

KARAMÜRSEL - KIZDERBENT' TE EROZYONA NEDEN OLAN ETMENLER VE BİTKİ ÖRTÜSÜ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Funda DÖKMEN¹

Cengiz KURTULUŞ²

Hasan ENDEŞ²

ÖZET:Bu makalede konu edilen çalışma alanı İzmit'e 20 km uzaklıkta olan Kocaeli İli Karamürsel İlçesi Kızderbent beldesi kuzey ve güneyde uzanan samanlı dağlarının arasında yer alır. Bu alanda toprak kalınlığının çok değişkenlik gösterdiği dağ yamaçlarında bitki örtüsünün tahrip edilmesi nedeniyle toprak kaymaları ve erozyonlar oluşmuştur. Burada yapılan jeolojik, jeofizik ve tarımsal çalışmalarla arazinin yeraltı yapısı ortaya çıkartılmış ve heyelanların kayma yüzeyleri bulunmuştur. Ayrıca araştırmanın yürütüldüğü güney (Papaztepe) ve kuzey (Bayraktepe) yamaçlarda bitki örtüsü dağılımı, buldukları yükseltilere göre saptanmıştır.

Doğal florada yer alan bitki örtüsü çoğunlukla çayır otları, yonca, ayırık otu ve çeşitli diken gruplarından oluşmaktadır. Yetiştiriciliği yapılan tarım ürünleri genellikle buğday, yulaf, kiraz, dut, üzüm, erik ve bazı sebze çeşitlerinden oluşmaktadır.

Türkiye topraklarının yaklaşık %80'i heyelan ve erozyon etkisi altındadır. Bunun nedenleri iklim , topografya, jeolojik yapı, toprak durumu ve yanlış arazi kullanımıdır. Kızderbent beldesinde de erozyonun en önemli nedenleri yanlış arazi kullanımını ve meraların kapasitelerinin üzerinde otlatılmasıdır.

Bölgede yapılan çalışmalar sonucunda erozyonu önlemek için yapısal ve tarımsal önlemler ortaya konmuş ve erozyonun yörede yaşayan insanlar üzerinde yarattığı sosyo-ekonomik etkiler incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Erozyon, Heyelan, Jeolojik Yapı, Bitki örtüsü, Mera

AN INVESTIGATION UPON THE PLANT COVER AND FACTORS CAUSING EROSION IN KIZDERBENT- KARAMÜRSEL

SUMMARY: The study area, Kızderbent surrounded by Samanlı mountain about 20 km away from İzmit which is located between Samanlı Mountain in the north and south of Kocaeli. Landslide and erosion have been occurred in the flanks of the mountains in which the thickness of the soil was highly variable and plant cover was destroyed. Underground structures and sliding surface of the landslides were determined by geological, geophysical and agricultural works conducted in these area. The distribution of plant cover at the south of Papaztepe and at the north of Bayraktepe was determined with respect to the heights.

The plant cover taken place in natural flora is generally formed from pasture grasses, clover, couch grass and different thorny plants groups. The agricultural crops growing in these places are generally wheat, oats, cherry, mulberry, grape, plum and some kinds of vegetables.

Today, approximately % 80 of our land in Turkey is under the effect of landslide and erosion. The main factors affecting erosion are climate, topography, geology, soil and mis use of land. The most important reasons of the erosion in Kızderbent area are the unsuitable land use and overgrazing.

As a result of this study the structural and agricultural precautions were identified to prevent the erosion and the socio-economic effects of erosion on people are examined.

Key Words : Erosion, Landslide, Geologic Structure, The Plant Cover, Grazing

GİRİŞ

¹ Kocaeli Üniv., İhsaniye Meslek Yüksek Okulu, İzmit-Kocaeli

² Kocaeli Üniv., Yeraltı Araştırma Birimi, İzmit-Kocaeli

Geliş Tarihi : 08.03.1999

İnsanın tarımla uğraşmaya başladığından günümüze değin toprak üzerinde olumlu ve olumsuz birtakım etkileri olmuştur. İnsan günümüzde de olduğu gibi çorak alanların ıslahı, sulama, gübreleme , tesviye, toprak işleme, teraslama gibi toprakların verimliliğini arttırıcı ve onu koruyucu uygulamalarla toprağı bazen iyileştirmiş, bazen de başta erozyon olayı olmak üzere genelde yanlış arazi kullanımları sonucu toprakların olumsuz yönde etkilenmesine neden olmuştur.

