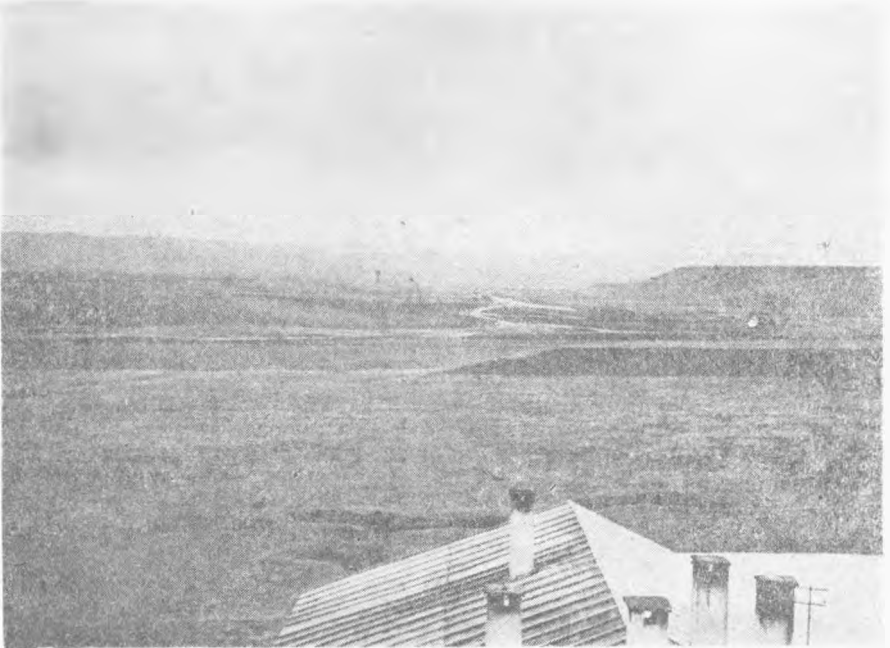
8. Nisbeten dar alanlı araştırma sahamızda göller bulunmasına rağmen, yakın çevrede yer alan volkanik kökenli (Çıldır, Hazapın vs.) göller dikkati çekmektedir. Aynı zamanda volkanik sed gölü olan Çıldır Gölünden Kars Çayının beslenmesi de söz konusu olmaktadır. Akarsular yönünden düzenli rejimli ve bol sulu denemezse de, üç akarsuyun birleşerek aktığı (Arpaçay, Kars ve Karahan Çayları) araştırma sahamız baraj inşasında ve hedef edinilen sonuçta elverişli şartları meydana getirmektedir.



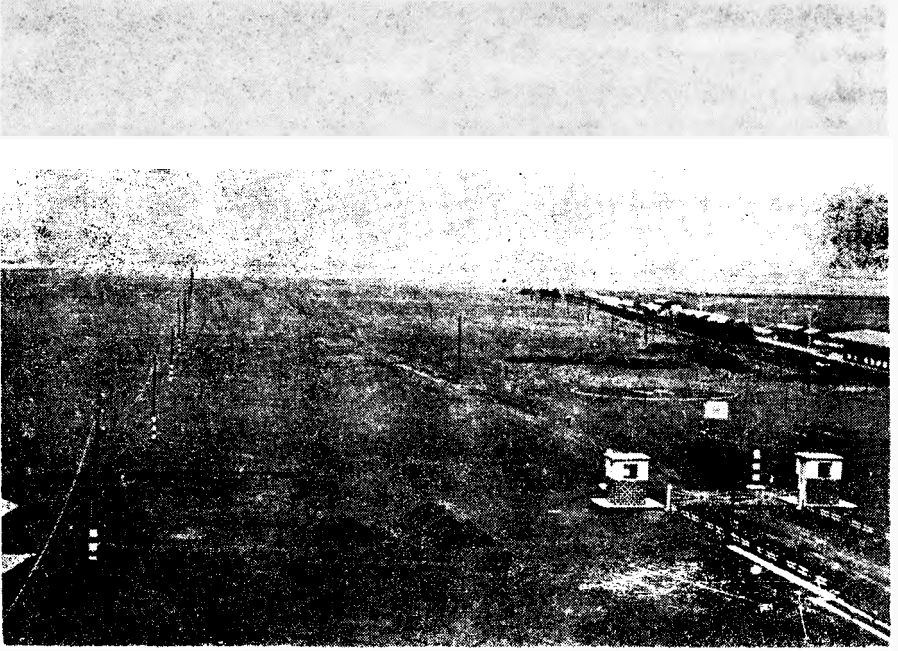
Resim 1. Baraj sahası güneyinde, Ani Harabeleri yakınında Arpaçay'ın boğaz şeklinde (epijenez yarma vadi) açmış olduğu yatağının volkanik kütleler (bazalt lavları) içindeki görünüşü.



Resim 2. Aynı yörede Arapçayın derin vadi çukurluğu gerisinde yüksek plato (yontuk düz) sahaları. Arka planda aşıntı artığı tepeler görülmektedir.



Resim 3. Araştırma sahası kuzeyinde, Doğu Kapısı sınır karakolu kulesinden güneye, baraj sahasına doğru çekilmiş bu resimde geniş vadi tabanı düzlük alanı, komşu yüksek düzlüklere geçişte eğimli yamaçlar ve üzerlerinde erozyon izi kuru sel suları yatağı seçilebilmektedir.

