

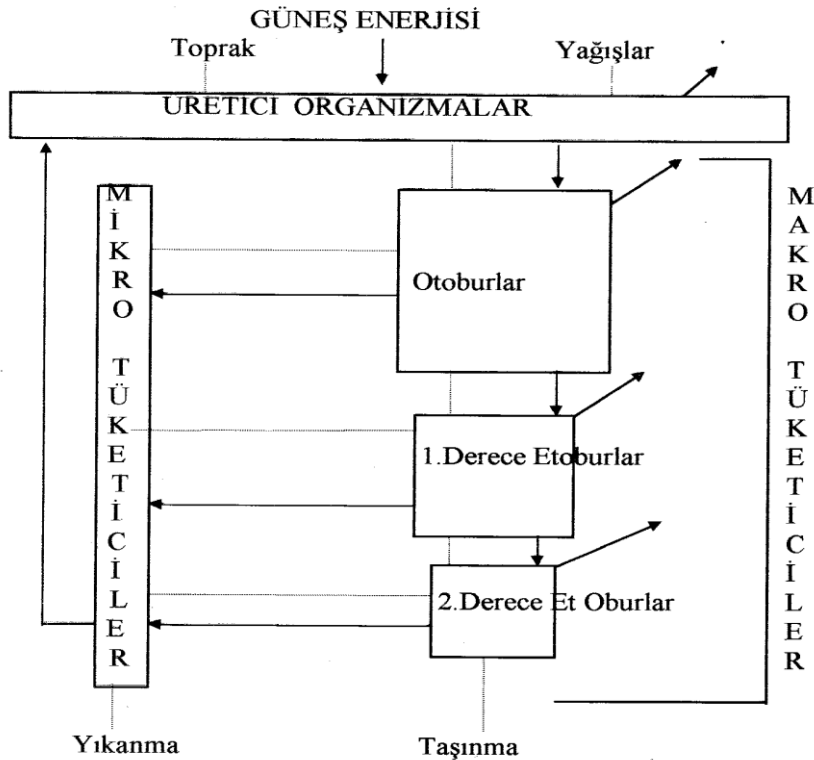
ÇAYIR-MERA AMENAJMANI

Dünya ekosisteminin canlı öğelerinden birisi olan ve bu ekosistemi yönlendirme yeteneğinde olan insanoğlu, yeryüzünde ilk ortaya çıkışından bugüne kadar dünya ekosistemi içindeki doğal kaynaklardan yararlanarak yaşam düzeyini yükseltmeye çalışmıştır.

İnsanoğlunun yaşam düzeyini yükseltmek üzere yararlandığı doğal kaynaklar, yeryüzündeki devamlılıklarına göre iki ana grupta toplanmaktadır. Bunlardan birincisi; yeryüzündeki tükenme hızı insanoğlunun kullanma yoğunluğuna bağlı olan 'Yenilenemeyen (tükenir nitelikteki) Doğal Kaynaklardır. Petrol, kömür ve bakır gibi doğal kaynakları içine alan bu kaynaklar, kullanma hızları ne kadar kısıtlanırsa kısıtlanırsa belirli bir süre sonra tükenecek olan doğal kaynaklardır. Nitekim tüketimleri aynı hızla devam ettiği takdirde dünyadaki petrol rezervlerinin 30, bakır rezervlerinin 19, demir rezervlerinin 91 yıl sonra tükeneceği tahmin edilmektedir.

İkinci grupta yer alan doğal kaynaklar ise; belirli kullanım prensiplerine uyulduğu takdirde kendi kendilerini yenileyerek uzun yıllar potansiyel verimliliklerini devam ettirebilen 'Yenilenebilir Doğal Kaynaklardır. Örneğin; ormanlar, çayır ve meralar, göl ve denizler, tarım alanları iyi bir amenajman uygulamasıyla kendi kendilerini sürekli olarak yenileyerek çok uzun yıllar potansiyel verimlilik güçlerini devam ettirebilirler.

Bu devamlılık, tüm yenilenebilir doğal kaynakların her birisinin; farklı bölümlerden oluşan, bölümleri arasında sürekli bir enerji akışı ve madde dolanımı bulunan birer ekolojik sistem veva diğer bir deyişle 'Ekosistem' olmalarından kaynaklanmaktadır.



Şekil 1.1 .Yenilenebilir Doğal Kaynak Ekosistemlerinin Yapı ve İşlevleri
(Kaynak: Woodwell, 1970)

Şekil 1.1'den görüldüğü gibi herhangi bir yenilenebilen doğal kaynak ekosistemi:

- 1) Canlı bölüm
- 2) Cansız bölüm

olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır.

Doğal kaynak ekosistemlerinin canlı bölümü üç değişik özellikteki organizma gurubundan oluşur:

1) Üretici Organizmalar: Basit inorganik maddelerden güneş enerjisi yardımı ile organik maddeler üretebilme yeteneğinde olan, esas itibariyle yeşil bitkilerden oluşan ototrofik organizmalardır

2) Makro-Tüketiciler: Diğer organizmalarla beslenen ya da organik maddeleri sindirebilme yeteneğinde olan otobur ve etobur hayvanlardan oluşan heteretrofik organizmalardır.

3) Mikro Tüketiciler: Ölü organizmaların karmaşık bileşiklerini parçalayan, çözülme ürünlerinin bazılarını absorbe eden ve ekosistemin diğer canlı bölümlerini uyarabilme ya da durdurabilme yeteneğinde olan, esas itibariyle bakteri ve mantarlardan oluşan heterotrofik çözücü organizmalardır.

Yenilenebilen herhangi bir doğal kaynak ekosisteminin cansız bölümü ise üç grup altında incelenmektedir:

1) Sistem İçerisinde Dolanım Devreleri Oluşturan İnorganik Maddeler

Ekosistemde canlılığın sürdürülebilmesi için gerekli karbon, su, azot, fosfor, potasyum, magnezyum gibi inorganik maddeler yenilenebilen doğal kaynak ekosistemlerinin cansız bölümünün temel öğeleridir. Bu maddelerin ekosistemin işlevindeki ortak yönleri, bu maddelerin her birisinin sistemin içerisinde devamlı bir dolanım göstermesidir. Bu maddelerin sistem içerisinde devamlı dolanımı yanında, sisteme ulaşan güneş enerjisi de üretici organizmalarla kimyasal enerjiye dönüştürüldükten sonra yine sistemin tüm bölümleri arasında devamlı bir akış içerisinde bulunmaktadır. İşte, tüm yenilenebilir doğal kaynak ekosistemlerinin varlıklarını sürdürebilmeleri sistem içerisinde oluşan bu devamlı madde dolanımı ve enerji akımına bağlı bulunmaktadır.

Bu madde dolanımı ve enerji akımı sayesinde sistemin bölümleri içerisinde bulunan organizmaların devamlılığı sağlanmış olmakta ve bu organizmalar yıldan yıla kendi potansiyel üretim güçlerini devam ettirebilmektedirler. Sistem içerisindeki madde dolanım veya enerji akış halkasında ortaya çıkacak herhangi bir aksaklık tüm sistemi olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Örneğin; bir mera ekosisteminde yer alan üretici organizma durumundaki yeşil bitkilerin yıllık üretim güçlerini aşacak şekilde çok sayıda hayvanla zamansız ve kontrolsüz şekilde otlatılması üretici bölümün tahrip olmasına ve dolayısıyla bu bölümden diğer bölümlere madde dolanımı ve enerji akışının durmasına neden olur. Bu durum, hem mera ekosisteminin tüm bölümlerini olumsuz yönde etkiler ve hem de mera ekosisteminin bitişiğinde bulunan komşu ekosistemleri olumsuz yönde etkileyebilir.

2) İklim Rejimi: Sıcaklık, yağışlar, güneşlenme, rüzgârlar gibi iklimle ilgili tüm faktörler yenilenebilen doğal kaynakların ikinci cansız bölümünü oluşturur. Bu faktörler, yenilenebilen doğal kaynak ekosistemlerinde madde dolanımı ve enerji akışının etkenliğini belirleyen en önemli faktörlerdir.

3) Canlı Bölüm ile Cansız Çevreyi Birbirlerine Bağlayan Organik Bileşikler

Bu bileşikler yenilenebilir doğal kaynakların üçüncü cansız bölümünü oluştururlar. Bunlar, canlı bölümde oluşturulan proteinler, karbonhidratlar, lipidler ve canlı organizmaların toprak içinde çözümleri sonucunda ortaya çıkan humuslu maddelerden oluşmaktadır.

Yukarıdaki açıklamalardan, herhangi bir sistemin yenilenebilir doğal kaynak ekosistemi olarak nitelenebilmesi için, her şeyden önce sistemin canlı ve cansız bölümlerinin bulunması ve bu bölümler arasında devamlı bir enerji akışı ve madde dolanımı bulunması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, bu sistemin kapsadığı organizmalardan biri ya da bir kaçının insana doğrudan veya dolaylı bir şekilde yararlı ürünler sağlaması gerekir. Bu yararlı ürünler; orman ağaçları, mera vejetasyonu ve üzerinde barındırdığı evcil ya da yaban hayvanları, tarımsal ürünler, göl ya da denizlerdeki balıklar gibi biyolojik ürünler olabilir. Bunun yanında, yenilenebilir doğal kaynak ekosistemleri insana hem biyolojik, hem de fiziksel ürünlerin her ikisini de sağlayabilir.

Yenilenebilir doğal kaynak ekosistemleri akılcı ve bilinçli bir şekilde tekniğine uygun olarak kullanıldıklarında, insanoğluna yenilenemeyen doğal kaynaklara göre çok daha uzun süre hizmet edebilecek niteliğe sahiptirler. Hatta yenilenemeyen doğal kaynaklar yavaş yavaş yeryüzünden kaybolmaya başladığında, yenilenebilen doğal kaynaklar bugünkü petrolden çok daha stratejik bir duruma geçecektir. Dolayısıyla, çok yakın bir gelecekte yenilenebilen doğal kaynaklara sahip olan ve bu kaynaklarını bilinçli bir şekilde kullanabilen ülkeler, insanlarına çok daha iyi yaşama ortamı hazırlayabilecek, daha temiz ve dengeli bir çevre paralelinde uluslararası ekonomik ilişkilerde çok daha güçlü bir durumda bulunacaklardır.

İnsanoğlunun yaşamında çok büyük öneme sahip olan yenilenebilir doğal kaynakların her birisinin kullanım prensiplerinin ortaya konması için bilim dalları oluşmuştur. Bu bilim dallarından birisi de 'Çayır-Mera Amenajmanıdır'.

Çayır-Meranın Tanımı ve Sınıflandırılması

Çayır ve meralar buldukları yerler, bitki örtüleri ve kullanılma tarzları açısından birbirinden farklılık gösterir.

Çayır

Genellikle düz ve taban suyu yakın olan alanlarda oluşmuş, gür gelişen, sık ve uzun boylu bitkilerden meydana gelen bir bitki örtüsüne sahip olan ve genellikle biçilerek yararlanılan alanlardır.

I) Bitki örtüsünün oluşma şekline göre Çayırlar:

1. Doğal Çayırlar

Bitki örtüsü doğal olarak oluşmuş olan çayırlardır. Ülkemizdeki çayırların hemen, hemen hepsi, dünyadaki çayırların da büyük çoğunluğu doğal olarak oluşmuş çayırlardır. Bunların bitki kompozisyonları, ot verimleri ve ot kaliteleri iklim koşullarına, toprak yapısına, toprak verimliliğine ve taban suyu durumuna göre farklılık gösterir. Bu tip çayırlardan genellikle biçilerek yararlanılır. Ancak, bazen vejetasyonun kısa boylu olması nedeniyle veya biçildikten sonra bu tip çayırların otlatıldığı da görülür.

2. Suni Çayır

Bitki örtüsü insan eliyle oluşturulmuş olan çayırlardır. Suni çayır tesisinde, toprak sürülür, tohum yatağı hazırlanır ve hazırlanan tohum yatağına bölgenin ekolojik koşullarına uygun yembitkileri karışımı ekilir. Bu tip çayırlarda her türlü bakım ve sulama işlemleri yerine getirilerek en üst düzeyde verim alınmaya çalışılır ve yoğun bir amenajman uygulamasıyla meraya dayalı hayvancılık yapılabilir.

II. Oluştukları Yerlere Göre Çayırlar

1) Ova Çayırları: Geniş düzlüklerden meydana gelen ovalarda oluşmuş doğal çayırlardır. Arazi oldukça düzdür.

2) Dağ Çayırları: Dağların üzerinde veya yamaçlarında kaynak veya akarsu kenarlarında oluşmuş doğal çayırlardır. Yaygın olarak Doğu Anadolu'da rastlanır. Toprak özellikleri ve arazi meyli açısından yukarıda açıklanan çayır tanımına uymamakla beraber, büyüme mevsimi içerisinde bitkiler sürekli nem bulabildiğinden bitki örtüsü sık ve uzun boyludur. Bu nedenle biçilerek değerlendirilir.

3) Vadi Çayırları: Vadi tabanlarındaki derelerin kenarlarında dar şeritler halinde oluşmuş doğal çayırlardır.

III. Taban Suyunun Durumuna Göre Çayırlar

1) Islak Çayırlar: Taban suyu yüzeye çok yakın veya yılın belirli dönemlerinde su basan çayırlardır. Nem fazlalığı zaman zaman çayırdaki yapılacak işlemleri engeller. Yüksek taban suyu nedeniyle tatlı çayır otlarının (*Alopecurus*, *Phleum*, *Festuca*, *Poa*) oranı azdır. Bunların yerine ekşi çayır otlarının (*Carex*, *Juncus*, *Scirpus*) oranı fazladır ve bu nedenle çayır otunun kalitesi düşüktür.

2) Nemli Çayırlar: Toprakları devamlı nemlidir. Ancak, aşırı nem problemi yoktur. Bitki örtüleri nemli alanlara adapte olmuş çayır türlerinden (*Poa*, *Agrostis*, *Festuca*, *Phleum*, *Alopecurus*) oluşur.

3) Kurak Çayırlar: Taban suyu nispeten daha derinde olduğundan bitkiler büyüme mevsimi içinde zaman zaman suyu yeterli düzeyde bulamazlar. Bu nedenle bitki örtülerinde kurağa dayanıklı türlere rastlanır. Kurak çayırların vejetasyonlarında hem çayır ve hem de mera

bitkileri (*Dactylis glomerata*, *Poa paratensis* ve *Poa bulbosa*) bir arada bulunur. Bitki örtüleri daha seyrek ve kısa boyludur. Ot kaliteleri daha yüksektir

Mera

Oldukça eğimli, engebeli ve taban suyu derinde olan kıraç arazilerde oluşmuş, çayırılara göre daha seyrek ve daha kısa boylu bitkilerden meydana gelen bir bitki örtüsüne sahip olan ve genellikle hayvan otlatılarak yararlanan kaba yem alanlarıdır.

Meralar; bitki örtüsünün oluşum şekline ve yerine, otlayan hayvan cinsine ve üzerindeki bitki örtüsünün tipine ve baskınlığına göre gruplara ayrılır.

I. Bitki Örtüsünün Oluşum Şekline Göre Meralar

1) Doğal Meralar

Bitki örtüsü doğal olarak oluşmuş meralardır. Doğal oluşumu içinde iklim, toprak ve antropojen özelliklerden dolayı ortaya çıkan kısıtlayıcı faktörlerin etkisi nedeniyle daha üst klimaks vejetasyon olan orman örtüsüne ulaşma olasılığı olmayan bitki topluluklarından oluşan alanlardır. Bunların bitki örtülerinin kompozisyonu, sıklığı ve ot verimleri buldukları bölgenin iklim ve toprak şartlarına göre çok farklılık gösterir.

2) Suni Meralar

Bitki örtüsü insan eliyle oluşturulmuş olan meralardır. Bu meraların tesisi için, toprak sürülür, iyi bir tohum yatağı hazırlanır ve bölgenin ekolojik koşullarına uygun mera bitkilerinin tohum karışımı ekilir. Gerekteğinde gübrelenen ve sulanan bu meralardan genellikle hayvan otlatılarak yararlanır. Ancak, topografya, iklim ve toprak koşullarının uygun olduğu yerlerde bu tip meralardan biçenek olarak da yararlanılabilir.

II. Oluştukları Yerlere Göre Meralar

1) Taban Mera: Oldukça düz ve taban suyu yakın olan taban arazilerde otlatma amacıyla kullanılan meralardır. Toprak ve topografik yapıları ile çayır arazisidirler. Fakat devamlı otlatma nedeniyle vejetasyonun yapı ve kompozisyonunda değişimler olmuştur. Bitki örtüsü sık, fakat kısa boyludur. Bitkiler otlatmaya dayanıklı yatık gelişen veya rozet oluşturan türlerden (*Taraxacum*, *Leontodon*, *Plantago*) oluşur. Taban meralar, genellikle köylere yakın yerlerde bulunur.

2) Dağ Merası: Tepe ve dağların üzeri veya yamaçlarında oluşmuş meralardır. Ülkemizde çok yaygın olarak bulunan, mera tanımına uygun doğal meralardır. Genellikle meyilli arazilerdir. Bitki örtüleri seyrek ve kısa boyludur. Keçi ve koyun otlatmaya elverişlidir.

3) Alpin Mera: Yüksek dağların üzerlerinde oluşmuş meralardır. Bu tip meralarda yükselti fazla olduğundan, ekstrem hava koşulları hakimdir. Vejetasyon süresi, dolayısıyla otlatma mevsimi kısadır. Yaylalar bu mera grubu içerisinde yer alır. Koyun merası olarak değerlendirmeye uygundur.

4) Orman İçi Meralar:

a) Orman Arası Mera:

b) Orman Altı Meralar

III. Otlayan Hayvan Cinsine Göre Meralar

1) Koyun Meraları

Bitki örtüsünden özellikle koyun otlatılarak yararlanılan meralardır. Bu meralar genellikle yağışı az olan, az meyilli ve hafif engebeli arazilerde oluşmuş olan meralardır. Bitki örtüleri çok kısa boylu ve seyrek bitkilerden oluşur. Ülkemizde step özellikteki bazı Doğu, Güneydoğu ve Orta Anadolu bölgesi meraları koyun meralarının tipik örneğini oluşturur.

2) Sığır Meraları

Bitki örtüsünden genellikle sığır otlatılarak yararlanılan meralardır. Bu meraların bitki örtüleri, koyun meralarına göre daha sık ve daha uzun boyludur. Bu tip meralara yılın belirli mevsimlerinde yeterli rutubete sahip bölgelerde rastlanır. Doğu Anadolu bölgesinde bu tip meralar oldukça geniş bir alan kaplar.

IV. Üzerindeki Bitki Örtüsünün Tipine ve Baskınlığına Göre Meralar

1) Seyrek Buğdaygil Meraları

Yeryüzünün tüm ana kara parçalarında bulunabilen doğal buğdaygil meralarıdır. Baskın bitki grubu, buğdaygil familyasından bitkilerdir. Çalı ve ağacimsi bitkilerin bitki örtüsündeki yeri oldukça azdır. Ülkeden ülkeye değişik şekilde adlandırılırlar. Örneğin, Kuzey Amerika'da Prairie, İngiltere'de Moorland veya Heather, Arjantin ve Uruguay'da Veld, Avrupa ve Rusya'da Step, Türkiye'de Bozkır olarak adlandırılırlar. Bu tip meralar Kuzey Amerika, Arjantin, Uruguay ve İngiltere gibi yağış durumu daha iyi olan ülkelerde sığır merası, Rusya ve Türkiye gibi ülkelerde ise genellikle koyun merası olarak kullanılır.

Seyrek buğdaygil meraları, genellikle buldukları bölgelerin en üst düzeydeki vejetasyonunu temsil ederler. Baskın durumdaki buğdaygillerin boy yüksekliklerine göre; kısa boylu (60 cm'ye kadar), orta boylu (60-120 cm) ve yüksek boylu (120 cm'den daha yüksek boylu) buğdaygil meraları şeklinde sınıflandırılırlar. Kısa boylu seyrek buğdaygil meralarında; mavi sarkaç otu (*Bouteloua gracilis*), manda otu (*Buchleio dactyloides*), kılçık otu (*Aristida* sp) ve Hilerya (*Hilaria* sp.) türleri, orta boylu seyrek buğdaygil meralarında; küçük sakal otu (*Andropogon scoparius*), tarak sarkaç otu (*Bouteloua curtipendula*), ince sorguç otu (*Stipa comota*) ve sorguçlu gümüş otu (*Koeleria cristata*), yüksek boylu seyrek buğdaygil meralarında; erguvani zenci darısı (*Pennisetum purpureum*), koca sakal otu (*Andropogon furcatus*) ve dallı darı (*Panicum virgatum*) tipik buğdaygil türlerini oluştururlar. Ülkemizdeki, *Festuca ovina*, *Poa bulbosa* ve *Stipa lagacea* step buğdaygil meraları seyrek buğdaygil meralarına örnektir.

