



T.C.

**Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü**



**Karaman İli, Ayrancı İlçesi, Divle (Üçharman) Köyü
Model Mera Uygulama Projesi**

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME RAPORU



Sonuç ve Değerlendirme Raporu

Yetkili Bildirimi

Bu Rapor Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Erozyon Kontrolü Dairesi Başkanlığı ile Konya Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarafından Karaman İli, Ayrancı İlçesi, Divle (Üçharman) Köyü Model Mera Uygulama Projesi Kapsamında Sonuçların Değerlendirilmesi ve Yayınlanması Amacıyla Yapılmıştır.

Sonuç Raporunda Yapılan Değerlendirmeler ve Tavsiyelerin Doğruluğunu Onaylıyor ve Yayınlanmasını Kabul Ediyoruz.

Erozyon Kontrolü Daire Başkanlığı

2023

Proje Sahibi Yürütücü Kuruluş;

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü

Proje Koordinatörü;

Kenan İNCE

Proje Yürütücüleri;

Arif KARAKAYA,

Mehmet UYSAL,

Bilgi SARIHAN,

Yusuf KANTARKAYA,

Yaşar ÇAKIROĞLU,

Süleyman YAVUZ,

Kamil KÜÇÜK

Proje Danışmanı ve Verileri Değerlendiren;

Prof. Dr. Ramazan ACAR,

İlgili ve Destekleyen Kurumlar;

Karaman İl Tarım ve Orman Müdürlüğü,

Karaman Ayrancı Kaymakamlığı,

Ayrancı İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü,

Konya Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,

Konya Orman Bölge Müdürlüğü,

Karaman Orman İşletme Müdürlüğü

ÇÖLLEŞME VE EROZYONLA MÜCADELE GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ARAŞTIRMA VE UYGULAMA PROJESİ

1. PROJE BİLGİLERİ

- 1.1. Proje Adı** : Karaman İli, Ayrancı İlçesi, Divle (Üçharman)
Köyü Model Mera Uygulama Projesi
- 1.2. Proje Sahibi Yürütücü Kuruluş** :Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel
Müdürlüğü
- 1.3. Diğer Yürütücü Kuruluşlar** :Karaman İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Ayrancı
İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü,
- 1.4. Proje Koordinatörü** : Kenan İNCE
- 1.5. Proje Yürütücüleri** :Arif KARAKAYA, Mehmet UYSAL, Bilgi
SARIHAN, Yusuf KANTARKAYA, Yaşar ÇAKIROĞLU, Süleyman YAVUZ, Kamil
KÜÇÜK
- 1.6. Proje Danışmanı** : Prof. Dr. Ramazan ACAR
- 1.7. Destekleyen Kuruluşlar** :Karaman İl Tarım ve Orman Müdürlüğü,
Karaman Ayrancı Kaymakamlığı, Ayrancı İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Konya Selçuk
Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya Orman Bölge Müdürlüğü, Karaman Orman İşletme
Müdürlüğü

İÇİNDEKİLER

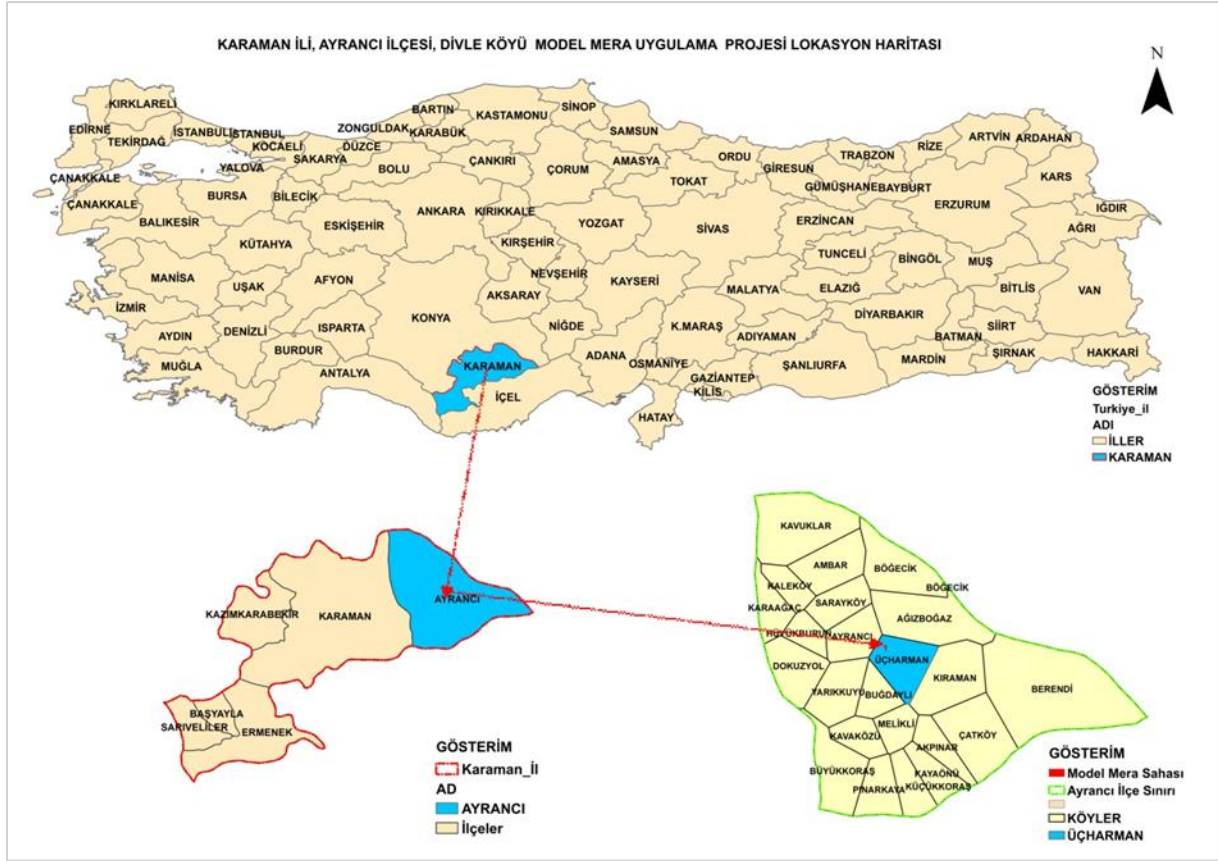
1. PROJE BİLGİLERİ.....	3
İÇİNDEKİLER.....	4
2. GİRİŞ	5
2.1. Projenin amacı.....	5
2.2. Türkiye’de Meraların Durumu	9
2.3. Model Mera Islahını Projesi Yapılmasını Gerekli Kılan Nedenler	10
3. GENEL TANITIM	11
3.1. Proje Sahasının Bugünkü Kullanma Durumu	11
3.2. Toprak Özellikleri	11
3.3. Erozyon Durumu	11
Görsel 1. Erozyon önlemleri çalışmaları için alan tespiti	11
3.4. Mülkiyet Durumu	12
3.5. İklim Özellikleri	12
3.5.1. Aylar İtibariyle İklim Tipi Analizi	13
4. PROJE ÖNCESİ YAPILAN ÇALIŞMALAR	15
5. PROJE KAPSAMINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR	18
5.1. Bitkilendirme Çalışmaları	18
5.2. Sanat Yapıları	27
5.2.1. Projede Yapılanlarla İlgili Tanımlar	29
5.2.2. Merada Uygulanan Sanat Yapıları	29
5.3. Otlatmada Verimliliği Arttıran Yapılar	44
6. KORUMA İŞLERİ.....	49
7. MODEL MERA SAHASINDA OT VERİMLİLİĞİNİN HESAPLANMASI	53
8. SONUÇLAR	55
ÖNERİLER	57
EKLER.....	64
KAYNAKLAR.....	67

2. GİRİŞ

2.1. Projenin amacı

Çayır ve meralar bir ülkenin en önemli doğal zenginliklerindendir. Çayır ve meralar canlı çeşitliliği ve gen kaynağı bakımından da çok önemlidir. Doğada en zengin bitki ve hayvan varlığı çayır ve mera alanlarında yaşar. Çayır ve meraların ortamı güzelleştirme, güneş enerjisini kimyasal enerji şeklinde depolama, ortamdan karbondioksit tüketimi ile oksijen üretme, yağış sularının daha fazla toprakta tutulmasını sağlama, aşırı sıcaklıkları normalleştirme, toprak aşınımını engelleme, kimi organizmalara besin üretme gibi önemli işlevleri bulunmaktadır. Ülkemizde özellikle yüksek yem maliyeti nedeniyle meralarda yapılacak ıslah ve amenajman çalışmaları hayvancılığın geleceği açısından büyük önem arz etmektedir. Türkiye meraların da otlatmanın tamamen serbest bırakıldığını, isteyen istediği kadar hayvanı, istediği mevsimde ve istediği şekilde otlatmasına izin verilmiş olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Bu şartlarda bir köy veya beldenin müştereken kullandığı merasında herkesin serbestçe hayvan otlatma hakkı var, fakat bu tabii kaynağı koruma ve geliştirme konularında hiç kimsenin bir sorumluluğu yoktur. 1998 yılında 4342 sayılı Mera Kanunu yürürlüğe girmiştir. Mera ıslahı; orman korumasının da başlıca teminatıdır. Yurdumuzda orman tahrip faktörlerinin en önemlilerinden bir tanesi de orman içi otlatmalardır. Meraların ıslahı ile hayvanları orman dışındaki meralarda besleyebildiğimiz ölçüde ormanları bu tahrip faktöründen uzak bulundurmuş oluruz.

Proje sahası Karaman İli, Ayrancı İlçesi, Üç Harman (Divle) köyü mülki hudutları içerisinde yer almaktadır. Yapılan Model Mera Islah çalışmasının proje genel alanı 30 ha olup, 0.5 ha'lık alanda demonstrasyon amaçlı; çalimsı ve otsu bitkiler teşhir edilmiştir.



Şekil 1. Proje Yer Gösterim Haritası

Tesis edilen model mera sahası, çalışma yapılmadan önceki durumu ile zayıf mera vasfında görülmektedir. Islah çalışmaları sonucunda orta mera durumuna dönüştürülmüştür. Ülkemizde meraların ıslahı ormanların korunmasının teminatı olup, hayvanların meralarda besleyebildiğimiz oranda ormanda otlatma baskısı azalacaktır.

Mera Islah Projelerinde ulaşılmak istenen amaçları şöyle özetleyebiliriz;

- a-) Hayvansal ürünlerin çoğalması ile halkın ekonomik durumunun iyileştirilmesi,
- b-) Hayvancılıkla uğraşan insanların yaşam düzeylerinin yükselmesi ile buraya bağlanmaları ve şehirlere göçün azaltılması,
- c-) Mera Islahının Orman-Köylü ilişkileri yönüyle halkın mera çevresindeki orman rejimine sahip alanlardaki olagelen ve muhtemel tahribatın azalmasına katkıda bulunulması,
- d-) Rastgele düzensiz ve verimsiz şekilde kullanılan meraların, mevcut şartlar altında mümkün olduğu kadar, rehabilite edilerek verimli şekilde değerlendirilmesi,

e-) Model projelerin de tesis edilmesiyle ulusal ve uluslararası eğitim, seminer, çalıştay, teknik gezi vb. etkinliklerde katılımcılara yararlı olacak, kırsal peyzaj ve görsellik açısından da ön plana çıkarılması.

Çayır ve meralar karlı bir hayvancılığın vazgeçilmez unsurudur. Hak ettiği ilgiyi göremeyen meralar yıllar içinde aşırı otlatma baskısı ve diğer yanlış kullanımlar sonucu verimliliğini birçok bölgede kaybetmiştir. Mera alanlarında yaşanan olumsuzluklar yem açığını önemli boyutlara ulaştırmıştır. Ülkemizde mera alanları 1940 yıllarında 44 milyon ha olarak bildirilmektedir. Ancak bu rakam bugün 14.6 milyon ha kadar düşmüştür (TÜİK,2001). Orta Anadolu da özellikle son yıllarda yağış rejimindeki düzensizlikler, erken ve aşırı otlatma meraların verim potansiyellerini önemli ölçüde düşürmüştür. Özellikle İç Anadolu’da meraların kuru ot verimleri yer yer 10-20 kg/da, bitki ile kaplı alanlar da yine %10-20 gibi oranlara düşmüştür. Bu alanların ıslah edilerek verimli bir hale gelmesi için mutlaka otlatma sistemine düzenli olarak uyulması gerekmektedir (Büyükburç,1983).

Mera olarak ıslah edilecek arazilerde esas metot, erozyona engel olabilecek ot örtüsünün tesisi ve sürekliliğinin sağlanmasıdır. Bu amaçla, ıslah hendekleri, tesviye karık ve tekneleri, örme çitler gibi fiziksel önlemler yanında, otlandırma gibi kültürel önlemler ile kontrollü ve dönüşümlü otlatma gibi idari önlemler uygulamada kullanılmaktadır. Kaliteli kaba yem üretimini artırarak hayvanların çayır meralardaki aşırı otlatma baskılarını azaltmak, hayvanların kaliteli kaba yemlerle beslenmelerini sağlayarak et, süt üretim miktarını ve kalitesini artırmak, köylerde hayvancılığı daha karlı bir iş kolu haline getirmek, yaşam standartlarını yükseltmek kırsal kalkınmayı katkı sağlamak amacıyla Mera Projesi uygulamaya konulmuştur.

Çayır meraların toprak muhafazasındaki rolleri en az sağladıkları yemler kadar önemlidir. Yanlış uygulamalar neticesi memleketimizde su ve rüzgâr erozyonu çok tahripkâr olabilmektedir. Mera alanlarımızın % 70’i ağır otlatmayla bitki örtüsünün ileri derecede zayıflamasından, çok şiddetli olmayan yağmur ve rüzgârlara karşı bile toprağı yerinde tutamayacak duruma gelmiştir. Yağışlarla sürüklenen toprak kolloidleri, ayrıldıkları toprakları verimsizleştirir. Ayrıca meyilli alanlarda (bitki örtüsü yokluğundan) yağış sularının muhafazası yeterli olmadığı için sık sık sel ve su taşkınları meydana gelir. Su taşkınlarından korunma, meyilli alanlardaki meralarda yeterli bitki örtüsü meydana getirme ile mümkündür. Doğada her türlü toprak erozyonunu önleyen en büyük kuvvet bitki örtüsüdür. Koruyucu örtü olarak ilk

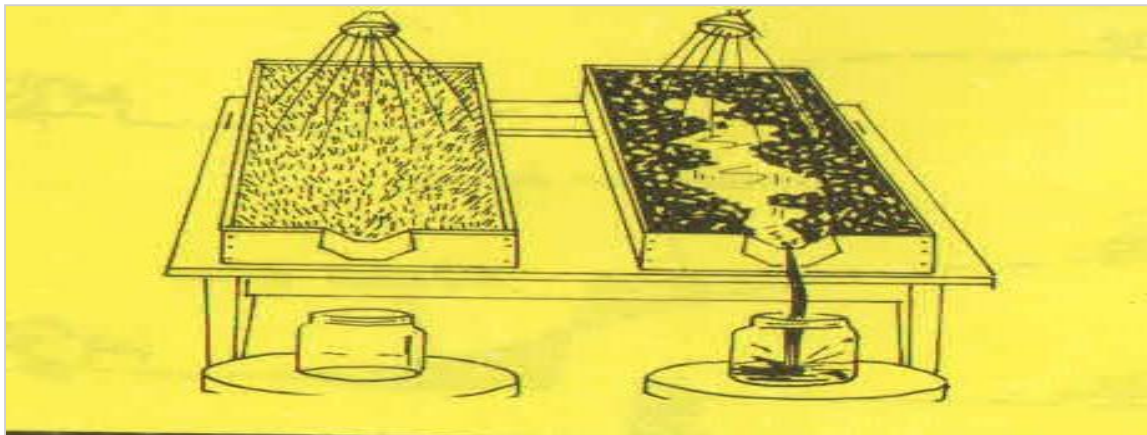
akla gelen de çayır mera yem bitkileridir. Aşağıda verilen tablo bu durum açıkça göstermektedir.

Tablo1. Farklı kullanım şekillerine göre erozyonun etkinliği

Bitki Örtüsü	Bir yılda kayıp olan toprak (kg.)	Yüzeydeki 17,5 cm toprağın kaç yılda yok olacağı (yıl)
Çayır mera	25	10.000
Dönüştümlü mısır, baklagil, tahıl üretimi	6900	36
Mısır (devamlı)	27.900	9
Nadas (çıplak)	47.000	5

Proje sahasının rakımı 1290 m ile 1450 m arasında değişmekte olup ortalama 1370 m'dir. 30 ha alana sahiptir. Bu alanda daha önce mera çalışmalarında kullanılmamış olan Teke diken (Lycium anatolicum) çalısı türü de tesis edilmiştir.

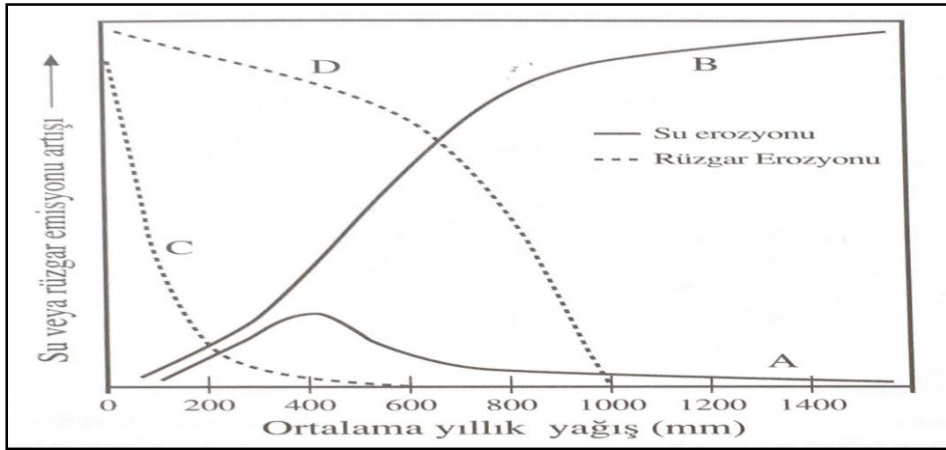
Ülkemiz mera alanlarıyla ilgili var olan genel sorunlar burada da geçerlidir. Düzensiz, aşırı otlatma hem meranın verimi üzerine hem de, hayvansal ürün üretimine olumsuz etki yapmaktadır. Meralarda otlatma periyoduna uyulmamakta meraya erken girip geç çıkmaktadır. Merada yeterli su kaynakları olmamakla beraber hayvan sulama olukları kalite ve miktar yönüyle yetersizdir. Meralarımızın genellikle kamu malı niteliğinde bulunması bu alanların bilinçsizce kullanımına ve sonuçta da dejenerasyonuna neden olmuştur. Ülkemizdeki hızlı erozyonun başlıca nedenleri arasında da topografya ve iklim koşulları yanında bu hatalı arazi kullanımı da son derece önemli bir yer tutmaktadır.



Şekil 2. Bitki örtüsünün önemini gösteren şekil



Şekil 3. Meralardaki bitki ve erozyon arasındaki ilişki (Altın ve ark. 2011)



Şekil 4. Ortalama yıllık yağış ile su ve rüzgâr erozyonu arasındaki ilişki. A ve C doğal bitki örtüsünü, B ve D çıplak toprağı göstermektedir (Marshall, 1973).