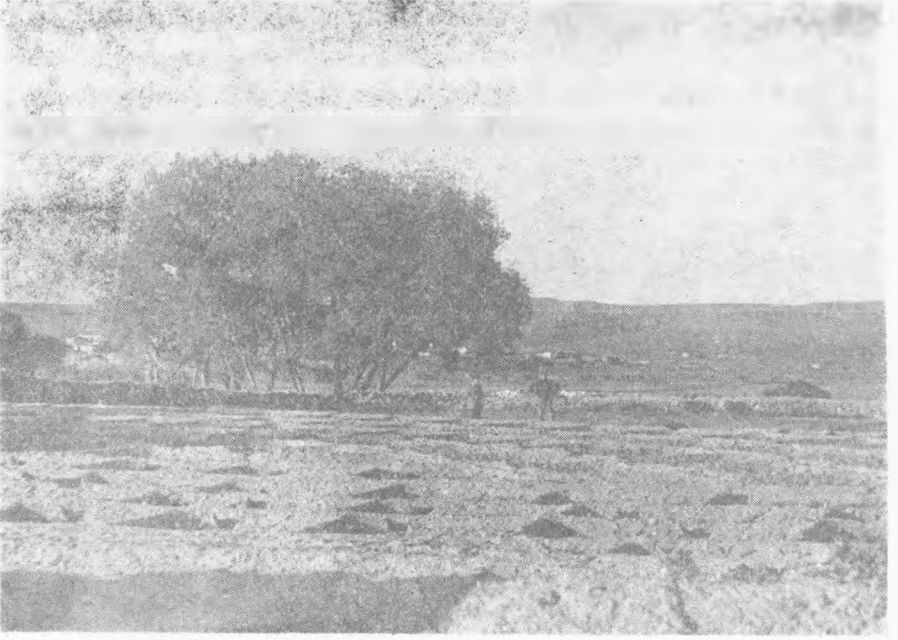


Resim 4. Aynı noktadan batıya, Türk topraklarına doğru çekilmiş bu resimde ova görünüşlü geniş vadi tabanı düzlükleri (Karahana Çayı) ve solda, geri planda komşu yüksek düzlük ya da tepelik alana geçiş eğimli yamaçlarla belirmektedir.

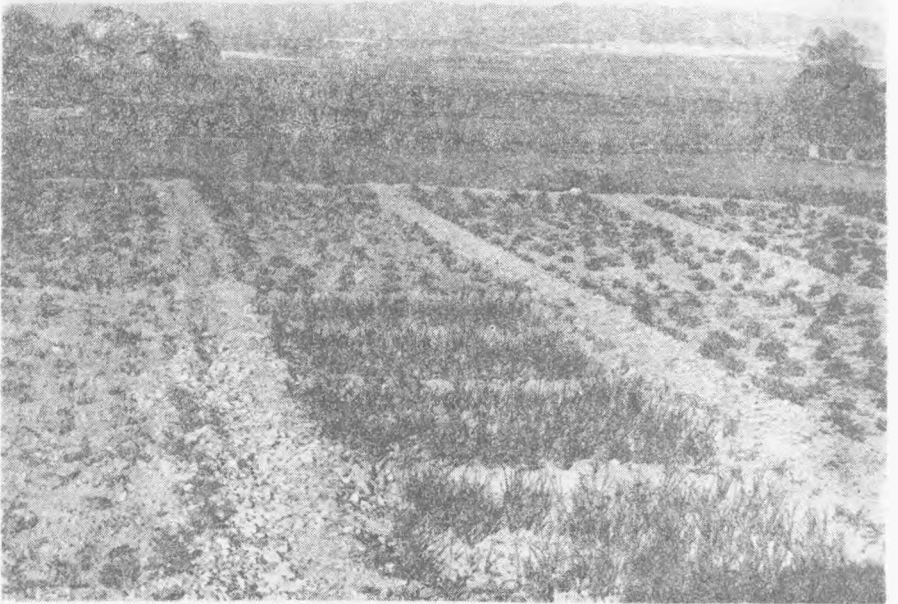


Resim 5. Yine kuzeyde, bu kere Kars Çayı vadi tabanı düzlüklerinden güneye doğru çekilmiş bu resimde, akarsuyun yüksek dalgalı düzlükler arasında açtığı vadisi ve vadi yamacı dikliklerle, tabaka basamaklı görünüş ayrılmaktadır.

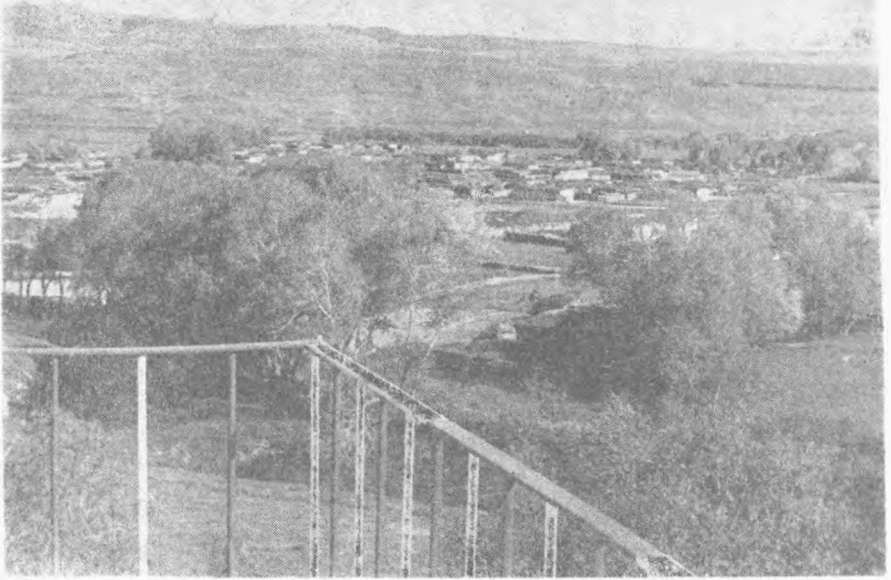




Resim 6. Vadi tabanı düzlüklerinin alüviyal toprakları ve elverişli iklim şartları altında kültür faaliyetleri (sebzeçilik vs. de yapılmaktadır). Resim Yılanlı Köyde bu tür faaliyeti göstermektedir.