Seyrek buğdaygil meralarının en belirgin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1) Buldukları bölgelerde yılın belirli bir bölümünün kurak geçmesi

2) Buğdaygillerin çoğunlukla yumak oluşturan buğdaygiller olmaları

3) Mera üzerindeki bitki örtüsünün bireyleri arasında oldukça geniş boşluklar bulunması ve iklim kuraklaştıkça bu çıplaklığın da artması

2) Sık Buğdaygil Meraları

Bu tip meralarda hemen hemen çıplak toprak yüzeyine rastlanmaz. Bitki örtüsündeki bitkilerin bir yıllık veya çok yıllık olmasına göre iki tipine rastlanır:

a) Biryıllık Sık Buğdaygil Meraları

Bunlar gönüllü bir yıllık buğdaygillerle kaplı meralardır. Akdeniz ikliminin hâkim olduğu bölgelerde, özellikle belirli bir süre üzerinde tarım yapıldıktan sonra kendi haline terkedilmiş yerlerde rastlanan mera tipidir. Akdeniz ikliminin tipik özelliği; kışları yağışlı ve ılık, yazları kurak ve sıcak geçmesidir. Bu tip meralarda, yağışlı mevsim boyunca bitki örtüsü çok yoğundur. Buğdaygillerin yanında çok yaygın bir şekilde bir yıllık baklagiller ve diğer geniş yapraklı bitkilere de rastlamak mümkündür. Bu tip meraların bitki örtüsü bir büyüme mevsiminden diğerine çok büyük değişkenlik gösterir.

Otsu bitkilerin çoğunluğunu, *Bromus*, *Erodium*, *Festuca*, *Medicago*, *Trifolium*, *Trigonella*, *Vicia* ve *Coronilla* gibi bir yıllık bitkiler oluşturur. Çukurova bölgesinde bu tip bir yıllık sık buğdaygil meralarına sık, sık rastlanır. Bu meralarda bulunabilecek bazı bitki türleri:

b) Çokyılılık Sık Buğdaygil Meraları

Nemli ılıman iklim bölgelerindeki en üst düzeyde dengeli bitki örtüsü olan orman örtüsü çeşitli nedenlerle ortadan kaldırıldıktan sonra geriye kalan verimli meralardır. Baskın bitki grubu homojen bir büyüme şekline sahip buğdaygiller, baklagil ve diğer geniş yapraklılardan oluşan otsu bitkilerdir. Bitkilerin birbirlerine çok yakın bir şekilde büyümesi bireylerin birbirlerinden ayrılabilmesini güçleştirir.

Bol ve sık bitki örtüsü, bölgede bulunan bol su ve yağışlardan kaynaklanır. Bol su koşulları altında otlatma yeni kardeşlerin artmasına ve yeniden büyümenin hızlanmasına neden olur. Bu tip meralarda bulunan bitkiler genellikle rizomlu ve stolonlu bitkilerdir. *Dactylis*, *Cynodon*, *Phleum*, *Lolium*, *Festuca*, *Agrostis*, *Poa*, *Bromus*, *Alopecurus*, *Phalaris*, *Trifolium*, *Medicago*, *Melilotus* ve *Lotus* türleri bu tip meralarda yaygın olarak bulunan bitkileridir.

3) Çalı Seyrek Buğdaygil Meraları

Bu tip meralarda, çalılar ve buğdaygiller eşit oranlarda bulunabildiği gibi, çalı veya buğdaygiller baskın durumda da bulunabilir. Orta Anadolu'da rastlanan *Thymus* ve *Artemisia* çalı stepleri çalı ve seyrek buğdaygil meralarına tipik örnek oluştururlar.

4) Çalı ve Sık Buğdaygil Meraları

Bu tip meralar da çalılar arasında kalan boşluklarda yer alan bitkilerin bir ya da çok yıllık olma durumuna göre ikiye ayrılır.

Çalıların arası biryıllık bitkilerle kaplı meraların bitki örtüsü yağışlı mevsimlerde çok sık durumdadır. Yağışlarla birlikte gelişen efemerler (kısa ömürlü kurakçıl bitkiler) çalılar arasında çok sık bir bitki örtüsü oluşturur. Ancak bu bitkiler kısa sürede ömürlerini tamamlayınca çalılar arasında oldukça geniş boşluklar oluşur. Bu tip meralar genellikle kurak ve çöl tipi meralardır.

Çalıların arası çokyıllık buğdaygillerle kaplı meralar ise, daha çok nemli serin bölgelerde bulunurlar. Örneğin, İngiltere'de *Erica* cinsi çalıların baskın olduğu bölgeler ve Orta Avrupa'nın 2000 m yükseklikteki *Rhodendron* çalılarının baskın olduğu yerler. Ülkemizde bu tip meralara Karadeniz bölgesinde rastlanmaktadır.

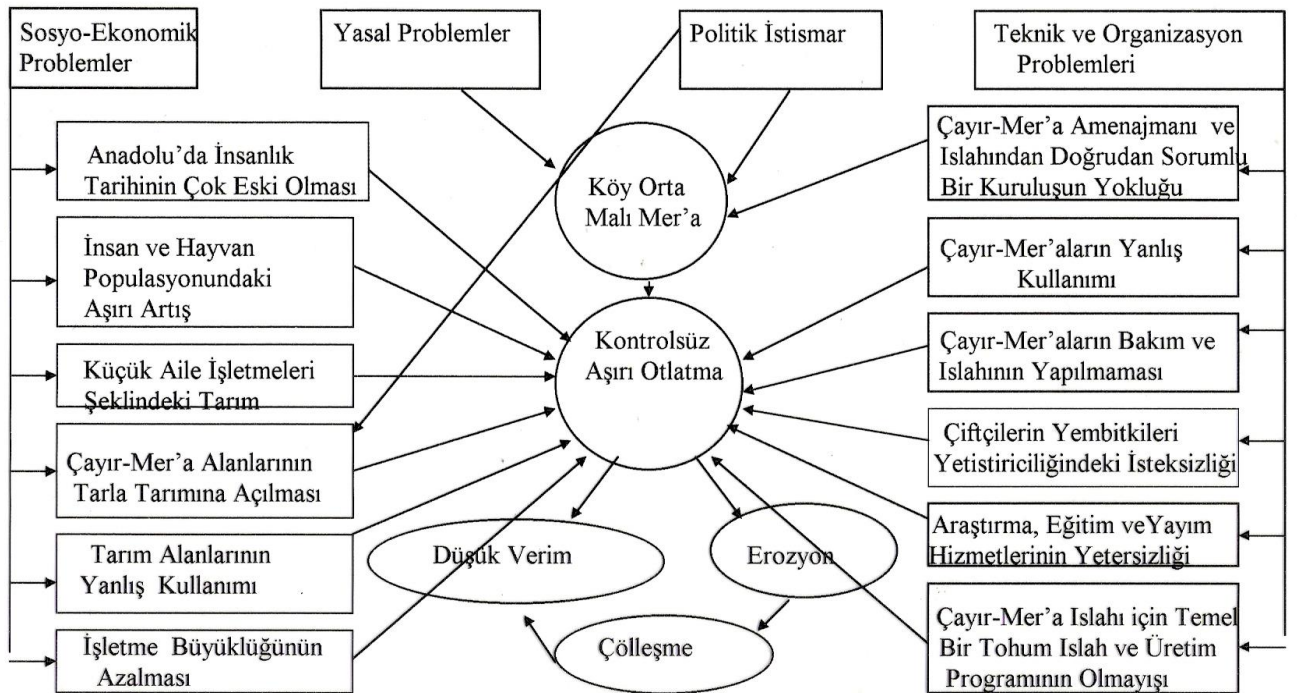
5) Sık Çalılık Meralar

Bu tip meralar görünüş açısından oldukça üniform bir durumdadır. Bu tip meraların en tipik örneğini Akdeniz ikliminin hâkim olduğu bölgelerde bulunan makilikler oluşturur.

Sık çalılık meralar değişik etmenlerle (yakma veya keçi otlatma) seyrekleşebilmektedir. Bu durumda aradaki boşluklarda bazı çok yıllık buğdaygil, baklagil ve diğer familya bitkilerine rastlanmaktadır.

Ülkemizde Çayır-Mera Kültürünün Sorunları

Ülkemizde doğal çayır-mera alanlarımız büyük ölçüde tahrip edilmiş durumdadır ve bu tahrip halen de devam etmektedir. Ülkemiz çayır-meralarının bozulmasına neden olan faktörler çok yönlü olup, bu faktörler Şekil 1.4'de özetlenmiştir.



Şekil 1.4. Türkiye'de çayır-meraların yanlış kullanımının neden ve sonuçları (Kaynak: Tükel ve Hatipoğlu, 1996)

I. Sosyo Ekonomik Problemler

a) Anadolu'da İnsanlık Tarihinin Çok Eski Olması

Ülkemiz toprakları insan yerleşimi açısından çok eski bir tarihi geçmişe sahiptir. Anadolu'daki insanlık tarihi günümüzden 10.000 yıl öncesine kadar dayanmaktadır. Bu nedenle ülkemiz toprakları içindeki doğal çayır meralardan yararlanmanın çok eski bir geçmişi vardır. Bu süreç içinde devam eden yanlış kullanım ülkemiz meralarının bozulma nedenlerinden birisini oluşturmaktadır.

b) İnsan ve Hayvan Populasyonundaki Aşırı Artış

Ülkemiz, yıllık %2.5'lik nüfus artışı hızı ile dünya nüfusu en hızlı artan ülkeleri arasında yer almaktadır. Hızlı nüfus artışı beraberinde daha fazla bitkisel ve hayvansal ürün üretimi zorunluluğu getirmektedir. Ülkemizde, artan nüfusun hayvansal ürün gereksinimini karşılamının en kolay yolu olarak hayvan sayısının artırılması görülmüştür. Nüfus ve hayvan sayısındaki bu aşırı artışlar, ülkemiz arazi kullanım şeklinde büyük değişikliklere neden olmuş ve bu değişiklikler doğal çayır meralarımızı olumsuz yönde etkileyerek, bu kaynaklarımızın her geçen gün daha fazla tahrip olmasına neden olmuştur.

Yıl	Nüfus	Hayvan Sayısı (milyon baş)
1927	13,648	-
1935	16,158	-
1940	17,820	-
1945	18,790	-
1950	20,947	55,610
1955	24,064	62,705
1960	27,754	76,120
1965	31,391	72,064
1970	35,605	73,031
1975	40,347	77,612
1980	44,736	87,067
1985	50,664	68,510
1990	56,473	70,032
2000	67,803	50,239
2005	72,000	42,814

Çizelge. Türkiye'de Tarım İşletmeleri

İşletme Şekli	Adet	Arazi Varlığına Göre İşletmeler (%)					
		Yok	0.1-4.9 ha	5-9.9 ha	10-19.9 ha	20-49.9 ha	50.0+
Bitkisel-Hayvansal	2.074.438 (%67.4)		61.9	20.4	11.8	5.3	0.6
Bitkisel	929.582 (% 30.2)		70.9	14.7	8.9	4.7	0.8

Hayvansal	72.629 (% 2.4)	75.1	23.1	1.0	0.7	0.1	-
Toplam	3.076.650	1.8	63.7	18.2	10.6	5.0	0.7

c) Küçük Aile İşletmeleri Şeklinde Tarım Yapılması

Ülkemizdeki 27.575.000 ha genişliğindeki işlenen tarım alanlarının tarımsal işletmelere dağılımı dengesizdir. Yaklaşık 4 milyonu bulan tarım işletmelerinin %67'si 50 da'dan daha küçük tarım arazisine sahip küçük işletmelerdir. Bu durumda, işletmeler gelirlerini artırabilmek için doğal kaynakları daha yoğun ve bilinçsiz bir şekilde sömürmekte ve bu kaynakların aşırı şekilde tahrip olmasına neden olmaktadır. Nitekim, ülkemizdeki tarım işletmelerinin %4'lük bölümünü oluşturan ve yalnızca hayvancılık yapan işletmelerin çoğunluğu göçebe bir hayvancılık yaparak, hayvanlarını çoğunlukla doğal çayır meralardan beslemeye çalışmaktadır.

Çizelge. Türkiye'de Arazinin Kullanım Şekline Göre Dağılımı (Milyon ha)

Arazi Cinsi	Yıllara Göre Alan (1000 ha)					
	1950	1960	1970	1980	1990	2001
Tarla Arazisi	14.542	23.264	24.296	24.560	24.192	21.517
Ekilen	9.868	15.305	15.591	16.372	18.868	15.824
Nadas	4.674	7.959	8.705	8.188	5.324	3.746
Ekilmeyen						1.944
Bahçe Arazisi	1.466	2.060	3.043	3.615	3.664	2.587
Çayır-mera	46.487	37.005	27.301	24.539	24.013	14.617
Orman	10.418	10.584	18.273	20.199	20.199	18.485
Diğer Araziler	3.781	3.781	3.781	3.781	4.626	9.680

d) Çayır-Mera Alanlarının Tarla Tarımına Açılması

Ülkemizdeki hızlı nüfus artışı sonucu tarımsal ürün gereksiniminin artması ile mevcut tarla toprakları bu gereksinimi karşılayamaz hale gelmiştir. Ülkemizdeki çayır mera alanlarının bir kısmının sürülerek tarla arazisi haline getirilmesi, bir kısmının ise orman arazisi olarak kabul edilmesi sonucu son 40 yılda azalma göstermesine karşılık, hayvan sayısının artması bu alanlar üzerindeki hayvan baskısının aşırı derecede artmasına neden olmuştur.

Çizelge. Türkiye'de İşlenen Arazinin Kullanma Yetenek Sınıflarına Göre Dağılımı (1000 ha)

Kullanma Şekli	Arazi Kullanım Kabiliyet sınıfları						Toplam
	I.	II.	III	IV	Toplam V-VII		
Kuru Tarım (Nadash)	2.340	3.362	4.296	3.321	13.319	3.473	16.792
Kuru Tarım (Nadassız)	815	1.514	1.143	742	4.214	1.601	5.815
Sulu Tarım	1.413	836	476	223	2.948	43	2.991
Bağ-Bahçe	177	188	205	172	742	317	1.059
Özel Ürünler	33	87	110	135	365	677	1.042
Toplam	4.778	5.987	6.230	4.593	21.588	6.111	27.699

e) Tarım Alanlarının Yanlış Kullanımı

Tarım alanlarının yanlış kullanımı sonucu ülkemiz topraklarının %20'sinde orta, %36'sında orta şiddetli ve %17'sinde çok şiddetli erozyon bulunmakta ve her yıl verimli toprak katmanlarından 600 milyon ton toprak erozyonla taşınmaktadır. Diğer taraftan, en evrimli tarım toprakları, yerleşim alanı ve sanayi tesislerinin kurulması gibi tarım dışı amaçlarla kullanılmaktadır. Toprak kullanımındaki bu yanlışlıklar, tarımsal üretimin artmasını engellemekte ve kırsal nüfusun mera arazilerini tarla arazisi haline getirmeye zorlamaktadır.

f) İşletme Büyüklüğünün Azalması

Ülkemizdeki miras kanunları büyük tarım alanlarının parçalanmasına neden olmaktadır. Verimliliği ve karlılığı azalan işletme sahipleri çayır mera alanlarını tarıma açarak arazi genişliklerini artırmaya yönelmektedirler.

II. Yasal Problemler

Ülkemizdeki meraların büyük bir kısmı ve çayırların da bir kısmı mülkiyeti devlete ait arazilerdir. Bu nedenlerle 1998 yılına kadar kanunlarımızda meralarımızla ilgili bazı hükümler bulunmaktaydı. Ancak bu hükümler daha çok meraların hukuki açıdan tanımı ve özellikleri ile ilgiliydi. Bu kanunlarda meralardan teknik anlamda nasıl yararlanılacağı, bu yararlanmanın teknik esaslarının kimler tarafından nasıl düzenleneceği ve kontrol edileceği ve bakımlarının kimler tarafından yapılacağı konusunda bir hüküm bulunmamaktaydı. 1998 yılında çıkarılan 4342 sayılı Mera Yasası ile bu konulara açıklık getirildi.

25.02.1998 tarihinde TBMM'de kabul edilerek 28.02.1998 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan ve yürürlüğe giren 4342 sayılı Mera Kanunu'na Göre

Madde 3.

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

Mera: Hayvanların otlatılması ve otundan yararlanılması için tahsis edilen veya kadimden beri bu amaçla kullanılan alan

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

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

Mera Yaylak ve Kışlakların Hukuki Durumu (Madde 4)

a) Mera, yaylak ve kışlakların kullanılma hakkı bir veya birden çok köy veya belediyeye aittir.

b) Bu yerler devletin hüküm ve tasarrufu altındadır.

c) Komisyonun henüz göreve başlamadığı yerlerde, evvelce çeşitli kanunlar uyarınca yapılmış olan tahsislere ve teessüs etmiş teammüllere göre, mera yaylak ve kışlakların köy veya belediye halkı tarafından kullanılmasına devam olunur.

d) Mera, yaylak ve kışlaklar, özel mülkiyete geçirilemez, amacı dışında kullanılamaz, zaman aşımı uygulanamaz, sınırları daraltılamaz. Ancak, kullanım hakkı kiralanabilir. Kiralama ilkeleri yönetmeliklerle belirlenir.

e) Amaç dışı kullanmak suretiyle vasıfları bozulan mera, yaylak ve kışlakları tekrar eski konumuna getirmek amacı ile yapılan masraflar sebebiyet verenlerden tahsil edilir.

f) Umuma ait çayır ve otlak yerlerinin kullanılmasında ve bunlardan faydalanılmasında mera, yaylak ve kışlaklara ilişkin hükümler uygulanır.

Mera, Yaylak ve Kışlak Olarak Tahsis Edilecek Yerler (Madde 5)

a) Kadimden beri mera, yaylak ve kışlak olarak kullanılan yerler ile aynı amaçla kullanılmak üzere köy veya belediyelere tahsis ya da terk edilen yerler.

b) Devletin hüküm ve tasarrufunda veya hazinenin mülkiyetinde bulunan arazilerden etüt sonucu mera, yaylak ve kışlak olarak yararlanılabileceği anlaşılan yerler

c) Mera, yaylak ve kışlak olarak kullanılmak amacıyla kamulaştırılacak yerler

d) Tapu kayıtlarında mera, yaylak ve kışlak olarak görülen ve halen işgal edilen yerler

Komisyon ve Teknik Ekipler (Madde 6)

Mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tahsisi Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca yapılır. Bu amaçla;

- 1) Valinin görevlendireceği bir vali yardımcısı başkanlığında
- 2) Bakanlık il müdürü
- 3) Bakanlık il müdürlüğünden konu uzmanı bir ziraat mühendisi
- 4) Köy Hizmetleri il müdürlüğünden bir ziraat mühendisi
- 5) Defterdarlıktan veya bulunmaması halinde vali tarafından görevlendirilecek bir hukukçu
- 6) Milli Emlak müdürlüğünden bir temsilci
- 7) Kadastro Müdürlüğünden bir teknik eleman
- 8) Ziraat Odası Başkanlığından temsilci olmak üzere, Sekiz kişiden oluşan bir komisyon kurulur.

Ayrıca, Orman içi, orman kenarı ve orman üst sınırında bulunan mera, yaylak ve kışlakların tespit, tahdit ve tahsisi çalışmalarında ilgili orman teşkilatından bir orman mühendisi, 3083 sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlenmesine Dair Tarım Reformu Kanunu uyarınca reform bölgesi ilan edilen alanlarda bulunan mera, kışlak ve yaylakların tespit, tahdit ve tahsisi çalışmalarında Tarım Reformu Teşkilatından bir ziraat mühendisi bu komisyonlarda üye olarak görevlendirilir.

Mera, Yaylak ve kışlak varlığı ile hayvancılık potansiyeli dikkate alınarak ihtiyaç duyulan il merkezi ve ilçelerde komisyona bağlı olarak çalışacak ve tespit, ölçme, harita yapma ve yer gösterme çalışmalarını yapmak üzere Teknik Ekipler oluşturulur.

Teknik Ekip;

- 1) Bakanlık il veya ilçe müdürlüğünden bir ziraat mühendisi

- 2) Köy Hizmetleri il müdürlüğünden bir ziraat mühendisi
- 3) Kadastro Müdürlüğünden bir teknik eleman
- 4) Milli Emlak müdürlüğünden bir temsilci
- 5) Ziraat Odası Başkanlığından temsilci
- 6) Orman içi, kenarı ve üst sınırı meraları ile ilgili olarak bir orman mühendisi
- 7) 3083 sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlenmesine Dair Tarım Reformu Kanununun uygulama alanlarında reform bölgesi ilan edilen alanlarda bulunan mera, kışlak ve yaylakların tespit, tahdit ve tahsisi çalışmalarında Tarım Reformu Teşkilatından bir ziraat mühendisi
- 8) Meradan yararlanan köy veya mahalle muhtarı
- 9) İl veya ilçenin en yüksek mülki amiri tarafından seçilen iki mahalli bilirkişiden oluşur

Tespit ve Tahsisin Yapılması

1) Mera komisyonu; çalışma alanına giren köy ve belediyeler ile inceleme gün ve yerini yapılacak tespit çalışmalarından en az 30 gün önce bu köy ve belediyelerde ve bunların bağlı oldukları ilçelerde alışılmış araçlarla duyurur. Ayrıca, durum ilgili orman teşkilatı müdürlüklerine, köy muhtarlıklarına ve belediye başkanlıklarına tebliğ edilir. (Madde 7)

2) İlgili köylerin muhtarları ve belediye başkanları yapılan tebliğden itibaren 30 gün içerisinde mera, yaylak ve kışlakların tamamen veya kısmen kendi köy veya belediyelerine ait olduğunu ispata yarayan bütün bilgi ve belgeleri komisyona vermeye mecburdur. Muhtar ve belediye başkanları; köy veya belediye sınırları içerisinde yaşayan aile sayısını ve bunlara ait hayvanların cins ve miktarları ile mera, yaylak ve kışlaklardan kimlerin ne şekilde ve ne miktarda yararlandıklarını aynı süre içerisinde yazılı olarak komisyona bildirmekle yükümlüdürler.