2.2. Türkiye’de Meraların Durumu

Meralarımızın tamamı, çayırların ise çoğunluğunun mülkiyeti devlete ait arazilerdir. Bu alanlar bulundukları yerleşim yerinin halkı tarafından ortaklaşa hayvan otlatarak değerlendirilir. Doğal çayır-meralar hayvanlarımızın en önemli kaba yem kaynağıdır. Halen ülkemiz hayvanları tarafından tüketilen kaliteli kaba yemin % 80’i çayır-meralardan sağlanmaktadır. Ancak meralarımızın % 75’i kurak ve yarı kurak bölgelerde bulunduğu ve gerekli bakımları yapılmadığı için verim potansiyelleri düşüktür. Çoğunluğunda bitki ile kaplı alan oranı % 15-20’lere kadar düşmüş olup kuru ot verimleri bölgelere göre 45-100 kg/da arasında değişmektedir. Türkiye’de su erozyonu sonucu yer değiştiren toprak miktarının

%53,66 sı mera, %38,71 i tarım, %4,7 si orman, %3,46 sı diğer alanlardan kaynaklanmaktadır. Yıllık 344,6 milyon ton toprak mera alanlarında su erozyonu nedeniyle yer değiştirmektedir.

Tablo 2. Mera alanlarının değişimi

MERA ALANLARININ DEĞİŞİMİ									
BÖLGELER	1970 Köy Hizmetleri		1991 Tarım Sayımı		2001 TUIK SAYIMI		1998-2020		Kuru Ot Verimi (Kg/ha)
	Alanı (ha)	%	Alanı (ha)	%	Alan (ha)	%	Alanı (ha)	%	
EGE	1.027.900	1,32	615.900	0,79	802.879	1,03	440.166	0,56	600
MARMARA	463.600	0,59	564.100	0,72	552.662	0,71	287.943	0,37	600
AKDENİZ	1.002.400	1,29	434.300	0,56	659.334	0,85	569.546	0,73	500
İÇ ANADOLU	5.884.200	7,54	3.890.300	4,99	4.570.182	5,86	4.297.862	5,51	450
KARADENİZ	1.993.100	2,56	1.556.000	1,99	1.533.605	1,97	1.315.925	1,69	1.000
DOĞU ANADOLU	9.162.100	11,75	4.573.400	5,86	5.485.449	7,03	4.976.736	6,38	900
GÜNEYDOĞU ANADOLU	2.165.100	2,78	743.600	0,95	1.012.576	1,30	1.057.158	1,36	450
TOPLAM	21.698.400		12.377.600		14.616.687		12.945.335		

Not: Hesaplamada Türkiye yüz ölçümü 78.000.000 hektar olarak alınmıştır.

2.3. Model Mera Islahını Projesi Yapılmasını Gerekli Kılan Nedenler

Model mera projesi yapılması halinde Orman Fakültesi, Ziraat Fakültesi Öğrencileri, ulusal ve uluslararası eğitim, çalıştay, seminer, teknik gezi vb. etkinliklerde katılımcılara ve çiftçilikle iştigal eden müteşebbislere yararlı ve yol gösterici olacak ayrıca kırsal peyzaj ve görsellik açısından da ön plana çıkacaktır.

3. GENEL TANITIM

3.1. Proje Sahasının Bugünkü Kullanma Durumu

Proje sahası hâlihazır durumda mera olarak kullanılmaktadır.

3.2. Toprak Özellikleri

Proje sahasının toprak yapısı ağır killi balçıktır. Tuzluluk problemi olmayan proje sahasında kireç oranı yüksektir. Çalışma sahası içerisindeki topraklar, organik madde, azot bakımından fakirdir.

3.3. Erozyon Durumu

Proje sahasındaki erozyon tipi genellikle yüzey erozyonu şeklinde olup yer yer oyuntu erozyonu da mevcuttur. Proje içerisinde, oyuntu erozyonu olan kısımlarında kuru duvar eşik, kafes tel eşik, çuvalı sedde şeklinde önlemler alınmıştır.



Görsel 1. Erozyon önlemi çalışmaları için alan tespiti

3.4. Mülkiyet Durumu

Proje Sahası, Üçharman (Divle) köyü hudutları içerisinde 175 ada, 59 mera parselin içerisinde 30 ha'lık alanda tesis edilecektir. Karaman İl Mera Komisyonunun 22.02.2019 Tarih ve 2019/6 Karar No'lu oturumunda; model mera projesi çalışmaları yapılmasının uygun olduğu kararı oy birliği ile alınmıştır.

3.5. İklim Özellikleri

Proje sahası, genel iklim rejyonu olarak Akdeniz iklimi rejyonunda gözüktüğü de, bu iklim rejyonunun yüksek mıntıkalarına ait ve karasal bir iklim kuşağına geçiş zonunda yer almaktadır. İç Anadolu'nun karasal iklim özelliğinin hâkimiyetinden söz etmek yanlış değildir. Gündüz ve geceler arasındaki yüksek ısı farkı ve düşük sıcaklıkta (-26,8°C) ki veriler, bunun bariz bir misalidir. Proje sahasında yazlar serin, kışlar soğuktur. Yağışlar, ilkbahar ve sonbaharda yağmur, kış aylarında kar olarak düşmektedir.

Havzanın genel iklim karakteristiklerini yansıtacak meteorolojik gözlemler ve bunun neticeleri, sahaya en yakın olan 1025 m rakımlı Karaman Meteoroloji istasyonuna göre ekte sunulan “Meteorolojik Rasat Değerleri” tablosun da gösterilmiştir. Karaman meteorolojik değerleri 1025 m rakıma aittir. Proje sahasının ortalama rakımı 1750 m.dir. İstasyonla saha arasında 725 m. Yükseklik farkı vardır. Bu farktan dolayı proje sahasında yağışların daha fazla olabileceği, ortalama sıcaklığın da daha düşük değerlerde olabileceği kabul edilebilir. Enterpole değerler Erinç Formülünde yanıltıcı olacağı için kullanılmamıştır. Bütün değerlendirmeler Karaman Meteoroloji verilerine göre yapılmak zorunda kalınarak yapılmıştır.

Zor şartlarda, büyük masraflara her türlü dış etkilere maruz kalarak gerçekleştirilen ağaçlandırma yatırımlarında; kültür metodu, dikim tekniği ve zamanı şekli ve tekerrürü gibi hususları doğrudan etkileyen havza iklim karakteristikleri, projede “ERİNÇ SİSTEMİ” ne göre analiz edilmiştir. Erinç'in “Yağış müessiriyeti indisi” (Yağış miktarı ile kaybedilen su miktarı arasındaki münasebet” İm, aşağıdaki formül ile izah edilmiştir.

$$\dot{I}m = P / Tom$$

İm = Yağış müessiriyeti indisi

P = Yıllık ortalama yağış miktarı (mm)

Tom = Yıllık Ortalama Yüksek sıcaklıktır (C°)

Karaman Meteoroloji istasyonu gözlem sonuçları yukarıda ki formülde yerine konulduğunda, Proje sahası için yağış müessiriyeti indisi,

$$\dot{I}m = 340,1 / 18,7 = \mathbf{18,19} \text{ olarak bulunur.}$$

Erinç, “Yağış müessiriyeti indisi” ne göre iklim ve vejetasyon tipleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır.

Tablo 3. Yağış etkinlik sınıfları

İNDİS	İKLİM TİPİ	VEJETASYON TİPİ
I<8	Tam Kurak (TK)	Çöl
8<I<15	Kurak (K)	Çöl – Step
15<I<23	Yarı Kurak (YK)	Step
23<I<40	Yarı Nemli (YN)	Park Görünümlü Kurak Mıntıka Ormanı
40<I<55	Nemli (N)	Nemli Mıntıka Ormanı
55<I	Çok Nemli (ÇN)	Çok Nemli Mıntıka Ormanı

Yukarıda hesaplanan $\dot{I}m = 18,19$ değeri tabloda yerine konulduğunda, sahanın “yarı kurak iklim” tipinde olduğu görülür. Sahanın vejetasyon tipi, step tipindedir.

Ancak sahada yağışın yıl içinde dağılışı gayrı muntazam olduğundan, indiği 12 ay için ayrı ayrı irdelemek doğru olacaktır. Bu husus, tesisin başlangıçtaki başarısı, bakım tedbirleri ve tesisin ileriki yıllardaki gelişimi için, zaruri olmaktadır. 12 aylık bu devrede aylar itibariyle iklim tipini irdeleyecek olursak durum aşağıdaki tabloda görüldüğü gibi olacaktır.

3.5.1. Aylar İtibariyle İklim Tipi Analizi

Aylara göre “Yağış müessiriyeti indisi” ve vejetasyon tiplerinin tespitinde aylar itibariyle meteorolojik değerler esas alınarak:

$\dot{I}m=P/Tom$ formülünün aylara ait olan

$\dot{I}m=P \times 12/Tom$ Formülü uygulanarak aşağıdaki tablo düzenlenmiştir.

Tablo 4. Proje sahasının bulunduğu bölgede iklim tipi analiz sonuçları

AYLAR	O	Ş	M	N	MY	H	T	AĞ	EY	EK	K	AR
P	44,1	38,0	38,6	38,8	38,0	22,0	3,6	2,9	9,1	27,2	34,2	43,6
Tom	5,2	9,6	12,2	17,9	22,7	27,2	30,6	30,4	26,8	20,5	13,8	7,6
İm	105,8	47,5	37,9	26,0	20,0	9,7	1,4	1,2	4,0	15,9	29,7	68,8
İklim Tipi	Ç.N.	N.	Y.N.	Y.N.	Y.K.	K	T.K.	T.K.	T.K.	Y.K.	Y.N.	Ç.N.

Ç.N. : Çok nemli; Y.N. : Yarı nemli; K. : Kurak; T.K. : Tam Kurak; Y.K. : Yarı Kurak

Bu tabloya göre;

Ocak ve Aralık Ayları : Çok nemli iklim tipine
 Şubat Ayı : Nemli iklim tipinde
 Mart, Nisan ve Kasım Ayları : Yarı nemli iklim tipine
 Mayıs ve Ekim Ayları : Yarı kurak iklim tipine
 Haziran Ayı : Kurak iklim tipine
 Temmuz, Ağustos ve Eylül Ayları : Tam kurak iklim tipine sahip görünmektedir.

Yılın her ayında yağış almasına rağmen, ortalama yüksek sıcaklığın fazla olmasından dolayı: Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim ayları, toprak rutubeti ekonomisi yönünden çok kritik bir durum arz etmektedir. Klimatik açıdan bu aylarda yaz kuraklığının olduğu anlaşılmaktadır. Bu devrede toprak tavında olamayacağı için, toprak işleminin çok zor ya da mümkün olamayacağı görülmektedir. Dikilecek fidanların yaz kuraklığını atlatabilmesi için, yöreye uygun kuraklığı atlatabilecek fidanlardan seçilmesi lazımdır. Karaman meteoroloji istasyonunun verileri incelendiğinde dikim ve ekim zamanının, sahanın karla kaplı olmasından dolayı sadece nisan ve kasım aylarında ve kısmen de Aralık ayında olabileceği görülmektedir. Yani çok kısa bir dikim ve ekim zamanı bulunmaktadır. Bu kısa zamanda dikimin ve ekimin yapılabilmesi için tüm tedbirler alınmalıdır. Meteorolojik verilere göre nisan ayındaki erken ilkbahar ve Kasım Aralık aylarındaki geç sonbahar donmalarından fidanların zarar görmemesi için tüplü fidanların tercih edilmesi ayrı bir önem taşımaktadır.

4. PROJE ÖNCESİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Karaman İl Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Ayrancı İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü ve Konya Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi ziyaret edilerek sahada tesis edilecek model mera sahası hakkında bilgi verildi.



Görsel 2. Tarım Orman İl ve İlçe yetkililerini proje hakkında bilgilendirme



Görsel 3. Proje ile ilgili son toplantı

Divle Köy halkı ile toplantı yapılarak model mera sahası hakkında bilgi verildi, burada yapılacak eğitim sahasına gelecek ziyaretçilerin (Orman fakülteleri öğrencileri, ziraat fakülteleri öğrencileri, tarım ve orman teşkilatı personeli) coğrafi işaret almış Divle peynirinin pazarlanmasında ve bu bölgedeki yapılabilecek diğer çalışmalar hakkında bilgi verildi.



Görsel 4. Proje öncesi yöre halkıyla yapılan toplantı

Arazi üzerinde arazi etüdü yapılarak arazi üzerinde yapılacak tesislerin yerleri işaretlenerek koordinatları alındı.



Görsel 5. Proje uygulama yeri tespit çalışması



Görsel 6. Proje arazi sınırlarının tespiti



Görsel 7. Proje öncesi yapılacak tesislerin yerlerinin belirlenmesi çalışması

5. PROJE KAPSAMINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

5.1. Bitkilendirme Çalışmaları

Çalimsı, odunsu bitkilerle bitkilendirme yapılmıştır.



Görsel 8. Model mera sahasına fidan dikimi

TUZ ÇALISI (*Atriplex canescen*)



Amaranthaceae (Horoziğiğiller) ailesindendir. ABD, İran ve Avustralya'nın yanı sıra birçok ülkede erozyonla mücadelede başarı ile kullanılan bir bitkidir. Derin kökleri sayesinde sorunlu ve tuzlu alanlarda da yetişebilen, kuraklığa ve soğuğa dayanıklı, uzun süre yeşil kalabilen, hızlı büyüyen, hayvanların yem olarak tüketebildiği ve yaban hayatına sağladığı yararları ile de çok yönlü kullanıma uygun bir bitkidir.

ANADOLU TEKEDİKENİ (*Lycium Anatolicum*)

Anadolu Teke Dikeni İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgesinde kurak ve açık alanlarda, tarla kenarlarında ve çitlerde bulunur. Ankara, Erzurum, Eskişehir, Kayseri, Kırşehir, Nevşehir, Şanlı Urfa, Van ve Yozgat'ta yayılışını yapar. Endemik bir türdür. 450-1750 m arasında kurak ve açıklık alanlarda yetişmektedir. Kırsal alanlarda hayvancılığın geliştirilmesinde ve karbon yutak alanlarının oluşturulmasında önemli yem değerine sahip bir türdür.

TUZ AĞACI (*Nitraria Schoberi*)

Çok yıllık çalı formunda bir bitkidir. Bitki 2 m ye kadar boylanabilmektedir. Odunsu dallar gri renkte olup etli ve mumsu yapılı yaprakları vardır. Bir sap üzerinde birden fazla çiçek vardır. Meyve rengi sarıdan kahverengiye kadar değişim gösterir. Dallar dikensi bir yapı oluşturur. Bitki Asit Ortamdan Tuzlu ortama, kurak ortamdan nemli ortama kadar değişik ortamlarda yetişebilir. Her ne kadar çiçeklenme mevsimi hakkında literatürde herhangi bir bilgi yer almasa da Özellikle Çankırı ve Kırşehir Seyfe Gölü çevresinde tuzlu alanların bitkisidir. Buna benzer özellikteki sahaların bitkilendirmesinde ve karbon yutak alanlarının oluşturulmasında önemli yere sahiptir.

BOZKIR OTU (Kohya) 	Bozkır Otu (Kohya) Çok Yıllık Olup Chenopodiaceae (Ispanakgiller) Familyasına Ait Çok Yıllık, Yarı Çalimsı Bir Gövdeye Sahip Bir Bitkidir. Gövdenin Rengi Kırmızı, Sarı, Yeşil, Boz Veya Beyaz, Kirlili Beyaz Olup Değişebilir. Bitki Gövdesi Dik Veya Yatık Olabilir. Bozkır Otunun Boyu Ortalama 60-80 Cm Olabilmektedir. Bozkır Otunun Yaprakları Küçüktür. Yapraklar İp Ve İğ Şekline Benzer. Çiçekleri Salkım Veya Bileşik Salkım Şeklinde. Çiçekler Bir Araya Gelerek Çiçek Yumağı Oluştururlar. Bozkır Otunun Tohumu Meyve Kabuğu İçindedir. Tohum Uzun Süre Saklanamaz(1) . Genel Coğrafi Dağılışı Türkiye, Doğu Sibiry, Afganistan, Çin, Hindistan, Moğolistan, Tibet, Kafkaslarda Ve Türkistan Da Doğal Olarak Yetişmektedir. Deniz Seviyesinden İtibaren 2000-3000 M Yükseklikte Rahatlıkla Yetişebilir. Olgunlaştırma Zamanı +54 0C Kadar Dayanabilmektedir(1) .
ILGIN (Tamarix) 	İlgıngiller Tamaricaceae ailesindendir. Akdeniz Bölgesi'nden Doğu Asya'ya kadar uzanan bölgelerde 80 kadar türü, ülkemizde de bazı türleri yetişir. Kışın yaprağını döken ağaç ve çalı formundadır. Yaprakları sapsız ve iğne yaprak formundadır. Tamarix ramosissima (ılgin): (syn. Pentandra) 5 m'ye kadar boylanan, gövdeleri kırmızımsı kahverengi olan çalılardır. Hızlı büyür, yayvan kök sistemi vardır, yaz yeşili yapraklar mızrak yumurta şeklinde, sivri uçlu, mavimsi veya soluk yeşildir. Çiçekler pembe renkli olup sık ve ince, 3-8 cm uzunluğunda salkım halindeki kurullarda yer alır. Yaz başları ve sonlarında çiçek açarlar. Donlara dayanıklıdır (-15 °C). Kuru ve kumlu topraklarda yetişirler. Akarsu ve kumulların stabilizasyonunda, tuzlu, çorak toprakların yeşillendirilmesinde, bataklıkların ıslahında, ön tesislerde ve çim üzerinde soliter olarak kullanılır. Tohum ağırlığı 1 gr/1000 adettir. Genellikle çelikle üretilir.

KURT ÜZÜMÜ (<i>Lycium Barbarum</i>) 	Türkiye'de yetişen, kuşburnuna benzeyen, kırmızı tanecikli meyveleri olan bir Asya bitkisi. Kurt üzümü (İngilizce wolfberry) adıyla da anılır. Binlerce yıldır Çin tıbbında sağlık amacı ile kullanılmaktadır. Dünyada daha çok Chinese wolfberry olarak tanınır. <i>Lycium daystemon</i> pojarik da bu bitki ile aynı olup Uygur Türkçesi'nde ve Çin'in bazı yörelerinde bu şekilde anılmaktadır. Ülkemizde son yıllarda ticari üretimi yapılmaktadır.
ALİÇ (<i>Crataegus spp</i>) 	Dikenli, 10 m'ye kadar boyanabilen, nisan ayı ortalarından itibaren beyaz ve pembe renki çiçekler açan bir ağaçtır. Dalları koyu kahve renkli, 1.5- 2.5 cm çapındadır. Meyveler eylül ekim döneminde olgunlaşmaya başlar; 6- 10mm çapında, 1- 3 tohumlu, esmer, sarı veya kırmızı renklidir. Yetiştigi doğal şartlarda açık tozlanma sonucu oluşmuş tohumlarla çoğalan bir tür olan alıç uzun yıllar boyunca tür içi ve türler arası doğal melezlemeler ile çok geniş bir çeşitliliğe sahip olmuştur. Genel olarak kireçli ve kurak alanlara uyum sağladığı gözlemlenen alıçta bu zengin çeşitliliğin özellikle anaç ıslahı çalışmaları için biyotik ve abiyotik stres (kuraklık, kireç, tuz vb.) koşullarına dayanıklılık karakterlerini içerisinde barındırdığı öngörülmektedir.

LAVANTA (L. angustifolia)

Lavanta, Lamiaceae familyasına bağlı değerli bir uçucu yağ bitkisi olup yetiştiriciliği yapılan tıbbi aromatik bitkiler içinde en yaygın olanlarından biridir. Dünyada en yoğun şekilde Güney Avrupa ve Kuzey Afrika'nın Akdeniz'e komşu olan ölkelerinde yetişmekte olan lavantanın 39 kadar türü bulunmaktadır. Akdeniz'e (İspanya, Fransa, İtalya, Hırvatistan vb.) özęü Lamiaceae familyasındaki iekli bitkidir. Yaygın isimleri arasında lavanta, İngiliz lavantası[(İngiltere'ye özęü olmasa da); ayrıca bahçe lavantası, ortak lavanta ve dar -yapraklı lavanta' vardır.