Resim 7. Aynı yerde sebze evlekleri ve geri planda çayır otları ile seyrek ağaçlıklar (söğüt, huş ağaçlarıyla), nihayet vadi tabanı düzlükleri gerisinde Sovyetler Birliğinde kalan yükseklikler (dağlık alan) seçilmektedir.



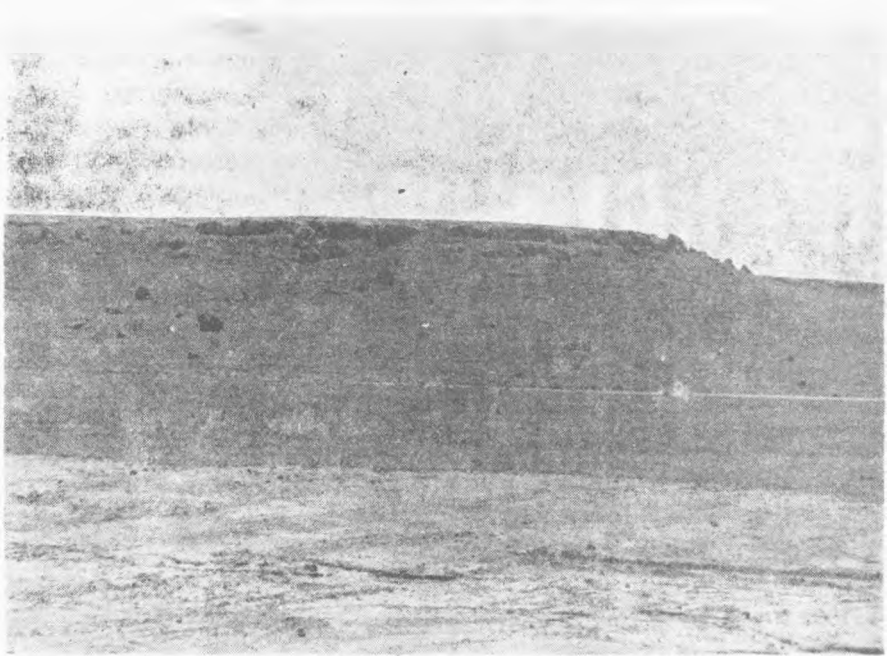
Resim 8. Araştırma sahası güneyinde, baraj seddine yakın bölgede önemli bir yerleşme merkezi olan Yalçınlar Köyünün genel görünüşü. Sınır karakolu kulesinden çekilen bu resimde köy çevresi ağaçlıkları, daha geride sınır nehri Arpaçay kıyısında, şerit şeklinde gür suboyu ağaçlık-çalıllığı görülebilmektedir.



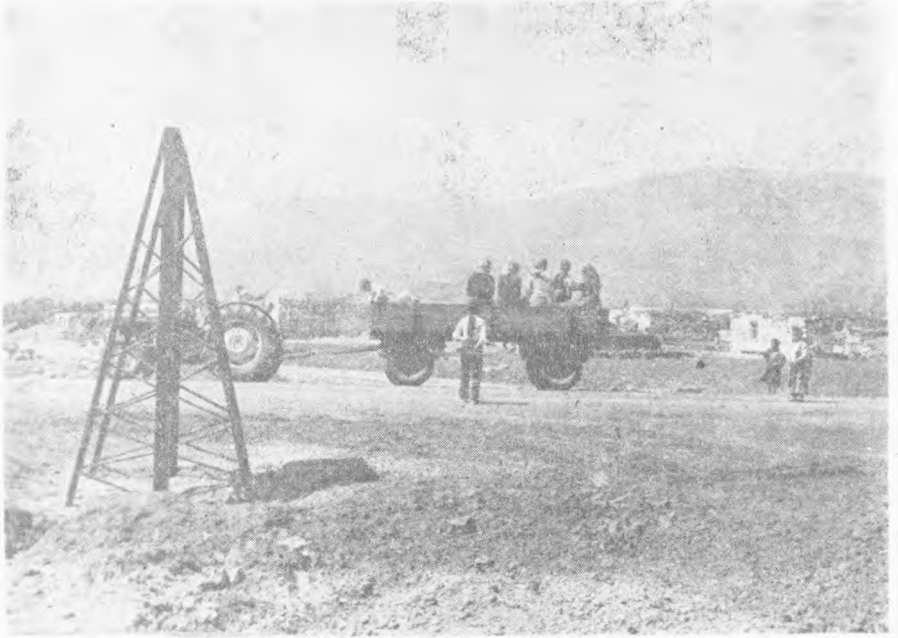
Resim 9. Yüksek plato (yontuk düz) sahalarnının tortul taşlarından meydana gelen (killi, kumlu) toprak örtüsü yağışlı havalarda balçık duruma gelen görünüşü, dolayısıyla bozuk toprak yollara yer vermesiyle kendisini göstermektedir. Geri planda Sovyetler Birliğine doğru volkanik şekillerin belirlediği yükseklikler ayrılmaktadır.