İlgili orman teşkilatı müdürlükleri, orman sınırları içerisindeki mera, kışlak ve yaylaklarla ilgili bilgi ve belgeleri, Tapu sicil ve ilgili diğer kurumlar da mera, yaylak ve kışlak olarak tespit edilecek yerlerle ilgili bilgi ve belgeleri komisyona vermekle yükümlüdürler. (Madde 8)

3) Komisyonca görevlendirilecek teknik ekipler mevcut mera, yaylak ve kışlaklar ile bu kanun gereğince mera, yaylak ve kışlak kapsamına alınacak alanları tespit ederek, bu alanların sınırlarını belirler ve işaret konulması işlemlerini yapar, 1/5000 ölçekli haritalarını tanzim eder (Madde 9).

4) Teknik ekipler; kanunun uygulandığı köy veya belediyelerin mera, yaylak ve kışlak ihtiyaçlarını tespit eder.

5) Komisyon köy veya belediyenin belirlenen ihtiyacını karşılayacak miktarda mera, yaylak ve kışlaklar ile bunlarla ilgili sulama ve geçit yeri olarak tespit edilen alanları halkın ortak olarak yararlanmaları amacıyla, o köy veya belediye tüzel kişiliğine tahsis eder ve tahsis kararı valiliğin onayına sunulur. Eğer, söz konusu köy veya belediye sınırları içerisinde ihtiyaçtan fazla mera, yaylak ve kışlak bulunuyorsa; ihtiyaç içerisinde bulunan köy veya belediyelere hayvancılık yapan özel veya tüzel kişilere kiralanabilir. Ancak, kiralama durumu

tahsis edilen köy veya belediyelerin hayvan sayısına göre her 5 yılda yeniden değerlendirilir (Madde 12). Ayrıca, ıslah edilmek koşuluyla mera olarak kullanılabilir alanlar, gerekli ıslah işlemlerini taahhüt eden özel ve tüzel kişilere kiralanabilir.

Mera, Yaylak ve Kışlakların Korunması (Madde 19)

Muhtarlar ve belediye başkanları; mera, yaylak ve kışlakların ve sınır işaretlerinin korunmasından ve tahsis amacına göre en iyi şekilde kullanılmasının sağlanmasından sorumludurlar. Muhtarlar ve belediye başkanları ayrıca, geliştirme projelerinde öngörülen hususların yerine getirilmesinde, kamu görevlilerine yardımcı olmakla görevli ve sorumludurlar.

Bu amaçla ilgili köy ve belediyelerde "Mera Yönetim Birlikleri" kurulur. Mera Yönetim Birliklerinin kuruluş ve çalışma esas ve usulleri yönetmelikle belirlenir.

Muhtar ve belediye başkanları; mera, yaylak ve kışlaklara tecavüz olduğunda durumu derhal Bakanlık il veya ilçe müdürlüklerine, il ve ilçe müdürlükleri de valilik veya kaymakamlığa bildirmekle yükümlüdürler.

Mera, Yaylak ve Kışlaklardan Yararlanma Hakkı (Madde 22)

1) Çiftçi ailelerinin bir mera, yaylak veya kışlaktan yararlanabilmesi için bu yerin bulunduğu köy veya belediye sınırları içinde tahsisin yapıldığı tarihte en az altı aydan beri ikamet ediyor olmaları gerekir. Ancak, Devletçe naklen yerleştirilenler için bu şart aranmaz.

2) Köy veya belediye sınırları içinde arazisi olmakla beraber, tahsis kararı kapsamına girmeyen çiftçi aileleri, o köy veya belediyeye tahsis edilen mera, yaylak veya kışlaktan yararlanamaz.

3) Başka yere yerleşmek amacıyla buldukları yeri terke eden çiftçi aileleri, yararlanma hakkını kaybeder. Ancak, bunların sürekli ikamet amacıyla geri dönmeleri halinde, bu hak komisyon kararı ile tanınabilir.

Mera, Yaylak ve Kışlaklardan Yararlananların Yükümlülükleri

1) Mera, yaylak ve kışlaklardan yararlanan çiftçi aileleri, yapılacak bakım ve ıslah çalışmalarına ait giderlere, komisyonca gerekli görülmesi halinde, valiliğin onayı ile belirlenecek süre ve miktarlarda katılmakla yükümlüdürler. Bu katılma şekli nakdi olabileceği gibi, işçilik, araç, makine veya işletme giderleri şeklinde de olabilir (Madde 26).

2) Mera, yaylak ve kışlaklardan yararlanan hak sahipleri; bölgenin ekonomik durumu, otlatma kapasitesi ve otlatma süresi dikkate alınarak komisyonca her yıl tespit edilecek belirli bir ücreti ödemekle yükümlüdürler (Madde 26).

3) Mera, yaylak ve kışlaklarda otlatma hakkının üstünde otlatma yapılamaz. Otlatma haklarından fazla hayvan otlatanlardan otlatma ücreti her fazla hayvan başına üç katı olarak tahsil edilir (Madde 26).

4) Otlatma ücretleri muhtarlık veya belediyeler tarafından tahsil edilir ve tahsil edilen para mera alanlarının ıslah ve geliştirilmesi amacı ile köy sandığına veya belediye bütçesinde ayrı bir hesaba kaydedilir ve amacı dışında kullanılamaz (Madde 26).

5) Otlatma ile ilgili yükümlülüklerini yerine getirmeyenlerin mera, yaylak ve kışlaklardan yararlanma hakları, Bakanlık taşra teşkilatlarının teklifi ve valilik onayı ile en az 7 gün en çok 30 gün süre ile geçici olarak, aynı fiilin tekrarı halinde bir otlatma dönemi boyunca iptal edilir (Madde 27).

Fon Kurulması (Madde 30)

Bu kanunda verilen görevlerin gerçekleşmesi ile ilgili olarak Bakanlığın yönetiminde “Mera Fonu” adı ile bir fon kurulur.

III. Politik İstismar

Ülkemizde kamu malı olan çayır mera alanlarının doğal yapılarına, bitki örtülerine ve doğal dengeyi koruma işlevlerine bakılmaksızın siyasi ve idari otoriteler tarafından yasal boşluklarda yararlanarak başka amaçlarla kullanılmasına izin verilmektedir. Tarla ve yerleşim alanları açma, turistik tesisler kurma ve endüstri bölgeleri meydana getirme gibi konularda yanlış kararlar alınıp uygulamalar yapılmaya devam edilmektedir.

IV. Teknik ve Organizasyon Problemleri

a) Çayır-Mera Islahı ve Amenajmanından Doğrudan Sorumlu Bir Kuruluşun Yokluğu

Ülkemizde, Tarım Bakanlığı; her il ve ilçede tarımsal yenilikleri çiftçiye iletmek amacıyla kurulmuş çok geniş bir yayım teşkilatına sahip bir kuruluştur. Ancak, bu tarımsal yayım teşkilatları ne çayır mera amenajmanı ve ıslahı konusunda iyi eğitilmiş yeterli uzmana sahiptir, nede mera amenajmanı ve ıslahı konusunda yasal yetki ve sorumluluklara sahiptir.

b) Çayır-Meraların Yanlış Kullanımı

Ülkemizdeki meralar; mülkiyeti devlete ait olan ve yararlanma hakkı buldukları köy veya belde halkına bırakılmış olan kamu arazileridir. Bu nedenle, meranın bulunduğu köy veya beldedeki her çiftçi bu merada hayvanlarını otlatma hakkına sahiptir. Meranın hukuki olarak sahibi olan devlet, meradan yararlanma hakkını köy veya belde halkına verirken, yararlanmanın nasıl olacağı hakkında bir kural koymamıştır. Bu nedenle, köy veya belde halkı merada istedikleri zaman, istedikleri kadar hayvanla otlatma yapma hakkına sahiptir. Ülkemizdeki meralar üzerinde uzun yıllardan beri devam eden ağır ve kontrolsüz otlatma sonucu iyi cins yem bitkileri ya tümünden kaybolmuş veya hayvanların otlayamadıkları yerlerde az miktarda kalmış durumdadır.

c) Çayır-Meraların Bakım ve Islahının Yapılmaması

Kamu malı olan ülkemiz meralarından meranın bulunduğu belde halkı sınırsız bir şekilde yararlanma hakkına sahiptir. Ancak, bu meraların bakım ve ıslahından hiçbir kamu veya tüzel kurum doğrudan sorumlu değildir. Bu nedenle, meralarımız üzerinde aşırı ve kontrolsüz

otlatmanın zararlı etkilerini ortadan kaldırmak ve bu meraların ıslahını sağlamak için etkili ve kalıcı hiçbir çaba gösterilmemektedir.

d) Çiftçilerin Yembitkileri Yetiştiriciliğindeki İsteksizliği

Ülkemizde genellikle sınırlı bir işlenebilir tarım alanına sahip olan tarım işletmeleri, bu arazilerinin bir kısmını işletmelerinde bulunan hayvanlarına yem sağlamak amacıyla yembitkisi yetiştirmek üzere ayırmaya genellikle isteksiz olmaktadır. Tarla arazisi içinde yetiştirilen yembitkilerinin değerlendirilmesinin hayvancılığa bağlı olması ve ülkemizde hayvansal ürün fiyatları ile ilgili belirli bir politikanın olmaması, ülkemizde yembitkileri yetiştiriciliğinin geliştirilememesinin en önemli nedenidir.

e) Araştırma, Eğitim ve Yayım Hizmetlerinin Yetersizliği

Çayır mera amenajmanı ve ıslahı bilimi; birçok bilim dalının desteğine gereksinim duyan çok yönlü bir bilim dalıdır. Çayır mera ıslahı ve amenajmanı konusunda çalışacak insanların çayır mera amenajmanı ve ıslah tekniklerini etken bir şekilde uygulayabilmeleri için, botanik, ekoloji, toprak, hayvan yetiştirme, hidroloji, ormancılık, tarım, iklim bilgisi, uzaktan algılama, ekonomi ve köy sosyolojisi konularında iyi bir temel bilgiye sahip olmaları gerekir.

Yeni tarım tekniklerini çiftçilerimize ileterek, ülkemizdeki tarımsal verimliliğin artırılması amacıyla il ve ilçelerde kurulmuş olan tarımsal yayım kuruluşlarının çayır mera amenajmanı ve ıslahı konusunda yeterli teknik bilgiye sahip eleman ve çayır mera amenajmanı ve ıslahı uygulamaları için gerekli teknik donanıma sahip değildir.

f) Çayır-Mera Islahı Uygulamaları İçin Temel Bir Tohum Islah ve Üretim Programının Olmaması

Uzun yıllardan beri süren ağır ve kontrolsüz otlatma sonucu meralarımızın %70'i ancak yeniden ekim yöntemiyle ıslah edilebilecek hale gelmiştir. Bu durumda, farklı ekolojik bölgelerde bulunan bu meralarımızın ıslahı için bu ekolojik koşullara adapte olduğu saptanmış yembitkilerinin tohumlarına gereksinim vardır. Bugün ülkemizde yonca, korunga, fiğ gibi bazı yembitkileri ve çim alanlarında kullanılan İngiliz çimi dışındaki yembitkilerinin tohumlarını, geniş çaplı pratik uygulamalara yetecek miktarlarda bulmak hemen hemen olanaksızdır.

Ülkemizde Çayır-Mera Kültürünün Sorunlarının Çözülmesi

Çayır-meralarımızın yukarıda açıklanan sorunlarının çözülebilmesi için aşağıda maddeler halinde açıklanan, teknik ve ekonomik önlemlerin bir bütün olarak ele alınması gerekmektedir:

1) 4342 sayılı kanunun hükümleri yerine getirilerek, meralarımızla ilgili tespit ve tahsis işlemleri kısa sürede bitirilmeli ve her mera için uygun amenajman ve ıslah projeleri hazırlanarak uygulamaya geçirilmelidir.

2) Tahsis işlemi biten meraların bulunduğu köy veya belediyelerde 'Mera Yönetim Birlikleri'' vakit geçirilmeden kurulmalı ve bu birlikler aracılığıyla amenajman ve ıslah

projelerinin uygulanmasında ve meranın korunmasında meradan yararlananların işbirliği sağlanmalıdır.

3) Tarım Bakanlığınca farklı ekolojik bölgelerde gerek tarla tarımı içinde yetiştirilebilecek ve gerekse meraların yeniden bitkilendirilmesinde kullanılacak yembitkisi türleri ile ilgili bugüne kadar yapılan araştırmaların bir envanterinin çıkartılarak, bir bilgi bankasının oluşturulması ve gerekli ise bu konudaki araştırmaların vakit geçirilmeden yapılması gerekir.

4) Araştırma sonuçlarına göre farklı ekolojik bölgelerimizde adapte olduğu saptanan yembitkisi tür ve çeşitlerinin yeterli tohumlarının bu bölgelerde bulunan tohum üretme istasyonu veya TİGEM işletmeleri tarafından ya da sözleşmeli çiftçiler aracılığıyla üretilmesi, yapılacak çalışmaların etkenliğinin artmasına katkıda bulunacaktır.

5) Üniversitelerimizin ilgili bölümlerinde Çayır-Mer'a Amenajman ve Islahı ile ilgili ders programları yeniden gözden geçirilerek, Çayır-Mer'a Amenajman ve Islahı konusunda çalışacak kişilerin yeterli eğitime sahip olmaları sağlanmalıdır.

6) Çiftçilerimizin kredi, tohumluk ve teknik danışmanlık gereksinimlerinin devlet tarafından karşılanması ile yembitkileri tarımının geliştirilmesi de son derece önemli bir konudur.

7) Hayvan popülasyonumuzun ıslahı ile ilgili olarak Tarım bakanlığı ve üniversitelerin ilgili birimlerinin işbirliği ile koordineli çalışmaların yapılması gerekir.

8) Çiftçilerimizin potansiyeli olan yerlerde (özellikle sulu tarım sistemlerinin uygulandığı yerlerde) ekstansif hayvancılık yerine, intensif besi ve süt hayvancılığı yapabilmeleri için gerekli kredi ve teknik danışmanlık hizmetleri devlet tarafından sağlanmalı ve verilen bu kredinin amacına uygun olarak kullanılması devlet tarafından denetlenmelidir.

9) Çiftçilerimizin ürettikleri malları direkt olarak tüketiciye ulaştırmalarını sağlayacak şekilde örgütlenmelerinin sağlanması. Bu amaçla, her köyde mali işleri devlet tarafından sıkı şekilde kontrol edilen ve profesyonel kooperatifçiler tarafından idare edilen üretim ve pazarlama kooperatiflerinin kurulması önerilebilir.

10) Miras kanununda yapılacak değişikliklerle tarım işletmelerinin küçülmesinin önlenmesi ve arazi toplulaştırılmasına gidilmesi

11) Yukarıda sayılan tüm önlemlerin alınması yanında, nüfus artış hızını gönüllü olarak kontrol etmek amacıyla gerekli önlemler alınmalıdır.

ÇAYIR-MERA AMENAJMANININ TANIMI VE KAPSAMI

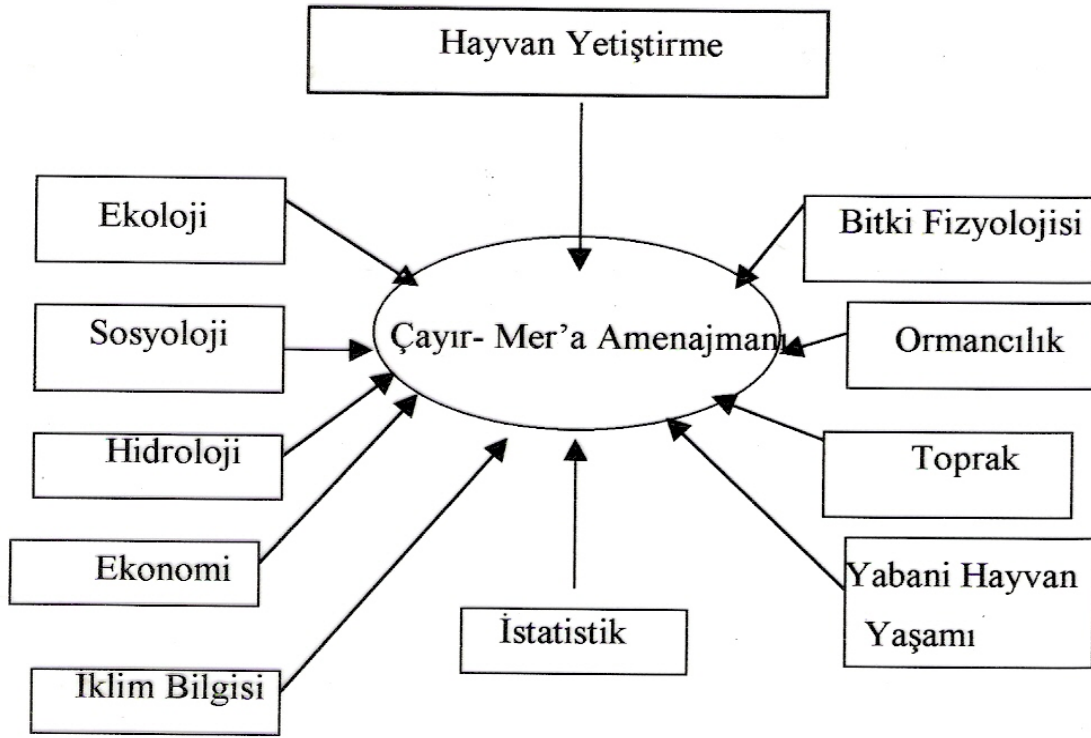
Çayır-Mera Amenajmanı; çayır mera alanlarından yararlanmayı vejetasyon, toprak ve diğer kaynaklara zarar vermeden devamlı maksimum hayvansal üretimi gerçekleştirecek şekilde düzenleme bilim ve sanatı olarak tanımlanır. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi, çayır mera amenajmanı çayır meraların tekniğine uygun ve doğru bir şekilde kullanılmasını düzenleyen bir bilim koludur.

Çayır meralar; hayvanların ve dolayısıyla insanların beslenmesinde tarihin her döneminde çok önemli rol oynamışlardır. Uzun bir süre yabani hayvanlara otlatma alanı olan çayır meralar,

bazı hayvanların evcilleştirilmelerinden sonra insanlar için ekonomik bir değer kazanmaya başlamışlardır. Yeryüzünde toplum hayatı başladıktan sonra ve özellikle de bazı hayvanlar evcilleştirildikten sonra, insanlar bu hayvanların yıl boyunca denetimleri altında beslenmelerini üstlenmişlerdir.

Çayır-mera Amenajmanının Diğer Bilim Dalları İle İlişkileri

Diğer birçok bilim dalında olduğu gibi çayır-mera amenajmanı bilimi de oldukça geniş ve farklı disiplinlerdeki bilim dallarıyla iç içe geçmiş durumdadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Çayır-mer'a amenajmanının ilişkili olduğu bilim dalları

ÇAYIR-MER'A AMANEJMANININ BİTKİ FİZYOLOJİSİ İLE İLİŞKİLERİ

Çayır-mera amenajmanının tanımından da anlaşılacağı gibi, mera ekosistemlerinde esas itibarıyla üretici organizmalar ve bu organizmalar üzerinde beslenen ot-obur organizmalar olan hayvanlar arasında çok hassas bir denge kurmak, mera amenajmanının temel ilkelerinden birisidir. Gereken bu dengeyi kurabilmek için; her şeyden önce üzerinde çalıştığımız bu iki organizma grubunun fizyolojik gereksinimlerini, birbirlerine ve çevrelere karşı tepkilerini bilmek gerekir.

Otobur hayvanların çayır-mera bitkilerini yemesi, bitkilerin normal işlevlerini yapmalarını engellerler. Çayır-mera bitkilerinin yaprak alanlarının azaltılması bitkilerin gıda maddesi depolama kapasitesini azaltır. Bitkilerin yedek gıda depoları tükenmeye başlar. Birbiri ardından gelen büyüme devreleri kesintiye uğrar. Bununla birlikte, bazı bitkiler olumsuz

yönde etkileninceye kadar belirli bir noktaya kadar otlatmaya dayanabilirler. Bitkiden bitkiye değişen bu noktadan sonra bitkiler zayıf düşer ve hatta ölebilirler.

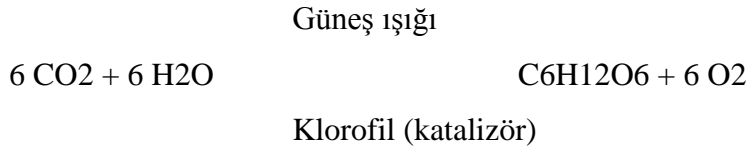
İşte bu nedenle, bireysel bitkilerin büyümesini sağlayan fizyolojik olaylar ve büyüme sırasında ortaya çıkan morfolojik değişiklikler mera amenajmanı için bilinmesi gereken konulardır.

Bir bitkinin hayatta kalabilmesi için:

- 1) İşlevlerini yerine getirmek üzere gıda maddeleri sentezi yapabilme ve depolaması
- 2) Toprak üstü organlarını yenileyebilmesi için uygun bir vejetatif forma sahip olması
- 3) Sağlıklı bir kök sistemini devam ettirebilmesi
- 4) Yeterli üreme organları üretebilme yeteneğinde olmalıdır.