Toprak erozyonu, toprak yüzeyini örten bitki örtüsünün insanlar tarafından tahrip edilmesi sonucu koruyucu örtüden yoksun kalan toprağın su ve rüzgar etkisiyle aşınması ve taşınması olayıdır. Bu tanımlamadan da kolayca anlaşılacağı üzere erozyon olayının temelinde , insan unsuru ve onun doğaya karşı (özellikle orman ve otlaklara karşı) olan olumsuz davranışları yatmaktadır (Günay, 1995).

Ülkemiz, genellikle düz ovaların az görüldüğü çok engebeli bir topoğrafyaya sahiptir. Düzlükler ancak kıyı bölgelerde nehirlerin getirdiği alüviyal materyal ile oluşmuştur. Bunun dışında yüksek platolar ve vadi tabanları dikkati çeker. Ülkemiz' in %82.5'i engebeli ve yükselteleri 500m'den fazladır. Bu duruma göre ülkemiz topraklarının %67.32'si aşırı erozyon nedeniyle tarla tarımında kullanılamaz, %17.9'u erozyonu önleyici önlemler alındığında tarla tarımında kullanılabilir ve %14.4'ü sorunsuz bir şekilde kullanılabilme yeteneğine sahiptir.

Türkiye'de toprak aşınması ve taşınması olaylarının yoğun ve şiddetli bir şekilde görülmesi nedenlerinin başında, bitki örtüsünün tahribatı yanısıra, topoğrafya ve iklim özelliklerinin elverişsizliği gelmektedir.

Bu çalışmada, jeolojik ve jeofizik çalışmalarla arazinin yeraltı yapısının ortaya çıkarılması ve heyelanların kayma yüzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, Kızderbent beldesinin yerleşim özellikleri , yapılan tarımsal uğraşlar ve yörenin doğal bitki örtüsü yerinde

saptanarak, erozyonu önlemek için yapısal ve tarımsal önlemlerin ortaya konulmasına çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırma Alanı

Araştırmanın yürütüldüğü Karamürsel İlçesi Kızderbent beldesi kuzey ve güneyde uzanan samanlı dağlarının arasında yer almakta ve İznik'e 20 km uzaklıktadır. Beldenin kuzeyinde Bayraktepe ve güneyinde ise Papaztepe dağları bulunur. Bunların oluşturdukları vadiden ise Karamürsel İznik yolu geçmektedir. Bayraktepe' nin maksimum yüksekliği 280 m olup, yamaç eğimi 18⁰-20⁰'dir. Papaztepe' nin maksimum yüksekliği 300 m ve yamaç eğimi 13⁰-23⁰ arasında değişmektedir. Çalışma alanı birinci derece deprem kuşağına girmekte olup, bu bölgede oluşan depremlerin maksimum magnitütleri 4 ile 5 arasında değişmektedir.

Beldenin sahip olduğu tarım arazisi 15800 da , orman arazisi ise 800 da' dır. Yüzölçümü ise 16800 da' dır. 400 haneli ve 2100 nüfuslu olan Kızderbent' te ekonomi daha çok hayvancılık ve tarıma dayalıdır. Köyde 642 adet büyükbaş hayvan ve 2978 küçükbaş hayvan bulunmaktadır. Yapılan tarımsal uğraşlarda makinalı tarım yapılmakta ve beldenin sahip olduğu toplam traktör sayısı ise 43 adettir (Anon., 1996).

Araştırma alanının yükseklerden düzlüklere doğru inildikçe verimli tarım topraklarına sahip olduğu görülür. Tarımsal uğraşlardan hayvancılığın yanısıra bitkisel üretimde buğday, yulaf ve sebze üretimi yapılmaktadır. Son yıllarda Kızderbent' te ipek halı dokumacılığı yaygın olarak ekonomiye katkıda bulunmaktadır.

İklim Durumu

Araştırma alanında Marmara iklimi hüküm sürmektedir. Yörenin iklimi genel olarak Akdeniz iklim özellikleri taşımakla birlikte

Karadeniz ikliminden de etkilenmektedir. Bu nedenle yazlar sıcak ve kurak , kışlar ılık ve yağışlıdır. Kışın denizin ılıman etkisindeki kuzeybatı rüzgarları don olasılığını önemli ölçüde azaltmaktadır.