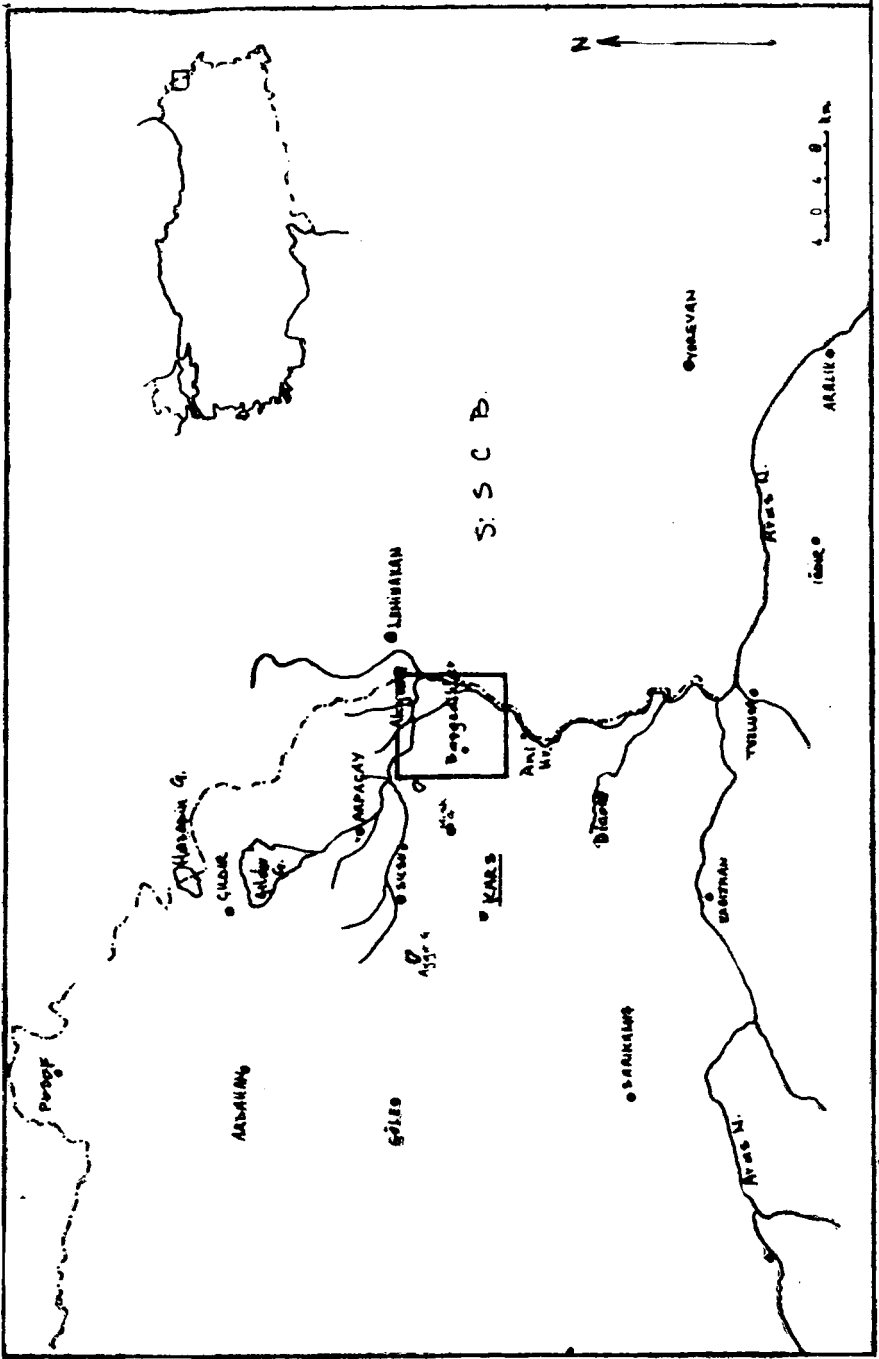
Resim 10. Geniş yontuk düz alanlarının gevşek tortul taşlardan oluşan topraklar üzerinde (kestane renkli step toprağı) otsu bitki örtüsü yer almaktadır. Geri planda aşıntı artığı tepeler görülmektedir (Üç Tepe, Orta Tepe dolayları).



