

EROZYON VE ÇAYIR-MERA İLİŞKİLERİ

Cahit BALABANLI¹ Mevlüt TÜRK² Osman YÜKSEL³

¹SDÜ Ziraat Fak., Tarla Bitk. Böl., 32260 Isparta, cahit1@sdu.edu.tr

²SDÜ Ziraat Fak., Tarla Bitk. Böl., 32260 Isparta, mturk72@ziraat.sdu.edu.tr

³SDÜ Ziraat Fak., Tarla Bitk. Böl., 32260 Isparta, osmanyksl@yahoo.com

ÖZET

Erozyon, jeolojik süreç içerisinde rüzgar ve suyun etkisi ile oluşan doğal bir olaydır. Türkiye, erozyonun dünyada en fazla görüldüğü ülkeler arasında yer almaktadır. Erozyonun tamamen önlenmesi imkansızdır. Ancak belli yöntemler uygulanarak etkisi ve hızı azaltılabilir veya kontrol altına alınabilir. Bu yöntemler arasında yanlış tarım uygulamalarına, meralarda aşırı ve erken olatmaya, mera ve orman alanlarının tahrip edilmesine son verilmesi ve ağaçlandırma faaliyetlerinin artırılması yer almaktadır. Bu yöntemlerin yanında aşırı olatmaya dayanıklı, kendini çabuk yenileyebilen, gelişmiş kök yapılarıyla toprağı sıkı tutan, su ve rüzgar erozyonuna karşı koruma sağlayabilen ve toprağı organik madde kazandıran yem bitkilerinin ekilmesi erozyonun şiddetini büyük ölçüde azaltacaktır.

Anahtar Kelimeler: Erozyon, Çayır, Mera, Yem bitkileri

EROSION AND MEADOW-PASTURE RELATIONSHIPS

ABSTRACT

Erosion is a natural phenomena occurred by the effects of water and wind. Turkey is among the most erosion occurring countries in the world. It is impossible to prevent erosion completely. However, the effect and speed of erosion can be decreased or controlled by certain methods. These methods include the ending of the application of inappropriate farming practices, early and over-grazing of meadows and destruction of meadow and forest areas, and increasing the tree-planting activities. Besides these precautionary measurements, the planting of forage crops that are resistant to over-grazing, easily regenerating, having a strong root system, providing protection against water and wind erosion and improving soil organic material will greatly reduce erosion.

Keywords: Erosion, Pasture, Meadow, Forages

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde son 50 yılda; aşırı otlatma nedeniyle 679 milyar ha ve diğer yanlış uygulamalarla 155 milyar ha olmak üzere toplam 1 965 milyar ha alan insan eliyle bozulup erozyona maruz kalmıştır. Bu rakam dünyadaki toplam ekilebilir arazinin % 17'sini oluşturmaktadır (Doğan, 1995).

Deniz seviyesi ile 5165 m yükseklik arasında olan bir topografyaya sahip ve 250-2500 mm arasındaki yağış dağılımı görülen ülkemiz topraklarının % 73'ü ileri derecede erozyona uğramıştır (Doğan, 1995).

Erozyonla sadece ülke toprakları yitirilmemiş, aynı zamanda tarım alanlarında gerçekleşen verimli toprak kayıpları da tarımsal üretimde kronik verim kayıplarına neden olmuştur. Tarım alanlarındaki verimli toprakların erozyonla yitirilmesi, başta toprak derinliği olmak üzere organik madde kaybı ve su tutma yeteneğinin azalmasına, yetiştiricilik için uygun olmayan toprak şartlarının ortaya çıkmasına neden olmakta ve daha fazla tarımsal girdi (gübre, sulama, toprak işleme vs.) kullanılmasını zorunlu kılarak verimliliğin azalmasına yol açmaktadır.

Erozyon, topraklarımızın yok olmasına sebep olan etkenlerin başında gelmektedir. Ülkemiz erozyonla taşınan materyal bakımından Asya kıtasına hemen hemen eşit bir konumda iken, Avrupa kıtasından 17, Afrika kıtasından 22, Kuzey Amerika'dan 6, Güney Amerika'dan 10 kat daha fazla değerler taşımaktadır. Ülkemizdeki toprakların % 7.22'sinde hafif, % 20.04'ünde orta, % 36.42'sinde şiddetli, % 22.32'sinde çok şiddetli olmak üzere toplam % 83.20'sinde erozyon yaşanmaktadır (<http://www.millidegerlerikorumavakfi.net>).

Erozyon nedeni ile toprağın verimi azalmakta, besin maddeleri yok olmakta, sular kirlenmekte, ürünlerde verim ve kalite düşmektedir. Ülkemizde erozyon sonucu her yıl 500 milyon ton verimli toprak kaybolmaktadır (Doğan, 1995).