Karamürsel İlçesi Kızderbent beldesine en yakın meteoroloji istasyonu olan Yalova meteoroloji istasyonu uzun dönem verileri dikkate alınarak incelenmiştir. Buna göre yıllık ortalama sıcaklık 14.3 °C, yıllık ortalama en yüksek sıcaklık 40.2 °C, en düşük sıcaklık -9.7 °C'dir. Yıllık ortalama oransal nem % 76, yıllık en yüksek kar örtüsü kalınlığı 30 cm' dir. Araştırma alanında yıllık ortalama rüzgar hızı 1.8 m/s, yıllık en hızlı rüzgarın yönü ve hızı KB 31.8 m/s' dir (Anon., 1974)

Yöntem

Araştırmanın yapıldığı Kızderbent' in yerleşim özellikleri, sosyo-ekonomik yapısı, gerçekleştirilen tarımsal uğraşlar, yörenin toprak yapısı ve özellikleri yerinde incelenerek saptanmıştır. Ayrıca, araştırma alanının doğal bitki örtüsü ve dağılımları güney (Papaztepe) ve kuzey (Bayraktepe) yamacın her ikisinde de sismik ölçümün yapıldığı noktalara göre yükseltilerde belirlenerek saptanmıştır. Gerek doğal bitki örtüsü gerekse yörede tarımsal üretimde ağırlıklı olarak yetiştirilen bitki türlerinden örnekler alınarak familyaları saptanmıştır.

Bitki örtüsünün tahrip edilmesi nedeniyle toprak kaymaları ve erozyonun oluştuğu yörede jeolojik ve jeofizik çalışmalarla arazinin yeraltı yapısı ortaya çıkartılarak heyelanların kayma yüzeyleri saptanmıştır. Bunun için Papaztepe ve Bayraktepe heyelan alanlarında dağ yamaçlarına paralel olarak sismik kırılma profilleri atılmış ve özdirenç düşey sondaj çalışmaları yapılmıştır. Arazi çalışmaları sonucunda elde edilen veri ve bulgulara dayanarak erozyonu önlemek için alınması gereken önlemler belirlenmiştir.

BULGULAR

Jeolojik ve Jeofizik Bulgular

Papaztepe Heyelan Alanı

Papaztepe mevkiinde dağ yamacına paralel yönde mümkün olduğu kadar düz alanlarda toplam uzunlukları 1350 m olan 14 sismik kırılma profili atılmış ve belirlenen 14 noktada ise özdirenç düşey sondaj çalışmaları yapılmıştır (Şekil 1)

Topoğrafik eğimi 13⁰ den 23⁰ ye kadar değişen bölgede alınan jeofizik verilerin değerlendirilmesi sonucunda özdirenci yaklaşık 20 ohm-m ve sismik hızı 1250 m/s civarında olan, kalınlığı 2.5-3.0 m arasında değişen bir toprak örtü tabakası saptanmıştır. Bu toprak tabakası altta özdirenci yaklaşık 50 ohm-m ve hızı 2850 m/s olan volkanik tüfleri örtmektedir. Bu volkanik tüfler çalışma alanının birçok yerinde mostra vermektedir. Buralarda yapılan incelemeler sonucunda bu tüflerin yüzeyde alterasyona uğradığı ayrıca kırıklı bir yapıya sahip olduğu anlaşılmıştır. Özdirenç eğrilerinin bazılarında bu çatlaklara dolan sular nedeniyle bazı özdirenç değişimleri gözlenmiştir. Şekil 2 ve 3' de bölgenin GD-KB ve K-G kesitleri verilmektedir. Şekillerden görüldüğü gibi volkanik tüflerin üzerinde genellikle kalınlığı fazla değişmeyen toprak örtü tabakası görülmektedir. Bu toprak tabakası boyunca erozyondan dolayı yer yer volkanik tüfler mostra vermektedir. Ayrıca Şekil 3' deki K-K1' kesitinde düşey yönde kuzey-batı atımlı bir fay görülmektedir. Çalışma alanının birçok kesiminde düşey atımları 1.5-2 m' ye varan heyelanlar bulunmaktadır. Genel olarak krip ve erozyonal sürüklenmelerin sonucu olarak toprak kalınlığı aşağıdaki düzlüklerde 3 m' ye ulaşmaktadır. Yamaçta çukur olan kısımlarda ise yine toprak tabakası lokal olarak artmakta olup, 2 m civarında bir kalınlık oluşturmaktadır (Kurtuluş ve ark., 1997).