DUT (Morus nigra)

15 metreye kadar büyüyebilir. Yaprak altının havlı yapısı ile ayırt edilebilir. Meyveleri olgunlaştığında siyaha yakın bir renk alır. Yaprak biçimleri çeşitlilik gösterir. Çiçekler yeşil ve sarkıktır. Erkek ve dişi çiçekler aynı ağaç üzerinde olabilir. Tohumlar ağustos ve eylöl ayları arasında olgunlaşır. Çiçekler tek evciklidir.

CEVİZ (*Juglans Regia*)



Boy 25 m'ye, göğüs çapı 2,5 m'ye ulaşabilen kalın dallı ve geniş tepeli ağaçta yetiştirilmesi sebebiyle, yeşil meyveden tüketilebilir meyveye dönüşüm sürecinde yaprakları, kabukları ve hatta kökleri kolaylıkla gözlemlenebilmektedir. Türkiye'de çoğunlukla Batı Karadeniz, Akdeniz ve Ortadoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen cevizin (*Juglans regia*), yapılan arkeolojik kazılarda üç bin yıldan fazla süredir insan hayatında tüketim ürünü ve malzeme olarak rolünün izlerinin belirlenmesi, ceviz (*Juglans regia*) ağaçlarından elde edilebilecek ürünler üzerine gözlemleri ve potansiyel araştırmaları destekleyen önemli unsurlardan biri olmuştur.

OVA KARAAĞACI (*Ulmus Minör*)



Yapraklar eliptik veya ters yumurta biçimindedir. Yaprak boyu 6-10cm genişliği 4-6cm'dir. Yaprığın uç tarafı sivrice, dip tarafı çok çarpık, asimetriktrir (Karaağacın belirgin özelliği). Yaprak kenarları çift sıralı dişlidir. Yaprak sapı 6-12 mm'dir. Erdişi çiçekler yapraklardan önce açar. Kısa saplı çiçeklerin bir çoğu bir araya toplanmıştır. Meyve ters yumurta biçimli, 1-2 cm boyundadır. Meyvenin etrafı damarlı, zarsı bir kanatla çevrilmiştir. Meyve, kanadın ortasından sapa yakın kısımda yer alır ve mayıs ayında olgunlaşır. 30m'ye kadar boylanabilen, kerestesi değerli, kışın yapraklarını döken bir ağaçtır. Kabuk genç gövdelerde ince ve düzgün, yaşlılarda kalın ve derin çatlaklıdır. Yaprakların üst yüzü koyu yeşil ve çıplak, alt yüzü çıplak, fakat yan damarların ana damarla birleştiği yerde tüylüdür.

İĞDE (*Eleagnus sp*)

8 metreye kadar boylanan, çalı veya ağaç formunda bitkilerdir. Yaprak döken ve dökmeyen türleri bulunmaktadır. Yaprakları sarmal dizilişli, üzerleri gümüşü renkli tüylüdür. Çiçekleri silindirik veya çan şeklinde, dal üzerinde tek veya demet halinde ve çok keskin kokuludur. Meyvesi etlidir ve yenir. Kızıl açık kahve renkli ve taş çekirdekli. Ayrıca iyi bir arı konukçusudur. Geçirgen toprakları sever. Kireçli topraklarda da gelişebilir. İğde ağaçları kuraklığa ve susuzluğa karşı çok dayanıklıdır. Ancak, iğde üretimi yapılan iğde bahçelerinde ağaçları belirli aralıklarla sulamak, ağaçların meyve verimini artırır.

SAPLI MEŞE (*Quercus robur*)

12 metre kadar büyüyebilir. Yapraklar 7 ila 14 cm uzunluğunda, loplu ve çok kısa saplıdır. Genç yapraklar havlı, yaşlı yapraklar tüysüzdür. Yapraklar küçük, sarımsı yeşil renklidir. Erkek ve dişi çiçeklerin çiçek kurulu farklıdır. Erkek çiçeklenmesi sarkık kedicik iken, dişiler diktir. Yaprak lobları yuvaraktır. Genç yapraklar havlı, yaşlı yapraklar tüysüzdür. 1.000 yıl yaşayan bireyleri kaydedilmiştir. Çiçekler küçük, sarımsı-yeşildir. Tomurcuklar yumurta biçimli, açık kahverengidir, bunlar dalların tepelerinde demetler halinde görülür. Böcekler ve doğal hayat için oldukça önemli bir bitkidir. 400 üzeri otçul böcek ağaçtan faydalanır. Palamutları ise küçük memeliler ve bazı kuşlar için besin kaynağıdır. Palamutlar eylül ve ekim aylarında görülür. Tohumlar kurursa canlılıklarını yitirirler. Çiçekler tek evcikli. Bask bölgesinin özgürlüğünü simgeler. Bulgaristan'ın armasında yer alır. İngiltere'nin milli amblemidir. Quercus petraea ile hayli yakındır, ancak kısa sap yapısı ile ondan ayrılır. İki tür sıklıkla hibritleşir ve Quercus × rosacea adını alır.

Otsu bitkilerle tohum takviyesi, ve NPK (15,15,15) içerikli gübreleme yapıldı.

KORUNGA (*Onobrychis Sativa*)



Adi korunga (*Onobrychis sativa*), çok yıllık bir baklagil yem bitkisi türü. Sulama imkânı olmayan topraklarda yetişmesi ve kireçli topraklara adaptasyon yeteneği açısından değerli bir bitkidir. Pembe renkli ve salkım şeklindedir ve salkımda 5-80 çiçek bulunur. Yaprak ekseninde karşılıklı olarak 7-15 çift yaprakçık vardır. Yaprakçıklar ince tüylerle kaplı ve uzun yumurta şeklindedir. Tohum zamanı 7-8 aydır.

YONCA (*Medicago Sativa*)



Baklagiller (*Fabaceae*) familyasından uzun yıllar yaşayan, gerek yeşil ot gerekse kuru ot olarak değerlendirilebilen çok yıllık bir serin mevsim yem bitkisi türü. Yonca çok yıllık otsu bir bitkidir.. Otlatılmaya da oldukça dayanıklıdır. Bu nedenle meraların ıslahında diğer bitkilerle karışıma giren ve meranın kalitesini arttıran bir bitkidir. Tohum zamanı 7-8 aydır. Geniş bir uyum yeteneği vardır. Her türlü iklimde yetişebilir. Sıcağa, soğuğa ve kuraklığa dayanıklıdır. Orta Bünyeli topraklarda verimi yüksektir. Hem kıraç hem de suluda yetişebilir. Yüksek taban suyuna ve toprak asitliğine dayanamaz. Genellikle ot üretimi amacıyla kullanılmakla birlikte, mera tesislerinde de sıkça yer alır. Ot ve otlak olarak birçok yem bitkisi ile karışık ekilir. Kılçıksız brom, domuz ayrığı, Kamışsız yumak, çayır yumağı, kırmızı yumak, çayır kalp kuyruğu, çayır salkım otu ve çok yıllık çim ile verimli ve kaliteli karışımlar teşkil eder. Kuraklığa dayanıklıdır.

FİĞ (*Vicia Sativa*)

Baklagiller (*Fabaceae*) familyasından dane yemleri içerisinde önemli bir yere sahip olan tek yıllık bir serin mevsim yem bitkisi. Zayıf ve az derine giden bir kök sistemi vardır. Ancak yan kökler iyi gelişir. Ortama bağlı olarak ortalama 40–60 cm. boylanabilmektedir. Yapraklar 4-6 çifttarakçıktan meydana gelmiş olup, yaprakçık uçları sivridir. Meyvesi tipik bir fasulyedir; 3–5 cm. uzunluğunda olup, ortalama 5-6 dane bulunur. Adaptasyon yeteneği iyi bir bitkidir. Ancak fazla asitli toprakları sevmez. Kışı ılıman geçen bölgelerde sonbaharda erken ekilerek iyi bir şekilde yetiştirilebilir. Kışı soğuk geçen bölgelerde ilkbaharda ekilir. Ekimde 8-10 hatta 12 kg./da tohum kullanılır. 3–5 cm derinliğinde ekilir.

ÇAYIR DÜĞMESİ (*Potaryum sanguisorba*)

Çayır düğmesi bitki boyu ortalama 50-70 cm civarındadır. *Potaryum sanguisorba* tohumundan dekara 2-3 kg atılır. Çayır düğmesi çoğunlukla çayır mera tesislerinde, mera ıslah çalışmalarında kullanılır. Kurak iklim şartlarına ve hastalıklara dayanımı oldukça yüksek bir yem bitkisi çeşididir. Korungada görülen kök hastalıklarına karşı dayanıklıdır. Çayır düğmesinin kuru otundaki ham protein değeri %15.5'tir.

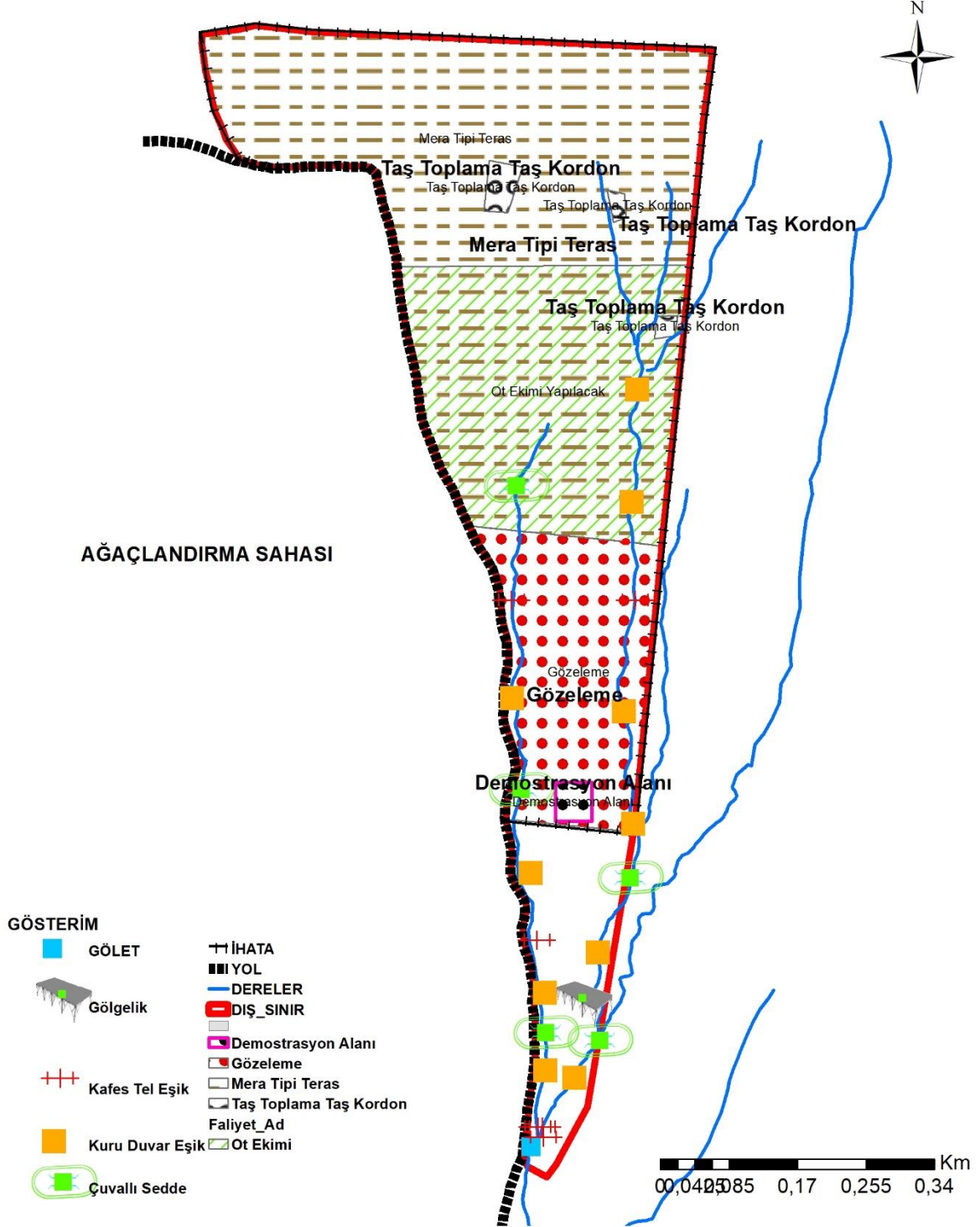
KÖPEK DİŞİ AYRIĞI (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.) 	Bitki boyu: 10 ila 40 cm. Yatık gövdeli-dirsek vererek yukarı doğru büyüyen ve dallı bitkidir. Yapraklar: İki sıralı sarmal olarak dizilmiş, mumsu görünümlü, kısa, düzdür. Rizom tomurcukları stolonları oluşturacak çok sayıda dik sürgün oluşturur. Çiçek durumu: Çiçek kümesi 5 cm'ye kadar büyüeyebilen ve 4 ila 7 adet başak benzeri parmaklı yapıdan oluşan zayıf demetlerden meydana gelmiştir. Başakçıklar ayrı ve almaşık dizilimlidir. Kavuzlar hemen hemen eşit, hafif yaygın, az pürüzlü omurgalıdır. Tohum zarı kabarık çizgisiz ve katlanmış-omurgalıdır. Meyve: Tüysüz, dikdörtgensi ve yanlardan basık dane şeklindedir.
KILÇIKSIZ BROM (<i>Bromus inermis</i>) 	<i>Bromus inermis</i> yani Kılçıksız Brom oldukça dayanıklı, çok yıllık bir yem bitkisi çeşididir. Kılçıksız Brom'un bitki boyu 50-100 cm civarlarındadır. Dekara 2-3 kg kılçıksız brom tohumu atılır. İyi kök tutucu kabiliyeti sayesinde dayanıklılığı yüksek mera yem bitkilerinden biridir. Buğdaygil ve baklagil karışımlarından oluşan meralarda Kılçıksız brom da yer verilir.

5.2. Sanat Yapıları

- Toprak ve su muhafazası tedbirleri olarak; Mera tipi teras, kuru duvar eşik, kafes tel eşik, çuvalı sedde, taş toplama, gözeleme(gözeleme) tesis edilmiştir.
- Hayvanların Yönetimini Kolaylaştıran Tesis ve Yapılar; Gölet, gölgelik, Kaşınma kazığı, tuzluk, dikenli tel ihata yapılmıştır.
- Tanıtım tabelaları yapıldı.



T.C.
ÇEVRE ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI
ÇÖLLEŞME VE EROZYONLA MÜCADELE GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
KARAMAN İLİ, AYRANCI İLÇESİ, DİVLE KÖYÜ MODEL MERA UYGULAMA PROJESİ



Şekil 5. Proje yapılarının harita üzerindeki yerleri

5.2.1. Projede Yapılanlarla İlgili Tanımlar

Mera : Hayvanların otlatılması ve otundan yararlanılması için tahsis edilen veya kadimden beri bu amaçla kullanılan yer (4342 S. Mera Kanunu). Mera kanununda bu tanımın kapsamı dâhilindeki diğer tanımlar;

Çayır : Taban suyunun yüksek bulunduğu veya sulanabilen yerlerde biçilmeye elverişli, yem üretilen ve genellikle kuru ot üretimi için kullanılan yer.

Yaylak : Çiftçilerin hayvanları ile birlikte yaz mevsimini geçirmeleri, hayvanlarını otlatmaları ve otundan yararlanmaları için tahsis edilen veya kadimden beri bu amaçla kullanılan yer.

Kışlak : Hayvanların kış mevsiminde barındırılması ve otundan yararlanılması için tahsis edilen veya kadimden beri bu amaçla kullanılan yer.

Mera : Meyilli, engebeli ve taban suyunun derinde olduğu yem bitkilerinin bulunduğu ve hayvanların otladığı yerler (otlak) olarak ifade edilmektedir. Diğer bir ifade ise arazinin hayvan otlatılmaya ayrılan kısmına mera denilmektedir. Engebe sebebiyle yağış sularının bir kısmı sızarak veya yüzey akışı ile kaybolmaktadır. Bu topraklar sıg, kumlu veya çakıllı, düşük su tutma kapasiteli ve yağışlı dönem haricinde kurudur. Genellikle su, bitkiler için yeterli değildir. Bitki örtüsü seyrek ve kısa boyludur, dolayısıyla açık seyrek vejetasyona sahiptir.

Model mera projesi : *Model* kelimesi Türkçede "örnek veya bir şeyin küçük boyuttaki numunesi" anlamına gelir. Model mera projesi; belirli ekolojik şartlarda olan ve bu şartlardaki diğer yerlere örnek olabilecek geniş çaplı projeler için dar bir alanda uygulanmış mera proje şeklindedir.

5.2.2. Merada Uygulanan Sanat Yapıları

Suyun kıt olduğu yerlerde tabii vejetasyonun gelişmesi ile oluşan kıraç meralarda ise verimi artırmak ve kaliteyi yükseltmek bu kadar kolay değildir. Buralarda bitki büyüme ve gelişmesini kısıtlayan en Önemli faktör toprak rutubetinin azlığıdır. Bitki hayatı için en lüzumlu faktörlerin başında gelen suyun azlığı, yılın sadece yağışlı geçen mevsimlerinde büyüyen ve az miktarda yem üreten fakir bir mera vejetasyonunun meydana gelmesinde en Önemli rolü oynar.

Kurak bölgelerdeki meralar, az miktardaki yağış ile yetinip, canlılığını sürdürebilen kurakçıl bitkilerden oluşmaktadır. Bu bitkilerin en büyük özellikleri yılın belirli zamanlarındaki şiddetli kuraklığa dayanabilmeleridir. Bu şartlar altında yem verimleri son derece az ise de, bu alanlarda her yıl bir miktar yem üretimi mümkün olur. Kıraç meralardaki yem verimini artırmak ve yemin kalitesini yükseltebilmek için, ya meradaki kurakçıl bitkilerin yem verimlerini yükseltmek veya bunların yerine daha verimli bitki, türlerini koymak gerekir. Bu iki seçenekte, ancak daha fazla su ile gerçekleştirilebilir. Kurak bölgelerde sulama dışında toprak nemini artırmak mümkün olmadığına göre, tek çaremiz yağışlardan elde edilen suyu en elverişli bir şekilde kullanmak ve onu öncelikle toprakta tutup kaybetmemektir, Meralar genellikle engebeli alanlarda yer aldıklarından yağışların önemli bir kısmı, yüzey akışı şeklinde kaybolup gider. Kurak bölgelerde esasen az olan yağışın önemli bir kısmının da bu şekilde kaybedilmesi, meranın yetişme şartlarını daha da elverişsiz bir duruma sokar. Kaybedilen sadece su da değildir. Akıp giden su beraberinde önemli miktarda toprağı ve bitki besin maddelerini de götürür. Böylece, su kaybına toprak kaybı da eklenince, meranın yetiştirme gücü yıldan yılda azalır, yem verimi kalite ve kantite yönünden gittikçe düşer. Meralar su ve rüzgâr erozyonuna karşı korunmasız alanlar oldukları için, buralarda su ve toprak muhafaza için bazı tedbirlerin alınması son derece önemlidir, Meralardaki su ve toprak muhafaza tesisleri, bir taraftan mera toprağının korunmasını ve mera vejetasyonunun verimini artırırken, diğer taraftan da, diğer tarla ve bahçe arazilerine, meralardan gelecek suları önlediği için, onları da korumuş olurlar. Bu bakım da mera alanlarında alınan toprak ve su muhafaza önlemleri aynı zamanda tarla ve bahçe topraklarının korunması yönünden de büyük yararlar sağlarlar. Meralarda, özellikle kurak bölgelerdeki meralarda, maksimum miktarda yüksek kaliteli yem üretebilmek için, yüzey akışın tamamen önlenmesi ve yağışın düştüğü yerde tutulması son derece önemlidir. Bu bakımdan kurak bölge mera alarındaki su ve toprak muhafaza tedbirleri, diğer bölgelerdekinden daha büyük bir önem taşır.