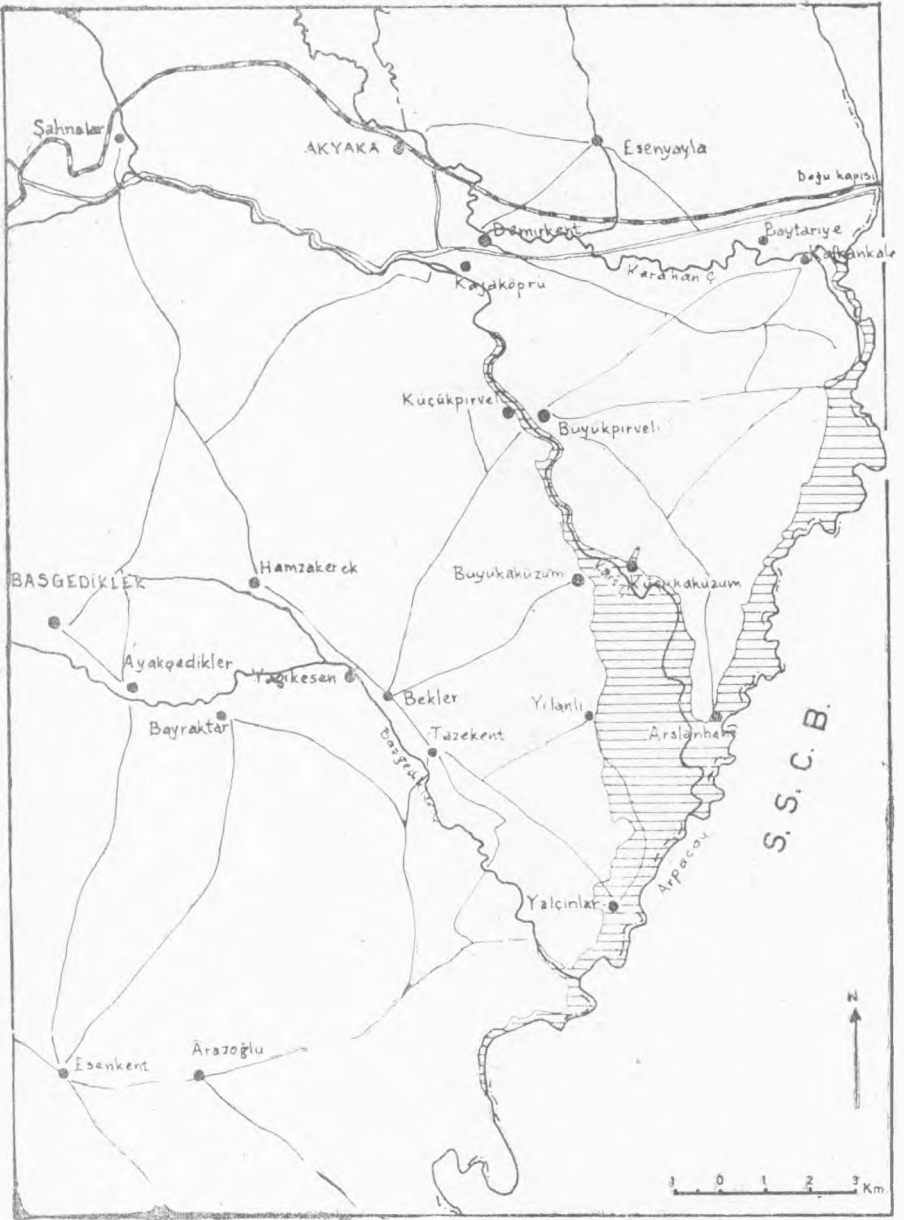
Resim 11. Yüksek yontuk düzlere geçiş alanlarında, akarsu toprak yerlerinde (killi, balçıklı görünüş), üstte sert taşlardan (volkanik örtü) meydana gelen diklikler tabaka basamakları şeklinde ayrılmaktadır.



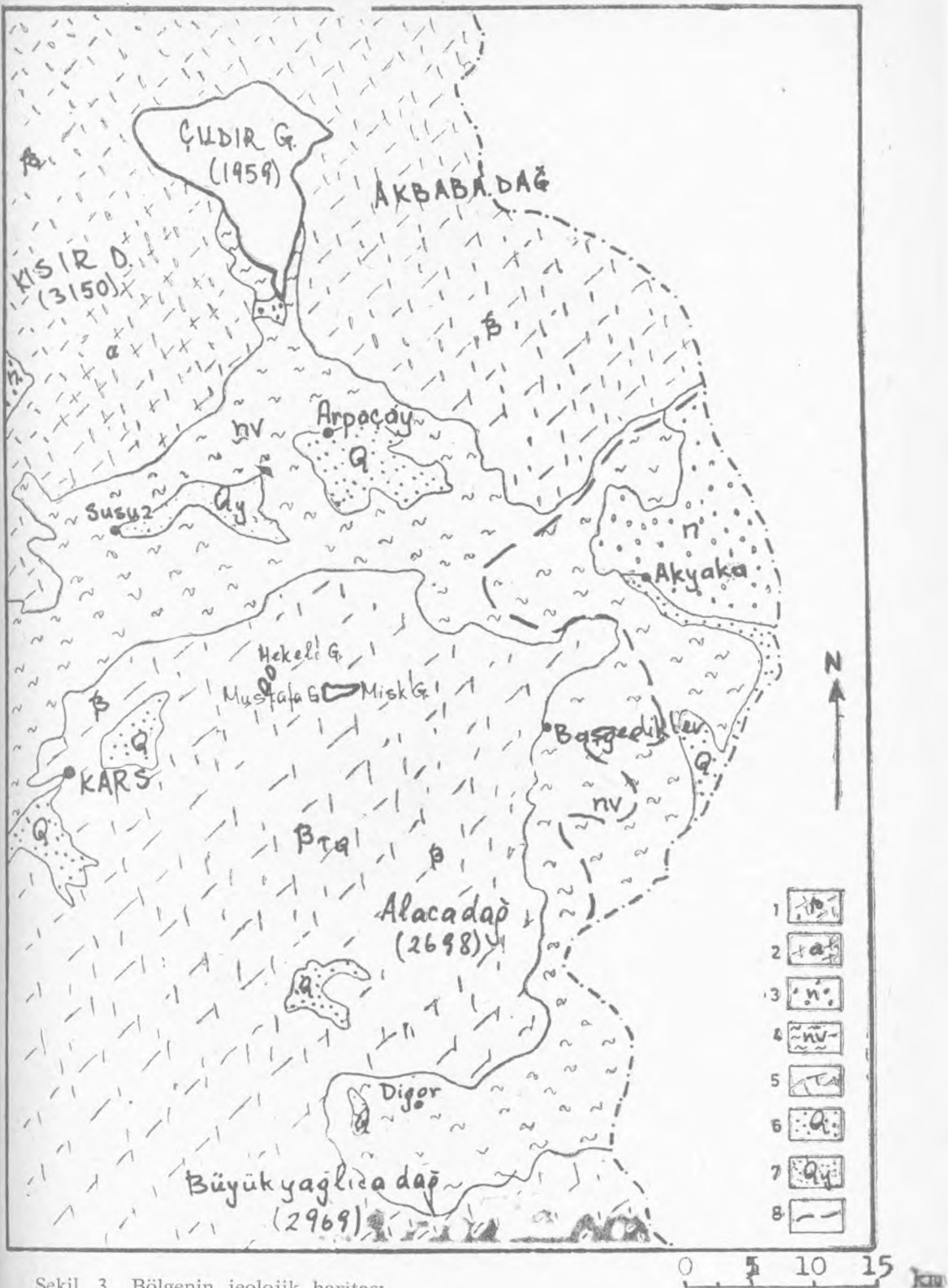
Resim 12. Araştırma sahasımız güneyinde Esenkent yerleşme merkezinde, baraj inşaat sahasına ayrılan yol kavşağı ve baraj tanıtma ta belası; geri planda yüksek dağlık alan (Dumanlı Dağ 2690 m.) kar benekleri (lekeleri) ile seçilmektedir.