2. EROZYON ÇEŞİTLERİ

2.1. Tabaka Erozyonu

Su ve rüzgar, tabaka erozyonuna sebep olurlar. Bu erozyon şeklinde üst toprak tabakasının yer değiştirmesi söz konusudur. Verimli olan üst toprak katmanı rüzgar ve suyun etkisiyle yer değiştirdikten sonra arazi yüzeyinde ana kaya, irili ufaklı taşlar yada iri kum taneciklerinden oluşan tabakalar kalır, bitki kökleri açığa çıkar, verimli tarım alanları üzerinde rüzgarın geliş yönüne göre toprak yığılması olur ve meyilli arazilerde toprağın üst tabakası eğim boyunca aşağı doğru kayar (Anonim, 1985).

Yeni Zelanda' da yapılan bir çalışmada; sebze üretilen bir alanda, volkanik küllerden oluşmuş ağır killi topraklarda su ile meydana gelen

tabaka erozyonu ve birikim 3 bölgede incelenmiş ve bu arazilerde meydana gelen toprak kayıplarında karakteristik bir benzerlik görülmüştür. En düşük toprak kayıpları her bölgenin üst kısımlarında gerçekleşmiş ve en yüksek toprak kaybı değerleri ise her bölgenin orta kısımlarında belirlenmiştir. Alanlardaki yıllık toprak kayıpları sırasıyla 30, 11, ve 7 ton/ha olarak bulunmuştur (Basher ve Rass, 2002). Bölgelerdeki toprak kayıplarının topografik olarak farklı olması suyla meydana gelen erozyondaki toprak kaybının rüzgarla meydana gelen erozyondaki toprak kayıplarından daha fazla olduğunu göstermektedir.

2.2. Küçük Kanallar ve Dere Erozyonu

Derelerde veya küçük su kanallarında akan suyun hacmi ve hızı ile orantılı olarak zarar veren erozyon şeklidir. Zarar, akarsu yatağı ve yolu üzerindeki toprak, kum ve taş parçacıklarının su vasıtasıyla taşınarak başka yerlere yığılması şeklinde ortaya çıkar (Anonim, 1985).

2.3. Oyuntu Erozyonu

Yüzey akışları yoğunluğunun fazla olduğu durumlarda görülür. Toprağın derinliklerine doğru birtakım oyuklar oluşur ve sadece tarım arazilerine değil, yol ve yerleşim merkezlerine de büyük zararlar verir (Anonim, 1985).

2.4. Tortu ve Birikim Erozyonu

Meyilli arazilerde toprağın suyun etkisiyle eğim boyunca taşınarak eğimin bitiminde yığılması sonucu akarsular içerisindeki kalıntıların etkisiyle toprağın yer değiştirerek bir yerde toplanması sonucu oluşur. Rüzgar vasıtasıyla taşınan irili ufaklı kum taneleri ve tozlar, ekili alanlarda sebze ve diğer ürünlerin üzerinde birikerek zarar yapar. Su ve rüzgar yoluyla yer değiştiren toprak ve diğer materyallerin verimli topraklar ve ekili alanlar üzerinde birikerek ve tortu yaparak zarar vermesine karşın, üst toprak tabakası ince olan alanlarda birikerek oradaki verimli toprak katmanı hacminin artmasını sağlarlar (Anonim, 1985). Ülkemizin her bölgesi değişik derecelerde su aşınımı etkisindedir (Şekil 1a). Rüzgar aşınımı ise genellikle Orta Anadolu'nun güney kesimlerinde, Iğdır' da, Menemen' de ve bazı kumlu kıyı kesimlerinde yer yer etkilidir (Şekil 1b).

Ülkemiz kara yüzeyinin % 83.2'si ile işlenen tarım alanlarımızın % 73'ü yoğun erozyon tehdidi altındadır. Durum böyleyken sınıf olarak tarıma uygun olmadığı halde VI. ve VII. sınıf 6 milyon hektar alan, tarım arazisi olarak kullanılmaktadır. Bu alanların orman, çayır mera gibi sürekli örtülü alana dönüştürülmesi gerekir. Konuya gereken önem verilmediği takdirde topraklarımız gün geçtikçe çoraklaşacak, meralarımız daralacak ve erozyon şiddeti daha da artacaktır (Akıncı, 2005).



a

b

Şekil 1. a. Yüzeş akışlarıyla birlikte fazla suşun neden olduğu erozyon (Akıncı, 2005).

b. Rüzgarın sebep olduğu erozyon (Akıncı, 2005).