Bitkilerde Besin Maddeleri Üretimi

Bitkiler büyüme ve gelişmelerini sürdürebilmek ve çeşitli fizyolojik faaliyetleri için enerji kaynağı olarak gereksinim duydukları besin maddelerini fotosentez adı verilen biyokimyasal bir olayla kendileri üretirler. Henüz tüm sınırları tam anlamıyla çözümlenmemiş olan fotosentez olayında, bitkilerin topraktan aldıkları su ve havadan aldıkları karbondioksit, bitkilerin klorofil içeren yeşil organlarında güneş ışığı altında karbonhidrata dönüştürülür. Bu biyokimyasal olay basit olarak aşağıdaki formül ile gösterilir:



Fotosentez bir müddet devam ettikten sonra yığılıp kalan şekerler başka bir tip karbonhidrat olan nişastaya dönüştürülür. Bu işlem ışığa gereksinim duymaz ve aşağıdaki formül ile gösterilir:



Bu reaksiyon sonucu, bir molekül su çıkması ile glikoz nişasta haline geçer. Fotosentez sonucu oluşan glikoz ve daha sonra oluşan nişasta harcanacakları veya depolanacakları yere sevk edilir.

Çayır-Mera amenajmanı açısından fotosentezin oluş şekli değil, ona etki eden faktörler önemlidir.

Bitkilerde fotosentez hızına ve fotosentezle oluşan gıda maddeleri miktarına etki eden en önemli faktörler şu şekilde sıralanabilir:

- 1) Atmosferdeki karbondioksit miktarı ve yapraklara girme serbestliği
- 2) Güneş ışığının yoğunluğu, kalitesi ve ışıklandırma süresi
- 3) Bitkinin yetiştiği ortamın sıcaklığı
- 4) Toprakta bulunan su miktarı
- 5) Topraktaki gıda maddeleri miktarı

6) Yaprak yüzeyi genişliği

Mera amenajmanlarının doğrudan kontrol altında bulundurabilecekleri fotosentezi etkileyen faktörlerin en önemlisi çayır-mera bitkilerinin yaprak alanlarıdır. Diğer kültür bitkilerinin tersine, mera bitkilerinin yaprakları büyüme devresinde devamlı olarak hayvanlar tarafından otlanmaktadır.

Bu nedenle, mera bitkilerinde bütün faktörler optimum düzeyde olsa bile, yaprak yüzeyi genişliği zaman zaman optimum düzeyde fotosenteze olanak vermeyecek bir şekilde azaltılabilmektedir. Güneş ışınlarıyla karşı karşıya bulunan yaprak alanı yüzeyi diğer faktörler optimum olduğunda üretilen gıda maddelerinin miktarını belirler. Bitki türlerine bağlı olmak üzere yaprakların her metre karesinde saatte ortalama 0.8-1.8 gr karbonhidrat sentezlenir. Bu nedenle, belirli bir sınıra kadar yaprak alanı arttıkça fotosentezle oluşturulan gıda maddeleri miktarı artar.

Fazla otlatılan bitkilerde daha az yaprak yüzeyi bulunması ve buna bağlı olarak da fotosentezle üretilen gıda maddeleri miktarının az olması doğaldır. Bu durumda, az gıda maddesi üreten bir bitki yeterli büyüme ve gelişme yapamaz, zayıf kalır ve geniş kök sistemi oluşturamaz. Bu durum bitkilerin yem üretim potansiyellerinin yıldan yıla azalmasına yol açan en önemli nedenlerden birisidir. İşte bu nedenle, hayvanları otlatırken bitkilerin normal bir şekilde büyüüp gelişmelerine yetecek kadar yaprak yüzeyi bırakmak, mera amenajmanı açısından son derece önemlidir.

Bitkilerde Yedek Besin Maddeleri

Bitkilerde, besin maddesi üretilmediği veya üretilen besin maddelerinin o andaki ihtiyacı karşılayamadığı zamanlarda harcanmak üzere çeşitli organlara depo edilen besin maddelerine yedek besin maddeleri adı verilmektedir. Mera bitkilerinde yedek besin maddelerinin depolanması ve harcanması hakkındaki bilgiler çayır-mera amenajmanı açısından büyük önem taşır.

Bitkilerde fotosentez yolu ile üretilen besin maddelerinin bir kısmı, toprak üstü ve toprak altı organlarının büyüme ve gelişmeleri için harcanır. Bu besin maddelerinin bir kısmı da bitkinin solunum ve metabolizma gibi fizyolojik faaliyetleri için harcanır. Üretilen besin maddelerinin bu iki önemli ihtiyaçtan artan kısmı fotosentezin yapılamadığı veya ihtiyaca yetmediği zamanlarda kullanılmak üzere köklere ve sap diplerine depo edilir.

Buğdaygil yem bitkilerinde başlıca yedek besin maddeleri; sakkaroz, fruktoz, dekstrin, selüloz, hemiselüloz ve pentozandır.

Genel olarak soğuk bölgelerde yetişen serin mevsim buğdaygil yem bitkilerinde yedek besin maddelerini fruktozanlar oluşturur. Serin mevsim buğdaygil yem bitkilerinde yedek besin maddesi olarak bulunan fruktozanların özellikleri türlere bağlı olarak farklılık gösterir (Voigtländer, 1987). Kılçıksız brom (*Bromus inermis*) gibi *Hordeae* oymağına dahil olan serin mevsim buğdaygillerinde yaklaşık 26 fruktozdan oluşan kısa zincir halindeki

fruktozanlar bulunur. Kelp kuyruğu (*Phleum pratense*) gibi *Aveneae* oymağına dahil serin mevsim buğdaygillerinde ise, yaklaşık 260 fruktozun bağlanmasıyla oluşan uzun zincirli fruktozanlar bulunur. *Festuceae* oymağına dahil serin mevsim buğdaygillerindeki fruktozanlar ise, kısa ve uzun zincirli fruktozanların karışımı halindedir.

Baklagil yembitkilerinde ve tropik ve subtropik kökenli birçok buğdaygil yembitkisinde yedek besin maddesi nişastadır. Ayrıca, hem buğdaygiller ve hem de baklagiller tohumları içinde nişasta depo ederler.

Bitkilerin ileride kullanmak üzere yedek besin maddesi biriktirdikleri organlarına depo organları denir. Bitkiler, yedek besin maddelerini toprak altı ve toprak üstü organlarında depolarlar. Kökler, özellikle baklagil bitkilerinde belli başlı depo organıdır. Buğdaygillerde ise, yedek besin maddeleri daha çok sap diplerinde depo edilir. Kelp kuyruğu (*Phleum pratense*) gibi bazı buğdaygil bitkilerinde sapın dip kısımlarındaki boğum araları şişerek yumru halini alır ve bitkinin daha fazla yedek besin maddesi depolamasını sağlar. Buğdaygiller ve baklagillerde rizom ve stolonlar da önemli bir depo organı olarak görev yaparlar. Hayvan pancarı ve yem havucunda, yedek besin maddelerinin depolanması için özel olarak büyük yumrular oluşturulur. Çalı ve ağaçlar yedek besin maddelerini özellikle genç sürgünlerinde depo ederler.

Çayır-mera bitkilerinde, yedek besin maddelerinin depolandığı yer, bu bitkilerin otlatma veya biçmeden etkilenme dereceleri açısından büyük öneme sahiptir (Jacob, 1987). Yedek besin maddelerini sap diplerinde biriktiren bitkilerin çok dipten biçilmesi veya çok dipten otlatılması sonucu yedek besin maddesi depolama organları biçilir veya otlanır. Bu durumda bitki yedek besin maddesiz kalır. Buna karşılık, yedek besin maddelerini köklerinde veya rizomlarında depolayan bitkilerde böyle bir tehlike yoktur.

Yedek besin Maddelerinin Depolanması ve Harcanması

Bitkide yedek besin maddelerinin depolanabilmesi için, bitkinin fotosentez yoluyla ürettiği besin maddeleri miktarının kendi gereksinimlerinden daha fazla olması gerekir. Yüksek sıcaklıklar ve bitki büyümesini teşvik eden faktörler bitkinin asimilat gereksinimini artırır ve yedek besin maddeleri depolanmasını olumsuz yönde etkiler. Böyle koşullarda bitki yedek besin maddesi depolayamaz. Hatta böyle durumlarda bitki daha önce depoladığı yedek besin maddelerini kullanabilir.

Buna karşılık, sıcaklık ve nem koşullarının fotosentezi engellemeyecek, ancak bitkinin hızlı büyümesini ve hızlı solunumunu engelleyecek durumda olduğu koşullarda bitkinin besin maddesi gereksinimi azalır ve bitki fotosentezle ürettiği besin maddelerini depo organlarında depolar.

Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılacağı gibi, bitkilerin yedek besin maddelerini depolamaları ve harcamaları; çevre, özellikle iklim koşulları ve bitkinin büyüme ritmi ile çok yakın ilişki içindedir. Çayır-mera bitkilerinin yedek besin maddesi depolamaları, genellikle hızlı büyüme

ile ters ilişki içindedir. Diğer bir deyişle, hızlı büyüme yapılan ve dolayısıyla fazla yem üretilen devrelerde yedek gıda maddesi depolama faaliyeti azalır, buna karşılık yedek gıda maddesi depolama faaliyeti arttığı zamanlarda yem üretimi azalmaktadır.

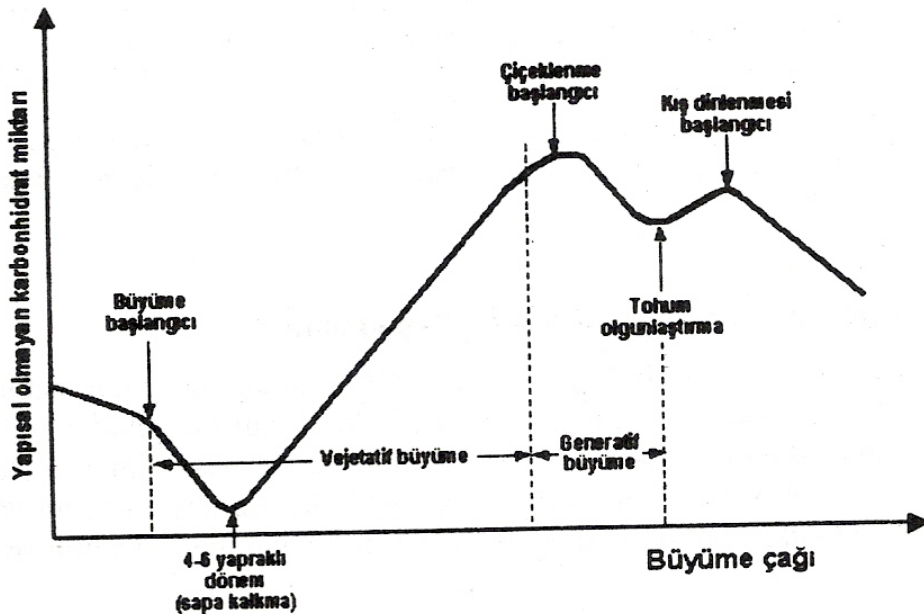
Çayır-mera bitkilerinin depoladıkları bu gıda maddeleri, yaşam devrelerinde karşılaştıkları aşağıdaki kritik durumlarda kullanılmaktadır:

- 1) Sıcaklığın sıfır derecenin altına düşerek fotosentezin durduğu kış aylarında bitkilerin en düşük düzeyde de olsa yeterli solunum yapabilmeleri için
- 2) Sıcaklığın 30-35 °C'nin üzerine çıktığı sıcak dönemlerde fotosentezle üretilen enerjinin yeterli olmadığı durumlarda
- 3) Bitkilerin kardeşlenme ve tohum olgunlaştırma gibi çok fazla gıda maddelerine gereksinim duydukları devrelerde
- 4) İlkbahar ve sonbahar devrelerinde yeni sürgünler ortaya çıkarken
- 5) Büyüme mevsimi sırasında otlatma yada biçmeyi izleyen günlerde yeniden büyüme başlarken

Görüldüğü gibi çayır-mera bitkileri yaşam devrelerinin en güç ve kritik devrelerinde yedek gıda maddelerini harcayarak yaşamlarını devam ettirebilmektedirler.

Bir yıllık çayır-mera bitkilerinde yedek besin maddeleri daha çok tohumlarda depolanır. Bu bitkiler tohumlarını olgunlaştırdıktan sonra hayat devreleri sona ereceği için köklerine veya sap diplerine yedek besin maddeleri depolamalarına gerek yoktur.

Çok yıllık çayır-mer'a bitkilerinde yedek besin maddeleri bitkinin hemen her döneminde önemli rol oynar. Çok yıllık bitkiler ilkbahardaki ilk büyümelerini, depo organlarındaki yedek besin maddelerini kullanarak yaparlar. Bitkiler depoladıkları yedek besin maddelerinin % 75'ini kullanarak, ilkbaharda kendi mevsimlik büyümelerinin % 10'unu gerçekleştirirler. İlkbaharda büyümenin başlaması ile birlikte yedek besin maddeleri hızla azalır (Şekil 3.1).



Bitkiler 10-15 cm boylandıklarında, toprak üzerinde gereksinimlerini karşılayacak kadar yaprak alanı oluşturmuş bir duruma gelirler. Fotosentez hızlanmış, dolayısıyla yeni besin maddeleri de hızlı bir şekilde sentezlenmeye başlanmıştır. Bitki artık yedek besin maddeleri ile beslenmeye son verir. Bu dönemdeki düşük hava sıcaklıkları bitkinin aşırı solunum yapmasını ve uzunluğuna büyümesini kısıtlar. Bu durumda, bitkilerin her gün ürettikleri besin maddeleri günlük gereksinimlerini aşar ve fazlası yeniden kök ve sap diplerinde depolanmaya başlar. Bu dönem, çiçeklenme ve özellikle tohum olgunlaştırma safhasına kadar devam eder. Bitkiler generatif büyüme dönemine girdikleri zaman, çiçeklenme ve özellikle tohum olgunlaştırmak için fazla miktarda besin maddesine gereksinim duyarlar. Yükselen bu besin maddesi gereksinimi günlük üretim ile karşılanamaz. Depo organlarından bir miktar yedek besin maddesi taşınarak tohumlar içinde depolanır.

Tohumlar olgunlaştıktan sonra, bitki üzerinde büyüme faaliyeti durmuş ve besin maddesi gereksinimi de azalmıştır. Bitkinin toprak üstü kısımları tamamen kuruyuncaya kadar fotosentez az da olsa devam eder ve üretilen besin maddeleri depo edilir.

Yaz durgunluk döneminde yedek besin maddelerinin bir kısmı en alt düzeyde de olsa bitkilerin sürdürdükleri fizyolojik faaliyetleri (kök gelişmesi ve kök tacının solunumu) için harcanır. Sonbahar yağışları ile büyüme tekrar başlarken, yedek besin maddeleri kullanılarak ilk sürgün ve yapraklar oluşturulur. Bu dönemde sıcaklık faktörünün optimuma yakın olması nedeniyle bitki büyümesi hızlı seyrederek ve kısa bir süre sonra yedek besin maddeleri ile beslenmeye son verilir.

Ancak sonbahar büyüme periyodu uzun sürmez. Havaaların soğuması ile bitki büyümesi yavaşlar ve sonunda durur. Sonbaharda fotosentezi durdurucu soğuklar başlayıncaya kadar, çayır mera bitkilerinin önemli miktarda yedek besin maddesi depolamaları gerekir. Çünkü, bitkinin kışın solunum yapabilmesi ve ilkbaharda yeniden büyüebilmesi için bu dönemde depolanan gıda maddeleri kullanılır. Bu depolamayı yeter düzeyde sağlayabilmek için, fotosentezi durdurucu soğuklar başlamadan 3-4 hafta önce otlatılmaya son verilmesi gerekir.

Biçilmeyen ve otlatılmayan bitkilerde yedek besin maddelerinin yıllık azalış ve çoğalışları yukarıda açıklandığı şekilde birbiri ardına sürer gider. Otlatılan veya biçilen bitkilerde ise, depo organlarındaki yedek besin maddeleri daha değişik bir yol izler. Bitkiler biçildikçe veya otlandıkça bünyelerindeki yedek besin maddeleri yeni sürgün ve yaprakları tekrar meydana getirmek için harcanır. Biçim ve otlatmadan sonra bitkiler yeniden büyüme ile 10-15 cm'ye eriştiklerinde, yeniden yedek besin maddesi depolama faaliyeti başlar. Çayır bitkileri yılda bir veya iki defa biçildikleri için, yedek besin maddelerinin depolanması faaliyeti bu iki biçimden büyük zarar görmeyebilir. Otlatma ise, bitkilerin toprak üstü kısımlarının bir büyüme mevsiminde üç-dört ve hatta bazen daha fazla kez kaybedilmesine neden olduğundan, yedek besin maddelerinin depolanmasında azaltma ortaya çıkartır. Bu yıpratıcı etkiyi azaltmak ve bitkilerin optimum yem üretimlerini güvence altına almak için, bitkilerin depo organlarında

yedek besin maddelerinin az olduğu dönemlerde otlatmayı durdurma veya hafifletmek gerekir.

Bitkilerde Kök Sistemi

Bitkilerin toprakta tutunma organları olan kökler, aynı zamanda bitkilerin büyüme ve gelişmeleri için gerek duydukları su ve mineral maddeleri topraktan almaya yardımcı olmaları açısından da çok önemli işlevleri bulunmaktadır. Çayır-mer'a bitkilerinde; toprak içindeki yatay ve dikey dağılışı açısından farklı iki kök tipine rastlanmaktadır.

Baklagil yembitkileri ve diğer geniş yapraklı bitkilerde kök sistemi; toprağın derinlerine kadar işleyen bir ana kök ve bu ana kökten çıkan yan köklerden oluşur. Bu tip kök sistemine kazık kök sistemi adı verilir. Bu tip kök sistemi, toprağın çok derinlerine kadar inebilmesine karşılık, toprak içindeki yatay dağılışı çok fazla değildir. Kazık köklü bitkiler, taban suyu derinde olan arazi konumlarında toprak suyundan daha iyi yararlanırlar. Ayrıca, yan kökleri ile de derinlerdeki toprak besin maddelerinden daha iyi yararlanırlar.

a) Kazık Kök Sistemi

Buğdaygil yembitkilerinin kök sistemi ise, toprağın üst tabakasında yatay olarak yoğun bir şekilde dağılmış olan bir saçak kök sistemidir. Bu bitkiler, özellikle toprağın üst tabakalarındaki su ve besin maddelerinden kazık köklü bitkilere göre daha etkin bir şekilde yararlanırlar.

b) Saçak Kök Sistemi

Yukarıdaki açıklamalardan, farklı familyalardan çok sayıdaki bitkilerden oluşan bir çayır-merada, bitkilerin toprak altında kalan organlarının hemen, hemen toprak üstündeki organlarına benzer bir şekilde katmanlaştığı anlaşılmaktadır. Özellikle çayır-mera alanlarında bulunan bitkiler arasında ortaya çıkan yoğun yarışın en önemli nedenlerinden birisi, toprak içindeki bitki köklerinin şekil ve dağılışlarından kaynaklanmaktadır. Aynı kök bölgesine sahip mera bitkileri birbirleri ile farklı derinlikteki kök sistemine sahip bitkilerden çok daha yoğun bir yarışa girme özelliği gösterirler.

Özellikle toprakta su ve besin maddelerinin kısıtlı olduğu durumlarda bu yarış çok daha belirgin bir şekilde ortaya çıkar. Bu nedenle kurak bölgelerde ve fakir topraklarda yetişen çayır-mera bitkileri yeter miktarda su ve besin maddesi alabilmek için nemli ve zengin topraklarda yetişen bitkilerden daha büyük kök sistemi meydana getirirler.

Toprakta su ve besin maddesi alma bakımından köklerin derinlere işlemesi ve yanlara doğru yayılması da çok önemlidir. Derinlere giden kök sistemine sahip bitkiler taban suyundan daha çok yararlanma olanağı bulurlar. Buna karşılık yanlara yayılan kökler ise daha çok toprak ile temas ederek absorpsiyon yüzeyini genişletir ve üst toprak katlarında biriken besin maddelerinden daha çok yararlanma olanağına sahip olurlar.

Bitkiler için son derece önemli olan kök sisteminin büyüme ve gelişmesi doğrudan doğruya bitkilerin toprak üstü organlarının gelişme devreleri ile ilişkilidir. Çünkü, fotosentez

yapamayan köklerin beslenmesi toprak üstü organlarında üretilen besin maddeleri ile olur. Bu nedenle, Çayır-mera bitkilerinde toprak üstü vejetatif organlar ne kadar kuvvetli gelişirse kökler de o kadar kuvvetli gelişir. Böylece fotosentez organlarına o kadar çok su ve besin maddesi gönderilir.

Mera Bitkilerinde Üreme

Bitkilerin yeryüzündeki devamlılığını sağlayan faaliyet esas itibariyle üretilir. Bir bitki topluluğunda üreme yoksa o bitki topluluğunun devamlılığı tehlikeye girer.

a) Tohumla Üreme

Mera bitkilerinin çoğunluğu tohumla ürerler. Bu tip üreme şekli özellikle ekolojik koşulları tohumla üremeye elverişli olan Akdeniz bölgesi için büyük önem kazanır. Mera bitkileri son derece kötü koşullar altında bile bir miktar tohum üretebilme yeteneğindedirler. Ancak, çok ağır otlama baskısı altında bu faaliyet engellenebilir. Özellikle iklimin uygun olduğu yıllarda ve uygun otlama koşullarında mera bitkileri yeterli miktarda tohum üretebilirler. Bu üretilen tohumların pek çoğunun uzun süre canlılıklarını korumaları da mera bitkilerinin özelliklerinden sayılmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, özellikle biryıllık birçok kültür bitkisinin aksine sert tohumluluk mera bitkileri için istenen bir özelliktir.

Sert tohumlu mera bitkileri uygun olmayan iklim koşullarını toprakta geçirerek, elverişli koşullarda çimlenip mera toprağını bitki ile örtülü bir durumda tutabilirler. Böylece mera vejetasyonunun devamlılığı sağlanır.