Şekil 1. Arpaçay Baraj Sahası ve Yakın çevresinin Doğu Anadolu Bölgesi ve Türkiye Haritasındaki yeri (sağ üst köşede).



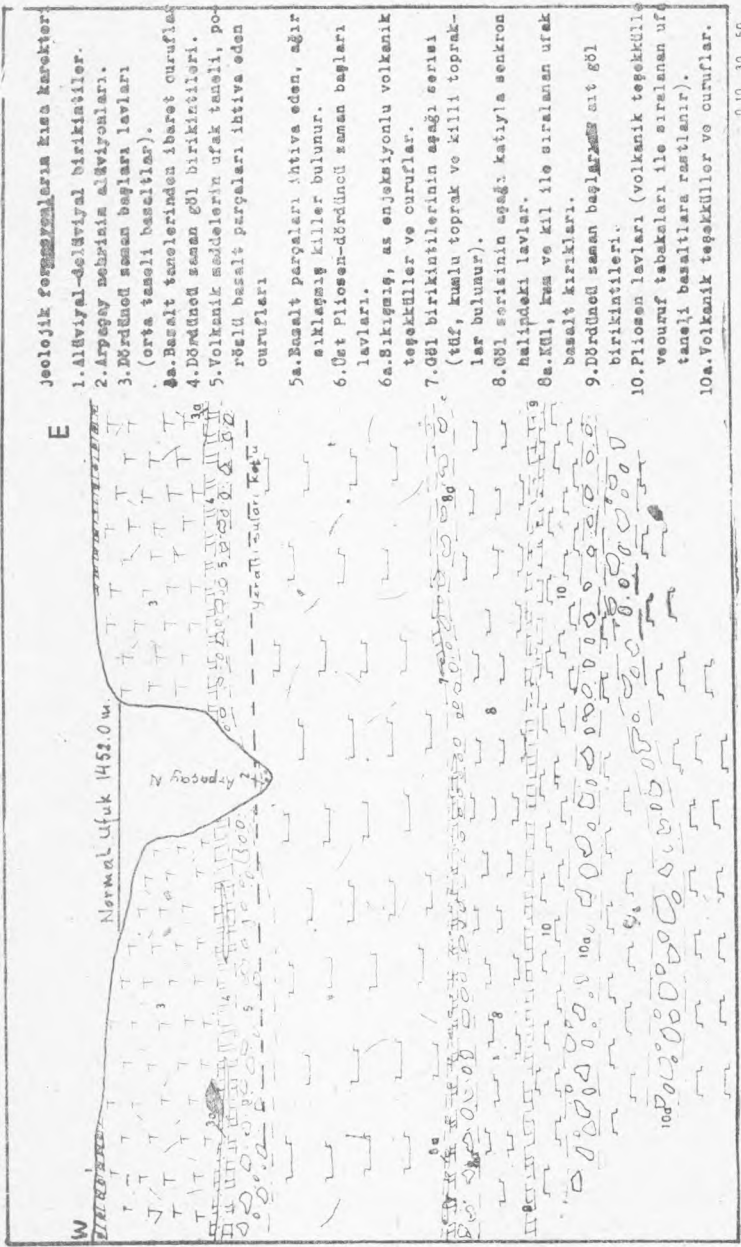
Şekil 2. Araştırma sahası, başlıca yerleşme merkezleri ve yolları (taranmış kısım baraj suları altında kalacaktır).



Şekil 3. Bölgenin jeolojik haritası  
(1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritasından).

İşaretler. 1. Bazalt, dolorit; 2. Andezit, porfir; 3. Neojen karasal; 4. Neojen volkanojen; 5. Tersiyer; 6. Kuvaterner (karasal); 7. Holosen (yeni kuvaterner); 8. Jeolojik Neojen gölünün tahmini sınırları (DSİ'den).