3. TÜRKİYE’DE ARAZİLERİN YAPISI ve EROZYONUN ETKİSİ

3.1. Türkiye Arazilerinin Kabiliyet Sınıfları

Birçok ülke kültür bitkileri yetiştiriciliğinde ve çiftlik planlamasında; arazinin bozulmasına neden olmadan tarımsal amaçlı arazi kullanımını sağlamakta ve ormancılıkta Arazi Kullanım Kabiliyeti Sınıflama Sisteminden yararlanmaktadırlar. Türkiye’de bu sistem orijinalinden fazla sapmadan küçük çapta bazı uyarlamalar yapılarak kullanılmaktadır (Çizelge 1). Arazinin yetenek sınıfı; toprak işleme ve diğer kullanım şekillerinde koruma tedbirlerine ihtiyaç göstermesi bakımından elverişlilik sınırlarını gösterir. Toprak işlemeli tarım ve genellikle kültür bitkilerinin yetiştiriciliğine uygunluk derecesini belirlemek, çiftlik planlamasında erozyon ve diğer arazi bozulmalarını önlemek için geliştirilmiş temel toprak etütlerine dayanılarak yapılan arazi sınıflama şeklidir.

Çizelge 1. Türkiye’de Arazilerin Kabiliyet Sınıflarına Göre Dağılımı.*

İşlemeli Tarıma Uygun Araziler			İşlemeli Tarıma Uygun Olmayan Araziler		
Yetenek Sınıfı	Alan (ha)	Oran (%)	Yetenek Sınıfı	Alan (ha)	Oran (%)
I	5 086 087	6.30	V	127 934	0.16
II	6 772 873	8.70	VI	10 825 762	14.00
III	7 282 763	9.50	VII	35 836 340	46.00
IV	7 425 045	9.50	VIII	4 542 896	5.85
Toplam	26 566 768	34.00	Toplam	51 332 932	66.00

*(Dursun, 2005)

Arazinin kabiliyetine göre kullanımı toprak koruma ve üretimde karlılık yönünden önemlidir. Ülkemizde sulu arazi tasnifi daha çok sulama yatırımı yapılan alanlarda arazinin sulamaya uygunluğunu belirlemek amacıyla kullanılmakta ve altı sınıfa ayrılmaktadır. İlk üç sınıf sulanabilir, dördüncü sınıf sınırlı sulanabilir, beşinci sınıf özel tedbirler alınmadan sulanamaz, altıncı sınıf ise hiç sulanamayan arazileri temsil eder. Türkiye arazilerinin %12' sini oluşturan taban arazilerin dışında kalan alanlarda, değişik oranlarda aşınım vardır. Yapılan çalışmalar sonucu belirlenen erozyon dağılım oranları Çizelge 2' de verilmiştir.

3.2. Ülkemizde Erozyon Oluşumuna Etki Eden Başlıca Unsurlar

3.2.1. Arazi Eğimi

Ülkemiz arazilerinin eğimleri ve toprak derinlikleri Çizelge 3'de verilmiştir. Buna göre yurdumuz topraklarının % 50.5'i % 0-20 oranında eğime, geri kalan % 49.5'i ise % 20 ve daha yüksek eğime sahiptir. Eğimin az olduğu yerlerde tabaka erozyonu görülmektedir (Karaşahin, 1995).

3.2.2. Jeolojik Yapı

Yurdumuz topraklarının önemli bir bölümü tortul ve metamorfik kayalardan oluşmuş olup, organik madde yönünden oldukça fakirdir. Topraklarımızın % 64'ünde organik madde oranı % 1'in altında, % 22'sinde % 1-2 arasında ve % 14'ünde % 2'nin üzerindedir (Karaşahin, 1995). Organik madde oranının düşük seviyede olması toprak agregatlarındaki ayrışmayı kolaylaştırmakta ve erozyonun artmasına sebep olmaktadır. Kil oranı % 27'nin altında olan topraklar birbirlerine yapışmayacağından rüzgarın hızına bağlı olarak taşınma miktarı artar.

3.2.3. İklim

Ülkemizde pek çok mikroklima ve değişik iklim zonları mevcuttur. Kıyı bölgeleri, Geçit bölgeleri, İç ve Doğu Anadolu bölgelerinde değişik yağış rejimlerinin aylara dağılımı da farklı olmakla birlikte, yurdumuzun genelinde ilkbahar ve sonbahar aylarında yağışların sağanak şeklinde olması zaman zaman can ve mal kaybına sebep olan sel olaylarını meydana getirdiği gibi önemli miktarlarda toprak taşınmasına da neden olmaktadır. Kış aylarında zemin karla kaplı olduğu için erozyonun etkisi hemen hemen hiç hissedilmez. Ancak erozyonun etkisi, karların erimesinden sonra yöredeki rüzgarların hızı ve şiddeti ile orantılı bir şekilde kendini gösterir.