Şekil 1. Papaztepe Heyelan Alanı Topoğrafyası
Figure 1. Topography of Papaztepe Landslide Area

Şekil 2. Papaztepe Heyelan Alanı Kesiti
Figure 2. Cross Section of Papaztepe Landslide Area

Şekil 3. Papaztepe Heyelan Alanı Kesiti
Figure 3. Cross Section of Papaztepe Landslide Area

Bayraktepe Heyelan Alanı

Bayraktepe heyelan alanında düz alanlarda yamaca paralel olarak toplam uzunluğu 1150m olan 10 adet profil üzerinde sismik kırılma ve 10 noktada ise özdirenç düşey sondaj çalışmaları yapılmıştır (Şekil 4). Çalışma alanının eğimi yaklaşık olarak 18° olup bu eğim bazı yerlerde 20° ye kadar çıkmaktadır. Sismik kırılma verilerinin değerlendirilmesi sonucunda

bu alanda hızı 1000 m/s olan 2.6-3.5 m kalınlığında bir toprak örtü tabakası saptanmıştır. Bunun altında ise 2500 m/s olan volkanik tüfler yer almaktadır. Bu veriler ölçülen özdirenç verileri ile tam bir uyum içindedir. Özdirenç çalışmaları sonucunda toprak tabakasının özdirenci yaklaşık 38 ohm-m ve volkanik tüflerinki ise 70 ohm-m olarak saptanmıştır (Şekil 5).

Şekil 4. Bayraktepe Heyelan Alanı Topoğrafyası
Figure 4. Topography of Bayraktepe Landslide Area

Şekil 5. Bayraktepe Heyelan Alanı Kesiti
Figure 5. Cross Section of Bayraktepe Landslide Area

Kesitlerden de görüldüğü gibi arazinin birçok yerinde erozyon nedeniyle volkanik tüfler mostra vermiştir. Yamacın yukarı kesimlerinde atımları yaklaşık 60 cm -1 m arasında değişen geniş heyelan alanları oluşmuştur. Yamaçta topraklar kademeli bir şekilde kaymaktadır. Toprak kalınlığı aşağıda

düz olan kısımlarda 3.5 m' yi geçmekte ve bu alanlar tarım alanı olarak kullanılmaktadır. Yamacın yukarı kısımlarında iki noktadan çıkan kaynak suları buradaki heyelanların hareketini arttırıcı yönde etki yapmaktadır (Kurtuluş ve ark., 1997).

Erozyonun Oluşmasına Etki Eden Tarımsal Uğraşlar İle Yörenin Doğal Bitki Örtüsünün Durumu

Araştırma alanı Kızderbent beldesinin yerleşim şekli geleneksel toplu yerleşim tipidir. Bu tip yerleşme herhangi bir planlamaya dayanmadan kır toplumunun tarihsel gelişimi içerisinde kendiliğinden oluşmuş bir yerleşim şeklidir. Bu nedenle işletme merkezleri köyde, tarım toprakları ise köy dışındadır.

Araştırma alanında oluşan erozyonun çeşidinin su erozyonu olduğu saptanmıştır. Alanın eğimli olması su erozyonunun oluşmasına etki eden en önemli faktörlerdendir. Doğal olarak eğim faktörünün erozyon süreci üzerine etkisi bitki örtüsü, jeoloji, toprak yapısı ve alan kullanımı gibi diğer çevre faktörlerine bağlı olmaktadır. Araştırma alanında erozyondan en fazla etkilenen alanlar sırasıyla çayır-mera alanları ve tarım alanlarıdır. Ormanlık alanlar ise en az etkilenmiştir. Çayır-mera alanlarında erozyona birinci derecede aşırı otlatmanın etkili olduğu belirlenmiştir. Tarım alanlarında ise yanlış toprak işlemenin etkili olduğu yapılan arazi çalışmalarıyla saptanmıştır. Su ve rüzgar erozyonunun her iki alanlarda da etkili olduğu görülmüştür.

Yapılan incelemeler sonucunda araştırma alanının çok sayıda bitki tür ve çeşidine sahip bir doğal bitki örtüsünün varlığı belirlenmiştir. Fakat, erozyon nedeniyle doğal floranın gereksinimi olan verimli toprak tabakası azalmaya başlamış ve yer yer toprak tamamen bulunduğu ortamdan başka bir ortama taşınmıştır. Buna bağlı olarak doğal bitki örtüsünü oluşturan bitki tür ve çeşitlerinde bozulmalar olmuş ve toprak üzerindeki örtü tabakası bazı alanlarda toprağı koruyamayacak bir duruma gelmiştir. Bazı bölgelerde ise toprak üzerindeki örtü tabakası tamamen yok olmuştur.