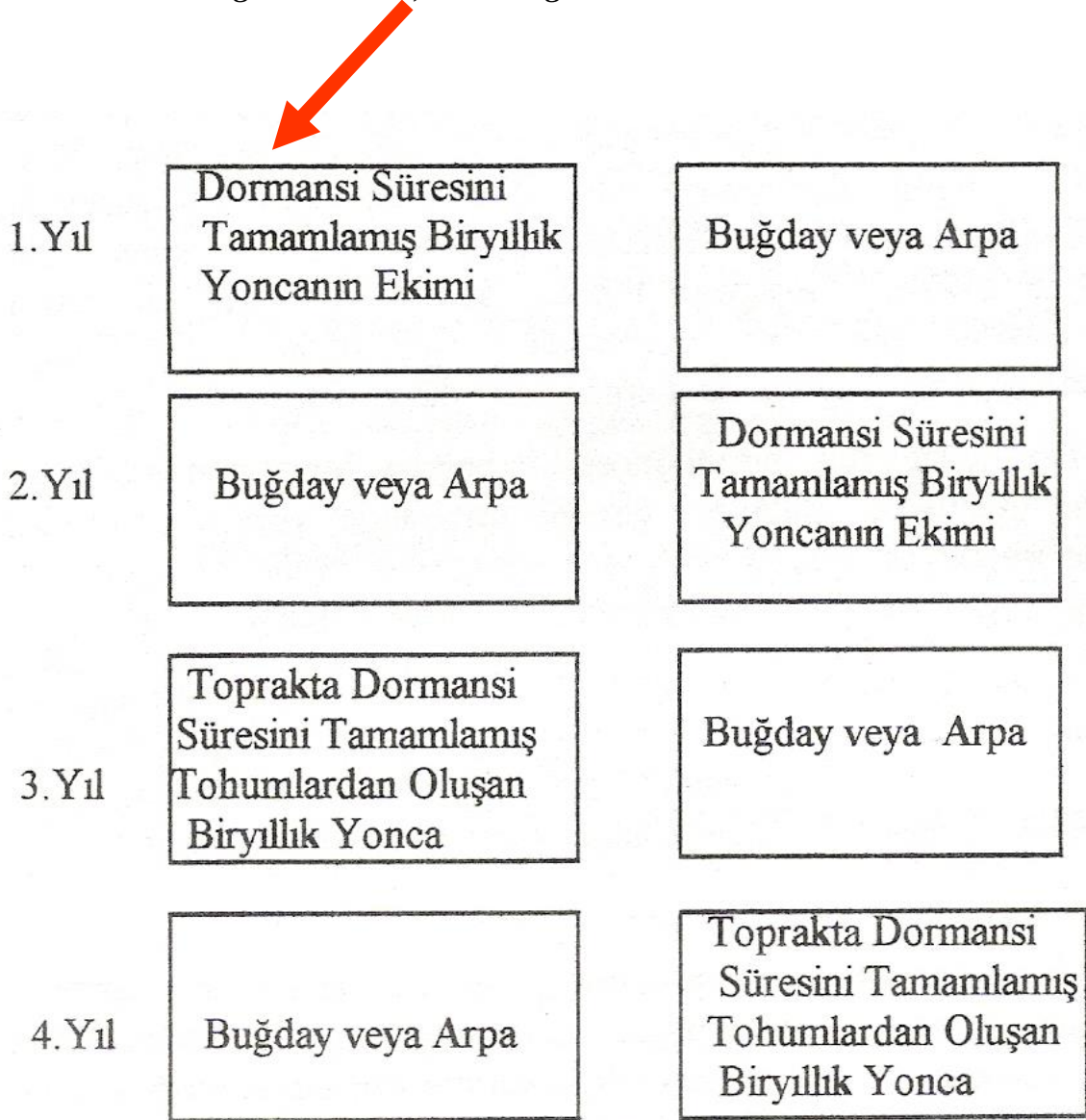
b) Rizomla üreme

Çayır mera bitkilerinde rizomlar, önemli bir üreme organıdır. Rizom; üzerinde boğum ve gözlerin bulunduğu bir yeraltı dalıdır. Rizomlar toprak altında uzanan sapsız olmaları nedeni ile otlama ve hayvanların ayakları altında çiğnenme şeklinde ortaya çıkacak zararlara karşı dayanıklıdır. Ağır otlama koşulları altında bile yeni sürgünler üretebilme olanakları vardır. Rizolma üreyen bitkilere en tipik örnek; *Bromus inermis* (Kılçıksız brom), *Agropyron intermedium* (Mavi ayrık), *Poa pratensis* (Çayır salkımotu).

c) Stolonla üreme

Stolonlar, toprak üzerinde uzanan ve üzerinde boğum ve gözler bulunan bir toprak üstü dalıdır. Bu dalın boğumlarındaki gözlerden yeni bitkiler oluşur. Bu şekilde üreyen bitkilerde yeni alanlara hızla yayılma ve otlamaya karşı dayanma özellikleri olan bitkilerdir. Stolonlu bitkilere tipik örnekleri, *Cynodon dactylon* (Köpek dişi ayrığı) ve *Chloris gayana* (Rodos otu) oluşturur.

Medicago scutellata, *Medicago littoralis*



Şekil 3.2. Buğday-biryıllık yonca ekim nöbetinin uygulanması

d) Kardeşlenme

Kardeşlenme esas itibariyle üreme şekli sayılmaz. Bununla birlikte mera vejetasyonu içinde önemli yer tutan birçok buğdaygil bitkileri kardeşlenme özelliğine sahiptir. Özellikle biryıllık buğdaygil bitkilerinin tipik bir özelliğidir. Ancak, birçok çokyıllık buğdaygil bitkileri de bu özelliğe sahiptir. Bunlara yumak oluşturan buğdaygil bitkileri adı verilmektedir. *Festuca ovina* (Koyun yumağı) yumak oluşturan buğdaygil bitkilerine tipik örnektir.

Mera bitkileri içinde diğer üreme şekillerine sahip pek çok önemli bitkiler de bulunmaktadır. Örneğin yumrulu olanlardan *Poa bulbosa* (Çayır salkımotu), *Arrhenatherum elatius* subsp *bulbosum* (Yumrulu çayır yulafı) sayılabilir. Bunlar elverişsiz koşulları kolayca atlatabilen ve kurak bölgelere çok iyi uyum gösteren mera bitkileridir.

Çayır-Mer'a Bitkilerinin Yayılma Biyolojileri

Çayır-mera vejetasyonunun devamlığı açısından, üreme yöntemleri gibi, üretilen tohumların ve diğer vejetatif üreme organlarının çevreye yayılma durumları da büyük önem taşır. Çayır-mera bitkileri aşağıdaki şekillerde yayılırlar:

a) Rüzgâr ile Yayılma (Anemochorie)

Tohum, meyve ve diğer üreme organları rüzgarla kolayca uçurularak uzak mesafelere kadar taşınır ve yayılırlar. Üreme organları bu şekilde yayılan bitkiler arasında düğmeli yonca (*Medicago orbicularis*), İran üçgülü (*Trifolium resupinatum*) ve pamuklu üçgül (*Trifolium tomentosum*) bitkileri sayılabilir.

b) Su İle Yayılma (Hydrochorie)

Tohum ve meyveleri akarsu ile yayılan bitkiler çok fazladır. Tohum ve meyveleri su yüzeyinde durabilen bitki türlerinin su ile yayılma şansı daha fazladır. Salyangoz yoncası (*Medicago scutellata*) buna en güzel örnektir.

c) Hayvanlar ile yayılma (Zoochorie)

Bazı bitkilerin üreme organları hayvanların vücutlarına ve kıllarına yapışarak, bazıları kuşların kursaklarında ve diğer hayvanların sindirim sistemlerinde uzak mesafelere kadar taşınıp yayıldıkları gibi, bazı tohum ve meyveler de karıncalar ile taşınırlar ve belirli yerlere yayılırlar. Korunga ve pıtrak gibi bitkiler hayvanların kıllarına yapışarak yayılan bitkilerdir.

d) Kendi Kendine Yayılma (Autochorie)

Bitkilerin ürettikleri tohum ve meyvelerin kendilerini üreten bitkiler tarafından fırlatılarak, sıçratılarak ve yer çekimine uyarak çevreye saçılmaları veya dökülmelerine kendi kendine yayılma denir. Tüm bitkiler olgunlaşan tohumlarını ya yer çekimine uyarak kendi diplerine dökerler veya çeşitli mekanizmalar yardımıyla uzaklara ve kendi çevrelerine saçarlar. Bu grubun tipik örneğini fiğ türleri oluşturur.

e) İnsanlar İle Yayılma (Anthropochorie)

Çeşitli bitki tohumları insanlar vasıtasıyla ve üretim amacı ile istenilen yerlere kolayca taşınabilirler.

Otlatma Veya Biçmenin Bitkiler Üzerindeki Etkileri

Otlatmanın bir bitki üzerindeki kısa süreli etkisi üç şekilde olabilir:

a) Otlatma bitkiye zararlı etki yapabilir ve bunun sonucu bitkinin yaşam gücü zayıflar ve hatta ölebilir.

b) Otlatma bitkiyi olumlu yönde etkiler ve bitkinin büyüklüğünde veya büyüme hızında artış ortaya çıkabilir.

c) Otlatma bitki üzerinde olumlu veya olumsuz her hangi bir etkide bulunmayabilir.

Otlatma, vejetasyondaki bitkilerin kendilerini yenileyemeyecek derecede aşırı olmadıkça, mera vejetasyonu üzerinde kısa sürede çok fazla etki yapmaz. Otlatmanın mera vejetasyonundaki bir bitki üzerine uzun süreli etkileri; o bitkinin çevre koşullarına,

adaptasyonuna ve birlikte bulunduğu diğer bitki türlerinin otlatmadan etkilenme derecelerine bağlıdır.

Kontrollü otlatmanın mera yemi ve mera toprağı üzerinde aşğıdaki olumlu etkileri olabilir (Vallentine, 1990):

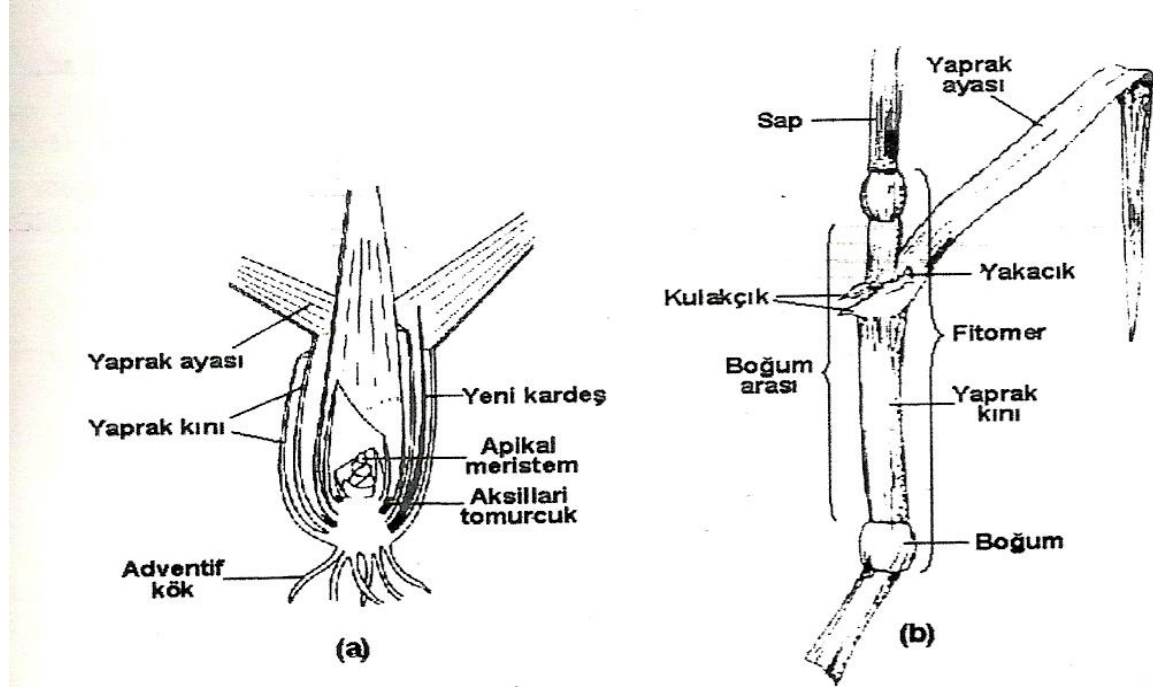
- 1) Bitkide yaşlanmayı geciktirir ve onu vejetatif, yem üretir bir formda tutar.
- 2) Buğdaygilleri kardeşlenmeye, çalı türlerini dallanmaya teşvik ederek büyüme veya yeniden büyüme için olumlu yönde etkiler.
- 3) Sık bitki topluluklarında aşırı yaprak alanı oluşmasını önleyerek, yaprak alanının optimum durumda kalmasını sağlar.
- 4) Genç sürgün / Yaşlı sürgün oranını artırarak yemin besleme değerini yükseltir.
- 5) Bitkilerin kabalaşmasını önleyerek, yemin hayvanlar için çekiciliğini artırır.
- 6) Mera toprağı üzerinde aşırı ölü bitki kalıntısı birikmesini önleyerek, bu kalıntının bitkilerin yeniden büyümesini fiziksel veya kimyasal olarak engellemesini ve serin iklimlerde toprak sıcaklığının geç yükselmesini engeller.
- 7) Ekosistemde besin maddeleri döngüsünü hızlandırır ve bazı besin maddelerini bitkiler için daha elverişli hale getirir.
- 8) Su stresini azaltır, stoma geçirgenliğini artırır ve transpirasyon yüzeyini azaltarak toprak nemini muhafaza eder.
- 9) Soğuk bölgelerde, aşırı soğuk başlamadan önce aşırı bitki büyümesini engelleyerek, bitkilerin kıştan zarar görmesini engeller.
- 10) Selektif otlama yoluyla biyolojik kontrol sağlayarak botanik kompozisyonun istenmeyen yönde değişimini önler.
- 11) Mera bitkilerinin tohumlarının toprağına karışmasını sağlar.
- 12) Hayvanların bitkileri otlamaları sırasında bitkilere bulaşan hayvan salyası bitki büyümesini teşvik edebilir. Yapılan Araştırmalar hayvan salyasının bitkilerde büyüme için teşvik edecek konsantrasyonlarda thiamin (vitamin B1) içerdiğini göstermiştir (Vallentine, 1990). Hayvanın rumeninden alınan salyanın bitkide herhangi bir büyüme için teşvik edici etkisinin olmamasına karşılık, ağızdan alınan salyanın bitki büyümesini teşvik ettiği ortaya konmuştur. Diğer taraftan, koyun, keçi ve sığırlar tarafından otlanan bitkilerin biçilen bitkilere göre daha uzun boylu olduğu saptanmıştır. Kumlu toprakta yetiştirilen ve sığır salyası uygulanan *Bouteloua gracilis* bitkilerinde verim kontrole göre % 79 artış göstermiştir. Konsentre salya uygulanan bitkilerde bu artış % 56 ve vitamin B1 uygulanan bitkilerde % 38 olmuştur.

Otlatma ve Biçmenin Yaşam Formu ile İlişkisi

Otlatma ve biçmenin çayır-mera bitkileri üzerindeki etkileri, her şeyden önce bitkilerin yaşam formları ile ilgilidir. Çayır-meralarda bulunan bitkiler otlatmaya karşı gösterdikleri reaksiyonlar ve genellikle amenajman ve ıslah istekleri yönünden kolaylık olmak üzere,

buğdaygiller, baklagiller ve diğer geniş yapraklılar ve çalılar olmak üzere üç ana yaşam formuna ayrılır. Bu üç yem bitkisi grubu, morfolojileri ve özellikle büyüme konilerinin durumuna göre otlatma ve biçmeye karşı farklı reaksiyonlar gösterirler.

Buğdaygil yem bitkilerinde büyüme konileri, otlatmadan daha az zarar görecektir bir şekilde bitkilerin dip kısımlarında bulunur.



Şekil (a) Buğdaygillerde büyüme noktası ve bundan yeni organ meydana gelişi (Briske,1991) ve (b) fitomer (Miller, 1984).

Rizomlu ve stolonlu bitkilerde vejetatif ve generatif sapların sürmesi yumaklı bitkilere göre daha geç bir tarihte olur. Bu durum, bu bitkilerin saplarının otlanılma tehlikesi ile daha geç karşılaşmalarına neden olur.

Buğdaygil yem bitkilerinin yukarıda açıklanan morfolojik özellikleri, bu bitkilere yüksek bir rejenerasyon (yeniden büyüme) ve dolayısıyla otlatmaya dayanma kabiliyeti sağlar.

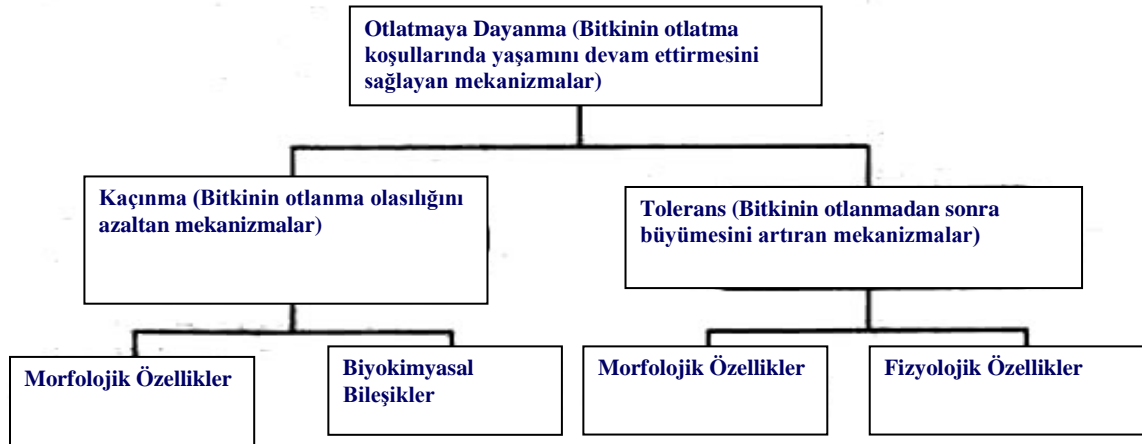
Baklagiller, diğer geniş yapraklı bitkiler ve çalılarda ise, buğdaygillerin aksine olarak, büyüme noktaları bitkilerin kolayca otlanabilecek uç kısımlarında bulunur. Bu bitkilerin toprak üstü kısımları dalların ucunda bulunan tepe tomurcuklarının bölünmesi ile büyürler. Bu nedenle, bu bitkiler toprak yüzüne çıktıkları andan itibaren, büyüme konileri otlanılma tehlikesi ile karşı karşıya bulunurlar.

Tepe tomurcuğu otlanan bir baklagil, geniş yapraklı ot veya çalının otlanan dalları üzerindeki büyüme faaliyeti durur. Bu dal üzerinde bulunan yaprakların koltuklarında bulunan durgun gözlerden biri veya birkaçı uyanır ve otlanan dalın yerine yeni sürgünler meydana getirir. Bu gözlerin durgunluğunun kırılmasına kadar o dal üzerindeki büyüme durur. Çevre şartları elverişli ise, yeni sürgünler hızla büyür. Çalılarda otlatma ve biçme, bu bitkilerin dallanmalarını teşvik eder.

Otlatma veya Biçmenin Vejetasyonun Botanik Kompozisyonuna Etkisi

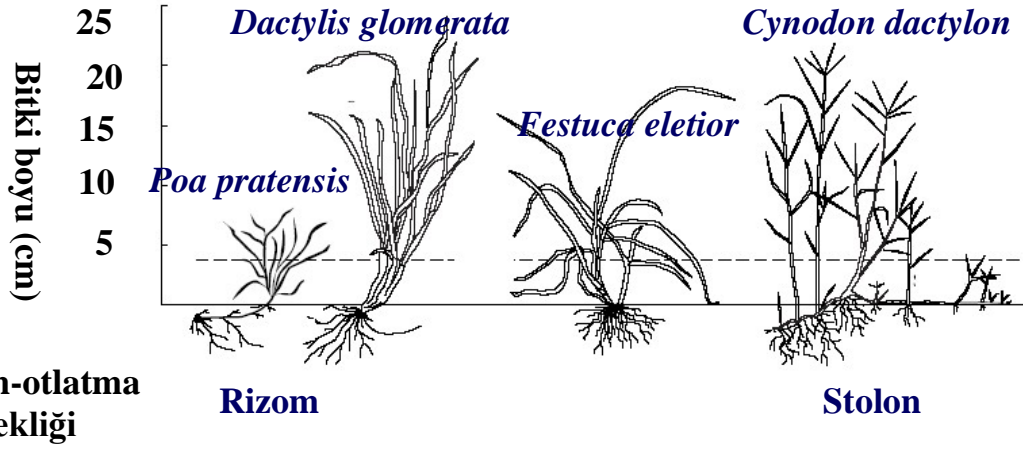
Biçme veya otlatmadan sonra çayır-mera bitkilerinin yeniden sürgün ve yaprak oluşturabilmesi için gerekli besin maddelerinin sağlanması bir ölçüde kök sisteminin aktivitesine bağlıdır. Bununla beraber, otlatma veya biçmeden sonra bitkinin yeniden sürgün ve yaprak oluşturabilmesi, büyük ölçüde biçme ve otlatılmadan sonra bitki üzerinde kalan asimilasyon alanına ve bitkinin yedek besin maddeleri deposunun durumuna bağlıdır. Yani, bir çayır-mera bitkisinin devamlılığı tehlikeye sokulmadan hangi yoğunlukta biçilip otlatılabileceği, o bitkinin büyüme formuna ve yedek besin maddeleri depolama faaliyetlerinin seyrine bağlıdır ve bu nedenle farklı bitki türlerinin otlatma ve biçmeye tepkisi farklıdır.