3.2.4. Bitki Örtüsü Durumu

Tüm çabalara, iyileştirme proje ve çalışmalarına rağmen ülkemizde orman ve çayır mera bitki örtüsü alanları günbegün azalmakta, bu alanlar sürülerek sürekli işlenebilir tarım arazisi haline getirilmektedirler (Karaşahin, 1995).

Çizelge 2. Erozyon Şiddetinin Dağılım Oranları.*

Erozyon Şiddeti	Alan (ha)	Oran (%)	Sınıflama Kriterleri
Hafif erozyon	5 611 892	7.22	Üst toprağın % 25'inden azı aşınmış
Orta şiddetli erozyon	15 592 750	20.04	Üst toprağın % 25-75'i aşınmış
Şiddetli erozyon	28 334 938	36.42	Üst toprak ile alt toprağın % 25'i aşınmış
Çok şiddetli erozyon	17 366 462	22.32	Üst tabaka ile alt toprağın % 25-75'i aşınmış
Toplam	66 906 042	85.98	

*(Dursun, 2005)

Çizelge 3. Türkiye'de Arazi Eğimleri ve Toprak Derinliği'nin Dağılım Oranları*.

Eğim Derinliği	Eğim (%)	Dağılım Oranı (%)	Toprak Derinliği	Derinlik (cm)	Dağılım Oranı (%)
Düz	0-2	12.0	Çok Sığ	0-20	37.2
Hafif	2-6	11.0	Sığ	20-50	30.5
Orta	6-12	13.5	Orta	50-90	11.9
Dik	12-20	14.0	Derin	90+	14.3
Çok dik	20-30	17.2	Diğer Araziler ²	-	6.1
Sarp	30+	29.6			
Diğer ¹	-	2.7			

*(Dursun, 2005)

¹Yerleşim yerleri su yüzeyleri,²Çıplak kayalıklar, ırmak yatakları, su yüzeyleri, yerleşim yerleri.

Erozyonu önlemede kökleri ile yüzeysel akışa engel olan, bitki artıkları ile toprağı verimli kılan, yaprakları vasıtası ile yağışın şiddetini azaltan ormanların yok edilmesi, ülkemizi hızlı bir şekilde çölleşmeye götürmektedir. Ormanların tahribi ve erozyon, önlem alınmadan aynı hızla devam ederse, NASA'nın yaptığı araştırmalara göre 2040 yılında Türkiye yüz ölçümünün % 85'inde çöl iklimi yaşanacaktır (MDKV, 2005).

3.2.5. Aşırı Hayvan Otlatma ve Yanlış Arazi Kullanımı

Orman ve çayır mera alanları olarak kullanılması gereken dik ve çok eğimli arazilerde, erozyona karşı hiçbir tedbir alınmaksızın (sürüm şekilleri ve toprak işleme yönünden) tarım yapılmaktadır. Çayır mera alanları üzerinde otlatmaya erken başlanmakta, otlatma periyodu boyunca yapılan yoğun otlatma bitki tür ve sayılarını önemli ölçüde azaltmakta, böylece birim alandaki bitki yoğunluğu giderek seyrekleşmekte ve

erozyon şiddeti buna bağlı olarak artmaktadır. Ülkemizde hayvancılık genellikle açık mera hayvancılığı biçimindedir. Ancak her meranın besleyebileceği bir hayvan kapasitesi vardır. Meraya besleyebileceğinden fazla sayıda hayvanın sokulması, bu hayvanların otları kökleri ile birlikte yemesi, henüz otların yeni büyümeye başladığı ve tam olarak gelişmediği ilkbahar aylarında otlatma yapılması, toprak yüzeyini örten bitki örtüsünün ortadan kalkmasına ve mera kalitesinin bozulmasına neden olmaktadır.

Öte yandan insanın aşırı müdahalesi veya zararlı etkisi olmasa, erozyon jeolojik süreç içerisinde olumlu sonuçlar da doğurabilmektedir. Ülkemizin tarımsal bakımdan verimli ovaları konumunda olan Menemen, Bafra ve Çarşamba ovaları erozyon sonucu taşınan toprakların nehir ağzında birikmesi ile oluşmuşlardır. Ancak arazinin tahribi, yanlış ve aşırı kullanımı, erozyonu doğal süreci dışına çıkartarak, önemli toprak kaybına neden olmaktadır (MDKV, 2005).