Çayır ve meralarda toprak ve su muhafazası için çok çeşitli tedbirler alındığı ve tesislerin yapıldığı görülmektedir, Bu toprak ve su muhafaza tesislerinin çok yararlı olduklarında kuşku yoktur. Ancak, bu tesislere geçip, teker teker incelemeye başlamadan önce, iyice vurgulanması gereken önemli bir husus vardır. O da en iyi toprak ve su muhafaza tesisinin, iyi bir bitki örtüsü olduğudur. Esasen tabiat bu görevi bitki örtüsü yapmaktadır. İyi bir bitki örtüsünün bulunduğu yerlerde, toprak ve su muhafaza problemleri minimum düzeyde bulunur. Bu örtünün bozulduğu yerlerde ise, problemler gittikçe büyür, birçok meralar erozyonun odak noktaları haline gelir. Kısa bir sürede bu meralar bitki örtüsünü tamamen ve toprağı da büyük ölçüde kaybederek, işe yaramaz bir alan haline gelir. Böyle yerlerde çok çeşitli ve çok pahalı tesisler yaparak, su ve

toprağın yerinde tutulması zorunluluğu ortaya çıkar. Bu tesislerin görevi de, bitki örtüsünü yeniden kuvvetlendirerek, bir yandan ekonomiye hizmet etmek, diğer yandan da toprak ve su muhafaza görevini tekrar bitki örtüsüne devretmektir. Görülüyor ki, ' toprak ve su muhafaza tesisleri mera alanlarında bir amaç değil, bitki örtüsünü kuvvetlendirerek en iyi muhafazayı yapabilmeye kullanılan geçici bir araçtır. Toprak ve su muhafaza tesisleri yapıldığı halde, bitki 'örtüsünde bir gelişme sağlanamaz ise, gayeye tam olarak ulaşılammış demektir. Mera'larda yapılan toprak ve su muhafaza tesislerinden birçoğunun amacı, belirli bir süre toprak ve su kaybını önlemek, bu arada tuttukları su ile bitki örtüsünü geliştirip, bu görevi sıklaşan ve kuvvetlenen bitki örtüsüne devretmektir. Bu tedbirlerle bitki örtüsünün kısa bir sürede, önemli gelişmeler yapmadığı yerde sun'i tohumlamadan yararlanılmaya çalışılır. Birçok meralarda, çeşitli toprak ve su muhafaza tesisleri yapılırken, bir yandan da alanda sun'i tohumlama yapılarak daha, etkili bir korumanın yolları aranır. Birçok koruma tesis ve çalışmaları, sun'i tohumlama ile desteklenmedikçe yarım sayılırlar.

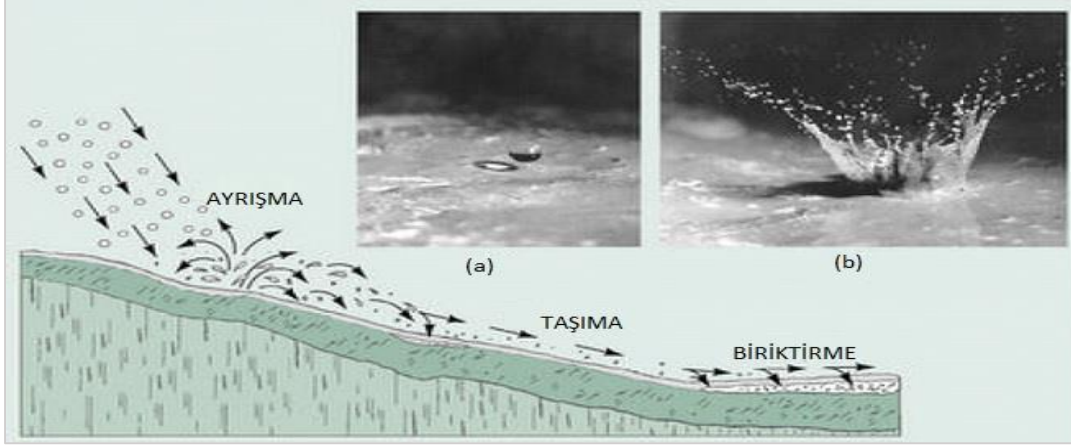
a. Mera tipi teraslar

Taşlılığın % 25'ten fazla olduğu orta ve hafif bünyeli topraklarda, 50 m Boyunda ve iki Teras arası 10 m, Teras aralıkları 50 m olacak şekilde yapılmıştır. Teraslar maksimum 30-40 cm derinliğinde olacaktır. Teraslar uygun olan yerlerde yay şeklinde ikinci sıradaki ilk teras birinci sıradaki 1 ve 2. Terası ortalayacak şekilde yapılmıştır.

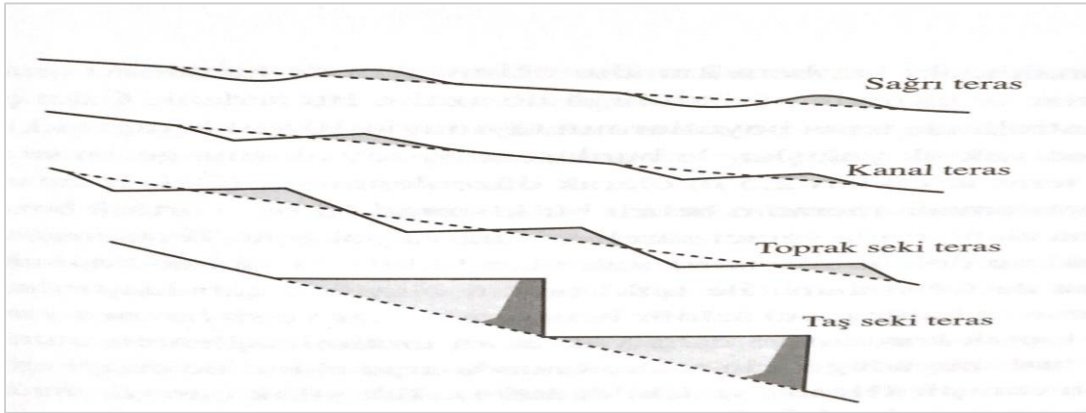
Teraslar eğimli arazilerde yağış sularının aşağıya akarak kaybolmasını önlemek, dolayısıyla erozyona engel olmak maksadıyla yapılan toprak ve su koruma yapılarıdır. Erozyonu azaltır, sel yarıntısı oluşumunu engeller, yüzey akışı suyundaki toprak parçacıklarının çökmesine yardımcı olur, kurak ve yarı kurak bölgelerde yüzey akış suyunun toprakla tutulmasını sağlar (Sönmez, 1994). Su yamaçtan aktıkça hacmi ve hızı yükselir ve toprak parçacıklarını koparıp uzaklaştıracak bir güç kazanır. Bu nedenle terasların yüzey akış hızını, toprağı şiddetli erozyona maruz bırakacak güce varmadan önce kesmesi gerekir. Bu durumda eğime zıt bir seri teras yapımı ile sağlanabilir. Meralarda toprak ve suyu yerinde tutarak bitki yetiştirebilmek için değişik teraslama yapılmaktadır. Eğim, yüzey akış hızı ve belirli bir zamandaki yağış miktarı dikkate alınarak teras istemi düzenlenmesi gerekmekte olduğu ve inşa özelliklerine göre de sağı teras, kanal teras ve seki teras olmak üzere üç teras tipi kullanılmakta ise de genellikle mera tipi teras sağı teras tipidir.

Sağı Teras(mera tipi teras): Erozyonu önlemek ve toprakta daha fazla yağış suları biriktirmek amacıyla yapılır. Bunlar arazi eğimi %10'a varan, toprağı geçirgen ve yağış az olan yerlerde tavsiye edilir. Bu terasta kanalın tabanı düz ve kanalın ucu kurak bölgelerde

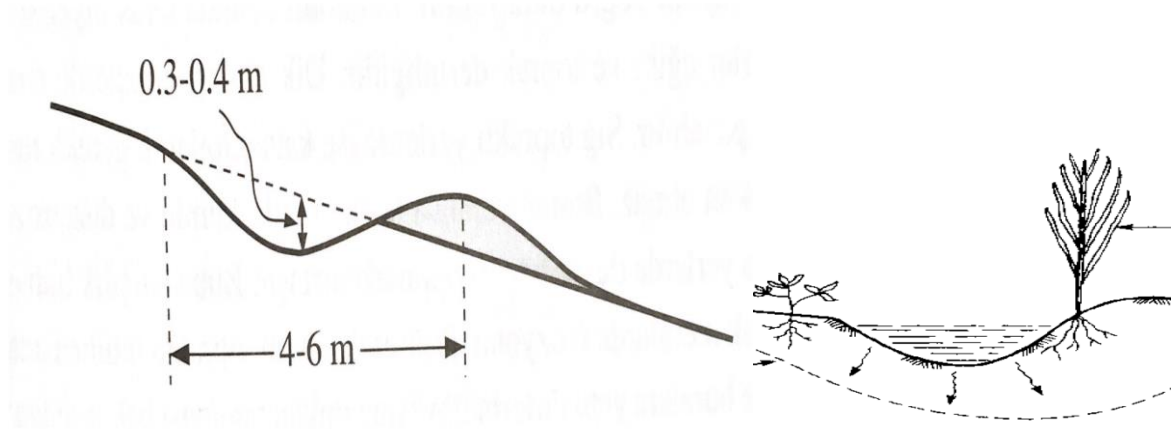
kapalı ve yarı kurak bölgelerde ise açık olmalıdır. Bu teraslar özellikle mera alanları için uygundur. Burada önemli olan inşa edilecek terasların hayvanların meradaki hareketini kısıtlamaması dikkate alınmalıdır. Bu sebeple terasların dik tümsekli değil yassılaştırılmış olmasında yarar vardır. Meralar için uygun olan bir sağrı teras ta tümsek yassılaştırılmış ve banket üst kenarları tıraşlanarak hayvanlara geçiş kolaylığı sağlanmıştır.



Şekil 6. Yağmur damlalarının etkisiyle ayrılan ve şevden aşağı taşınan toprak parçacıkları (Rimoldi,2016)



Şekil 7. Meralarda kullanılabilecek teras çeşitleri



Şekil 8. Meralarda yaygın uygulanan sağırtı teras örneği ve suyun muhafazası (Aşk, 1987).



Görsel 9. Teraslara dikimi yapılan fidanlar

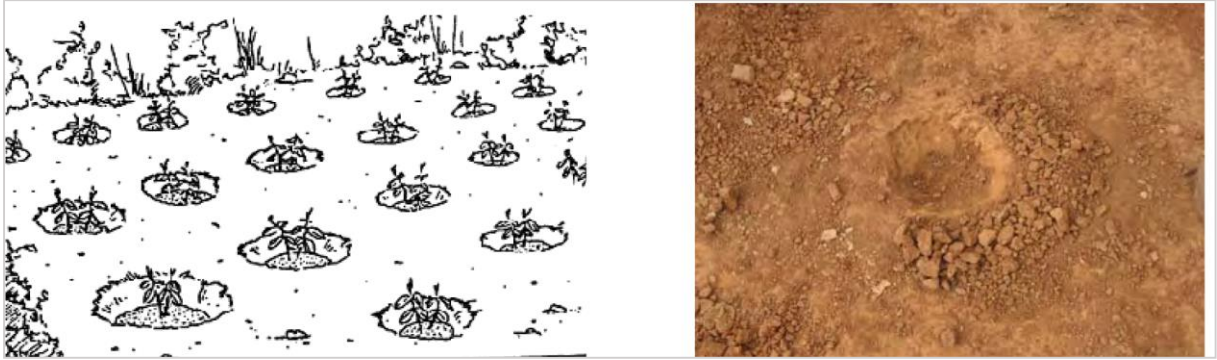
a. Gözeleme

Gözeleme, meralarda yağışın toprakta tutulması ve bu suretle yem üretiminin artırılması amacı ile 40-50 cm aralıklarla, 15-20 cm çapında ve 7-8 cm derinliğinde çukurların açılmasıdır. Gözlemenin esas amacı yağmur sularını ve yüzey akışı bu gözler içerisinde tutmak, suyun toprağa sızmasına ve toprakta depo edilmesini sağlamak ve bunun sonucu olarak da yetişen bitkilerin daha iyi bir büyüme ve gelişme yapmalarına imkân vermektir.

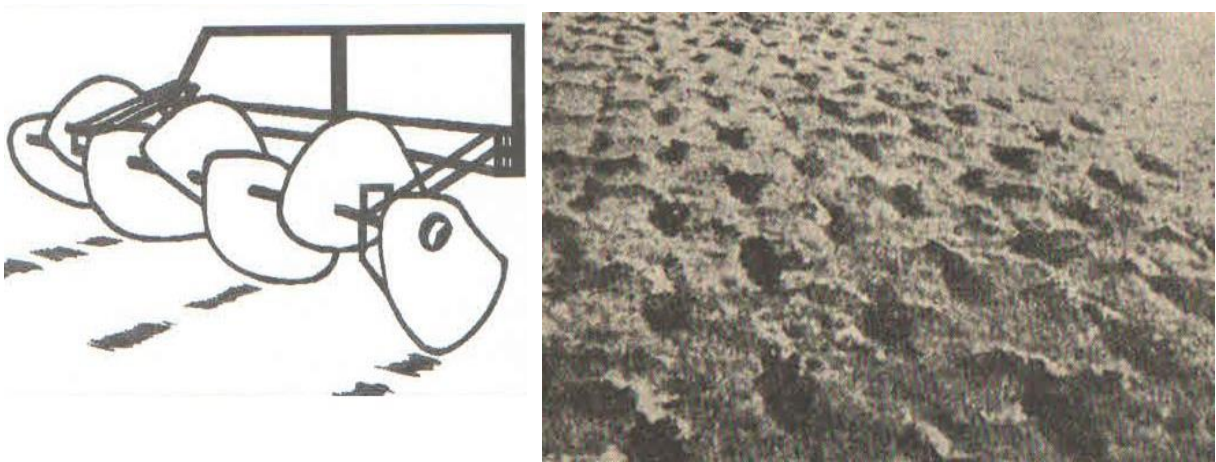
Gözleme değişik şekil ve biçimlerde yapılmaktadır. Bunlardan birisi de diskli pullukların disklerinin bir kısmı, kesilerek veya eksantrik diskler takılarak açılan gözler genellikle yuvarlak veya yuvarlağa yakın bir şekilde olarak yapılmasıdır. Bu diskler dönerek toprağa temas ettiklerinde istenilen büyüklükte bir toprak tabakasını çıkartıp yanlara atarak bir göz meydana getirirler. Bunlardan başka ağır bir merdanenin üzerine istenilen aralıklarla monte edilen uzun, keskin ve sağlam dişlerle de gözleme yapılmaktadır. Traktör tarafından çekilen merdane döndükçe bu uzun dişler toprakta 30-40 cm derinlikte, dibi dar, yukarıları geniş birçok çukur açar. Ancak bu gözler 8-10 cm genişlikte açıldıkları için, kısa bir sürede tekrar toprakla dolar ve görev yapamaz bir hâle gelirler. Toprakta gözler açan bu uzun dişler bu derinliklerde taban taşı veya geçirgen olmayan toprak tabakası varsa, onu da oldukça etkili bir şekilde delerek, suyun ve bitki köklerinin daha derin tabakalara işlemesini sağlar. Diğer bir yöntem de mini ekskavatör ile bu çukurlar açılır ki özellikle diğer aletlerin çalışma zorluğu çektiği alanlarda uygulanır. Gözleme ile bitki örtüsünün hemen hemen üçte biri yok edilerek birim alandaki bitki sayısı azaltılırken, diğer taraftan toprak neminin artırılması ve toprağın daha uzun bir süre rutubetli hâlde tutulması ile yem verimi üzerinde oldukça büyük etkiler yapmaktadır. Gözler yazın yağmur sularının, kışın da kar sularının toplanarak toprağa depo edildiği küçük çukurluklar olarak duruma göre 10-12 yıl süre ile görev yapmakta ve her yıl ortalama olarak 15- 20 mm-yağışın akıp gitmesini veya buharlaşmasını önleyerek toprağa geçmesini sağlamaktadır. Bu miktar su da yem üretiminde hissedilir bir artış sağlamaktadır. Gözlemenin sağladığı bu verim artışı, sun'î tohumlama ile daha da artırılmaya çalışılır. Gözleme yapılırken toprağın üçte biri az çok karıştırılmış olduğu, için, tohumlamaya elverişli yarım hazırlanmış bir tohum yatağı kendiliğinden ortaya çıkar. İşte, bu fırsatı değerlendirmek için sun'î tohumlamaya başvurulur,. Özellikle tabii vejetasyonun seyrek ve verimsiz olduğu yerlerde, gözlemenin de yardımı ile başarılı bir sun'î tohumlama yapılabilir. Mera'nın yem veriminin kalite ve kantite yönünden özlenen düzeyde olmadığı yerlerde, gözleme ile sun'î tohumlamayı beraber yapmakta büyük yarar vardır. Zayıf durumdaki meralarda, düşük kaliteli bitkilerin çoğunlukta olduğu yerlerde sadece gözleme veya diğer mekanik su muhafazası yöntemlerinin uygulanması ile başarıya ulaşılamayabilir. Buralardaki bitki örtüsü o derece zayıflamıştır ki, gözleme ile artırılan toprak nemine ekonomik ölçüler içerisinde cevap veremeyebilir. Gözleme ile artırılan toprak rutubeti, ekilen tohumların çimlenmesini, toprağa tutunmasını ve kısa bir zaman içerisinde olgun bitkiler haline gelmesini önemli bir ölçüde teşvik eder. Başka bir deyimle gözleme minimum toprak işlemesi ve bir miktar rutubet artışı, sağlaması ile sun'î tohumlamayı ve dikilecek fidanları da başarılı bir hâle getirir. Özellikle tabii vejetasyonun yeni fideler ve bitkilerle şiddetli bir rekabete girişemediği yerlerde bu başarı daha da artar. Gözlemeden sonra,

başka hiç bir tohum yatağı hazırlamadan mibzerlerle yapılan ekimler başarılı sonuçlar vermektedir.

Kumsal topraklarda gözlemenin herhangi, bir yararı görülmemiştir. Hafif topraklarda zaten yağışın toprağa işlemesi gayet kolaydır. Dolayısı ile gözleme kumsal topraklarda daha fazla su biriktiremez. Ayrıca böyle yerlerdeki gözler son derece kısa ömürlü olmakta ve toprakla dolarak hemen devreden çıkmaktadır. Çok taşlık ve kayalık mera'larda da gözlemeden tatmin edici sonuçlar alınamamıştır. Çalılarla kaplı alanlardaki gözleme iyi sonuçlar veremez. Bunun gibi yabancı otların çok bulunduğu yerlerde de gözlemeye elverişli sayılmazlar, çünkü buralarda gözleme ile yabancı otların teşvik edilmeleri tehlikesi vardır. İyi ve çok iyi durumda bulunan mera'ların da gözlemeye ihtiyaçları yoktur. Gözlemeden en iyi sonuçlar, meyil derecesi % 8-10 dan yukarı çıkmayan hafif meyilli, dalgalı veya düz arazilerde, tesviye eğrilerine paralel veya meyle dik istikametlerde, orta ve irice bünyeli topraklarda uygulandığı zaman elde edilmektedir.