Otlatma veya biçmeye dayanıklı türlerin otlatma veya biçmeye tolerans göstermesi; bu bitkilerin morfolojik ve fizyolojik özellikleri ile ilgilidir. Bu bitkisel faktörler değişik fenolojik ve kimyasal faktörlerle birleştiğinde bitkinin otlatma veya biçmeye karşı dayanıklılığını ortaya çıkarır.



Bitkilerde otlatma veya biçmeye dayanıklılığı sağlayan morfolojik özellikler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- 1) Büyüme noktalarının toprak yüzüne yakın olması
- 2) Büyüme noktalarının yukarıya doğru büyümesinin geç başlaması
- 3) Büyüme noktalarının ve yaprakların hayvanların otlayabilecekleri yüksekliğin altında kalması
- 4) Bitki yapraklarının toprak yüzüne yakın olarak oluşması veya yatık bir büyüme göstermesi veyahut ta bitkiye komşu olan diğer bitkilerin çok daha yüksek boylu olması



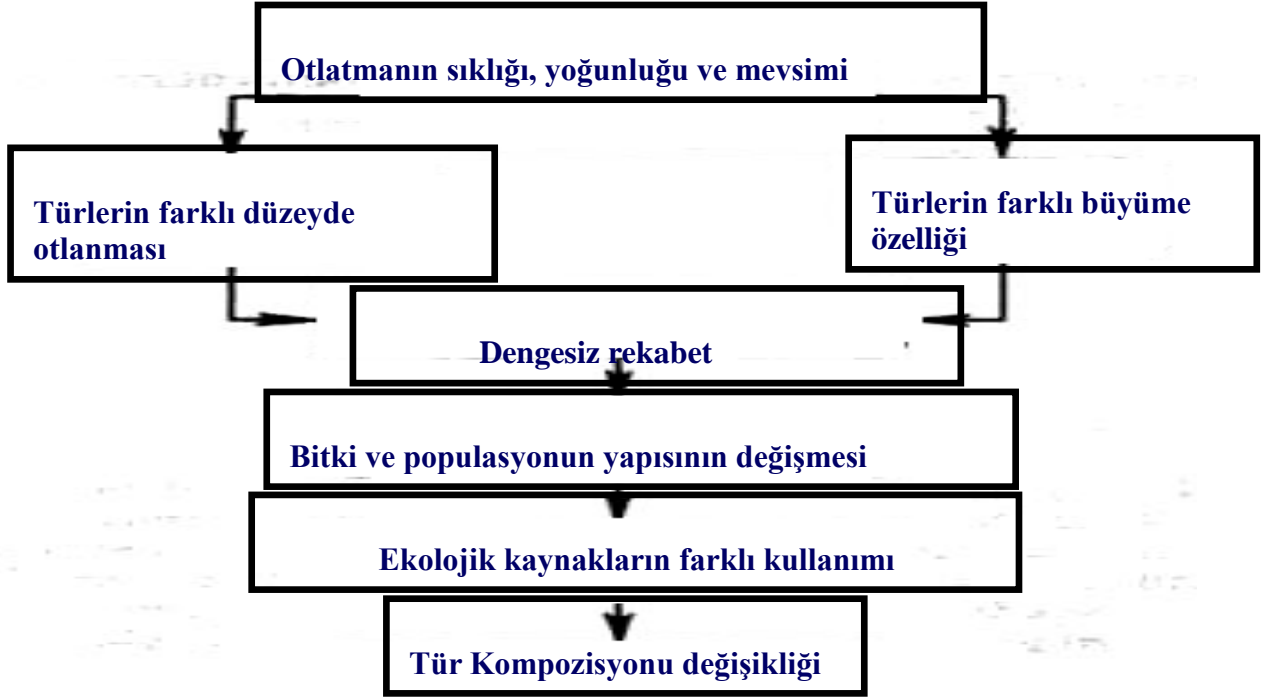
- 5) Bitkide vejetatif sürgünlerin generatif sürgünlerden daha fazla olması
- 6) Bitkinin çok fazla vejetatif sürgün oluşturabilme yeteneği
- 7) Otlanmayı engelleyici mekanik özellikler
- 8) Suyun ve mineral maddelerin kısıtlayıcı olduğu koşullarda bitkinin derinlere giden ve yanlara yayılan bir kök sistemine sahip olması
- 9) Yaprakların kısa ve sert olması
- 10) Bıyıllık bitkilerde, yıllık büyüme devresinin çok hızlı tamamlanması

Otlatma veya biçmeye toleranslı olan türlerin çok sık bir şekilde biçilme veya otlatılması bu bitkilerin optimum yaprak alanına ulaşmalarını engeller ve sonuçta verimlerinde büyük azalmalara neden olur (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Bazı Yembitkilerinin Farklı Biçim Sıklıklarında Oransal Verimleri

Bitki Türü	Biçim Sayısı	
	2-4	6-13
<i>Poa pratensis</i>	100	35
<i>Lolium perenne</i>	100	31
<i>Trifolium repens</i>	100	58
<i>Dactylis glomerata</i>	100	31
<i>Festuca rubra</i>	100	25
<i>Festuca pratensis</i>	100	18
<i>Lotus corniculatus</i>	100	24
<i>Poa palustris</i>	100	8

Çayır-mera bitkilerinin otlatma veya biçmeye farklı tepki göstermeleri, otlatma veya biçme yoğunluğuna bağlı olarak vejetasyonun tür kompozisyonunun farklılık göstermesine neden olur.



Şekil: Otlatmanın Bitki Topluluğuna Etkisi

Nem koşulları uygun olduğunda, düşük otlatma ve biçme sıklığı yüksek boylu bitki türlerinden oluşan bir vejetasyona neden olur. Bu tip vejetasyonlarda, yüksek boylu buğdaygil, baklagil ve diğer familya bitkileri baskın hale gelir. Bu türler, genellikle toprak yüzeyine yakın kısımda çok fazla yaprak oluşturmeyen bitki türleridir. Biçme veya otlatmadan sonra çok az yaprak alanına sahip olurlar ve bu nedenle yeni fotosentez organlarının oluşumu büyük ölçüde yedek besin maddelerine bağlıdır. Bu türlerin üremeleri genellikle tohumla olur.

Otlatma veya biçme sıklığının artırılması, vejetasyonda daha çok toprak yüzeyine yakın kısımlarda yaprak oluşturan türlerin baskın hale gelmesine neden olur. Bu türler genellikle vejetatif olarak ürerler. *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium repens*, *Taraxacum officinale* gibi türler bu tip vejetasyonlarda baskın hale gelir.

Otlatma veya biçme sıklığının çok aşırı şekilde artırılması sonucu, fotosentez organları toprak yüzeyine yakın, kısa boylu ve çok fazla verim vermeyen bitki türleri vejetasyonda baskın hale gelir. Böylece, otlatma ve biçmenin olumsuz fiziksel etkisinden kaçınabilen bitki türleri mera kompozisyonunda daha geniş yer tutmaya başlar.

Su ve besin maddelerinin kısıtlı olduğu mera koşullarında aşırı otlatma veya biçme, su ve besin maddeleri isteği fazla olmayan, kısa boylu, tüylü ve dikenli, kurakçıl özelliklere sahip yabancı ot niteliğindeki bitkilerin baskın hale gelmesine neden olur.

Otlatma ve Biçmenin Yem ve Hayvansal Verime Etkileri

Otlatma veya biçmenin bitkiler üzerindeki ilk etkileri, üretilen toprak üstü ve dolayısıyla da toprak altı organlarının azalması şeklinde olmaktadır. Yapılan araştırmalar vejetatif gelişmelerini tamamladıktan sonra biçilen bitkilerin, büyüme periyodunun özellikle erken devrelerinde biçilen bitkilere oranla daha çok yem ürettiklerini ortaya koymuştur.

Çizelge 3.2. Biçim Zamanı ve Biçim Yüksekliğinin Çokyıllık Yalancı Brom Bitkisinde Kuru ot Verimine (g/saksı)Etkisi

Biçim zamanı	Biçim Yüksekliği (cm)			Ortalama
	2.5	5.0	7.5	
15 cm	3.725	5.930	5.315	4.990
30 cm	6.528	9.233	9.062	8.274
Ortalama	5.127	7.582	7.188	

Hiç biçilmeyen veya otlatılmayan bitkilerin daha fazla yem üreteceği düşünülmemelidir. Uzun süre biçilmeyen veya otlatılmayan meralarda yem verimi büyüme mevsimi sonuna doğru yükselirse de, daha sonraki yıllarda aynı maksimum verimi alma olanağı bulunmayabilir.

Çizelge 3.3. Otlatma Aralığının İngiliz Çimi+Ak Üçgül Merasında Kuru Madde Verimine Etkisi (kg/da)

18 Haftalık Süre İçinde Otlatma Sayısı	Otlatma Aralığı (Hafta)	18 Haftalık Verim (kg/da)	Ortalama Büyüme Hızı (kg/da/gün)
1	18	237.7	1.9
2	9	368.8	2.9
3	6	405.8	3.6

Çizelge 3.4. 19 Yıl Değişik Otlatma Derecelerinde Otlatılan *Stipa-Bouteloua* Meralarında Ortalama Ot Verimi, Koyun Başına Canlı Ağırlık Artışı (kg/yıl) ve Kuzuların Doğum Ağırlığı

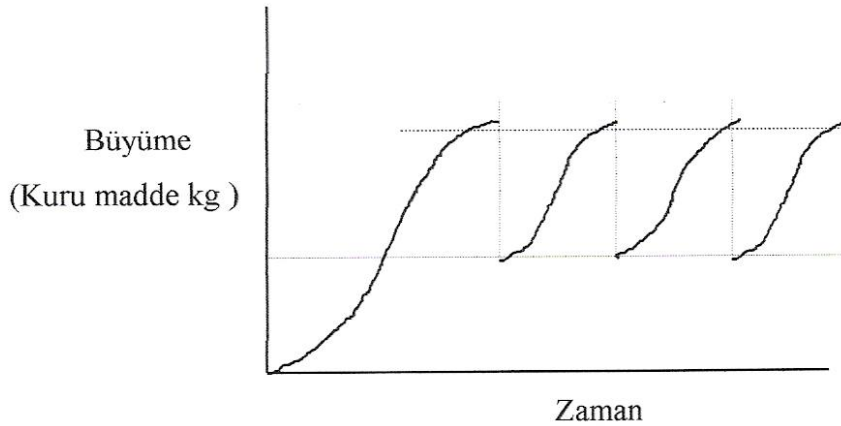
	Otlatma Derecesi		
	% 68	% 53	% 45
Yem Verimi (kg/da)	35	42	73
Canlı Ağırlık Artışı	1.0	1.21	2.21
Kuzu Doğum Ağırlığı (kg)	4.28	4.37	4.50

Otlatmanın Kök Gelişmesine Etkileri

Otlatma veya biçme bitkilerin toprak üstündeki büyüme ve gelişmelerini geçici bir süre etkilemesine karşılık, otlatma ve biçmenin en belirgin etkisi kök büyüme ve aktivitesinde ortaya çıkar (Milthorpe ve Davidson, 1966). Yani, biçme veya otlatmanın kök üzerine etkisi gövdeye olan etkisinden daha fazla olmaktadır.

Bitki kök büyümesinin biçme veya otlatmadan toprak üstü organlarına göre daha fazla etkilenmesinin nedeni; bitkinin fotosentezle ürettiği asimilatların bitki organlarına dağılımında toprak üstü organların aktif meristematik dokularının köklere göre öncelik almasıdır.

Kök gelişmesini durduran biçme veya otlatma derecesinin % 40-50 arasında bulunduğu kabul edilmektedir. Bu da kök sisteminin ve dolayısıyla bitkinin bütün işlevlerine zarar vermeden, toprak üstü kısımlarının yarısından fazlasının otlatılmayacağını açıkça ortaya koymaktadır. Bitkinin ürettiği yemin % 50'si otlatıldığında, geriye kalan % 50 oranındaki vejetatif organlar fotosenteze devam ederek Şekil 3.4'de görüldüğü gibi bitkilerin normal gelişmelerini sağlamaktadırlar.



Şekil 3.4. Yarı otlatılıp, yarı bırakılan mer'a bitkilerinin büyüme kinetiği (Kaynak: Tosun ve Altın, 1981)

Domuz ayrığı bitkisinde yapılan bir çalışmada geç dönemde biçilen bitkilerin erken dönemde biçilenlere ve yüksekten biçilen bitkilerin dipten biçilenlere göre daha fazla kök oluşturduğu saptanmıştır (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. Biçim Zamanı ve Yüksekliğinin Domuz Ayrığı Bitkisinde Kök Verimine Etkisi (g/saksı)

Biçim Zamanı	Kök verimi
15 cm	13.23
30 cm	26.94

Biçim Yüksekliği	Kök verimi
2.5 cm	18.25
5.0 cm	27.81
7.5 cm	24.19

Otlatmanın Yem Kalitesine Etkisi

Bir çayır-meranın hayvansal ürün üretebilme potansiyelinin ölçüsü; söz konusu meradan biçilen veya hayvanlar tarafından otlanan yemin kalitesidir. Çayır-mera yeminin kalitesi; yemin besin maddeleri içeriğine, bu besin maddelerinden hayvanların yararlanabilme oranına (besin maddelerinin sindirilebilirliği) ve hayvanlar tarafından otlanan yem miktarına bağlıdır. Bitkilerin kimyasal kompozisyonu; nişasta ve şeker gibi karbonhidratlar, yağlar, protein, ham selüloz, su, mineral maddeler ve vitaminlerden oluşmaktadır. Genel olarak ham protein içerikleri ve sindirilebilirlikleri açısından yüksek, ham selüloz değerleri düşük çayır-mera bitkileri istenen besleme değerine sahiptir. Çayır-mera yembitkilerinin besleme değerleri; bitki türleri, türlerin genetik yapısı, yetiştikleri toprağın kimyasal yapısı, iklim durumu ve özellikle de gelişme devrelerinin etkisi altındadır.

Genellikle baklagil yembitkilerinin besleme değeri, özellikle ham protein kapsamaları nedeniyle, buğdaygil yembitkilerine göre daha yüksektir. Ayrıca, tropik kökenli sıcak mevsim baklagil yembitkilerinin ham selüloz içerikleri, serin mevsim baklagil yembitkilerinininkine göre daha yüksektir.

C4-bitkileri olarak adlandırılan tropik kökenli sıcak mevsim buğdaygil yembitkilerinde iletim boruları destek hücreleri hayvan rumeninde rumen bakterileri tarafından güçlükle sindirilir. Sindirimi iletim boruları destek hücrelerine göre daha kolay olan mezofil hücrelerinin kapladığı alan sıcak mevsim buğdaygillerinde serin mevsim buğdaygillerine göre daha azdır. Bu nedenle, sıcak mevsim buğdaygillerinin sindirilebilirliği serin mevsim buğdaygillerine göre daha düşüktür.

Çayır-mera bitkilerinin besleme değerini etkileyen en önemli faktörlerden birisi, bu bitkilerin otlatma ve biçme sırasında buldukları gelişme devresidir. Bitkilerin gelişme devresi ilerledikçe besleme değerleri azalır.

Çizelge 3.7. *Koeleria cristata* Bitkisinin Değişik Gelişme Devrelerinde Kimyasal Kompozisyonu ve İn-Vitro Sindirilebilirliği (%)

Gelişme devresi	Kuru Madde	N	Ham-Selüloz	P	Ca	İn-Vitro Sindirim
------------------------	-------------------	----------	--------------------	----------	-----------	--------------------------

Sapa kalkma öncesi	33	3.1	20	0.26	0.31	74
Erken sap	30	2.4	21	0.25	0.24	77
Erken başak	30	2.1	21	0.22	0.28	71
Başak	38	1.8	25	0.23	0.27	74
Çiçek	40	1.5	28	0.19	0.25	62
Tohum	58	1.4	23	0.23	0.31	61
Olgun	80	1.2	24	0.20	0.24	63

Çayır-mera yeminin kalitesini etkileyen bir diğer faktör ise, çayır-mer'a bitkilerinin otlatılmaları veya biçilmeleri sırasındaki iklim koşullarıdır. Sıcaklık, yem kalitesini etkileyen en önemli çevre faktörüdür. Yüksek sıcaklıklar; bitkilerin büyümesini hızlandırarak, çabucak yaşlanmalarına neden olur. Bu durum, lignifikasyonu artırır, çözünebilir karbonhidrat içeriğini düşürür ve sindirilebilirliği azaltır (Pearson ve Ison, 1987). Bu nedenle, büyüme ve gelişmelerini yılın sıcak mevsimlerinde yapan buğdaygil ve baklagil bitkilerinin ham selüloz içeriği, serin mevsim buğdaygil ve baklagillerine göre daha yüksektir. Ayrıca, çayır-mera bitkilerinin besleme değerleri büyüme mevsimlerine göre de farklılık gösterir (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8. Buğdaygil-Üçgül Merasında Yemin Ham Protein ve Ham Selüloz İçeriğinin Büyüme Mevsimine Göre Değişimi

Büyüme Mevsimi	Otlatma Zamanında Bitki Boyu (cm)	Ham Protein (%)	Ham Selüloz (%)
İlkbahar	10-20	26	14
Yaz	10-20	10	30
Sonbahar	10-20	28	14
Kış	10-20	20	19

Çayır-Meralarda biçme veya otlatma sıklığı çayır meralardan otlatılan veya biçilen otun besleme değerini etkileyen önemli bir faktördür. Çünkü biçme veya otlatma sıklığına bağlı olarak, çayır-mera bitkilerinin biçilme veya otlatılma zamanında buldukları gelişme devreleri farklılık gösterir. Her ne kadar sık, sık otlatılan bitkilerde toplam üretilebilecek kuru madde miktarlarında belirli bir düşüş olmasına karşılık, devamlı yeni sürgünlerin oluşması, bitkilerin daha uzun süre taze, sulu ve lezzetli bir durumda kalmasını sağlar. Bu durumdaki bitkiler, olgun ve kaba bitkilere oranla hayvanlar tarafından daha sevilerek otlanmaktadır. Bu durum otlatmanın sakıncalı etkilerinin aynı bitkiler üzerinde yoğunlaşmasına neden olabilir. Otlatma amenajmanı açısından düşünüldüğünde, en iyi uygulamanın ne çok ağır ve sık otlatma, ne de çok hafif otlatmanın doğru olmadığını ortaya koymaktadır. Bu durumda, Çayır-mera bitkilerini çok fazla kabalaştırmadan, kalite ve besleme değerlerini sürekli üst düzeyde tutabilecek orta derecede bir otlatmanın en uygun ve ekonomik bir otlatma şekli olacağı düşünülmelidir.

Otlatmanın Çayır-Mera Bitkilerinin Üremeleri Üzerindeki Etkisi

Otlatma veya biçme bitkilerin üreme faaliyetlerini iki yönden olumsuz bir şekilde etkiler:

- Bitkilerin generatif organlarının hayvanlar tarafından otlanarak üremelerinin engellenmesi
- Devamlı aşırı otlatma ile zayıflatılan bitkiler yeterli ölçüde generatif organ ve bunun sonucunda da yeterli ölçüde tohum oluşturamazlar.

Çizelge 3.9. Biçim Yüksekliğinin Domuz Ayrığı Bitkisinde Bitki Başına Salkım Oluşturan Kardeş Sayısına Etkisi

Biçim Yüksekliği (cm)	Salkımlı Kardeş/Bitki
2.5	18.8 b
5.0	32.1 a
7.5	39.1 a

Diğer taraftan aşırı otlatma koşullarında bitkiler tohum oluştursalar dahi, bu tohumlardan oluşacak fidelerin büyüüp yeni bireyler oluşturmaları oldukça güçleşir.

Çizelge 3.10. Farklı Otlatma Baskılarının *Macroptilium atropurpureum* Bitkisinde Doğal Rejenerasyon Üzerine Etkisi

Otlatma Baskısı (Sığır/ha)	1972 Yılında Fide Sıklığı (Fide/m ²)	Fidelerin Yaşama Oranı (%)		
		1973	1974	1975
3	12.2	19.7	1.6	0.6
1.7	9.3	10.8	3.6	2.2

Otlatmanın vejetatif üreme üzerindeki olumsuz etkileri tohumla üremedeki kadar yoğun değildir. Rizom, stolon ve yumru gibi vejetatif üreme organları çoğu kez hayvanların kolayca ulaşamayacakları bir şekilde toprak içerisinde ya da hemen toprak üzerinde oldukları için otlatmadan doğrudan doğruya zarar görmezler. Bununla birlikte, ağır otlatılan mer'alarda zayıflayan bitkilerin rizom, stolon ve yumru gibi vejetatif üreme organları da zayıflar. Bu koşulların uzun süre devam etmesi ile rizomlar ve stolonlar kısılır, yeni sürgünler oluşturma gücü gittikçe azalır.

Otlatmanın Diğer Etkileri

Otlayan hayvanların mera toprağını çiğnemeleri sonucu aşağıdaki olumsuz etkiler ortaya çıkabilir:

- 1) Toprak sıkışabilir
- 2) Yağmur sularının toprağa infiltrasyonu azalabilir
- 3) Çok dik meyilli yerlerde üst toprak tabakası aşağıya doğru hareket edebilir

4) Hayvanların ayak izleri ile patikalar oluşabilir

5) Erozyon hızlanabilir

Otlayan hayvanların mera toprağı üzerindeki olumsuz etkilerinin derecesi; topoğrafya, toprak, iklim koşulları ve vejetasyonun durumuna bağlıdır.