Araştırma alanının doğal bitki örtüsü şu bitkilerden oluşmaktadır; Adaçayı (*Salvia* fam: *Lamiaceae*), Adi Papatya (*Matricaria*

chamomilla fam: *Asteraceae*), Böğürtlen (*Rubus* sp. Fam: *Rosaceae*), Isırgan otu (*Urtica* fam: *Urticaceae*), Kekik (*Thymus* fam: *Lamiaceae*), Ebegümece (*Malva* ve *Malva sylvestris* fam: *Malvaceae*), Eğrelti Otu (*Polypodiopsida* sınıfı), *Juniperus oxycedrus*, *Phylaria latifolia*, Meşe (*Querrus infectoria* ve *Querrus coccifera*), *Sorgus torminalis*, *Graminea* Grupları, *Ilex qufoliax*, Yabani Gül (*Rosa canina* fam: *Rsaceae*), Mazı (*Thuja spp*), Diken Grupları, Yabani Turp (*Raphanus raphanistrum* fam: *Brassicaceae*), Yabani bezelye (fam: *Leguminosae*), *Eryngium campestre* (fam: *Apiaceae*), Yabani Erik (*Prunus spinosa* fam : *Rosaceae*), Karaçalı (*Palirus spina christii*), Mürver (*Sambucus nigra*), *Cretaegus manogyna*, *Erica sp. Cistus sp.*

Sismik ölçümün yapıldığı noktalara göre güney (Papaztepe) ve kuzey (Bayraktepe) yamaçlarda saptanan bitki örtüsünün dağılımı ise buldukları yükseltilere göre aşağıda belirtildiği şekildedir:

Güney yamaç (Papaztepe)

G₁ noktası (269 m) : Doğal floradaki bitki örtüsünden sadece çayır otları, yonca, ayrık otu ve çeşitli diken grupları bulunmaktadır. Burada yer yer volkanik kayalar ve taşınmış toprak katmanları vardır. Bitki örtü tabakasında bozulmalar olmuş, tür ve çeşitlerde yok olmaya başlamıştır.

G₂ noktası (267 m) : G₁ noktasındaki özellikler hakimdir. Yeni kurulmuş, bakımsız bir asma bahçesi ile bir kaç kiraz ağacı vardır.

G₃ noktası (281 m) : G₁ ve G₂ noktaları ile aynı bitki örtü tabakası vardır. Yabani gül, dikenler, meşe gibi.

K₁ (247 m) ve K₂ (255 m) noktası : Doğal floradaki çayır otlarının tamamı vardır. Burada fındık, kiraz, erik ağaçları ile bir kaç küçük asma bahçesi bulunmaktadır.

Y₁ (240 m), Y₂ (248 m) ve Y₃ (233 m) noktası : Çayır otlarının tamamı ile bir kaç

türde meyve ağaçları dağınık bir halde bulunmaktadır.

Kuzey ve Kuzey Doğu Yamacı (Bayraktepe)

T₁ (240 m), T₂ (144 m) ve T₃ (263 m) noktası : Bu noktaların bulunduğu alanlarda aşırı otlatma yapılmakta ve bu yerler mera alanı olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle doğal bitki örtüsü yok olmaya başlamıştır. Çayır otlarının çoğu sararmış ve bozulmaya uğramış durumdadır. Isırgan otu, diken grupları, ayrık otu v.b. bitki örtüsü içinde yer almaktadır

T₄ (278 m), T₅ (293 m) ve T₆ (294 m) noktası : Bu noktalarda da T₁, T₂ ve T₃' de sözü edilen durumlar geçerlidir. Bu noktaların sahip oldukları yükseltilerden daha aşağılara inildikçe ekili ve dikili tarım alanlarına rastlamak olasıdır. Ayrıca doğal bitki örtüsü de kısmen daha zengin durumdadır.