Şekil 9. El ile açılmış gözleme çukurları



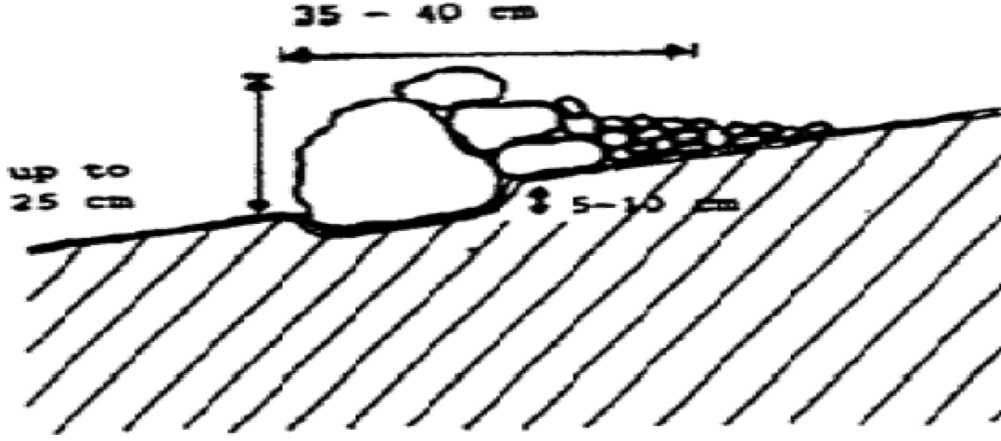
Şekil 10. Yatayda 5 m, dikeyde 10 m aralıklarla 50 cm çapında veya 50*50 cm alanlı 20-30 cm derinliğinde gözleme çukurlarına uygun makine diski ve açılmış çukurlar.



Görsel 10. Model mera sahasında gözeleme çukurları

b. Taş kordonlar

Taş kordonları meyilli meralarda toplanan taşların su ve toprak kaybını önlemek üzere 4-5 m uzunlukta, ihtivaca göre 40-50 cm yükseklikte ve almasıık bir şekilde dizilmesi ile elde edilen taş duvarlardır (Şekil). Tesviye eğrilerine paralel bir şekilde sıralanan bu taş kordonlar, yüzey akışı ile kaybolan suyu tutar ve toprağa sızmasını sağlarlar. Basit bir kuru duvar şeklindeki bu taş kordonlar, toprak nemini artırarak kordonun önünde ve arkasında bitki örtüsünün iyi bir şekilde gelişmesini' de sağlarlar. Su ve toprak kaybına mani olan kordonlar, kesik ve almasıık bir şekilde yapılırlar. Böylece, hayvanların mera üzerinde rahat bir şekilde hareket ederek istedikleri yerlere gitmelerini engellemezler. Almasıık bir şekilde olmaları da yüzey akışı tamamen önlemeleri bakımından yararlıdır. Meralarda toplanan taşların uzak mesafelere taşınmaları ekonomik olmadığı için çit, taş kordon ve su yarma seddelerinin yapımında kullanılmaları, taşıma zorunluluğunu ortadan kaldırır. Böyle tesislerin yapılmadığı yerlerde taşları toplayıp tarım alet ve makinelerimizin çalışmasını pek fazla engellemeyecek bir düzen içerisinde meranın belirli yerlerine yığmaktan başka yapılacak şey yoktur.



Şekil 11. Taş kordon ölçüleri



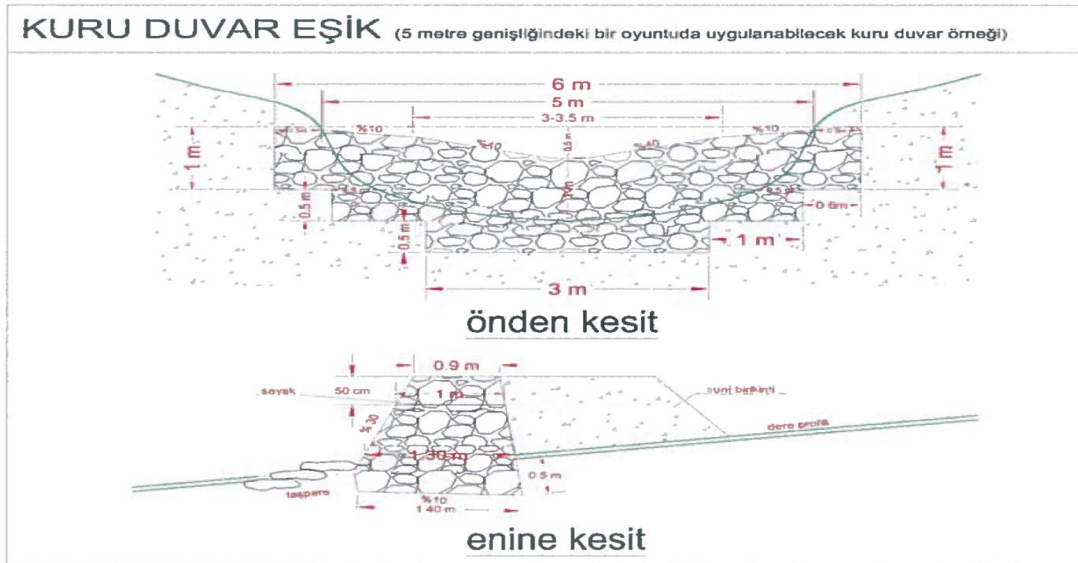
Görsel 11. Model mera sahası taş kordonlar

c. Kuru Duvar Eşik

Kuru duvar eşikler, harçsız olarak inşa edilen enine yapılardır. Fazla su taşımayan mecralarda, küçük oyuntularda inşa edilirler. Kuru duvar eşikler, genel olarak su toplama havzası 100 hektardan küçük olan derelerin (sel yarıntısı, sel dereciği) ıslahında kullanılır. Islah edilecek dere civarında bol miktarda ve maksada uygun, sağlam taş varsa sel yarıntılarının ve dereciklerinin kuru duvar eşiklerle ıslah edilmesi uygun olur. Kullanılacak taşların mahallinde

bulunması gerekir. Uzak mesafelerden taş taşınarak eşik yapılmasında maliyet çok yükselir. Bu gibi hallerde, daha ekonomik olan başka tesisler düşünülmelidir.

- Teras eşiklerinin mihreri oyuntu eksenine dik olmalıdır.
- Temel kazısı için yapılan kazıdan çıkan toprak üst kısmına atılarak bilahare eşiğin arkasına doldurulmalıdır.
- Eşikler birbirini takip edecek şekilde yapılmalı, temel sağlam zeminde olmalı, sert zeminlerde tırnak açılarak temel hazırlanmalıdır.
- İnşaat esnasında duvar içlerinde boşluklar bırakılmamalıdır.
- Gelen malzeme ve suların kolayca geçebilmesi için eşiğin üst orta bölümünde trapez şeklinde savak bırakılmalıdır.
- Kuru duvar eşikler ağaçlandırma alanlarında terasları takviye edecek şekilde yapılmalıdır.
- Kullanılan taşlar sağlam, parçalanmayan cinsten olmalıdır.
- Savak kısmını darbelere karşı dayanıklı olması için düzgün (yayvan) taşlar konulmalıdır.
- Eşiğin ön yüzü %30 eğimli olmalıdır
- Eşik yapıp arka kısmına toprak doldurularak bilahare üzerine yapraklı fidanlar dikilmelidir.



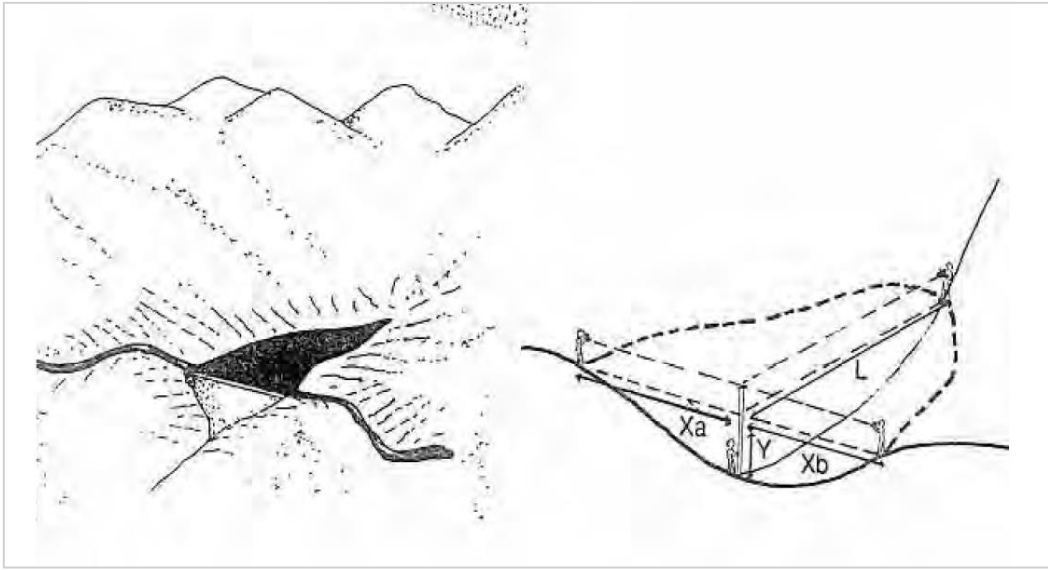
Şekil 12. Kuru duvar eşik şekli

Kuru eşik orta derecede meyilli küçük veya orta büyüklükteki sel oyuntularında erozyonu önlemek amacı ile oyuntu yatağının enlemesine yapılan kuru taş duvar şeklindeki şeddelerdir. Dere yataklarında veya sel oyuntularında bitki yetiştirerek erozyonu önlemek genellikle mümkün olmaz. Zaman zaman gelen seller veya devamlı olarak akan sular buna imkân vermezler. Böyle yerlerde bitki yetiştirmeden önce, gelen sellerin veya akarsuların

zararlarını önlemek üzere bazı basit mekanik tesislerin yapılması gerekir. Bu basit tesislerle sular kontrol altına alındıktan sonra, buralar dada bir bitki örtüsü yetiştirme yoluna gidilir. Bu mekanik tesislerin en basitlerinden birisi kuru eşiklerdir. Bu kuru eşikler, çevreden toplanan taşlarla ve dere üzerinde değişik aralıklarla yapılırlar. Eşikler yukarıdan akıp gelen suyu tutar. Devamlı şu erozyonuna maruz bulunan derelerde basit bir şekilde yapılan ve ağaçlandırılan bir seri kuru eşik erozyonu önlediği gibi, iyi bir bitki örtüsünün gelişmesini de sağlar. Suyun hızını keser, beraberinde getirdiği materyali bırakmalarını sağlar ve fazla suyun savaklardan veya duvarın deliklerinden aşağıya akmasına izin verirler. Bu fazla su da bir aşağıdaki eşikte tutulur ve vereceği zarar önlenir. Dere yatağındaki su veya sel halinde zaman zaman gelen su çok fazla ise, sel yatağındaki tüm eşikleri zarar vermeden aşar, beraberinde sürükleyip getirdiği toprak materyalini eşiklerin arkasına bırakır ve berrak bir su halinde derelere veya ırmaklara karışır. Zamanla toprak ile dolan eşikler üzerinde, erozyonu daha etkili bir şekilde durdurabilecek olan bitkiler yetiştirilir. Eşik arkasında bitki örtüsünün gelişmesini hızlandırmak için, buralara erozyonu etkili bir şekilde önleyecek buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinin tohumları da ekilebilir. Hatta gerekli ise, bazı hızlı büyüyen ağaçlar dikmekte de büyük yarar vardır. Kısaca, bir kuru eşik herhangi bir bitki örtüsü ile de takviye edilerek, daha, etkili bir görev yapabilir hale getirilmelidir. Selin kuvvetli veya akan suyun çok olduğu yerlerde kuru eşikler dayanıldı bir şedde görevi yapamazlar. Drenaj alanı geniş olan ve arkasında önemli miktarda su toplanan dere yatakları ve sel oyuntularında eşiklerin harçlı duvar şeklinde yapılması lazımdır. Harçlı eşik adı verilen bu eşikler dik ve büyük dere yataklarında ve devamlı akarsuların dere tabanını ve yanlarını aşındırmasını önlemek amacı ile dere yatağının daraldığı yerlere beton harç kullanılarak yapılan sağlam şeddelerdir. Bunlar da bir dere yatağı boyunca, gerekli görülen yerlere yapılarak akan suyun, meydana getireceği erozyon tamamen önlenebileceği gibi, toprak kaybı da minimuma, indirilir. Eşiklerin arkasındaki su durulduktan sonra, savaklardan veya eşğin deliklerinden tehlikesiz bir şekilde akar giderler. Eşğin arkasında oluşan küçük gölet veya rezervuar, hayvanlar için bir İçme suyu kaynağı olarak ta değerlendirilebilir. Hayvanların tehlikesiz bir şekilde su içebilecekleri bir iskele yapılmak sureti ile bir içme suyu tesisi gibi kullanılabilirler. Bu çeşit eşikler fazla akımın olmadığı oyuntularda kullanılırlar. Yükseklikleri 2 m yi geçmemelidir. Bu eşikler inşa edildikten sonra sık sık gözlenmeli ve gerekiyorsa tamir edilmelidir.



Görsel 12. Kuru duvar eşik



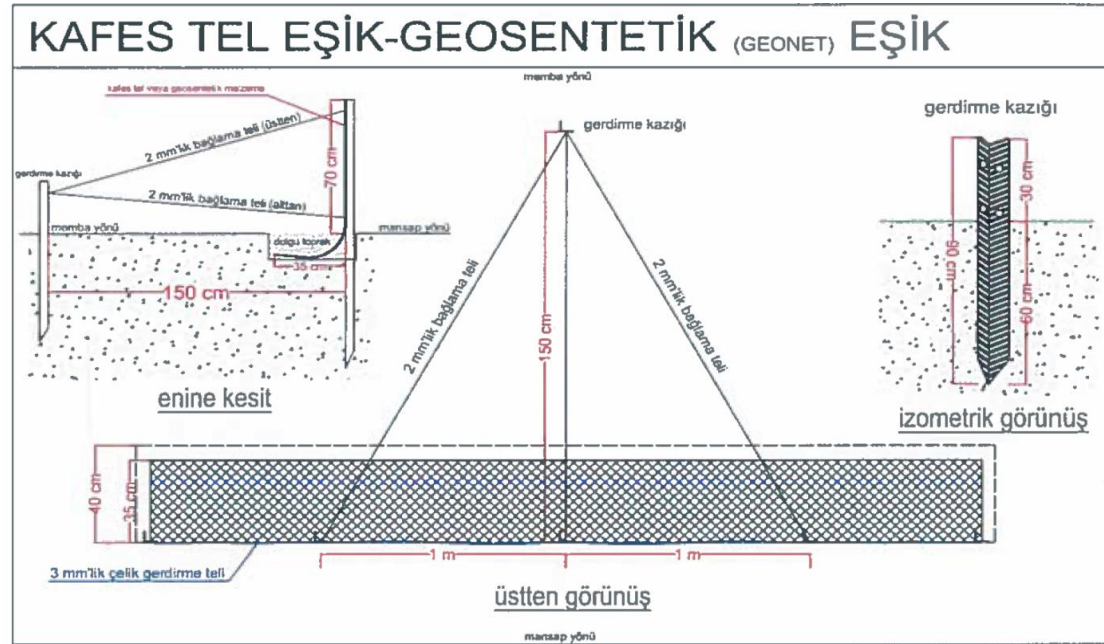
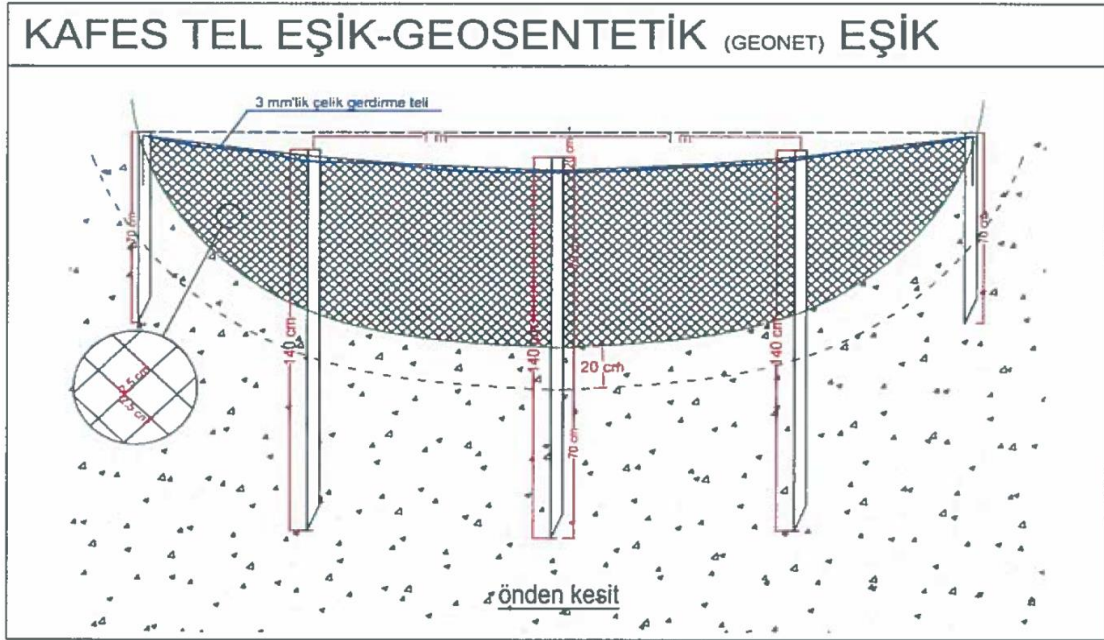
Şekil 13. Oluşturulan sedde önu depolama



Görsel 13. Mera Sahasında meralarda toprak kaybını önleyici tesis kuru duvar eşik

d. Kafes Tel Eşik

Toprak kazma ile 20 x 40 cm boyutlarında temel kazılır, 140 cm boyunda L profil şeklinde uçları sivriltilmiş kazıklar 1 metre ara ile çakılır, 100 cm genişliğindeki en az 2.5 mm kalınlığındaki kafes tel, 3 mm' lik gergi teli ile kazıklara sabitlenir, kafes telin 70 cm' lik kısmından artan bölüm menba yönüne bükülerek üzerine taş, toprak çekilir. Kafes telin şevlere birleşen 2 ucu 70 cm' lik kazıkla sabitlenir. Kazıklara 1,5 metre uzaklıkta menba yönünde, 3 kazığa 1 adet olmak üzere 90 cm' lik gergi kazığı çakılarak 3 mm'lik bağlama teli ile gerdirme yapılır, tüm malzemeler sabitlenir.