3.3. Ülkemizde Çayır Mera ve Erozyon İlişkileri

Ülkemizde yapılan çeşitli araştırmalara göre meraların bitki örtülerinin toprağı kaplama oranları Kırklareli'de % 15.4 (Uluocak, 1978), Konya' da % 26.5 (Özmen, 1971), Erzurum'da 17.5 (Gökkuş, 1984), Ankara' da % 8.2-28.3 (Bakır, 1970), Niğde'de % 19.3 (Tükel, 1982) olarak belirlenmiştir. Bu oranlar dikkate alındığında, meralarımızda erozyonun görülme ihtimalinin çok yüksek olduğu ortaya çıkmaktadır. Bitki örtülerini oluşturan türlerin erozyona karşı dirençleri de oldukça farklıdır. Eşit kaplama alanına sahip yumak formu bitkilerin bulunduğu vejetasyonlardaki erozyon, çim formu (rizom ve stolonlu) türlerin dominant olduğu vejetasyonlardan daha azdır. Çünkü yumak formu bitkiler dip kısımlarında bıraktıkları artık ve sık kardeşleri sayesinde hareket halindeki suyun kinetik enerjisini kırmada diğer türlerden daha üstündürler. Yurdumuz meralarında hakim durumda bulunan buğdaygil türlerinin yumak formu olmaları ülkemiz meraları açısından şans olarak kabul edilmektedir (Altın, 1999).

Meralarda besleyebileceği hayvan sayısının üzerinde otlatma yapılmasının önlenmesi ve bitkilerin yeni yeşermeye başladığı ilkbahar döneminde otlatmaya son verilmesi, meralarımızın erozyona karşı direncini arttıracaktır. Ancak meralara minimum zarar verip hayvanlardan maksimum verim alabilmek için mera amenajmanı kurallarına ve bazı bilimsel kurallara uymak gerekir. Bu yöntemlerden en etkili olanı, erozyon kontrolünde kullanılan bazı bitki türlerinin mera alanlarına ekilmesidir. Bu bitkilerin bir kısmının ülkemizde yarı kurak koşulların hakim olduğu iç bölgelerimizde ekilmesi düşünülmelidir. Söz konusu bitkiler *Bromus inermis*, *Buchloe dactyloides*, *Phleum pratense* gibi türlerden oluşmaktadır. Aşırı otlatma yapılan meralarda çabuk büyümeleri, kendilerini yenileme özelliğine sahip olmaları, rüzgar

erozyonuna karşı başarılı koruma sağlamaları ve toprağa organik madde kazandırmaları bu türlerin başlıca özellikleridir. Nemli bölgeler için, *Trifolium repens*, *Phleum pratense* (yonca ile birlikte ekildiğinde toprağı 1-2 yılda kaplayabilir) ve *Phalaris arundinacea* (bataklık sahalarda, yüksek dağlık alanlarda taraça boşaltma kanallarının sağlamaştırılmasında) uygun bitki türleri olarak kullanılırken, *Agropyron cristatum* ise kışları sert geçen Doğu Anadolu bölgesi için erozyon kontrolünde olumlu sonuçlar verebilecek bir yembitkisi türüdür (MDKV, 2005).

Toprak koşulları göz önüne alındığında genellikle asit olmayan topraklarda *Poa pratensis*, *Poa compressa*, *Agrostis alba*, *Agrostis* spp., kumlu topraklarda *Axonopus compressus* ve orta şiddetli erozyona uğramış olan her türlü toprakta yetiştirme özelliğine sahip *Lespedeza sericea* geniş sahalara ekilebilir. Japon üçgülleri (*Lespedeza striata*, *Lespedeza stipulacea*, *Lespedeza juncea*, *Lespedeza sericea*) aynı zamanda yüzeysel akışı kontrol altına alabilen, yağışın direkt toprağa temasında yaptığı tahribatı önleyen, toprak üzerini halı gibi kaplayarak koruma sağlayan en iyi bitki türlerinden birisidir (MDKV, 2005).

Ülkemizde tarım yapılan alanlardaki (işlenen alanlar) toprak kayıplarını azaltmak için toprak uygun zamanlarda işlenmeli, aşırı toprak işlemeden kaçınılmalı, hasat artıkları kullanılarak toprak yüzeyi mümkün olduğu kadar erozyon riskinden uzak tutulmalı ve en önemlisi verimli bir yetiştiricilik ve toprak muhafazası için ekim nöbeti uygulanmalıdır. Ekim nöbetinde, özellikle yem bitkilerinin münavebeye alınması topraktaki organik madde oranını artırır ve daha stabil bir toprak yapısı oluşmasına yardımcı olur.

Ekim nöbeti ile toprak kayıplarında meydana gelen azalmanın incelendiği bir araştırmada elde edilen sonuçlar Çizelge 4' de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi doğal çayır meralar en fazla toprak koruma özelliğine sahipken, monokültür tarım yapılan alanlarda (karışık tahıl, kışlık buğday ekilen alanlar) toprak kaybı en fazla olmaktadır.