Belirtildiği üzere araştırma alanı hem çeşit hem de bitki yoğunluğu yönünden oldukça zengin bir doğal bitki örtüsüne sahiptir. Yapılan incelemelerde erozyonun bir sonucu olan verimli toprak tabakasının kaybı nedeniyle bitki örtüsünün yeterli ve uygun bir fizyolojik gelişme gösteremediği belirlenmiştir. Araştırma alanının bazı bölümlerinde ise örtü tabakası toprağı koruyamayacak kadar zayıf bir gelişim göstermektedir. Alandaki tarım ürünleri buğday, yulaf, kiraz, dut, üzüm, erik ve bazı sebze çeşitlerinden oluşmaktadır. Bu tarım ürünlerinin toprağı koruma değeri ise çok azdır.

Yöre halkı tarafından yol ve su kenarlarına Ihlamur (*Tilia* fam: *Tiliacea*), Ceviz (*Juglans* fam: *Juglandaceae*), Söğüt (*Salix* fam: *Salicaceae*) ve Çınar (*Platanus orientalis* fam: *Platanacea*) ağaçlarının dikilmiş olduğu belirlenmiş ve bölge ekolojisine Ihlamur, Ceviz ve Söğüt ağaçlarının adaptasyonunun oldukça iyi olduğu gözlem-lenmiştir.

Araştırma alanının güney yamaçlarında erozyon ve heyelana rağmen bitki örtüsü

henüz tamamen yok olmamıştır. Fakat kuzey ve kuzeydoğu yamaçları mera alanı olarak hayvan otlatmada kullanılmaktadır. Yapılan incelemeler sonucunda burada aşırı otlatma nedeniyle doğal bitki örtüsü tahribata uğramış ve yeterli gelişimi gösterememiştir. Meralar meyilli ve engebeli kıraç arazilerde , seyrek ve kısa boylu bitkilerden oluşmuştur.

Bölgede yaygın olan tarım, kısmi tarımdır. Yükseltinin fazlalığı ve engebe tarımdaki verimliliği düşürmektedir. Tarım arazisi olarak kullanılan yerlerin önemli bir bölümü zaten tarım yapmaya uygun yerler değildir. Böyle yerler genellikle orman ve meralardan (otlaklardan) kazanılmış yerlerdir.

Bölgenin büyük bir bölümünde eğim, tarım için engel durumundadır. Bu gibi yerler toprağın sığ ve yükseltinin fazla olması gibi nedenlerle düşük üretkenlik potansiyellerinden dolayı zamanla terk edilmektedir. Tarım amacı ile açılan ve tarım yapıldığı içinde sürülerek gevşetilen bu arazi parçaları tümünden erozyona uğramaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Kızderbent heyelan alanları jeolojik, jeofizik ve tarımsal bilgiler ışığı altında incelenmiştir. İncelemeler sonucunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

Bölgede oluşan kaymalar ve erozyon hareketleri eğimi ortalama 13⁰-23⁰ arasında olan Papaztepe ve eğimi 18⁰-20⁰ arasında değişen Bayraktepe' de oluşmuş olup, çok geniş bir bölgeyi kapsamaktadır. Kayan kitle, ortalama kalınlığı 3.5 m olan bir toprak tabakasıdır. Bu örtü tabakasında volkanik tüfler yer almaktadır. Tüm bölgede gözlenen erozyon hareketleri yer yer düşey atımları 1.5 m ye varan heyelanlar olarak kendini göstermektedir. Bu hareketlerin nedenleri fiziksel faktörler ve

sosyo-ekonomik faktörler olmak üzere iki grupta toplanabilir :

Fiziksel faktörler : Heyelan ve erozyon yüzey suları, yağış ve yeraltı sularının dik yamaçlardaki toprak tabakasını kaydırması sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca bitki örtüsünün azlığı, zarar görmüş fundalık ve çayır alanları ile orman tahripleri hareketleri arttırıcı kuvvet olarak rol oynamış ve aktif heyelan alanlarındaki hareketleri hızlandırarak olası heyelan alanlarında hareketlerin başlamasına neden olmuştur.

Sosyo-ekonomik faktörler : Hayvancılık için orman kesimi, uygulanan yanlış tarım teknikleri, derin toprak işleme, tesviye eğrilerine paralel olmayan kültivasyon, yüksek eğimli alanlarda kültivasyon ve monokültür yörede erozyona etki eden en önemli sosyo-ekonomik faktörlerdendir.