Çizelge 3.11. Çiğnemenin Mera Verimine Etkisi

Uygulama	Oransal Verim
Kontrol	100
10 koyun/ha'a eşdeğer basınç	88
20 koyun/ha'a eşdeğer basınç	68
50 koyun/ha'a eşdeğer basınç	34

Mera toprağının kuru olduğu dönemlerde otlatmanın toprak sıkışmasına etkisi çok fazla değildir. Özellikle hafif topraklarda otlayan hayvanlar toprağın üst tabakasını gevşetip havalandırarak dökülen tohumlar için iyi bir tohum yatağı hazırlarlar ve hatta bu tohumların toprağına karışmasını sağlayarak bir tür ekim işlemini yerine getirirler. Bu nedenle zaman zaman, kumlu mera topraklarında bitkilerin tohum olgunlaştırma dönemlerinden sonra hayvanların gezdirilmesi, bu meraların ertesi yıla daha iyi bir bitki örtüsü ile kaplanmasına yol açabilir.

Otlayan hayvanların mera bitkileri üzerindeki diğer bir olumsuz etkisi de, hayvanların ayakları altında çiğnenen bitkilerin hayvanlar tarafından yararlanılamaz bir duruma gelmelerinden kaynaklanmaktadır. Çayır-mera alanlarında bu yolla ortaya çıkan yem kaybının miktarı; vejetasyonun tipine, otlayan hayvan cinsine ve otlatma sistemine bağlıdır. Kurak bölge meralarında çiğneme yoluyla ortaya çıkan yem kaybı, yağışlı bölgelerde bulunan meralardakine göre daha azdır. Buğdaygil bitkileri ve geniş yapraklı bitkilerden oluşan bir dağ merasında yapılan araştırmalarda; padoklarda otlayan koyunların çiğneme yoluyla % 17, çobanla serbest otlayan koyunların % 27 ve padoklarda otlayan sığırların % 13 yem kaybına neden oldukları saptanmıştır (Vallentine, 1990).

Çiğnemenin doğrudan yem kaybindan başka, bitkilerin gelişme ve büyümeleri üzerinde de olumsuz etkileri vardır. Hayvanların çiğnemesi sonucu özellikle genç bitkiler ve fideler büyük zarar görür. Buna karşılık, olgun bitkilerin büyüme ve gelişmeleri çiğnenmeden çok fazla etkilenmez.

ÇAYIR-MERA AMENAJMANININ BİTKİ EKOLOJİSİ İLE İLİŞKİLERİ

Ekoloji, biyolojinin gerek canlı organizmaların kendi aralarında ve gerekse canlı organizmalar ile çevreleri arasındaki ilişkileri inceleyen bir dalıdır. Mera bitkileri ve merada otlayan hayvanlar mera ekosistemi içerisinde bir arada yaşarlar ve bu ekosistemin birer parçasını

oluştururlar. Mera bitkileri ve hayvanların kendi aralarındaki ve birbirleri arasındaki ilişkiler ve bu canlı organizmaların cansız çevreleri ile olan ilişkileri ekolojik bir nitelik taşır. Çayır-Mera amenajmanı, bitkilerle hayvanlar arasındaki ve bunların çevreleri arasındaki tüm ilişkileri, her ikisi için de en uygun bir şekilde ayarlamaya ve düzenlemeye çalışan bir bilim dalı olduğu için, bitki ekolojisi ile sıkı bir organik ilişki içinde bulunur.

Bitki ekolojisi; bireysel organizmaların çevreleri ve diğer organizmalarla ilişkilerini inceleyen Autekoloji ve organizma gruplarının çevreleri ve diğer organizmalar ve organizma grupları arasındaki ilişkileri inceleyen Synekoloji olmak üzere iki çalışma alanına ayrılır.

Gelişme süreci içerisinde autekoloji araştırmacı ve tüme varımcı olmuştur. Autekolojik çalışmalarda esas amaç; özel bir organizmanın genel ekolojik tablo içine nasıl uyduğunu göstermektir. Autekoloji uzun zamandan beri sağlam bir araştırma temeline dayanmıştır. Biyolojik organizmaların bireysel büyüme, gelişme, hayatta kalmaları ve üremeleri üzerinde etkili iki veya üç çevresel değişkenin yarattığı durum birkaç yüzyıldan beri bilimsel olarak incelenmiştir. Örneğin yonca ekolojisi denildiğinde, bu bitkinin iklim ve toprak koşullarına gösterdiği reaksiyonlar anlaşılır.

Autekolojinin aksine synekoloji, filozofik ve tümden gelici olmuştur. Synekolojide organizmalar gruplar halinde ele alınır, bunların çevreleri ve diğer organizmalar ve organizma grupları ile karşılıklı ilişkileri incelenir. Amaç, tüm ekolojik tabloyu bir bütün olarak ele almaktır. Synekoloji, ele alınan canlı grupları ve bunların kendine özgü yaşam ortamlarına göre değişik dallara ayrılır. Bunlardan birisi de meralardır ve meraları bütünüyle inceleyen synekoloji koluna Mera Ekolojisi adı verilir. Mera ekolojisi, tüm ekolojik faktörlerin mera vejetasyonu üzerindeki etkilerini inceler. Yani, çayır-mera vejetasyonunu oluşturan bitki türlerinin bireysel olarak değil, grup olarak çevrelerine karşı tepkilerini inceler. Bu nedenle, mera ekolojisi mera sosyolojisi olarak da adlandırılır.

Doğal Bitki Örtüsünün Oluşumu

Yeryüzünde bitkisel yaşamın başladığı iki farklı ortam bulunmaktadır. Bunlardan birincisi sığ su yüzeyleri, ikincisi ise çıplak kaya yüzeyleridir. Her iki ortam başlangıç durumları açısından tam anlamıyla birbirinden farklı özellik gösterirler. Ancak, her iki ortamda ilk görülen bitkisel yaşamdan sonra geçen evreler gelişmenin ileri devrelerine doğru bazı benzerlikler göstermektedirler. Her iki ortamda da ilk gözüken bitki türü ve grupları genellikle kendilerinden sonra gelen bitki tür ve gruplarına daha iyi yaşama ortamı sağlayarak çok uzun yılları kapsayan süre içerisinde sürekli olarak değişmekte ve zaman içerisinde gittikçe gelişmiş bitki toplulukları bir öncekilerin yerini almaktadır.

Doğada farklı ve daha gelişmiş bitki topluluklarının birbirinin yerini almasına Bitki Süksesyonu (bitki gruplarının gelişmesi) denir. Bu gelişme içerisinde birbirinin yerini alan bitki gruplarına de Sere adı verilmektedir.

Doğada var olan bitki toplulukları belirli iklim ve ekolojik koşullar altında sürekli olarak buldukları ortamda dengeli bir bitki örtüsü yaratmak çabası içinde gelişirler ve başlangıç noktası ister sığ su yüzeyi, ister çıplak kaya olsun uzun yıllar sonunda buldukları iklim ve ekolojik koşullarda, dışarıdan herhangi bir engelleme yapılmadıkça, dengeli bir duruma girme eğilimi içerisindedirler. İşte doğal vejetasyonun, bu şekilde bulunduğu iklim ve ekolojik koşullar altında dengeli duruma girerek en üst düzeyde gelişme gösterdiği son devresine Klimaks Vejetasyon (en üst durumdaki bitki örtüsü) adı verilir.

Kurak Ortamlarda (Çıplak Kaya Yüzeyinde) Başlayan Bitki Süksesyonu

Kurak ortamlarda başlayan bitki süksesyonu, toprak oluşumu ile paralel bir yol izlemektedir. Toprak oluşumu gibi, doğal vejetasyon da ana kaya, topografya, iklim, organizma ve zaman olmak üzere beş faktöre bağlı olarak gelişip olgunlaşır. Çıplak kaya üzerinde başlayan ve sonunda olgun bir orman veya mera vejetasyonu meydana getiren bu kurak bitki gelişimi birbirinden kolayca ayırt edilebilen aşağıdaki beş aşamada cereyan eder (Şekil 4.1):

1) Kabuksu (Crustos) liken Devresi:

Üzerinde hiç toprak ve dolayısıyla nem bulunmayan çıplak kayalar üzerinde ancak bu şartlara dayanabilen kabuksu likenler yaşayabilir. Likenler, ortaklaşa olarak yaşayan bir mantar ve bir alg'ten oluşur.

Yağışlardan sonra ıslanan ve nemli bir hale gelmiş olan kaya yüzeyine konan *Leconore*, *Lecides* ve *Soredia* gibi kabuksu likenlerin sporları çimlenerek kabuksu likenleri meydana getirirler. Bu likenlerin çıkardıkları karbondioksit gazı kayaların yüzeyinin parçalanmasına ve ince bir tabakanın oluşmasına neden olur. Bu, toprak oluşumunun ilk basamağıdır.

2) Yapraksı (Folios) Liken Safhası:

Kabuksu likenlerin faaliyetleri sonucu oluşmuş olan ince toprak tabakası üzerine daha yüksek boylu, yaprak veya ağaç kabuğu şeklinde gövdeleri olan yapraksı likenler gelerek kolayca yerleşebilir. Yapraksı likenler burada çoğalarak kabuksu likenlerin yerini alırlar. Yapraksı likenlerin bir taraftan çıkardıkları karbondioksit ile kayalar parçalanır. Diğer taraftan ölen likenlerin parçalanmış parçaları ufalanmış kaya tabakasını organik maddece zenginleştirir. Böylece organik madde içeren ilkel toprak teşekkül etmiş olur. Topraktaki organik maddenin varlığı ise, daha fazla suyun tutulmasına ve diğer bitkilerin yerleşmesine yardımcı olur.

3) Yosun (Moss) Safhası:

Toprak teşekkül etmeye başlayınca likenlerin yerini kara yosunları alır. Bu bitkiler de daha fazla toprağın oluşmasına ve oluşan toprağın organik maddece zenginleşmesine, dolayısıyla daha fazla su tutulmasına sebep olurlar.

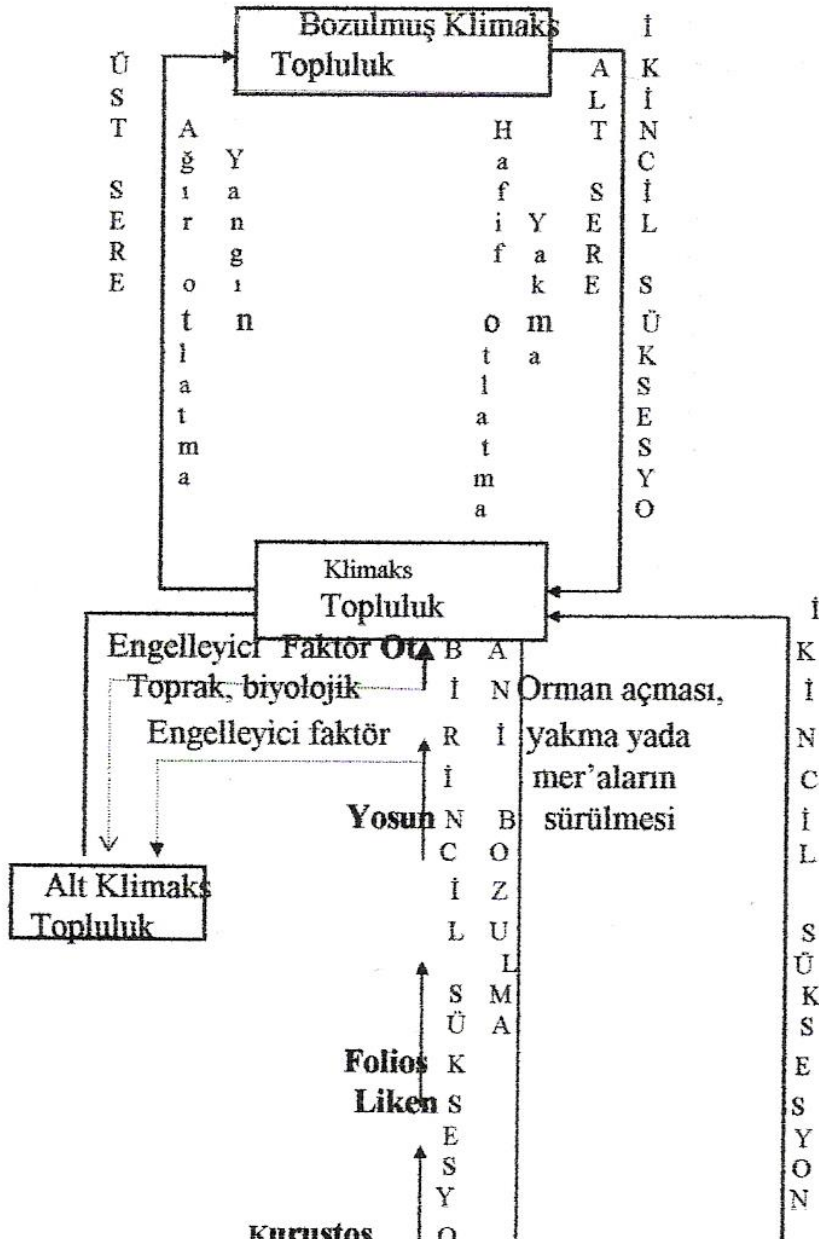
4) Otsu (Herbaceous) Safha:

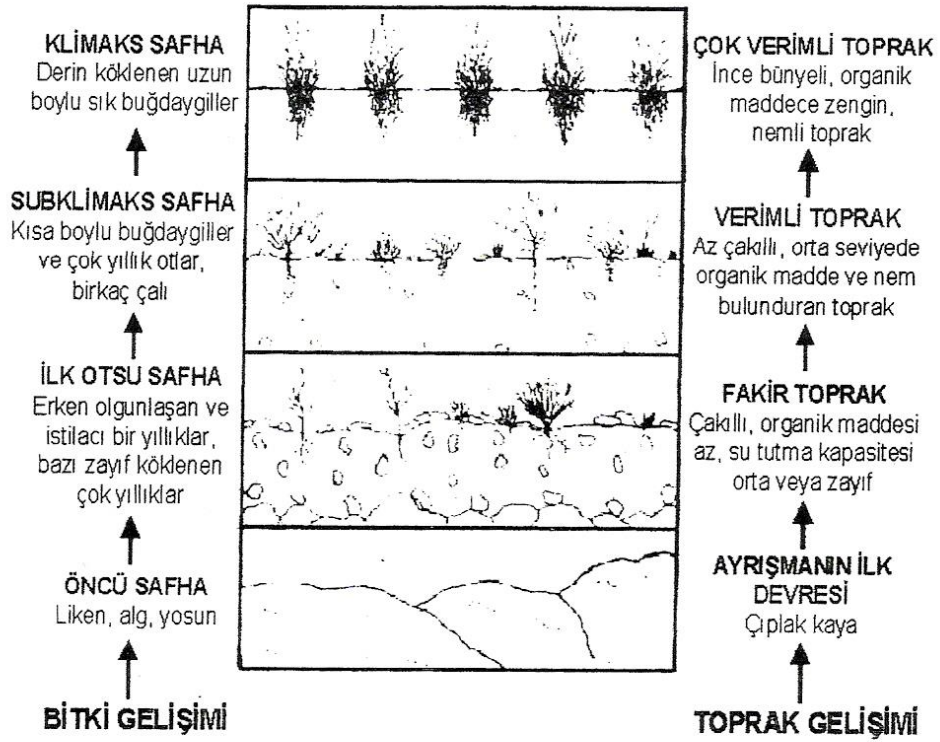
Kaya üzerinde toprak tabakasının kalınlaşması sonucu yosunların yerini geniş yapraklı yüzeysel köklü biryıllık bitkiler alır. Bu bitkiler de toprak oluşumuna aynı şekilde yardımcı olur.

5) Klimaks Mera Safhası:

Bu safhaya kadar geçen sürede toprak tamamen teşekkül etmiştir. Bunun sonucu olarak biryıllık geniş yapraklı bitkilerin yerini uzun ömürlü, derin köklü bitkiler alarak o bölgenin klimaks mera vejetasyonunu meydana getirirler. Yağışlı bölgelerde ise, klimaks mera yerine iğne yapraklı ağaçların oluşturduğu klimaks orman vejetasyonu teşekkül eder.

Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, kurak koşullarda başlayan bitki örtüsünün oluşumunda, toprağın oluşumu ile vejetasyonun oluşumu birbirine paralel bir şekilde olmaktadır. Toprak gelişip, klimaks toprağa doğru yaklaştıkça vejetasyon da gelişmekte ve klimaksa doğru yaklaşmaktadır. Toprak, gelişmesinin farklı dönemlerinde farklı bitki gruplarını barındırmaktadır (Şekil 4.2.).





Meralarda primer suksesyon sırasında bitki örtüsü ve toprağın gelişme seyirleri (Holeček ve ark., 1995).

Eğer klimaks bir toprakta klimaks bir vejetasyon bulunuyorsa, hem toprak, hem de vejetasyon iklimle denge halinde stabil bir durumda demektir. Klimaks bir vejetasyon, insan veya insan

aktiviteleri ile bozulmamış bir vejetasyondur. İklimde ortaya çıkan değişiklikler, vejetasyon ve bir ölçüde de toprakta değişikliklere yol açar. Doğa kendi içinde hiç bir zaman stabil değildir. Sürekli değişkenlik gösterir. Klimaks vejetasyon dinamik bir denge içinde bulunur. Böyle bir vejetasyonda düşük değerli ve lezzetsiz bitkiler çok az yer alır. Bu düzeye erişildikten sonra, vejetasyonun kompozisyonunda daha ileri bir gelişme beklenemez.

Sıcaklık ve özellikle yağışlar toprak ve vejetasyonun klimaksa ulaşmasındaki hızını belirleyen en önemli faktörlerdir. Bol yağışlı sıcak iklimlerde vejetasyon çok daha boldur. Böylece, toprağa çok daha bol organik madde girer. Ayrışma, bol yağışlı yerlerde daha fazladır ve organik madde birikimi ile birlikte, yıkanma da toprak oluşumunda en önde gelen bir faaliyettir. Kurak ve yarı kurak, düşük yağış alan bölgelerde, yağışların düşüklüğünden dolayı klimaksa yöneliş hareketi yavaştır. Dik topografya, stabil bir toprak oluşumunu engeller. Bu nedenle, dağlık kurak meraların birçoğu klimaks duruma erişememiştir. Bu durum dikkate alındığında, tüm alt klimaks vejetasyonların daha önce var olan üstün özellikteki bir klimaks vejetasyonun gerilemesi sonucu ortaya çıktığını düşünmek yanlıştır. Bu gibi durumlarda, alt klimaks vejetasyonun bazı engelleyici faktörler nedeniyle daha fazla gelişemeyerek, bu durumda kalmış olabileceği de düşünülmelidir. Bu durumu açıklığa kavuşturmak için, bitki ve kök kalıntılarının, korunmuş alanların ve tarihi kayıtların dikkatli bir şekilde incelenmesi gerekir.

Su yüzeylerinde Başlayan Bitki Süksesyonu

Bu şekildeki vejetasyon oluşumu derinliği 180-240 cm'ye ulaşabilen durgun su yüzeylerinde başlamakta ve çeşitli safhalardan sonra çayır vejetasyonu oluşmaktadır. Bu şekildeki bitki süksesyonunun aşamaları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

1) Su İçi Safhası

Bu safhada, su içinde yaşayan, kök, gövde ve yaprakları olmayan tallus adı verilen bir yapıya sahip su yosunları rol oynamaktadır. Bu yosunların ölü kalıntıları suyun dibinde birikerek suyun derinliğinin azalmasına neden olurlar.

2) Yüzme Safhası

Suyun derinliğinin azalması sonucu ortamda kökü dipte, fakat yaprakları su üzerinde yüzen bitkiler yaşayabilmektedir. Bunların kalıntıları da yine aynı şekilde su dibinde birikerek su derinliğini daha da azaltırlar.

3) Bataklık Aşaması

Suyun derinliğinin iyice azalması sonucu bu gibi yerlerde bataklıklarda yaşayan saz (*Phragmites sp.*), kedi kuyruğu (*Thypa sp*) ve sandalye sazı (*Scirpus*) türleri yaşamaya başlar. Bunların artıkları suyun dibini gittikçe daha fazla doldurarak toprak yüzünde suyun ancak belirli mevsimlerde bulunacak kadar azalmasına neden olur.

4) Kofa Aşaması

Bu safhada, toprakta taban suyu yakın olduğu için saz, kamış ve kedi kuyruğunun yerini ekşi çayır otları (*Carex*, *Cyperus*, *Juncus*) alır. Bu bitkilerin kalıntıları zamanla taban suyunu daha da düşürür ve daha fazla toprak oluşmasını sağlar.

5) Klimaks Çayır Safhası

Taban suyu seviyesinin düşmesi sonucu ekşi çayır otlarının yerini uzun ömürlü yüksek boylu çayır otları alır. Bu durum, bu tür ortamlarda klimaks çayır vejetasyonlarının oluşmasını sağlar. Bölgede yağış ve sıcaklığın müsait olduğu durumlarda, bu alanlarda önce söğüt ve kavak gibi suyu seven ağaçlar gelişmekte, daha sonra da geniş yapraklı ağaçların oluşturduğu orman vejetasyonu teşekkül etmektedir.