Şekil 14. Tel kafes planı

Tel seddeler, küçük bir drenaj alanı olan ve tabanı teli tutacak kazıkların çakılmalarına elverişli olan yerlerde kullanılan basit tesislerdir. Bir seddenin akan suları bir an önce tutması için tellerin araları saman veya buna benzer bitki artıkları ile tıkanır. Bu yapılmadığı takdirde, tellerin arasındaki küçük boşlukların suyun getirdiği bitki artıkları ile dolmasını beklemek lazımdır. Tel seddeler bir süre sonra sel suyu içerisindeki toprak materyalini tutmaya başlarlar. Şeddenin arkasında toprak yığılmaya başladıkça, akıp giden su ve beraberinde götürdüğü toprak materyali gittikçe azalır. Teller arasından sızarak akan su, taşıdığı toprağın önemli bir

kısmını şeddenin arkasına bırakır. Tel seddeler kolayca yapılabilen tesisler oldukları için, bir dere yatağına veya sel oyuntusuna sık bir şekilde sıralanarak oldukça etkili bir su ve toprak muhafazası görevi yaparlar. Bu tel seddeler(veya benzer dokumalar), su erozyonun da olduğu gibi, rüzgâr erozyonunu önlemek için de sık örgülü teller kullanılmaktadır. Hâkim rüzgâra dik olacak şekilde yerleştirilen seddeler, hem rüzgârın taşıdığı toprağın tutulması ve hem de rüzgârın hızını keserek aşındırıcı etkisini azaltma şeklinde etkili olmaktadır.



Görsel 14. Model mera sahasında yapılan kafes tel eşik

g. Çuvalı seddeler

Arazi üzerinde yeterli miktarda taş bulunmadığı durumlarda uygulanan bir metottur. Bu tesis geçici bir tesis olup, arkasının bitkilendirilmesi ile devamlılığı sağlanacaktır. Arazide toprak derinliğinin fazla, kil oranının yüksek olduğu meyilli yerlerde stabilizasyon malzemesi bulunmayan alanlarda, dayanıklı çuvalara dere yatağından veya çevreden toplanan toprak, moloz, taş doldurulur. Bu çuvalar dere eksenine paralel olacak şekilde, üst üste şaşırtmalı olarak istiflenerek duvar şeklinde tesis edilir. Bu yapı yüzey akışı fazla olan alanlarda kısa sürede tahrip olması sebebi ile kullanılması tavsiye edilmez. Bu tesis tabii ki geçici olduğundan arkasının bitkilendirilmesi ile devamlılığının sağlanması gerekmektedir.



Görsel 15. Model mera sahasında bulunan çuvallı sedde



Şekil 14. Çuvalların yığılma şekli

5.3. Otlamada Verimliliği Arttıran Yapılar

a. Tuzluk ve İlave Yemlikler

Merada otlayan hayvanlardan yüksek ürün alınabilmesi için bol ve kaliteli ot temin etmenin yanı sıra su, tuz gibi diğer ihtiyaçlarının da düzenli karşılanması gerekir. Zira tuz ihtiyacı karşılanmayan hayvanlarda diğer ihtiyaçlar tam olarak karşılanırsa bile yeterli verim alınamamaktadır. Tuz ihtiyacı hayvan cinslerine göre değişmektedir. Sığırlar ortalama yıllık

10-12 kg tuza gerek duyarken, koyun ve keçiler 1-2 kg, atlar ise 14-18 kg tuz isterler. Her ne kadar hayvanlarda tuz ihtiyacının karşılanamaması durumunda bazı anormallikler ortaya çıksa da, tuz verilmesiyle bu anormallikler hemen ortadan kalkmaktadır. Tuz hayvanın verim gücü üzerine etkili olduğu kadar, merada verileceği yerlerin iyi ayarlanması durumunda meranın tekdüze otlatılmasına da katkı sağlar. Mera ot kalitesinin hayvanların ihtiyacını karşılayamayacak kadar düştüğü dönemlerde ilave yemleme yapılmaktadır. Düşen yem kalitesinde en fazla eksikliği hissedilen besin maddesi proteindir.

Yemlik ve tuzluklar tahta, kütük, demir, taş gibi değişik maddelerden yapılabilir. Bunlar hayvanların kolayca ulaşabilecekleri boyutta olmalıdır. Yine tuz veya ek yemlerin tüketimleri sırasında tuz ve yem parçacıklarının yere dökülmesini engellemek için belirli bir derinlikte olmasında fayda vardır. Diğer yandan yağışlı bölgelerde tuz veya ilave yemlerin ıslanmasını engelleyecek şekilde buraların üzerlerinin örtülü olması yıkanma yoluyla ortaya çıkacak kayıpları önleyebilir. İlave yemlik ve tuzluklar sürüye yetecek büyüklükte olmalıdır. Tabanı yerden 20-30 cm yükseklikte 30-40 cm genişliğinde 20-30 cm derinlikte ve 3-4 m uzunlukta yalak şeklinde tuzluk veya yemliklerin yapımı uygundur.

b. Kaşınma Kazıkları

Merada otlayan hayvanlar yedikleri ottan en yüksek faydayı sağlayabilmeleri için mümkün olduğunca stresten uzak olmalıdırlar. Otlayan hayvan değişik haşereler tarafından rahatsız edilebilir ve buna bağlı olarak da huzursuz davranışlarda bulunabilir. Bunun sonucu hayvandan istenilen verim sağlanamaz. Örneğin nokra olarak bilinen sığırların sırtındaki şişkinliğe bir tür sineğin larvaları sebep olmaktadır. Ergen hale gelen sinek ilkbahar sonları veya yaz başlarında yumurtasını hayvanın üzerine bırakmak için huzursuz edecek bir ses çıkararak hayvana yaklaşır ve bu sesi duyan hayvanlar şursuzca koşmaya başlar (Tüzemen, 2003). Halk arasında büvelek tutma (güvelek tutma, kelek tutma) olarak adlandırılan bu olayda hayvanlar bir yerlere çarparak ciddi şekilde yaralanabilir. Yaralanmasa bile koşarak fazla miktarda enerji harcayan hayvanda canlı ağırlık kayıpları olur veya süt veriminde önemli düşüşler ortaya ortaya çıkar. Yine kan emici sinekler (özellikle ülkemizde at sineği, sığır sineği, güvem gibi adlarla bilinen *Tabanidae* familyasına mensup sinekler) sığırlarda ciddi verim düşüklüğüne sebep olabilir. Bu ve benzeri olumsuzluklara karşı önlem almada kaşınma kazıkları bir seçenek olabilir. Eğer hayvanlar merada otlarken bu yapıları kullanmıyorlarsa ve merada böcek sorunu varsa, hayvanların zorunlu kullandıkları yerlerde (barınak girişi, suya ulaşma güzergâhı, gölgelik girişi gibi) mecburen temas edeceği şekilde kaşınma kazıkları veya ilaçlayıcı tesis edilmelidir (Schacht ve ark., 1996).



Görsel 16. Model mera sahasında kaşınma kazığı

c. Gölgelekler

Sıcaklık hayvanların meradaki faaliyetlerini etkileyen önemli çevre faktörlerinden birisidir. Sıcak bölgelerde yaz aylarında hayvanlar günün sıcak saatlerini serin yerlerde geçirmeye çalışırlar. Hayvan otlağı yere yakın serinleyeceği bir mekân bulamaz ise uzun mesafe yürüyerek serin bir yer bulmaya çalışır. Bulamadıkları takdirde strese girerler ve verim güçleri olumsuz etkilenir. Nitekim Holechek ve ark. (2004) nispi nemin %45'in ve sıcaklığın 30 derecenin üzerine çıktığı zaman sığırlarda canlı ağırlık kazancında hızlı bir düşüş olacağını ifade etmişlerdir. Öğleye doğru başlayan ve ikindi saatlerine kadar devam eden günün sıcak saatlerini hayvanlar gölgelek ve suluk kenarı gibi serin yerlerde yatarak, geniş getirerek veya aylak dolaşarak geçirirler. Örneğin serbest otlayan bir hayvan çok sıcak günlerde otlama ihtiyacının %80'ini gece karşılayabilir (Campbell ve ark., 1969). Bu nedenle sıcak bölgelerde gölgelek yapımı diğer mera tesisleri kadar önemlidir.



Görsel 17. Model Mera Sahasında yapılan gölgelik

d. Bent ve Gölet Yapılması

Proje sahasından geçen adet kuru dereye yağmur ve kar sularını toplama amaçlı 1 adet gölet yapılmıştır. O.G.M. tip projeye göre yapılacak bentler 2019 yılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı birim fiyatları kullanılarak hesaplanmıştır. Yapılan bentlerin yerleri projelendirme aşamasında sahada koordinatları alınarak yapılacak işler haritasında gösterilmiştir.



Görsel 18. Model mera sahası göleti, 2021



Görsel 19. Model mera sahası göleti, 2020



Görsel 20. Model mera sahasında bulunan su toplama göleti, 2022



Görsel 21. Model Mera Sahasında dere içine tesis edilen su hasadı yapısı

6. KORUMA İŞLERİ

Mera alanı çevresinde 2 km dikenli tel çit ihata yapılmıştır.

Dikenli Tel Çit: Havzada yapılacak ağaçlandırma çalışmalarının başarısında dikenli tel çitin rolü büyüktür. Dağınık yerleşme, yöre halkının geçim kaynağının büyük bölümünü oluşturan hayvancılık, ağaçlandırma sahalarında emniyet tedbirleri almaya zorunlu tutmaktadır. Proje sahasının etrafı O.G.M nin 184 sayılı tebliğ esaslarına göre dikenli tel çit ile çevrilecektir. İnşa edilecek dikenli tel çit ihata yapılacak işler haritasında gösterilmiştir. İnşa edilecek dikenli tel çit şekli ekte verilmiştir. Dikenli tel çit masrafı L demiri kullanılacağı varsayımı ile hesaplanmıştır. L demiri ahşap kazık ve beton kazığa göre daha uzun ömürlüdür. Dikenli tel çit ihatada boyanmış L veya T demiri kullanılacaktır. Buna göre proje sahalarının çevresinde 2 km uzunluğunda dikenli tel çit ihata yapılmıştır.

Tel Sıra Adedi ve Tel Araları: Dikenli teller öncelikle TSEK belgeli olacaktır. Dikenli teller kazıklara yerden itibaren 15, 25, 30, 30 cm aralıkla 4 sıra çekilecektir. Dikenli teller kazıklara tespit edilmeden önce iyice gerdirildi, birbirine paralel olmasına dikkat edilmeli ve en üstteki

sıradan başlanmalıdır. Köşelere gelen kazıklar, köşe kazığı ile takviye edilmelidir. Gevşek yapılı arazilerdeki düz hatlarda 10 kazıktan birine yanlardan payanda, 20 kazıktan birine de hem yanlardan hem de içten ve dıştan 45 derece meyilli payanda kazığı ile takviye yapılmalıdır. Kazıkların belirlendiği toprak zeminin, yumuşak veya sert; kazıkların çekildiği sıranın topoğrafik yapısının engebeli olma durumuna göre şekilde görüldüğü gibi germe telinin yerine dikenli tel kullanılarak takviyesi yapılır.

Köşe Kazıklarının Takviyesi: Sağlam yapıldığı oranda, tel örgü tesisinin mukavemetini arttıran köşe kazıkları ile takviyesi yapılacaktır. Düz Hatlardaki Takviye: Kumsal ve gevşek topraklı arazide ve düz istikametteki hatlarda sıra kazıklarından 10 adette biri, yanlardan payandalanıp üzerlerine teller çakılmak suretiyle sağlamlaştırılır. 20 adette biri de yanlarda ve ayrıca içten veya dıştan 45 derece meyilli olarak üçüncü bir payanda kazığı ile takviye edilecektir.

Çukur Boyutu: Köşe kazığı çukurları, sert zeminde 50 cm; yumuşak zeminde, 75 cm; sıra kazığı çukurları, sert zeminde 40-50 cm; yumuşak zeminde, 60 cm; payanda kazıklarının, çukurları 40 cm derinlikte açılacaktır. Çukur; burgu, küskü ve kepçe yardımı ile açıldığı takdirde, 30 cm çapında açılacaktır. Kazma ve kürekle açılması halinde, çukur dikdörtgen şeklindeki, uzun kenar hat istikametinde dik olmak üzere 30 cm genişlikte açılacaktır. Çukurun uzun kenarları dik, kısa kenarları çukur ortasına doğru meyilli olacak, istenilen çukur ortasında sağlanacaktır. Uzun süre ıslak kalan zeminlerde çukur ebadı daha fazla alınmalıdır.

Tel örgü kazığı çukuru: Uzun süre ıslak kalan zeminlerde çukur ebadı daha fazla alınmalıdır. Çukur Yerlerinin Tespiti: Önce köşe çukurlarının yerleri ve bundan sonra da iki köşe arasındaki sıra kazık çukurlarının yerleri, jalonlar yardımı ile tam doğru hat üzerinde olacak şekilde belirlenecektir. Köşe noktaları arasındaki kısımlarda, sıra kazıkları hiçbir suretle doğru hat dışına çıkmayacaktır. Yukarıda açıklanan şekildeki tespitlerden sonra çukurlar açılacaktır.

Kazıkların Çukurlara Yerleştirilmesi: Çukurlar açıldıktan sonra, kalın düz başları çukurun ortasına gelecek şekilde önce köşe kazıkları çukurlarına konur, etrafları (balyoz ve küskü yardımı ile) iyice sıkıştırılır. Köşeler arasındaki sıra kazıkları ise, köşe kazıkları yardımı ile doğru hat üzerine gelecek şekilde (gergin ip, jalon ve çekül yardımı ile) çukurlara yerleştirilip taşlarla iyice sıkıştırılır.

Dikenli Telin Çekilmesi Ve Kazıklara Tespiti: Dikenli telin çekilmesine köşe kazığından başlanır. Verilen tel aralıklarını gösterir işaret levhası, kazığın yanına konarak tellerin kazıklara tespit edileceği noktalar işaretlenir. Telin ucu, köşe kazığı etrafında iki defa dolandırılarak köprü çivileri ile tespit edilir. Tel çekilmesine önce üst sıradan başlanır ve tel 10'uncu sıra kazığına kadar uzatılır. 10'uncu kazığa iki defa dolanarak gerdirilir. Telin gerileceği sıra kazık muvakkat çapraz payanda ile desteklenerek eğilmesi ve yerinden oynaması önlenir ve dikenli tel iyice gerildikten sonra köprü çivileri ile kazıklara tespit edilir. Bundan sonraki tel sıraları da aynı derecede gergin olarak kazıklara tespit edilir. Bu tesislerin gerek görülen yerlerinde, tellerin gerginliğini koruyabilmek için iki kazık arasına gergi ağacı konur. Gergi ağaçları toprağa çakılmaz ve kuturları da köşe ve sıra kazık kuturlarından daha ince olur.



Görsel 22. Model mera sahasında dikenli tel çit

Dikenli Tellerin Eklenmesi: Telin ucundaki artan kısım son kazıktan itibaren en çok 1 metre ise, bu parçalar kazık üzerine sarılır. Yeni dikenli telin ucu da kazığa sarılıp çakılarak eklenmiş olur. Eğer, artan kısım 1 metreden fazla ise, tellerin uçlarından 0,5 metrelik kısımları kendi üzerlerine katlanır ve iki tel birbirine geçirilerek kendi üzerlerinde kıvrılır. Sonra her iki uç da 3-4 yerinden tel parçalarıyla sıkıca bağlandı.

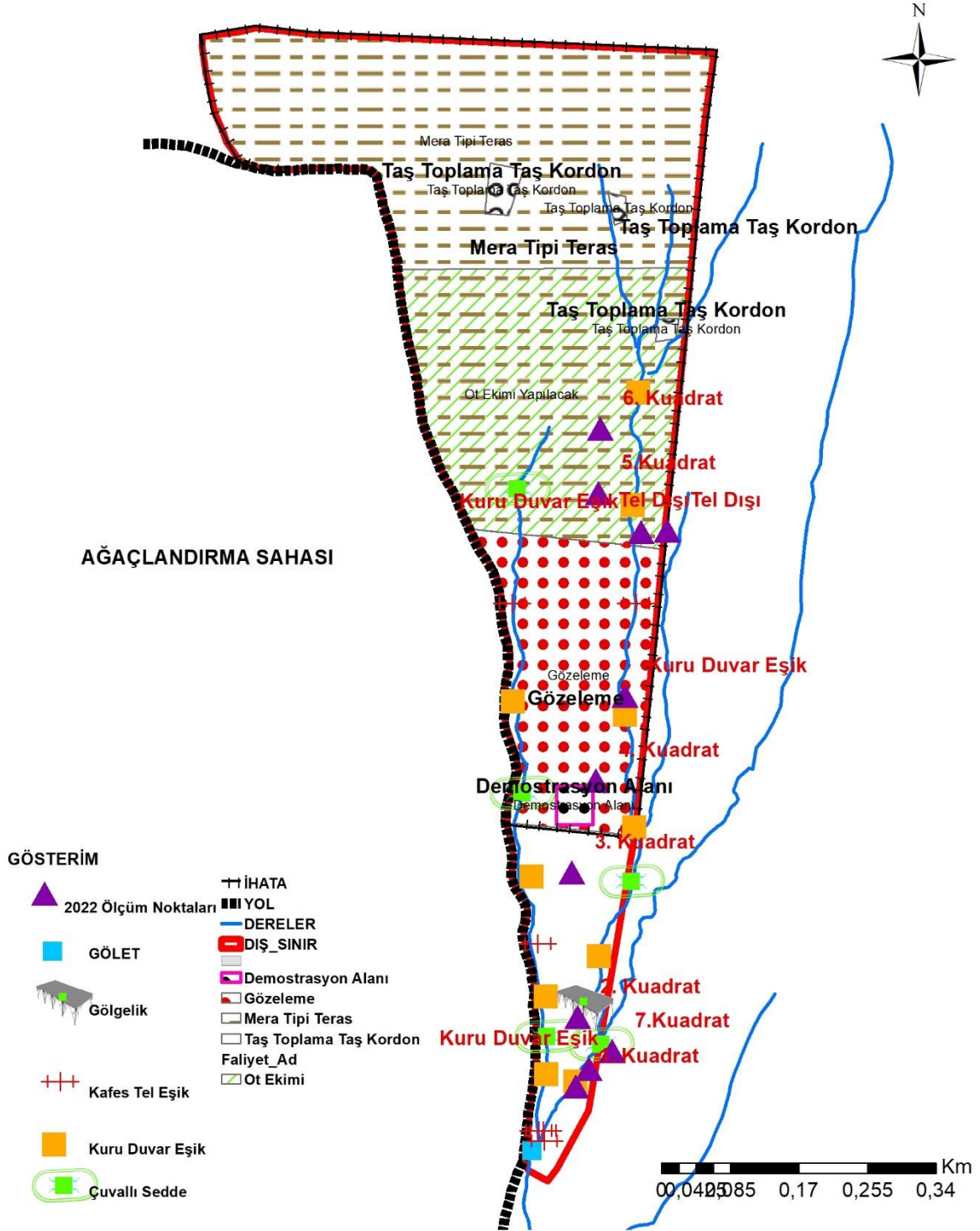
Tel Örgülerdeki Kapı Ve Geçit Yerleri: Tel örgü ile çevrilecek sahaların ana giriş yoluna kapı girişi bırakıldı. Ayrıca uygun yerlere, insanların sahaya girip çıkabilmeleri için geçit

merdivenleri yapıldı Meylin Değiştiği Yerlerdeki Kazıkların Takviye Şekli Arazide iniş yönünde meyilin değiştiği noktalara konacak kazıkların, telin gerilme kuvvetiyle yukarı kalkmasını önlemek için takviye şekli yapıldı.. Ayrıca, meylin değiştiği noktaya gelen kazık kalın kuturlu ve boyu normal kazıklardan 30-50 cm fazla olmaktadır. Çukur derinliği 75 cm olarak ve kazık, tepesinden geçirilerek tel ile komşu kazığa toprak seviyesinde bağlandı.