Su erozyonunda bitki örtüsü stabilizatör etkide bulunmaktadır. Yeterli bitki örtüsü, erozyona neden olan diğer faktörlerin etkisini önemli ölçüde azaltır. Her bitki tür ve çeşidi toprağı korumada belli bir değere sahiptir. Çok sayıda bitki örtüsü tipinin bulunması, alan kullanım tiplerinin farklılığı, toprak işleme yöntemleri ile bu değerlerin saptanması son derece güçtür. Bitki örtüsünün toprağı korumadaki yeterliliğı diğer çevre faktörleri ile de yakından ilgilidir.

Buğday ve yulafın sonbahar sonu ya da kış başında ekilmesi ve böylece yaz başında ürünün elde edildiğı yetiştiricilik şeklinde toprak yaz mevsiminin büyük bir bölümünde ve özellikle yağışların en fazla olduğı sonbahar mevsiminde korumasız kalmaktadır. Nadas, derin sürüm ve arazi eğimine paralel olarak yapılan toprak işleme de toprağın korunmasını azaltmaktadır. Meyve yetiştiriciliğı yapılan alanlar ise tahıllara oranla büyük miktarda toprağın örtüsüz kalması nedeniyle daha az koruma değerine sahiptirler.

Araştırma alanında sebzeçilik genelde ailelerin kendi gereksinimlerini karşılamak

amacıyla yapılmaktadır. Bu nedenle sulu tarım eğimin düşük olduğı alanlarda yapıldığından erozyon açısından sorun taşımamaktadır.

Yörede erozyonun yüksek oluşunun nedenlerinin başında, ekim sisteminin bozukluğu, arazinin yeteneğine göre kullanılmaması, meraların kapasitelerinin üzerinde ve erken otlatılması gelmektedir.

Yörede yem bitkileri yetiştiriciliğı teşvik edilmelidir. Bu hem hayvancılıkla geçimlerini sağlayanların yem gereksinimini karşılamaya yardımcı olacak hemde yem bitkileri toprak yüzeyinde sıkı bir örtü tabakası oluşturacağı için, toprak erozyonunu fazla miktarda önleyecektir.

Meraların sürülerek tarla arazisi haline getirilmesi önlenmelidir. Buralarda zamanla bitki örtüsü kalmadığı için toprak erozyonu oluşmakta ve toprak kayıpları sonucunda çakıllı, kumlu ve kayalık alanlar ortaya çıkmaktadır.

Meralar kapasitelerinin üzerinde otlatılmamalıdır. Kızderbent' de devam eden ağır otlatma şekli, meralarda bitki örtülerinin seyrekleşmesine neden olmuştur. Bu durum aynı zamanda su ve toprak kaybına yol açmaktadır.

Araştırma alanında var olan bölge ormanlarının ve meralarının dikkatle korunması ve işletilmesi ve var olanla yetinilmeyerek, bu havzalarda yoğun bir şekilde, ağaçlandırma, erozyon kontrol ve mera (otlak) ıslah çalışmalarına gidilmesi gereklidir.

Bölgede yok olan ormanların yeniden kazanılması ve var olanların korunabilmesi için orman teşkilatı geç kalınmasına karşın bu konuda uğraş vermeye devam etmelidir.

Hayvancılık yapan yöre halkının hayvancılığını çağdaş ölçüler içinde yönlendirip aile ekonomilerine katkıda bulunmaları sağlanmalıdır. Aksi yönde, bölgenin yok olmaya başlayan meralarıyla beraber, ormanların yok oluşu, toprakların taşınması ve sonuçta, çoraklaşma ve çölleşme kaçınılmaz olacaktır.

Yöreye uygun kırsal kalkınma projesi hazırlanarak uygulamaya geçirilmelidir. Yapılacak olan erozyon çalışmaları kısa sürede toprağın taşınmasını önleyecek ve meraların çok daha verimli ot vermesini sağlayacaktır.

Yöre halkı erozyon ve ağaçlandırma çalışmaları hakkında orman müdürlüğü ve ilçe tarım müdürlüğünün teknik elemanları tarafından bilgilendirilerek burada konu ile ilgili çeşitli eğitim programları yürütülmelidir.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1974. Meteoroloji Bülteni, DMİ Yayınları. Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- Anonymous,1996. Karamürsel Teknik Ziraat Müdürlüğü Kayıtları, Karamürsel.
- Günay, T., 1995. Orman Ormansızlaşma Toprak ve Erozyon, Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı, Tema Vakfı Yayınları No: 1, İstanbul.
- Kurtuluş, C., H. Endeş., F. Dökmen., S. Ayberk., 1997.Çevre Jeolojisi ve Jeofiziği ile Kocaeli-Kızderbent Heyelan ve Erozyon Alanı Araştırması ve Önleme Teknikleri, Çukurova Üniversitesinde Jeoloji Mühendisliği Eğitiminin 20. Yılı Sempozyumu, 30 Nisan- 3 Mayıs, Adana.