Çizelge 4. Ekim nöbeti ile erozyonda meydana gelen azalma.*

Ürünler	Toprak Kaybındaki Azalma (%)
Karışık tahıl yada kışlık buğday	40
1 yıl mısır, 1 yıl tahıl, 2 yıl yembitkisi yada 3 yıl mısır, 3 yıl yem bitkisi	60
2 yıl mısır, 4 yıl yem bitkisi	70
Sürekli yem bitkisi	87
Doğal çayır meralar	93

*Robert vd., 1996

4. EROZYONU ÖNLEMEDE ÇAYIR ve MERALARIN ETKİLERİ

Toprak yüzeyinde çim kapağı oluşturan ve geniş kök sistemleriyle büyük toprak kitlelerini muhafaza eden çayır ve mera bitkilerinin erozyonu önlemede (özellikle eğimli arazilerde) büyük rolleri vardır.

Eğimli (% 16) ve milli tınlı bir arazide 18 cm kalınlığındaki bir toprağın yok olması için geçmesi gereken zaman nadas alanlarında 7 yıl, yalnız mısır ekilen alanlarda 11 yıl, mısır-arpa-yoncanın karışık ekildiği arazilerde 40 yıl ve sürekli çayır bitkilerinin bulunduğu alanlarda 33600 yıl olarak tespit edilmiştir. Ayrıca sık bitki örtüsü hem yağmur damlalarını tutarak sıçrama etkisini azaltmakta ve hem de suyun akış hızını düşürerek toprağı belli ölçülerde korumaktadır (Emin ve Emin, 1986). Nadasa bırakılan bir tarlada 10.4 mm' lik bir yüzey akışıyla 532.8 kg/da toprak taşınması meydana gelirken buğday ekili bir alanda 4.4 mm'lik yüzey akışı 116.2 kg/da kütleye sahip toprağın yer değiştirmesine neden olmaktadır (Doğan ve Güçer, 1986).

Bursa'da % 35 eğimli bir alanda toprak yüzeyinin iyi bir bitki örtüsüyle kaplanmasının yüzey akışını ve kaybolan toprak miktarını önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir (Arıcı, 1988).

Mera bitkilerinin erozyon kontrolündeki rolü yapılan birçok araştırmada açıkça görülmüş olup, bir buğdaygil merasından, temiz işlenmiş nadas veya mısır tarlasına göre bölgeler itibari ile 526-1029 kez daha az toprak, 5-272 kez daha az yağış kaybı olduğu tesbit edilmiştir (Graffis vd., 1985).

Venezuela'da yapılan bir toprak erozyonu çalışmasında hafif humuslu topraklarda, hem doğal hem de kültüre alınmış alanlarda 4 farklı vejetasyon araştırılmıştır. Buna göre en yüksek toprak kayıpları yılda 22 ton/ha ile bahçe bitkilerinin bulunduğu alanlarda gerçekleşmiştir Elma ağaçlarının bulunduğu alanlardaki toprak kayıpları yılda 1.96 ton/ha, çayır mera alanlarındaki toprak kaybı hayvan olatmaksızın 1.11 ton/ha ve doğal orman alanlarındaki toprak kaybı ise 0.54 ton/ha olarak belirlenmiştir (Sanchez vd., 2002).

Avustralya'da yapılan bir çalışmada arazinin kullanımını bakımından 3 farklı bölge (rotasyonlu yetiştiriciliğin yapıldığı bahçe bitkileri alanları, işlenmeyen çayır mera ve orman alanları ve hayvan olatılan otlak alanları) araştırılmış ve erozyondan kaynaklanan toprak kayıpları yetiştiricilik yapılan alanlarda ve otlak alanlarında yılda yaklaşık olarak aynı ve 5.5 ton/ha iken, işlenmeyen çayır mera ve orman alanlarındaki toprak kaybı ise 1 ton/ha olarak bulunmuştur (Loughran vd., 2004).

İtalya ve Avusturya'da Alp vadilerinde yapılan bir diğer çalışmada ise mera alanlarının doğal çayır alanlarına göre çok daha az erozyon riski taşıdığı belirlenmiştir. Bu durum, vejetasyonda bulunan bitki türlerinin

farklılığına bağlanmış ve örtü çimleri, yabancı otlar, bodur çalılar gibi toplam kök uzunluğu ve köklenme yoğunluğu toprağın derinliklerine kadar olan bitki türlerinin sayılarının fazla olmasının erozyon riskini azalttığı bildirilmiştir (Tasser vd., 2003).

Endonezya'da 5.5 yıl süre ile buğdaygiller, baklagil yem bitkileri, çalılar ve hayvanlar tarafından otlatabilen ağaç türleri bir arada ekilerek, sürekli gözlemler alınmış; sığırlar bu sistem içerisinde beslendiklerinde geleneksel sisteme göre daha fazla canlı ağırlık kazanmışlar ve otlatma yapılan bu alanda erozyonun minimum seviyeye indiği belirlenmiştir (Nitis vd., 1990).