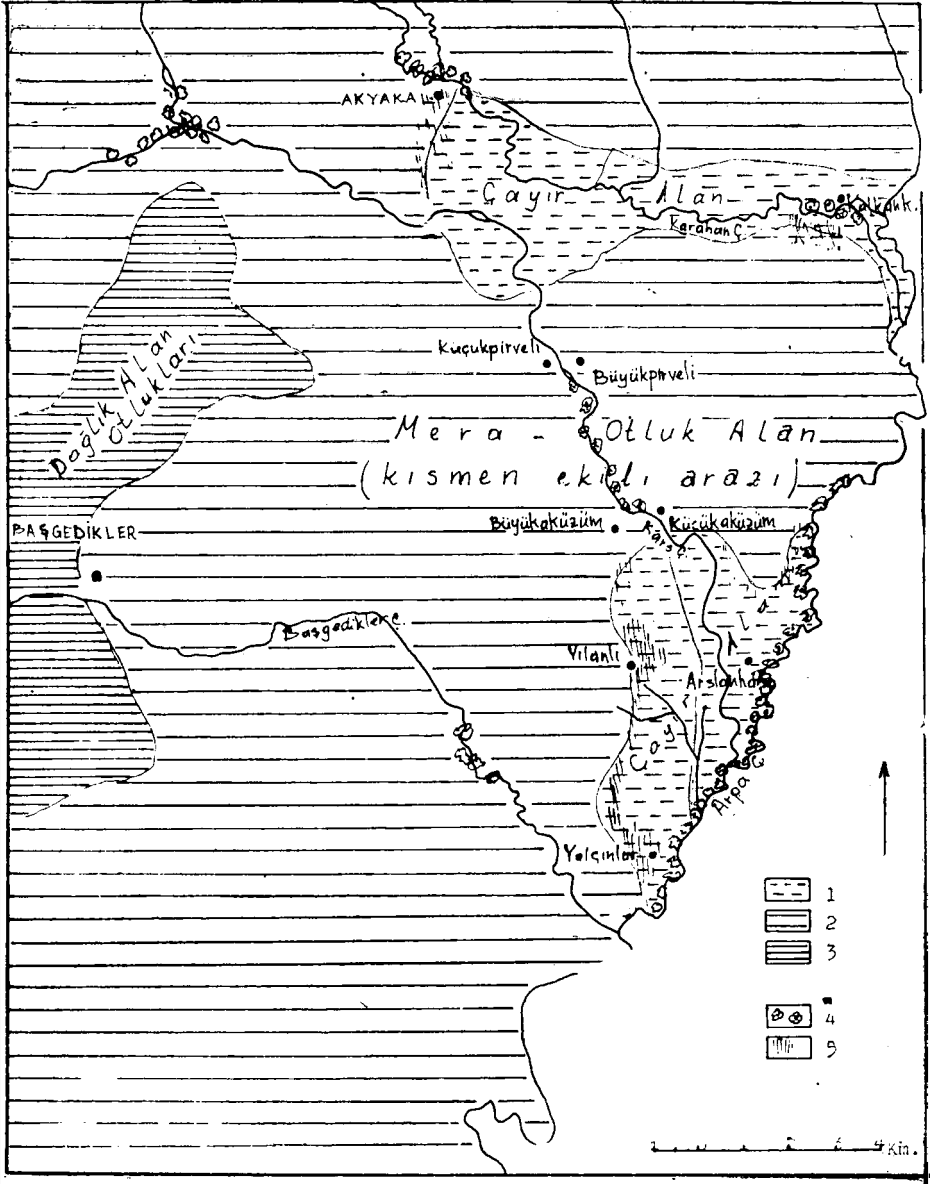
- Jeolojik oluşumlarının kısa karakteri:**
1. Alüvyal-deltavyal birikintiler.
  2. Arpaçay nehrinin alüvyonları.
  3. Dördüncü zaman başları lavları (orta taneli basaltlar).
  4. Basalt tanelerinden ibaret curufiler.
  4. Dördüncü zaman göl birikintileri.
  5. Volkanik modellerin ufak taneli, porözlü basalt parçaları ihtiva eden curufları.
  - 5a. Basalt parçaları ihtiva eden, ağır sıkışmış killer bulunur.
  6. Üst Pliosen-dördüncü zaman başları lavları.
  - 6a. Sıkışmış, as enjeksiyonlu volkanik tepeköller ve curuflar.
  7. Göllü birikintilerinin aşağı serisi (tuf, kumlu toprak ve killi topraklar bulunur).
  8. Göllü serisinin aşağı katıyla sentron halindeki lavlar.
  - 8a. Kil, kum ve kil ile sıralanan ufak basalt kırıkları.
  9. Dördüncü zaman başları kat göllü birikintileri.
  10. Pliosen lavları (volkanik tepeköller ve curuf tabakaları ile sıralanan ufak taneli basaltlara rastlanır).
  - 10a. Volkanik tepeköller ve curuflar.

ÖLÇEK 1:1000  
 0 10 20 30 40 50 m  
 Yükseklik 0 10 20 m

Şekil 4. Baraj seddi yerinjen alınmış jeolojik kesit (DSİ raporlarından alınmıştır).