7. MODEL MERA SAHASINDA OT VERİMLİLİĞİNİN HESAPLANMASI



T.C.
ÇEVRE ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI
ÇÖLLEŞME VE EROZYONLA MÜCADELE GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
KARAMAN İLİ, AYRANCI İLÇESİ, DİVLE KÖYÜ MODEL MERA UYGULAMA PROJESİ

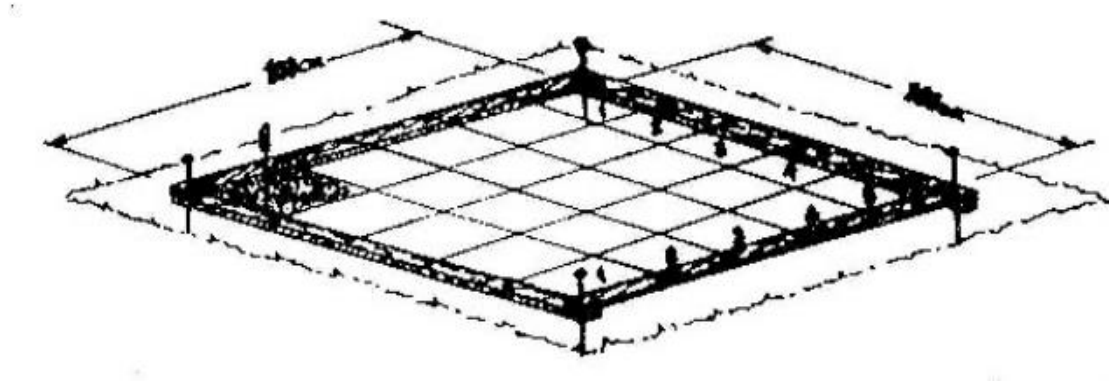


Şekil 16. Model mera alanında ki farklı uygulamaların yerleri ve kuadrat ile yapılan uygulama noktaları

Merada ki bitkileri ile yapılan ölçümlerde Kuadrat (Çerçeve) yöntemi uygulanmıştır.

a. Kuadrat yöntemi

Çok eskiden beri uygulanan bu yöntemin esası, vejetasyon üzerinde belirli bir yüzeyi sınırlandırarak bu alandaki bitki türlerinin, çoğunlukla yaprakla kaplama bakımından, örtü derecelerini veya diğer kantitatif karakterlerini tetkik ve tespit etmektir. Çerçevenin yapısı ve nitelikleri, vejetasyonun tipine ve çalışmanın amacına göre değişmekle beraber, en çok 1 m²'lik veya 0,5 m²'lik alana sahip çerçeveler kullanılmaktadır. . İncelemede çerçeve içindeki bitki ile kaplı alan, ya bir araç yardımıyla (örneğin bir pantograf ile ölçülerek), yada gözle tahmin edilmek suretiyle tespit edilerek yazılır. Sonuçlar ise, her bir tür(veya grup) için alana göre yüzde olarak ifade edilmektedir.



Şekil 17. Kuadrat yönteminin uygulanmasında kullanılan kare şeklinde 1 m²'lik çerçeve



Görsel 23. Bitkisel ölçümler

8. SONUÇLAR

Model mera alanındaki bitki durumu gelişimi hakkında bilgi sahibi olmak ve böylece mevcut yapıdaki gelişimi belirlemek için vejetasyon ölçüm metotlarından Kuadrat yöntemi kullanılarak bazı sonuçlar elde edilmiş, mevcut durumun kıyaslanması adına da korunaklı alan kenarındaki korunaksız merada da aynı yöntemle sonuçlar elde edilmiş ve karşılaştırma yapılarak model merada ki bitki gelişimi, kompozisyonu ve yapılan işin etkisi ortaya konulmuştur (Ek kısmı Tablolar).

Ek kısmı Tablolardan da anlaşılaacağı üzere proje kapsamındaki korunmuş model mera içindeki ölçümler olup, bitki ile kaplı alan en az % 30, en çok % 85 ve ortalaması ise % 62.5 olmuştur. Yine bu alanda özellikle buğdaygiller familyasına ait gürbun botanik kompozisyon içinde arttığı belirlenmiştir. Proje alanının bitişiğinde ki kontrolsüz merada ise bitki ile kaplı alan tipik zayıf meralarda olduğu gibi ortalama % 25 civarında olduğu ve en fazla yem değeri düşük kekik gibi diğer familyalara ait bitkilerden oluştuğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar yapılan işlemlerin ve sağlanan kısmi korumanın kurak meralardaki değişime pozitif etkisi olduğu bitki ile kaplı alanın 3-4 misli artarak başta erozyonu azaltabileceği ve aynı şekilde de yem artışını sağlayabileceğini göstermiştir.

Bazı sedde tiplerinde, seddelerin orta yerinden olacak şekilde sedde üst kısmından toprak yüzeyine kadar, seddenin her iki yönünde ölçümler yapılmış ve seddenin yapıldığı andan bu yana toprak birikimi şeklindeki değişiklikler ve birikmiş olan toprakta ki bitki oluşumlarının

tespiti yapılmıştır. Seddelerin yukarı (ön) kısımlarındaki yüksekliklerin toprak biriktirilmesi sebebi ile daha az, çıkış (arka) kısımlarında ise daha fazla (derin) olduğu ölçülmüştür. Seddeler ve tipleri arasındaki rakamlar farklı olmakla birlikte ortalama farkın 2 yıllık bir sürede 40.9 cm olduğu belirlenmiştir. Bu durum derelerden yağış ile gelen, taşınan toprak hakkında bize bilgi vermektedir. Buralarda sonradan oluşan hâkim bitki de Çayır düğmesi (*Poterium sanguisorba*) olduğu görülmüştür.



Görsel 24. Model Mera Sahasında dere içlerinde çayır düğmeleri

Uygulamamızda iki yıllık bu elde edilen sonuçlar, derelerde yapılan seddelerin ne kadar önemli olduğunu gösteren bir sonuçtur ki bu bölge yağışın az olduğu bir bölgedir. Yağışın çok olduğu yerlerde ise bu miktarın çok daha fazla olduğu bir gerçektir.

ÖNERİLER

Bitki örtüsünün kuvvetlendirilmesi

Bölgenin ekolojik koşullarına ve tohumlanacak mera kesimine en uygun bitki türlerinin saptanması ve bunların kullanılması başarının en önemli faktörlerinden birisidir. Bitki türlerinin ve tohumlama yapılacak kesimin özellikleri dikkatle incelenmek suretiyle, söz konusu kesimde en iyi bir şekilde yetiştirilecek bitki türleri seçilebilir. Bu hususta, tohumlanacak yerin bitki örtüsü incelenerek, seçilecek bitki türleri hakkında bazı ipuçları elde edilebilir. Biz buna indikatör bitkiler ismini vermektedir. Tabii vejetasyon içerisinde miktarları az da olsa, iyi bir şekilde yetişen bitki türleri o kesimde garantili bir şekilde yetiştirilebilirler. Bölgenin tabii vejetasyonu içerisinde bulunmayan diğer bazı bitki türleri, o iklim ve toprak şartları altında başarılı bir şekilde yetiştirilebilirler. Hatta bunlardan bazıları bölgenin yerli bitkilerinden daha verimli de olabilirler. Ancak, bölgenin yabancısı olan bitki türleri söz konusu olduğu zaman, o türlerin yetişip yetişmeyeceklerini daha önce ki yapılan, adaptasyon denemeleri, araştırmalar ve uygulamalar inceleyerek kararlaştırmak akıllıca bir iş olacaktır. Mera ekimlerinde çok yıllık bitki türleri tercih edilirler. Bu bitkiler uzun ömürlü oldukları için, tohumlama masrafları uzun bir süre içerisinde kolayca amorti edilir, bir kere kurulduktan sonra uzun yıllar otlatma ve biçme imkânları elde edilir.

Bitki örtüsünün kuvvetlendirilmesi, çayır ve meralarda en etkili toprak ve su muhafaza yöntemlerinden birisidir. Bilindiği gibi toprağı erozyona karşı korumanın en etkili yolu, onu bir bitki örtüsü ile kaplamaktır. Tabii vejetasyon içerisinde ormanlar, toprağı en iyi bir şekilde koruyan bitki örtüsü sayılırlar ve çayır ve meralar bu bakımdan ikinci sırayı alırlar. Buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinin, yani çayır ve mera vejetasyonunun akıllı bir şekilde kullanılması toprak muhafazası, toprağın zenginleştirilmesi ve toprak neminin artırılmasının en etkili, en ekonomik ve en pratik yoludur. Bu bitkilerin kuvvetli, bir şekilde büyüdükleri ve toprağı iyice kaplandıkları yerlerde erozyonla toprak ve su kaybı minimum düzeye iner. Çayır ve meraların yeterli düzeyde bulunan bitki örtüleri a) yağmur sularının toprağı çarparak meydana getirecekleri erozyonu azaltıp b) toprağı, emici bir durumda tutarak yağışın toprağın derin tabakalarına işlemesini kolaylaştırır c) bitki besin maddelerinin önemli bir kısmını toprağın derin tabakalarından sağlayarak sürdürür ve bu tabakalardaki besin maddelerini yukarı katlara çıkarmış olur d) toprağın hemen emmeyeceğı kadar fazla yağışların toprağı aşındırmadan yavaş yavaş bitkilerin üzerinden veya arasından akıtarak tehlikeli sellerin oluşmasını önlerler.

Yapılan birçok araştırma çayır ve meraların toprak ve su muhafazası bakımından, ne kadar etkili olduğunu açık bir şekilde ortaya koymuştur. Aynı zamanda zayıf ve orta durumda

bulunan meralarda yıllık yağışın ortalama % 70'i buharlaşma yoluyla kaybedilmektedir. Bitkiler ve bitki artıkları ile iyice kaplanmış meralarda ise, bu şekildeki su kaybı % 10 oranında azalmaktadır. Meraların bu önemli görevleri başarı ile yapabilmeleri için, her şeyden önce yeterli bir bitki örtüsüne sahip olmaları gerekir. Seyrek bir bitki örtüsü, önemli bir kısmı çıplak kalan toprağı yeteri kadar koruyamaz. Bunun için meralarda vejetasyonu sıklaştırıcı amenajman ve ıslah tedbirleri alınmalı ve normal bir bitki sıklığı her zaman bulundurulmalıdır. Yeter sıklıkta olan bu bitki örtüsü aşırı otlatma ile etkisiz hale getirilmemelidir; her zaman, özellikle rüzgarlı ve yağışlı mevsimlerde, toprak üzerinde su ve rüzgar erozyonunu önleyecek yükseklikte bitki anızı veya otlanmamış bitki materyali bulundurulmalıdır. Bunlardan başka mera toprağı yaş iken, toprağın hayvanların ayakları altında sıkışmaması için otlatmaya ara verilmeli ve toprak kuru iken de, üst tabakanın fazlaca çiğnenip, su geçirmez bir duruma girmesinin önlenmesi gerekir. Mera toprağı yaş iken otlatılan veya genellikle aşırı bir şekilde otlatılan meralarda toprak yüzeyinde oluşan ve tırnak taşı adını verdiğimiz bu geçirgen olmayan tabaka, yağmur suyunun toprağı işlemesini çok büyük ölçüde önleyerek, şiddetli erozyona yol açar. Bu açıklamalardan da anlaşıldığı gibi, çayır ve meralarda su ve toprak muhafazasının esas temeli iyi bir bitki örtüsüne dayanmaktadır. Birçok meralarda iyi bir bitki örtüsü geliştirildikten veya yetiştirildikten sonra, toprak ve suyu muhafaza etmek için, daha önce gördüğümüz, pahalı mekanik tesislerin yapılmasına gerek kalmaz. Ancak, birçok meralarda da erozyon ile toprak ve su kaybı o derece ilerlemiştir ki, artık iyi bir bitki örtüsünün elverişli mera amenajmanı yöntemlerinin uygulanması ile elde edilmesi imkânı kalmamıştır. Dolayısı ile toprak ve suyu muhafaza eden pahalı tesisler yapılmadan bitki örtüsünü geliştirmenin ve erozyonu durdurmanın mümkün olmadığı hallerde, problemin en kısa yoldan çözümlenebilmesi için duruma en uygun olan bir tesisin yapılması yoluna gidilir. Çayır ve meralarda toprak ve su muhafazası için yapılan bu tesislerin çoğu uzun ömürlü değildir. Bir süre sonra toprakla dolarak fonksiyonlarını yerine getiremez bir hale gelirler. Su yayma tesisleri uzun ömürlü iseler de, karıklar, hendekler ve gözlemeler, genellikle 5-10 yıldan fazla görev yapamazlar. Hatta çökelmenin çok fazla olduğu yerlerde bu tesisler, çok daha kısa ömürlü olurlar. Bu tesisler, ömürleri kısa da olsa, bu süre içerisinde tabii olarak veya sun'î tohumlamanın da yardımı ile, erozyonu etkili bir şekilde önleyerek, bitki örtüsünü geliştirir ve görevi bu koruyucu örtüye devrederler. Bitki örtüsünün toprak ve su muhafaza görevini yüksek bir düzeyde yapabilmesi ise doğrudan doğruya ondan yararlanma derecesi ile ilgilidir. Otlatma amenajmanı kurallarına uygun bir otlatma ve yararlanma yapıldığı zaman, toprak ve su muhafazası da en yüksek düzeyde başarılmış olur. Doğru bir şekilde otlatılan meralarda, toprak üzerinde her zaman erozyonu önleyecek kadar canlı veya ölü bitki artığı bırakılacağı için, buralarda erozyon tehlikesi

minimumuna indirilmiş olur. Aşırı ve düzensiz bir şekilde otlatılan meralarda ise, toprak üzerinde yeteri kadar ölü veya canlı bitki artığı kalmayacağı için, mera genel olarak erozyona terk edilmiş bir duruma girer. Kısa bir süre sonra erozyon belirtileri ve olumsuz etkileri ortaya çıkar.



Görsel 25. Dere içi yapıların meralardaki su erozyonunun etkilerini azaltmadaki önemi

Mera tipi teraslar

Eğimli mera arazilerinde yağış sularının aşağıya akarak kaybolmasını önlemek, bundan mevcut bitkilerin yararlanmasını sağlayarak bitki gelişimini ve ot verimini olumlu yönde değiştirerek ve de su ile oluşacak erozyonu önlemek için yapılır. Suyun kıt olduğu veya yağışın düzensiz olduğu yerler için pozitif etkisi vardır. Mera tipi teraslarda otlanacak hayvanlarda

düşünüldüğünde teraslar hayvan hareketlerine ve otalanma düzenine olumsuz etki yapmayacak şekilde yapılmalıdır. Teras aralarının sıklığına etki eden en önemli husus arazinin eğimi olup eğime göre arttırılıp azaltılabilir. Bir de teras bitiş yerlerinde oluşturulacak aralıklar almaçlı olup, teras bitiş yerleri dere kısımlarına geliyorsa su akışını önlemek için yukarıya bükümlü olacaktır. Uygulamamızda, bunlara dikkat edilmiş olup, su ve toprak akışkanlığı önlenmiştir. Teras sırtlarına dikilen çalılar da tutma oranı %85-90 olup, teras aralarında mevcut ve ekilen otsu formasyonun çimlenme ve gelişimi daha iyi olduğu gözlem ve ölçümlerde görülmüştür.

Gözleme(gözeleme)

Mera alanlarında gözlemeler düz ya da düze yakın yerlerde yeterli toprak derinliğinin bulunduğu yerlerde su zayıflığını azaltarak bitki oluşumunu ve gelişimini kuvvetlendirerek ot verimini arttırmak amacı ile toprak ve topoğrafyası uygun meralarda yapılır. Çok kumsal veya kum oranı yüksek topraklarda yapılmamalıdır. Toprağın ve meradaki bitki yapısına göre ve yine otlatmayı engellemeyecek ve merada otlanılan alanı azaltmayacak sıklıkta ve büyüklükte yapılmalıdır. Gözlemeler yapılırken bozulan mera otuna takviye olması için iç kısımlarına veya çıkan toprağa tohum veya fidan dikilmesi de önerilmekte, böylece toplanacak sudan verim adına daha fazla yararlanmak ve botanik kompozisyonu daha kaliteli hale getirmek mümkün olmaktadır. Ekim işleri daha çok kalitesi düşük meralarda verim yanında kaliteyi de arttırmak amacıyla yapılır. Çıkan toprak az meyil mevcut ise gözlemenin aşağı kısmının yanına eklenir. Uygulamamızda, çalı formasyonu fidanların açılan gözleme çukurlarının içine dikilmesi ile % 90 oranında tutma başarısı sağlanmıştır. Bu özelliği, su tutma ve mera verimine katkı bakımından olumlu olurken standart olarak literatürden yararlanılarak yapılan gözleme ölçülerinin yetersiz kaldığı, mevcut toprağın kumlu yapıda olması gözlemelerin kullanım süresini kısaltmış ve buraların kısmen hızlı dolması sebebi ile bu tip yerlerde daha geniş ve derin gözelemelerin yapılmasının gerektiği tespit edilmiştir.

Dere yatağı ıslah çalışmaları

Dere yataklarında su ve toprak tutulmasını sağlamak ve suyun derenin aşağı kısımlarında oluşturacağı erozyon ve yıkımlarını önlemek, aynı zamanda bu sudan hayvanların su ihtiyacının karşılanmasında kullanılmak maksadı ile yapılan sanatsal yapılar olup bunlar;

a- Kuru taş eşik sedde,

b- Tel örgü sedde,

c- Çuvallı sedde şeklindeki yapılardır

Bunlara ilaveten derelere toprak ve su akışını engellemek ve bulunduğu yerde mera verimine olumlu katkı sağlamak için yamaç kısımlara yapılan,

d- Taş kordonlar ile bu yapıların uygun yerlerinde veya dere sonlarında yapılan ve seddeler ile toprak akışının durdurulduğu daha temiz suyun hayvan sulama amaçlı kullanılmasını sağlayan

e- Su biriktirme ve hayvan sulama amaçlı havuzlar olmak üzere yapılan yapılara genellikle dere yatağı ıslahı yapıları denilmektedir. Bu yapılar mera ıslahına fayda sağlayan, hayvan sevk ve idaresinin kolaylaştırıp, riski azaltan yapılardır.

Uygulamamızda, yukarıda belirtilen katkılar sağlanmıştır. Çalıştığımız alandaki erozyon ve topoğrafyanın alt kısımlarında yağışla oluşabilecek riskler en aza indirilmiştir. Dere ıslahları mevcut havzada suyun tutulması açısından da önemlidir. BU seddelerin yukarıya bakan yönlerinde seddenin yapısına ve pozisyonuna göre taşınan topraklar birikmektedir. Bu birikintilerin bitkilendirilmesi de önemlidir. Ömürlerini doldurma durumunda olan bu seddelerden sonrada yarayışlılıklarının devamı, bu yerlerin bitkilendirilmesi ile sağlanır. Bitkilendirme ya doğal olur, yetmez ise suni bitkilendirme için ekim veya dikimlerinde yapılması gerekmektedir. Taş malzeme kullanılarak yapılan seddelerde çok kuvvetli sel gelmediği müddetçe yıkılma, deformasyon genellikle olmaz. Yapılan çuvallı seddelerde genellikle çok yağış alan şiddetli sellerin olduğu bölgelerde dere ıslahında kullanılmaz. Ayrıca bu seddeler uzun süre dayanıklı olmadıklarından ara sıra tamirleri veya yenilenmeleri gerekir. Birde çuval diziliş şekilleri ve birbirleriyle irtibatları devrilmeyi en aza indirecek şekilde olmalıdır. Tel seddeler geçirgenlikleri diğer sedde tiplerine göre daha fazladır. Çok su ve toprak taşıyan derelerde bazı durumlarda ot veya dal parçaları ile takviye edilerek geçirgenlikleri azaltılabilir. Uygulamamızda her seddenin ön kısımlarında(yukarıya bakan kısımlarında) katı malzeme ve toprak biriktirdikleri ve buralarda yeni bitkilerin çimlenip geliştiği gözlemlenmiş ve buraların dere kenarlarına doğru kısımlarında ki bitkilere de fayda sağladığı belirlenmiştir. Yeterli birikim olan yerlerde birikim durumuna göre çalı veya ağaçta buralara dikilebilir.