Hindistan'da yüzey toprağı çok ince olan ve erozyondan büyük ölçüde etkilenen bir alana buğdaygil yem bitkileri ekilmiş ve arazi küçükbaş hayvanlar tarafından otlatılmıştır. Araştırma sonunda arazinin erozyondan daha az etkilendiği ve koyun ve keçiler için kaliteli yem elde edildiği tespit edilmiştir (Kulkarni, 1989).

5. SONUÇ

Ülkemizde meraların sürülerek işlenebilir arazi haline getirilmesi, zamanından önce ve yoğun bir şekilde otlatma yapılması, yem bitkileri tarımının tüm bitkiler içerisindeki payının oldukça düşük olması (% 3) ve otlatmanın hayvanlar tarafından istekle yenen bitkiler üzerinde yoğunlaşmasına bağlı olarak çayır-mera arazileri ve bu araziler üzerindeki bitki türleri giderek azalmaktadır. Yurdumuzda 1950 yılından önce 44.3 milyon hektar çayır-mera alanı varken bu tarihten sonra traktör sayısının artışı sebebiyle çayır-mera alanlarının yaklaşık yarısı sürülerek işlenebilir tarım arazisi haline dönüştürülmüştür (Emin ve Emin, 1986). Arazi varlığının yarı yarıya düşmesine rağmen hayvan sayısında önemli bir düşüşün olmayışı mevcut mera alanları üzerindeki otlatma yoğunluğunu iki katına çıkarmıştır. Bu ve benzeri sebepler sonucu ülkemiz çayır-mera arazileri nitelik ve nicelik bakımından hızla değer kaybetmektedir. Ülkemizin muhtelif bölgelerinde ortaya çıkan sel felaketlerinin bir sebebi de özellikle mera alanlarımızdaki bu hızlı değer kaybıdır.

Sonuç olarak erozyon sorununun çözümü için, tarım tekniklerinde bazı düzenlemeler yapılması gerekir. İyi bir ekim nöbeti, toprakların daha az işlenmesi, kesekli sürüm, anızlı nadas, şeritvari ekim erozyonu azaltmaktadır (Akgül ve Akyürek, 1979; Doğan ve Küçükçakar, 1989a, b). Meralarda otlatma kapasitesine uyulması, otlatmanın zamanında yapılması, meraya erozyon kontrolünde etkili olan bitki türlerinin ekilmesi, mera hayvancılığına alternatif olarak ahır hayvancılığına dönüşümün sağlanması sorunun çözümüne olumlu yönde katkıda bulunacaktır. Ayrıca orman alanlarında ağaç kesimlerinin tam olarak

EROZYON VE ÇAYIR MERA İLİŞKİLERİ

kontrol edilebilmesi ve ağaçlandırma faaliyetlerine önem verilmesi erozyonun kontrol altına alınması için büyük önem taşımaktadır.

Ülkemiz topraklarının önemli bir bölümünün erozyona maruz kaldığı göz önüne alındığında erozyona karşı mücadelenin yetersiz olduğu açıkça görülmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalar ancak halkın ve sivil toplum örgütlerinin erozyon konusunda bilinçlendirilmesi ve devlet eliyle yapılan mücadeleye destek vermesi ile başarıya ulaşabilir.