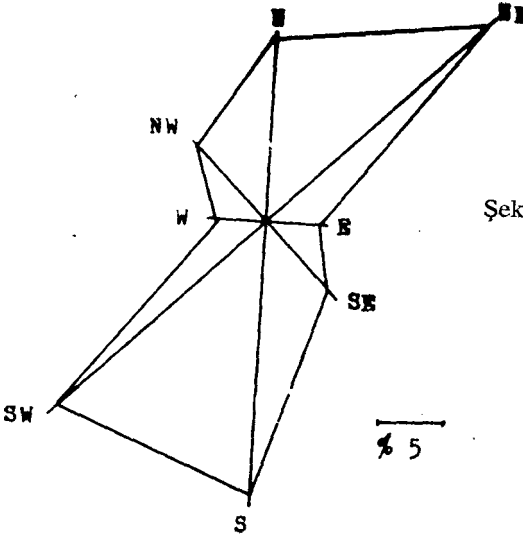




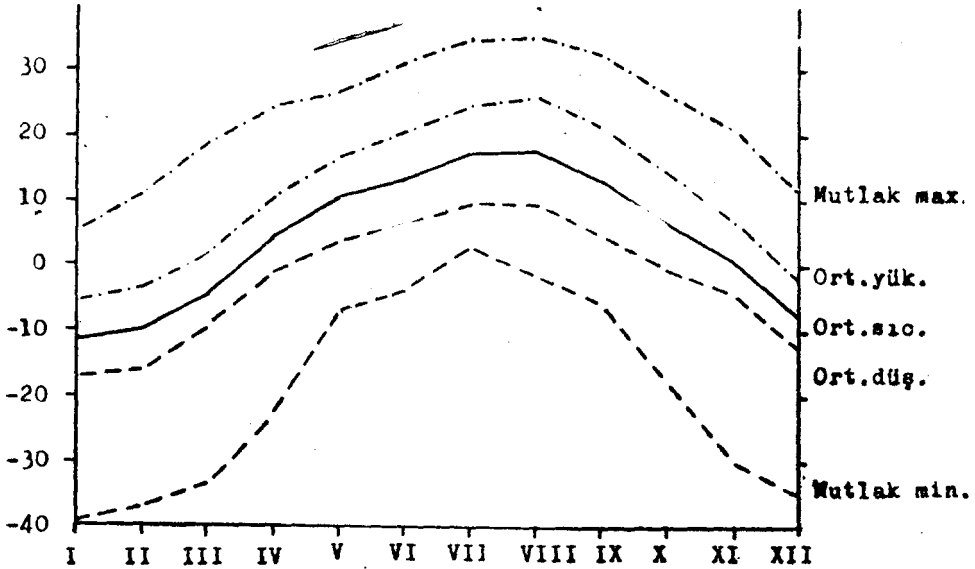


Şekil 6. Ana toprak gurupları ve tabii bitki örtüsü.

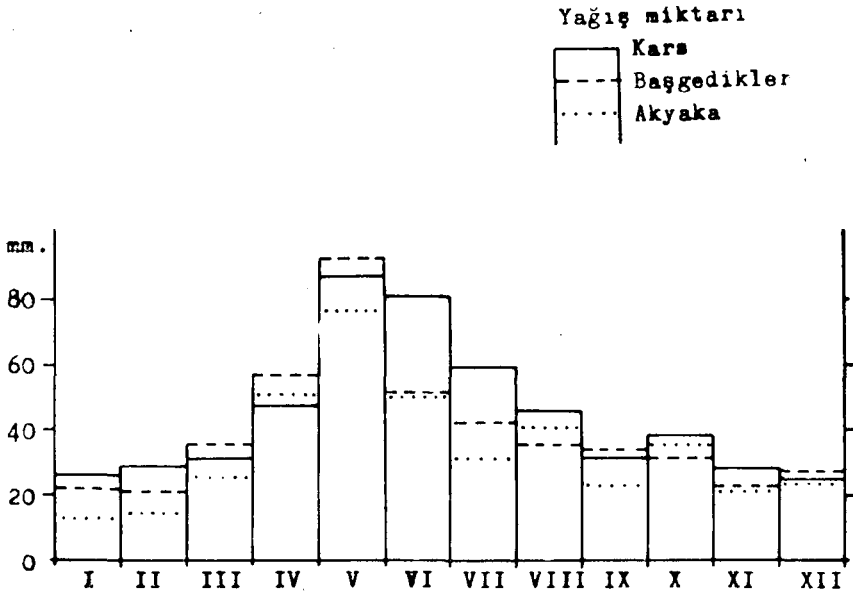
İşaretler: 1. Geniş vadi tabanı düzlüklerinin alüvyiyal-kolüvyiyal toprakları. Genellikle çayır sahaları olup, kısmen kültür bitkilerine yer vermektedir; 2. Kestane renkli topraklar. Bozkır otlukları görünüşünde, kısmen mera ve ekili arazi olarak ayrılabilir; 3. Yüksekliklerin bazaltik toprakları olup, otluk alanlardır; 4. Akarsu boyu ağaçlık veya çalılıkları; 5. Belirgin kültür sahaları (sebzeçilik vs.).



Şekil 7. Mukayese istisyanu olarak Kars'ın rüzgar günlü diyagramı (esme sıklığı % cinsinden hesaplanmıştır).



Şekil 8. Kars'a ait çeşitli sıcaklık değerlerinin yıllık gidışı.



Şekil 9 Kars, Başgedikler ve Akyaka rasat istasyonları aylık yağış değerlerinin yıllık gidişi.

Dr. A. Nişancı