Derede yapılan seddelerden geçerken kirleticilerden arınan su derenin alt kısımlarında uygun yerlerde yapılacak su biriktirme havuzlarında toplanarak, kurak günler veya aylarda hayvan sulama amacıyla kullanılabilir. Bu havuzlarda biriken su yeterli olmayabilir ve de kurak yerlerde bir kısım su da buharlaşma ile yok olabilir. Depolama ve havuz yapımında bu

durumlarda göz önünde bulundurulmalı, hayvanların rahat sulanabilmesi için havuz mimarisinde bu durumlar dikkate alınarak yapılması gerekmektedir. Otlamada verimliliği arttıran yapılar hayvanların sevk ve idaresini kolaylaştıran tali yapılar olarak ifade edilir ki fonksiyonları meralar otlatıldığı sürece ortaya çıkar. Meralarda yapılması hayvan sahiplerinin tercihinine bağlıdır. Merada koruma işlerine katkı sağlayan, gerektiğinde sürü sevk ve idare işlerine katkı sağlayan teller geçici tedbir olup, ıslah tamamlandıktan sonra kaldırılabilir. Bu tip koruyucu fiziki bariyerlerin tam fonksiyonel olabilmesi, halkın bilinçli olmasına bağlıdır. Yoksa mera tecavüzlerine engel olamayacağı ıslah yapılan yerde de maalesef tespit edilmiş ve zaman zaman tahribi görülmüştür. BU sebeple müteaddit defalar tamir yoluna gidilmiştir, uyarılar istenilen neticeyi vermemiştir. Her mera ıslah çalışmasında bitkilendirme nihaiyi hedeftir ve bu işin olamaz ise olmazdır.

Bitkilendirme İşlemi

Kurak ve yarı kurak alanlarda ki mera alanlarında bitkilendirme işlemlerinde en önemli husus seçilecek bitkiler, ikinciye de bunların ekim ve dikimlerinde uygulanacak yöntemlerdir. Kurak ve yarı kurak bölgelerde en önemli sorun meralardaki aşırı kullanma ve yıpranma ile oluşan erozyon ve de susuzluğun ana sebebi olan kuraklıktır. Kurak ve yarı kurak yerlerde uyum sağlayacak bitkileri seçmek, bunun için öncelikle o bölgede doğal olarak yetişen bitkilerden, yok ise o bölgenin şartlarına en yakın olan ve uyum sağlayabileceklere öncelik vermeliyiz. Kurağa dayanıklı bitkilerde Kök/Gövde oranı fazla olup, buralarda derin köklü ve hızlı köklenen bitkileri tercih etmeliyiz ki kısa sürede su bulmada kendilerini garantiye alabilsinler. Ayrıca uzun ömürlü bitkilerden tercih edilmesi yıllar itibariyle oluşacak sonraki yıllardaki çimlenme veya tutma riskini en aza indirir. Merayı dikim ve ekime hazırlarken erozyonu önleyici tedbirlerin yanında dikim için uygun teras, hendek veya çukurların açılması ve su kaybını önleyecek ilave malç sistemlerinin uygulanması gibi önlemlerinde destek mahiyetinde yapılması da önemlidir. Ekim veya dikimi yapılacak bitkiler seçilirken hem çalı hemde ot formasyonunun birlikte düşünülmesi ve çalı formasyonuna öncelik verilmesi işin başarısını arttırabilir. Çalı öncü bitki olarak sağlıklı bir ortam oluşturur. Herhangi bir iklim değişikliğinde daha derin köklü olduğu için zararın minimize edilmesi, sürekliliğin sağlanması bakımından da önemlidir. Burada kullanılacak ağaç formasyonu ise hayvanlar için doğal gölgelik oluşturma yanında ortamın uygun hale getirilmesine ve de ilave yem sağlanmasına da (yem değeri ağaçlar ile) katkı, erozyonun aza indirilmesinde de fayda sağlayacaktır. Doğal

alanlarda bulunan ve kurak yerlerde yetişebilen yem değeri olan, re-jenerasyon kabiliyeti yüksek çalı türü bitkilerinde mera ıslahında kullanılması kaçınılmazdır. Türkiye bal üretiminde dünyada üçüncü sırada olup, meraların buna katkısı büyüktür. Bu sebeple ot tüketen çiftlik hayvanları yanında meralar polen ve nektar üreten bitkilerinde bulunduğu ve arıcılık için değerli yerlerdir. Mera ıslah çalışmalarında çiftlik hayvanlarına zararı olmayan bu tip bitkilerin de arıcılığa katkı bakımından % 5-10 oranında mera ıslahındaki karışımlara, uygulamalara girmesi arıcılık açısından katkı sağlayacaktır ki, burada hayvanların gidemeyeceği yerlere bu bitkilerde ilave edilmiş, doğal taklit sağlanmaya çalışılmıştır.

Uygulamalarımızda belirtilen hususlara göre ot, çalı ve ağaç formasyonundan bitkiler seçilmiştir. Genellikle çimlenme ve tutma problemi yaşanmaz iken, doğal zararlılar ve özellikle kemiriciler(yaban tavşanı, fare vb.) çalı ve ağaç formasyonuna ait bitkilere zarar verdiği tespit edilmiştir. Bunun için stokta bu bitkileri yenilemek maksadı ile bitkilerin olması ve ilave koruyucu tedbirlerin alınması gerektiği görülmüştür. Otsu formasyonun da dahil olduğu en büyük tehlike ise koruma süresi 3 yıl olması gereken yere bilinçsiz çoban ve sürü sahiplerince çiftlik hayvanlarının erken gelişme zamanı olan bu ilk yıllarda bu alana sokularak maalesef otlatma yapılmasıdır. Bu tip ilmi bilgilere uymayan kaçak otlatma, sahamızda koruyucu tel örgü olmasına rağmen yaşanmıştır. Unutulmamalıdır ki, diğer tüm tedbirlerle birlikte, nihayetinde sahadaki bitkilendirme ve bunun sürdürülebilirliği içindir. Kuraklık ve erozyonun hakim olduğu zayıf mera sınıfındaki uygulama alanımızda bu şartlara rağmen başarı sağlanmıştır. Fakat sürdürülebilirliği ile ilgili reel yapı içinde kuşkularımız mevcuttur. Kuşkuların giderilmesi eğitim ve kontrolü sağlayacak, mera amenajman kurallarını uygulayacak ve yasal dayanağı ve gücü olan organizasyonlarla sağlanacağı da bir gerçektir.



Görsel 26. Saha değerlendirmesi

EKLER

Tablo: Korunmuş proje alan içinde merada yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlar

Kuatrat No	Koordinatları	Bitki ile Kaplı Alan (%)	Botanik Kompozisyon (%)			Açıklama*
			Buğdaygil Familyası	Baklagil Familyası	Diğer Familyalardan	
1	568740 4131681	65	80	10	10	Buğdaygil F.= Koyun yumağı, Gümüş otu, Kıl açBaklagil F.= Geven, KorungaDiğer F.= Süt leğen, Çakır diken i vd.
2	568742 4131767	30	15	30	55	Buğdaygil F.= Koyun yumağı, Kıl açBaklagil F.= GevenDiğer F.= Farklı bitkiler, Kekik
3	568735 4131946	40	75	5	20	Buğdaygil F.= Koyun yumağı, Kıl açBaklagil F.= GevenDiğer F.= Kekik, Farklı bitkiler
4	568765 4132060	80	60	5	15	Buğdaygil F.= Kıl aç, Gümüş otu, koyun yumağıBaklagil F.= GevenDiğer F.= Kekik
5	568764 4132416	85	85	3	12	Buğdaygil F.= Tek yıllık brom, Koyun yumağı, Kıl açBaklagil F.= GevenDiğer F.= Kekik, Çakır diken i vd.
6	568770 4132496	75	85	—	15	Buğdaygil F.= Dik brom, Koyun yumağı Diğer F.= Kekik, Farklı bitkiler
En az	—	30	15	3	10	—
En çok		85	85	30	55	
ortalama		62.5	66.6	8.8	21.2**	

*Her familyadan belirtilen bitkiler familya içinde çoktan aza doğru sıralanmıştır. ** noktadan sonra sadece bir hane alınmıştır.

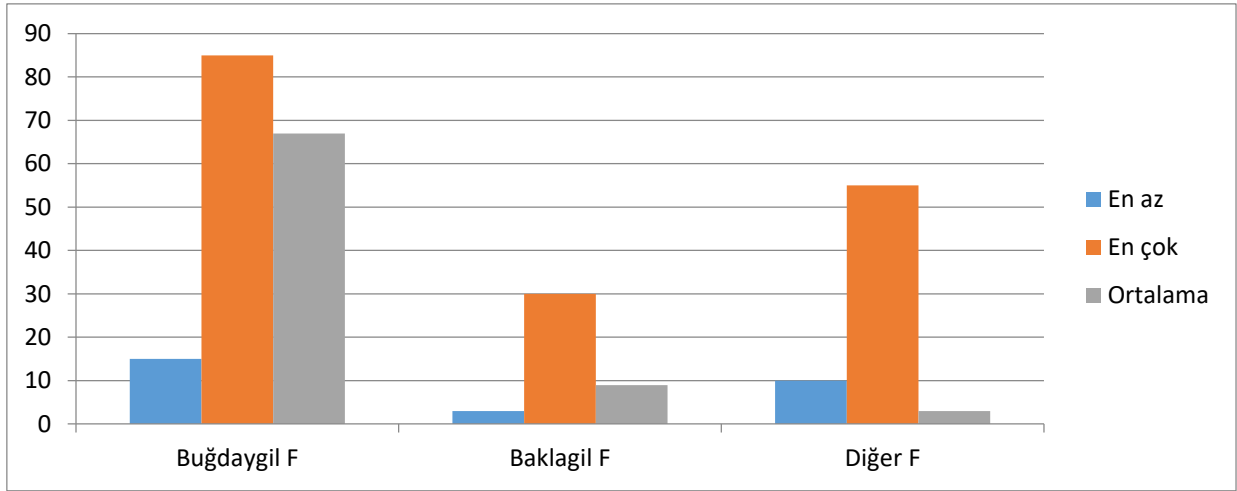
Tablo: Proje alanı dışında kalan bitişikteki merada yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlar

Kuadrat No	Bitki ile Kaplı Alan (%)	Botanik Kompozisyon (%)			Açıklama*
		Buğdaygil Familyası	Baklagil Familyası	Diğer Familyalardan	
1	20	15	20	65	Buğdaygil F.= Koyun yumağı vd. Baklagil F.= Geven Diğer F.= Kekik, Farklı bitkiler
2	30	20	20	60	Buğdaygil F.= Kılaç, Gümüş otu, Tek yıllık brom Baklagil F.= Geven Diğer F.= Kekik, Farklı bitkiler
Ortalama	25.0	17.5	20.0	62.5	-

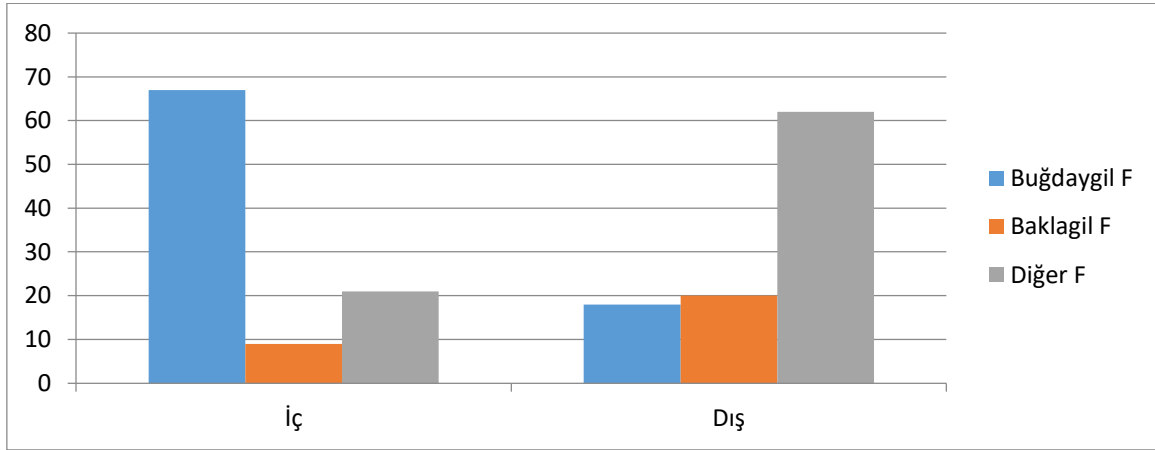
*Her familyadan belirtilen bitkiler familya içinde çoktan aza doğru sıralanmıştır.

Tablo: Meradaki toprak ve suyu korumak için dere içi yapılan seddelerdeki toprak tutunumu ve oluşan bitkiler

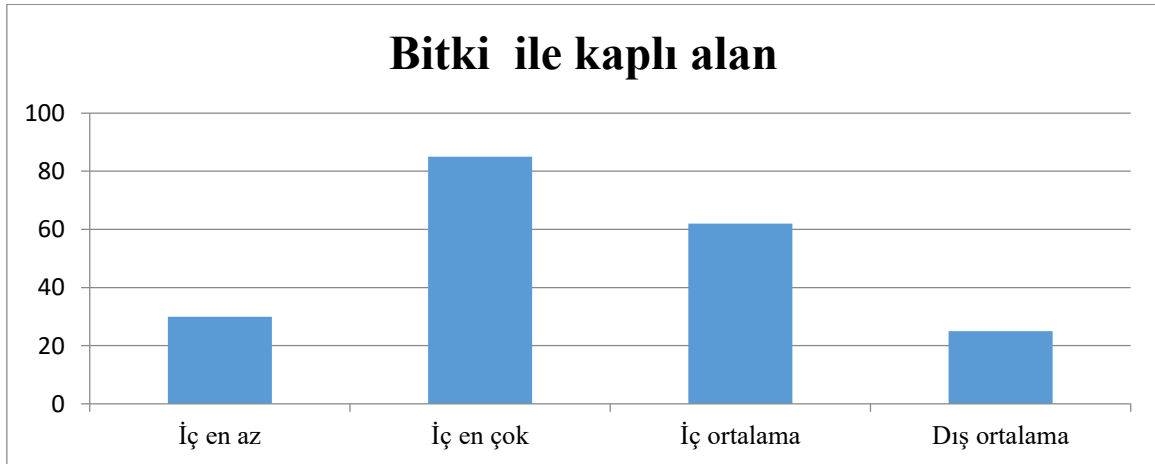
Sette Tipi	Sette ön kısmı yüksekliği (cm)	Sette arka kısmı yüksekliği (cm)	Fark (cm)	Ön kısım birikintide mevcut bitkiler
Kafes Tel sette	30	50	20	Çayır Düğmesi, koyun yumağı, gümüş otu, kılaç, Tek yıllık brom
Kuru Duvar sette	43	90	47	Çayır Düğmesi, Gümüş otu, Tek yıllık brom, kılaç, koyun yumağı
Kuru Duvar sette	48	73	25	Çayır Düğmesi Koyun yumağı
Çuvalı sette	35	110	75	Çayır Düğmesi, Kılaç, Diğer familyalardan bitkiler
Çuvalı sette	35	74	39	Çayır Düğmesi, Tek yıllık yonca, Sütlegeñ, Ada çayı
Ortalama	38.5	79.4	40.9	Hepsinde de ağırlıklı olarak çayır düğmesi görülmüştür



Grafik 1. Farklı botanik gurupların kuadratlar içindeki en az-çok ve ortalama değerleri(%)



Grafik 2. Botanik gurupların model mera ve korunaksız mera alanlarındaki durumları(%)



Grafik 3. Model mera içindeki alanlardaki bitki ile kaplı(en az-en çok) ve model mera içi ve korunaksız mera alanındaki ortalama bitki ile kaplı alan(%)

KAYNAKLAR

- Acar, R. 2019. Çayır meraların hayvancılık açısından nemi. Tarım TR Dergisi, Sayı:28. Konya
- Acar, R., Dursun, .2010. Vegetative methods to prevent wind erosion in Central Anatolia region. İnt. Eng. Conference on Hot Arid Regions. Al-Aksa, KSA
- Acar, R., Sumiahadi, A., Koç, N., zel, A. 2019. Pasture management and soil protection. International Soil Protection. Ankara
- Akalın, İ. 1974. Toprak ve Su Muhafazası. Ank. Üniv., Ziraat Fak. Yayın no:473. Ankara
- Akgöl, H., Akyörek, İ. 1979. Toprak Aşınımı. Köyİşleri ve Kooperatifler Bakanlığı. Topraksu Genel Müdürlüğü
- Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A. 2021. Çayır Mera Islahı (II. Baskı). Palme Yayınevi. Ankara
- Anonymous, 2013. Kurak ve yarı kurak alanlarda ağaçlandırma ve rehabilitasyon rehberi. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, EM Genel Müdürlüğü.
- Anonymous, 2014. Erosion and sediment control field guide. www.iowadot.gov
- Anonymous, 2019. Delaware Erosion and Sediment Control Handbook. Dnrec Division of Watershed Stewardship, 89 Kings Hwy Dover
- Anonymous, Undated. Perennial forage shrubs providing profitable and sustainable grazing. www.futurefarmonline.com.au
- Anonymous,2011. Practical soil erosion control and veld rehabilitation in The Little Karoo. Ken Coetzee and Wallie stroebel of conservation management service.
- Bakır, Ö. 1964. Mera vejetasyonunun teşekkülü, kompozisyonu ve bozulması. T.M.M.O.B. Ziraat Mühendisleri Odası Yayın no:14. Ankara
- Bakır, Ö. 1985. Çayır ve Mera Islahı. Ankara Üniv., Ziraat Fak. Yayın no:947. Ankara
- Custovic, H., Kovacevic, Z., Tvica, M. 2013. Rural Ecology. Faculty of Agricultural and Food Sciences. University of Sarajevo
- ağlar, Y. 1994, Türkiyede Toprak Erozyonu, İşletme İktisat ve Finans Dergisi, s: 39-51.
- Çelikkol, T.2019. öllerin ıslahı ve üretime sokulması çalışmalarında uygulanan teknikler ve elde edilen deneyimler. Tarım ve Orman Bakanlığı ölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü.
- Dinçsoy, Y. 2013. Yan derelerde erozyon ve rüsubat kontrolü. DSİ yayınları. Ankara
- Doğın, O. 2014. Sürdürülebilir arazi yönetimi için çiftçinin el kitabı. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, EM Genel Müdürlüğü.
- Gibson, DJ. 2009. Grasses and Grassland Ecology. Oxford University Press
- Görcelioğlu, E. 2003. Sel ve ığ Kontrolü. İstanbul Üniv., Orman Fak. Yayın no:473.İstanbul
- Kıvanc, F. 1984. Toprağımızı su erozyonuna karşı nasıl koruyalım. Toprak su Genel Müd. Yayın no:91. Ankara
- Öner, N., Erşahin, S., Ayan, S., zel, HB. 2016. İç Anadolu’da Yarı Kurak Alanların Rehabilitasyonu. Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi, 2(1-2):32-44
- Pennock, D. 2019. Soil Erosion: The greatest challenge for sustainable soil management. FAO Rome
- Tosun,F., Altın, M. 1986. Çayır Mera Yayla kültürü ve bunlardan faydalanma yöntemleri. 19 Mayıs Üniv. Yayın no: 9. Samsun
- Ünver, N. 1959. Toprak ve Su Muhafaza El Kitabı. Maryüs Abajoli Basımevi. İzmir