**KARAMÜRSEL - KIZDERBENT' TE EROZYONA NEDEN OLAN
ETMENLER VE BİTKİ ÖRTÜSÜ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA**

**Öğr. Gör. Funda DÖKMEN (Zir. Yük. Müh.)
Kocaeli Üniversitesi, İhsaniye Meslek Yüksek Okulu (Ziraat), İzmit - KOCAELİ**

**Doç. Dr. Cengiz KURTULUŞ, Uzm. Hasan ENDEŞ
Kocaeli Üniversitesi, Yeraltı Araş. Birimi., P.K. 241, 41002 İzmit-KOCAELİ**

Eserin Türü : Araştırma Makalesi

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Papaztepe Heyelan Alanı Topoğrafyası
Figure 1. Topography of Papaztepe Lanslide Area

Şekil 2. Papaztepe Heyelan Alanı Kesiti
Figure 2. Cross Section of Papaztepe Landslide Area

Şekil 3. Papaztepe Heyelan Alanı Kesiti
Figure 3. Cross of Papaztepe Landslide Area

Şekil 4. Bayraktepe Heyelan Alanı Topoğrafyası
Figure 4. Topography of Bayraktepe Landslide Area

Şekil 5. Bayraktepe Heyelan Alanı Kesiti
Figure 5. Cross Section of Bayraktepe Landslide Area

İlgi makaleye ait danışman soru ve değerlendirmelerine yanıt ve açıklamalar:

- 1) Kurtuluş ve ark., 1997 referanslı paragraf çalışmanın topoğrafik kısmının özünü oluşturmaktadır. Referans listesinde belirtildiği gibi ilgi kongrede tebliğ olarak topoğrafik çalışma kısmı sunulmuş ve yalnızca bildirinin özeti özet kitapçığında yayımlanmıştır.
- 2) Sismik ve mostra sözcükleri aşağıda belirtildiği gibi açıklanmaktadır.

Sismik: metot jeofizik yöntemlerden biri olup yeraltında ses dalgaları oluşturarak yeraltı tabakalarının kalınlık, derinlik, yoğunluk ve jeoteknik parametrelerini ortaya koyan bir yöntemdir.

Mostra: Derindeki kayaların yüzeyde görünmesine denir.

Bu iki sözcüğün anlamlarının topoğrafya ve erozyon konularında çalışan ziraat mühendisinin bileceği kabul edilmiştir. Bu nedenle bu sözcüklerin detaylı açıklamasına makale içerisinde yer verilmemiştir.

- 3) Makale üzerinde istenen ve danışmanlar tarafından işaret edilen tüm düzeltmeler yapılmıştır.
- 4) Jeolojik ve jeofizik bulguların dışındaki sonuç bölümü araştırma alanında yapılan Jeolojik, jeofizik ve tarımsal çalışmalar sonucunda elde edilen verilere dayanarak sonuçlandırılmıştır.
- 5) Latince adlar yazım kurallarına göre düzeltilmiştir.
- 6) Erozyonun tanımı makale içerisinde yapılmış ve alandaki erozyonun özellikleri sonuç ve öneriler kısmında tartışılarak belirtilmiştir.
- 7) Yöntem bulgular kısmında da detaylı bir şekilde bulgular ile birlikte ele alınıp değerlendirildiğinden yöntem kısmında çok fazla detaya girmeye gereksinim duyulmamıştır.
- 8) Araştırma alanında bitki örtüsü içinde yer alan bitkiler bitkiler Latince ve Türkçe adlarıyla birlikte verilmiştir.

Hangi tür ve çeşit bitkilerin (meyve, çayır otları v.s.) bulunma yoğunlukları incelemenin yapıldığı papaztepe (güney yamaç) ve Bayraktepe (kuzey yamaç)' de yükseltilere göre saptanıp makalede belirtilmiştir.

Araştırma yapılan alanda erozyon kontrolünde etkili olan veya olmayan bitki tür ve türlerine ise s: 9' da 8 ve 9. Paragrafta ve s: 10' da, 11' de 1. Paragrafta değinilmiştir.