KAYNAKLAR

- Akgül, H. ve İ.Akyürek, 1979. Toprak Aşınımı (Erozyon). Köy İşleri ve Koop.Bak. Topraksu Gn.Md.Yay.
- Akıncı, M., 2005. Su Toplama Havzalarında Sedimentasyon Sorunu. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü İnternet Sayfası, (<http://www.khgm.gov.tr/kutuphane/MAKALE/makale003.htm>), Son ziyaret tarihi: 26/10/2005
- Altın, M., 1999. Mera-Erozyon İlişkileri. TEMA Eğitim Semineri Notları. Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı yayınları No:26, İstanbul, s.127-149
- Anonim, 1985. Agricultural Compendium. Elsevier Science Publishers B.V.P. 450-453, Amsterdam, Netherlands.
- Arıcı, İ., 1988. Örtü Malzemelerinin Dik Eğimli Şevlerde Erozyon ve Bitki Örtüsü Oluşumuna Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. U.Ü.Yay. No: 7-015-0175.
- Bakır, Ö., 1970. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Arazisi'nde Bir Mer'a Etüdü. A.Ü.Zir.Fak.,No:382, Bil.Araş. ve İncelemeler, No: 282,123s.
- Basher, L.R., Ross, C. W., 2002. 'Soil Erosion Rates Under Intensive Vegetable Production on Clay Loam, Strongly Structured Soils at Pukekohe' New Zealand: Erosion at Pukekohe, Australian Journal of Soil Research, vol. 40, no. 6, pp. 947-961(15).
- Doğan, O., 1995. Türkiye' de Toprak Kaynakları, Sorunlar ve Çözümler. Standart Çevre s. 73-79, Ankara.
- Doğan, O., Güçer, Ç., 1976. Su Erozyonunun Oluşum Nedenleri ve Üniversal Denklem ile Toprak Kayıplarının Saptanması. T.C. Köy İşleri Bakanlığı Yayın No: 41, Ankara.
- Doğan, O. ve N.Küçükçakar, 1989a. Su Erozyonuna Karşı Toprakların Korunması. Köy Hizmetleri Ankara Ar.Ens.Md.Yay.No:158, Çiftçi Yay.No:15
- Doğan, O. ve N.Küçükçakar, 1989b. Erozyon Kontrolünde Basit Yöntemle Teras Yapımı. Köy Hizmetleri Ankara Ar.Ens.Md.Yay.No:161, Çiftçi Yay.No:18.
- Dursun, H., 2005. Türkiye Arazi Varlığı ve Sorunları. 1. Çevre ve Ormancılık Şurası, 21-24 Mart 2005, Antalya, 1. Çevre ve Ormancılık Şurası İnternet Sayfası (http://sura.cevreorman.gov.tr/gelen_tebliğ/2_konu/hasan_dursun.doc), Son ziyaret tarihi: 26/10/2005
- Emin, T., Emin, M., 1986. Toprak Taşınması. Cumhuriyet Üni. Zir. Fak., S:1, C:2, 193-201.
- Gökkuş, A., 1984. Değişik İslah Yöntemleri Uygulanan Erzurum Tabii Mer'alarının Kuru Ot ve Ham Protein Verimleri İle Botanik Kompozisyonları Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). Atatürk Üni.Zir.Fak., Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.

- Graffis, D.W., E.M.Juengenson and M.H.Mc Vickar, 1985. Approved Practices in Pasture Management. The Interstate Printers and Publ. Inc.
- Karaşahin, H., 1995. Yurdumuzda Mera Sorunları. Standart Çevre s. 84-87, Ankara.
- Kulkarni S. D., 1989. 'Management of A Dryland Watersheed for Optimum Soil Consevation and Forage Production' Indian Journal of Dryland. Agric. Res. and Development 4:2, 35-40, India.
- Loughran, R.J., Elliott, G.L., McFarlane, D.J., Campbell B.L., 2004. 'A Survey of Soil Erosion in Australia using Caesium-137' Australian Geographical Studies. vol. 42, no. 2, pp. 221-233(13).
- MDKV, 2005. Doğal Zenginliğimizin Korunması (Türkiye'nin Erozyon Sorunu). Milli Değerleri Koruma Vakfı İnternet Sayfası, (http://www.millidegerlerikorumavakfi.net/dogal_zenginlik3.html), Son ziyaret tarihi: 26/10/2005
- Nitis, I.M., Lana, K., Suarna, M., Sukanten, W., Putra, S., 1990. Three Strata Forage System For Smallholder in Dryland Farming Area. Indonesian Agric. Res. and Devolopment Journal. 12:2, 23-28 Indonesia.
- Özmen, A.T., 1971. Konya İli Mer'aları Üzerinde Araştırmalar (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Çayır Mer'a ve Zootečni Araş. Enst. Ankara.
- Robert, P., Stone, P., Neil Moore, 1996. 'Control of Soil Erosion' Replaces Factsheet No. 86-92.
- Sanchez, L. A., Ataroff, M., Lopez, R., 2002. 'Soil Erosion Under Different Vegetation Covers in the Venezuelan Andes' The Environmentalist, vol. 22, no: 2, pp. 161-172 (12).
- Tasser, E., Mader, M., Tappeiner, U., 2003. 'Effects of Land use in Alpine Grasslands on the Probability of Landslides' Basic and Applied Ecology, vol. 4, no. 3, pp. 271-280(10).
- Tükel, İ., 1982. Ulukışla'da Korunan Tipik Bir Step Dağ Mer'ası İle Eş Orta Malı Mer'aların Bitki Örtüsü ve Verim Güçlerinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar (Yayınlanmamış Doçentlik Tezi). Çukurova Üni. Zir. Fak., Tarla Bitkileri Bölümü, Adana.
- Uluocak, N., 1978. Kırklareli Yöresi Orman İçi Mer'aVejetasyonu'nun Nitelikleri ve Bazı Kantitatif Analizleri. İ.Ü. O.F. Yay. No: 2407, Orman Fak.Yay. No: 253, s.116