Yukarıdaki açıklamalardan anlaşılacağı gibi, su yüzeylerinde başlayan bitki süksesyonunda klimaksa doğru gidildikçe ortam kuraklaşmaktadır. Buna karşılık, çıplak kaya üzerinde başlayan bitki süksesyonunda ise klimaksa doğru gidildikçe ortam daha nemli bir duruma gelmektedir.



Şekil 5.10. Kara ve su içerisinde görülen primer bitki süksesyonları sonucu ortamın nem durumundaki değişimin şematik gösterimi. Her iki süksesyon da sonuçta orta nemli seviyeye ulaşma eğilimindedir.

Vejetasyonun Gelişmesi

Oluşmasını tamamlamış olan bir vejetasyon aşağıdaki olaylar sonunda diğer alanlara yayılır ve gelişir:

- 1. Göçetme:** Vejetasyonun gelişmesi sırasında bitki tohum, rizom, stolon ve spor gibi üreme organlarının çeşitli araçlarla bir vejetasyondan bir başka vejetasyona göç edip yerleşmeleridir.
- 2. Yaşama Şansı Bulma:** Diğer alanlardan taşınan üreme organlarının yeni geldikleri ortamda çimlenme, büyüme ve yeni bir bitki meydana getirmesidir.
- 3. İstila:** Bitki bireylerinin yeni geldikleri ortamda büyüüp, belirli bir alan kaplamasıdır.
- 4. Rekabet:** Vejetasyonu oluşturan bitkilerin ışık, su, besin maddeleri gibi ortam faktörlerinden yararlanma açısından birbiriyle yarışmasıdır. Bu yarış sonunda, yarışı kazanan türler vejetasyonda egemenlik elde ederek dominant duruma geçerler. Yarışı kaybeden türler ise, vejetasyondan çekilmek zorunda kalırlar.

5. Tepkime: Vejetasyonun habitat üzerindeki etkisini ifade eder. Gerek vejetasyonun oluşumu sırasında, gerekse etraftan istila ile gelen türlerin yerleşmelerini takiben, habitatta bazı değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Bitkilerin organik artıklarının habitata yığılması, nispi nemin yükselmesi, toprak oluşumunun hızlanması gibi etkiler ile ortamda vejetasyonun daha da gelişmesi için elverişli bir reaksiyon görülmektedir.

Klimaks Vejetasyonun Değişmesi

Doğada cereyan eden bitki süksesyonu sonucu meydana gelen klimaks vejetasyon, çevre şartlarında önemli bir değişiklik olmadıkça, belirli bitki türlerinden oluşan botanik kompozisyonunu çok önemli bir değişiklik olmaksızın uzun yıllar devam ettirir. Bulunduğu bölgenin iklim ve kısmen de toprak koşulları ile dengeli bir duruma gelmiş olan klimaks vejetasyonun dengesi statik değil dinamiktir. Yani, yıldan yıla iklimde ortaya çıkan farklılıklar, klimaks vejetasyonun tür kompozisyonunda bazı değişiklikler yapabilir. Ancak, iklim şartlarında, özellikle yağışta yıldan yıla ortaya çıkan değişiklikler sonucu klimaks vejetasyonun botanik kompozisyonunda ortaya çıkan bu değişiklikler, klimaksın genel karakterini bozmaz.

Çevre şartları herhangi bir nedenle klimaks vejetasyonda yer alan bitki türlerinin normal büyüme ve gelişmelerini sürdürmelerine engel olacak şekilde değiştiğinde veya klimaks vejetasyondan ekosistem prensipleri dikkate alınmaksızın yararlanıldığında vejetasyonda bozulma başlar. Çevre şartlarında ortaya çıkan bu anormal değişiklikler veya aşırı kullanma klimaks vejetasyonun bulunduğu ekosistemde var olan dengenin bozulmasına ve sistemin bölümleri arasındaki madde dolanımı ve enerji akışının etkenliğini kaybetmesine ve hatta kesintiye uğramasına neden olur. Bu durumda, vejetasyon en üst düzeydeki durumunu koruyamaz. Klimaks vejetasyondaki kalite ve kantite yönünden en yüksek değerdeki yemi üreten bitki türlerinden başlayarak, birçok bitki türü değişen bu şartlar karşısında zayıflar ve yavaş, yavaş seyrekleşerek, vejetasyondan çekilir.

İşte, iklim koşullarında ortaya çıkan anormal değişiklikler veya düzensiz otlatma nedeniyle mera vejetasyonundaki iyi cins yembitkilerinin kaybolarak, yerlerini değersiz bitkilerin almasına Mera Bozulması veya Vejetasyon Bozulması adı verilir.

Vejetasyonun Bozulmasına Neden Olan Faktörler

Çayır-mera amenajmanı açısından, hayvansal faktörlerin vejetasyonda neden olduğu değişiklikler başta olmak üzere, çayır-mera vejetasyonun bozulmasına neden olan faktörler aşağıdaki şekilde incelenebilir:

1) Ağır Otlatma

Ağır otlatma denildiğinde; iyi cins ve yüksek kaliteli çayır mera bitkilerinin yaşamlarını normal olarak sürdürmelerine olanak vermeyen bir otlatma derecesi anlaşılır. Ağır bir şekilde otlatılan çayır mera bitkileri büyüme ve gelişmeleri için gerekli olan besin maddelerini

üretebilecek yeterli yaprak alanına sahip olamazlar. Yeteri kadar beslenemeyen kök sistemi küçülür. Küçülen kök sistemi, toprak üstü organlara daha az su ve besin maddeleri iletir. Böylece, bitkiler daha az yem üretir duruma gelirler. Kök sistemi küçülen bitkiler kurağa, soğuğa, sıcağa ve otlatmaya daha duyarlı hale gelirler ve ölürlür.

2) Erken Otlatma

İlkbaharda veya sonbaharda bitkilerin dormant durumdan kurtulduktan sonra yeterince büyüyerek otlatmadan zarar görmeyecek hale gelmesinden önce otlatılmasına erken otlatma denir. Erken otlatma ile zayıflayan bitkiler, aşırı şekilde otlatmaya devam edilirse, yaşamlarına devam edemezler ve vejetasyondan çekilirler.

Ülkemizde mera bozulmasına neden olan en önemli faktörlerden birisi, meralarımızın erken otlatılmasıdır. Erken otlatma ile birlikte ağır otlatma yapılması meralarımızın büyük ölçüde bozulmasına neden olmuştur.

3) Kontrolsüz Otlatma

Ülkemizde olduğu gibi köy orta malı durumundaki meralarda çiftçiler tarafından hiçbir sınırlama olmaksızın ve her türlü amenajman kuralından uzak bir şekilde otlatma yapılması, mera bozulmasının en önemli nedenlerinden birisini oluşturmaktadır. Ülkemizdeki meraların hukuki durumlarından kaynaklanan bu faktör, meralarımızdaki erken ve aşırı otlatmanın en önemli nedenidir.

4) Kuraklık

Erken ve aşırı bir şekilde otlatılan mera bitkileri fizyolojik olarak zayıf duruma düştükleri için, çevre koşullarına karşı daha duyarlı hale gelirler. Bu bitkilerin kök sistemleri iyi gelişmemiş olduğu için, kurak dönemlerde topraktaki taban suyundan yararlanamazlar ve kuraklıktan büyük zarar görürler. Mera bitkilerini zayıf düşüren erken ve aşırı otlatmanın kurak bölgelerdeki etkileri bu nedenle çok daha fazladır.

5) Yakma

Özellikle mera üzerinde otlanmadan kalmış bitki kalıntılarının yok edilmesi, otlatmaya engel olan çalı ve dikenli bitkilerin ve çeşitli hastalık ve zararlılara yataklık eden diğer bitkilerin yok edilmesi amacıyla mera vejetasyonu zaman zaman kontrollü bir şekilde yakılır. Yakma işlemi bilinçli ve kontrollü bir şekilde yapılırsa, iyi bir mera ıslah yöntemi olarak kabul edilir. Ancak mevsimsiz ve kontrolsüz olarak yapılan yakma mera vejetasyonuna büyük zarar verir. Mevsimsiz yapılan yakma sonucu birçok mera bitkisi ölür.

6) Yabancı Otların İstilasası

En iyi durumdaki çayır mera vejetasyonunun da dahi bir miktar yabancı ot bulunabilir. Bu bitkiler hayvanlar tarafından otlanmadıkları için, hayat devrelerini tamamlarlar ve her yıl tohum olgunlaştırarak toprağa dökerler. İyi durumdaki bir merada bu tohumların çimlenerek

birer olgun bitki meydana getirme şansları çok azdır. Ancak, mera vejetasyonundaki iyi cins yembitkileri çeşitli faktörlerin etkisi altında zayıflar ve özellikle seyrekleşirse, yabancı ot tohumları çimlenerek yeni bitkiler meydana getirme olanağına kavuşurlar. Vejetasyonda hızla artan yabancı otlar, fizyolojik olarak zayıf durumdaki iyi cins yembitkileri ile rekabet eder ve onları daha da zayıf duruma getirirler. Yabancı ot rekabeti altında iyice zayıflayan iyi cins yembitkileri vejetasyondan çekilirler ve vejetasyon tamamıyla hayvanların otlamadığı yabancı otlarla kaplı hale gelir.

Vejetasyonun Bozulma safhaları

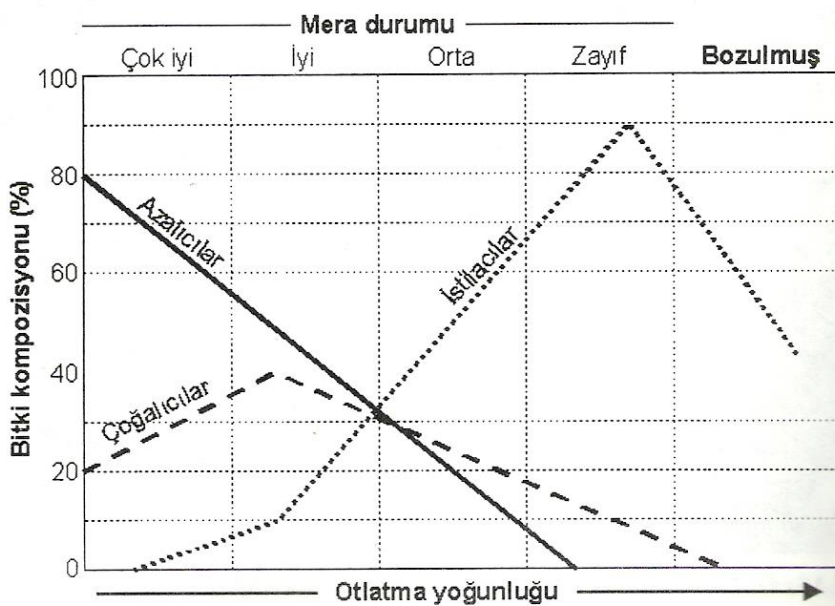
Klimaks düzeye ulaşmış bir çayır-mera vejetasyonunun bozulması beş safhada cereyan etmektedir. Bu safhalar aşağıdaki gibi açıklanabilir:

1) Klimaks Bitki Türlerinin Fizyolojik Olarak Hırpalanması

Çok lezzetli olmaları nedeniyle hayvanlar tarafından tercihen otlanan klimaks bitki türleri, ağır otlama şartlarında fizyolojik olarak zayıflar ve daha az vejetatif organ, dolayısıyla daha az yem üretir duruma gelirler. Bozulmanın bu aşamasında bulunan bir mera incelendiğinde, önemli yembitkisi türlerinin yıllık büyümelerinde azalmalar olduğu gözlenir. Bu türler daha kısa boylu ve daha zayıf görünürler. Genellikle bu türlerin üreme faaliyetleri azalır veya tamamen durur. Vejetasyonda bu türlere ait genç fideler görülmez.

2) Kompozisyon Değişiklikleri

Lezzetli bitkilerin fizyolojik olarak hırpalanmaları devam ettikçe, bu bitkiler yavaş yavaş ölürlür. Bu ölümlerin nedenleri: a) Fotosentezin azalması sonucu ortaya çıkan besin maddeleri yetersizliği, b) Otlamaya daha fazla dayanan türlerin rekabeti, c) Üreme olmadığı için türlerin doğal olarak yaşlanması, şeklinde özetlenebilir.



Şekil 5.16. Otlama yoğunluğuna bağlı olarak meraların zayıflaması ve bu süreçte bitki kompozisyonundaki değişiklikler. Bozulmuş kesim mera karakterini yitirmiş olup, bitkilerin zor yetişebildiği çalılık alanlardır.

3) Yeni Türlerin İstilasası

İkinci safhadaki kompozisyon değişikliğinden sonra veya onunla beraber, klimaks vejetasyonda hiç bulunmayan veya pek az bulunan türlerin istilasası başlar. Başlangıçta bir yıllık yabancı ot türlerinin ve daha sonra da çok yıllık yabancı ot türlerinin oranı artar. Bu üç safhada meranın ürettiği yem miktarında önemli oranda azalma olmaz. Fakat yemin kalitesi düştüğü için, meradan elde edilen hayvansal ürün miktarı azalır.

4) İyi Cins Yembitkilerinin Kaybolması

Otlatma ağır bir şekilde devam ettikçe, yem değeri yüksek bitkiler ve ikinci derecede lezzetli bitkilerin oranları azalır. Buna karşılık, yabancı otlar çoğalır ve bütün merayı işgal eder. Başlangıçta hayvanların kolayca girip çıktıkları yerlerde kaybolan azalan ve çoğalan türler, daha sonraları sadece hiç otlanmayan yerlerde ve dikenli bitkilerin çevresinde hayatlarını devam ettirirler. Ülkemizdeki mera vejetasyonlarının çoğunluğu bu safhada bulunmaktadır.

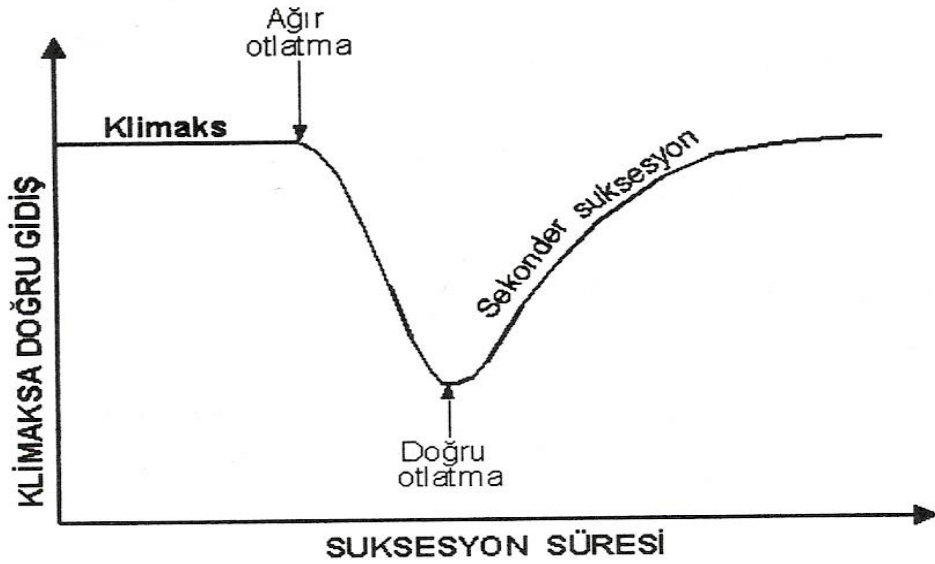
5) İstilacı Türlerin Azalması

Mera vejetasyonunda ağır ve kontrolsüz otlatma devam ettiğinde belirli bir devreden sonra vejetasyondaki yabancı otların oranı da azalmaya başlar. Bunun nedeni, yabancı otların hayvanlar tarafından yenmesi değil, toprak erozyonunun başlamış olmasıdır.

Bozulmuş Mera Vejetasyonlarında İkincil Süksesyon

Yukarıda, üzerinde hiç bitki örtüsü bulunmayan çıplak kaya veya sığ su yüzeylerinde farklı daha gelişmiş bitki gruplarının birbirinin yerini alması sonucu, bölgenin iklim ve toprak koşulları ile dengeye ulaşmış en üst düzeydeki vejetasyon olan klimaks vejetasyonun teşekkül ettiği anlatılmıştı. Bu şekildeki bitki süksesyonu Birincil Bitki Süksesyonu olarak adlandırılır.

Bir zamanlar üzerinde oldukça gelişmiş bir bitki örtüsü bulunduğu halde, sonradan aşırı otlatma, kuraklık, erozyon, toprak işleme ve benzeri nedenlerle bu örtünün çeşitli derecelerde tahrip edilmiş olduğu yerlerde, tahrip faktörleri ortadan kalktıktan sonra yeniden klimaks bitki topluluğuna yönelik bir şekilde meydana gelen bitki gelişmesine İkincil Bitki Süksesyonu adı verilir. Ağır ve kontrolsüz otlatma sonucu bozulan mera vejetasyonunda bozulmaya neden olan aşırı ve kontrolsüz otlatma ortadan kalktığında, mera üzerinde cereyan edecek olan ikincil süksesyon sonucu tahrip edilmiş olan vejetasyon kendi kendini ıslah ederek yeniden klimaks düzeye erişebilir. Aşırı otlatmanın ve diğer faktörlerin bozucu etkisinden kurtulan bitkiler, yavaş yavaş büyüme güçlerini yeniden kazanır ve toparlanmaya başlarlar. Böylece, birçok mevsim veya yıl geçtikten sonra, büyüme kuvvetlerini tamamen kazanan mera bitkileri üreme faaliyetine başlar. Bundan sonra meranın botanik kompozisyonunda klimaksa doğru ilerlemeler olur.



Şekil 5.11. Klimaksa varmış bir bitki örtüsünün ağır otlatma ile bozulması sonrasında, otlatma düzenlenerek mera vejetasyonunun sekonder bitki suksesyonu ile yeniden klimaks duruma ulaşmasının şematik gösterimi.

Kısaca mera ıslahı adı verilen klimaksa doğru ilerlemenin hızı ve süresi, doğrudan doğruya meranın bozulma derecesine ve çevre şartlarının elverişlilik durumuna bağlıdır. Henüz bozulmanın ilk aşamasında bulunan bir meranın ikincil bitki gelişimi ile kendi kendini geliştirmesi daha kolay ve daha az zamanda gerçekleşir. Aynı zamanda daha ekonomiktir. Buna karşılık, bozulmanın son aşamasında bulunan bir meranın bu yolla ıslahı son derece güç, daha masraflı ve uzun zaman alan bir işlemdir. Özellikle, vejetasyon içerisindeki iyi cins klimaks bitki türlerinin miktarı çok azalmış ise, ikincil bitki süksesyonu ile vejetasyonun ıslahı ve yeniden klimaks düzeye çıkması çok güçtür ve çok uzun zamana gereksinim duyulur.

Vejetasyonla birlikte toprağın da ileri derecede bozulmuş olduğu hallerde, vejetasyonda önce toprağın ele alınıp, önce onun ıslah edilmesi gerekir. Klimakstan uzaklaşmış bir mera toprağında klimaks bitki türlerinin yeniden yetişmesi mümkün değildir. Bu nedenle, çayır-mera amenajmanı ile toprak muhafazası birlikte ele alınarak, toprağın ve üzerindeki bitki örtüsünün yeniden klimaks düzeye erişmelerine çalışılır. Buralarda her şeyden önce toprak stabilizasyonu yapılmadan, toprağın bozulmuş olan fiziksel ve kimyasal özellikleri düzeltilmeden vejetasyonun ıslahı mümkün olmaz. Bu gibi alanlarda, öncelikle toprak özelliklerini daha hızlı düzenleyecek öncü, hızlı gelişen bir yıllık bitkilerin kullanılması, toprak stabil hale gelince de daha kaliteli ve çok yıllık mera bitkilerinin kullanılması önerilir.

OTLATMA AMENAJMANI

Otlatma amenajmanı; çayır mera amenajmanının sadece otlatma ile ilgili bölümü olup, hayvan, bitki, toprak ve ekonomik açıdan arzu edilen sonuçları elde etmek amacıyla otlatmanın düzenlenmesi olarak tanımlanır. Otlatma alanlarından, vejetasyon, toprak ve diğer

kaynaklara devamlı bir zarar vermeden, uzun yıllar maksimum hayvansal ürünü elde etmek için gerekli düzenlemeleri yapmak otlatma amenajmanının görevidir.

OTLATMA AMENAJMANININ TEKNİK KURALLARI

Otlatma amenajmanı; belirli amaçlara erişmek için, hayvan, bitki ve toprak kaynaklarının en iyi şekilde kombine edilmesidir. Bu ise, ekolojik, ekonomik ve hayvan idaresi prensiplerinin birlikte uygulanması ile başarılabilir. Çayır mera alanlarından yararlanmada; bitkinin büyüebilmesi, güçlü bir şekilde yaşamını sürdürebilmesi ve üremesi için gerekli koşullar ve otlatmanın bitkiler üzerindeki etkileri gibi bitki ile ilgili konulara özel önem verilmelidir. Ancak, hayvanların verimliliği, davranışları, hayvanın yediği yem miktarı, yemin kalitesi ve lezzetliliği gibi hayvanla ilgili konulara da aynı derecede önem verilmesi gerekir.

Çayır-mera alanlarında otlatmanın; vejetasyon, toprak ve diğer doğal kaynaklara zarar vermeden uzun yıllar maksimum hayvansal ürün elde edecek şekilde düzenlenebilmesi için, dünyanın neresinde olursanız olun, uyulması gereken 4 temel kural vardır. **Otlatma amenajmanı veya mera amenajmanının teknik kuralları olarak adlandırılan bu kurallar aşağıdaki gibi sıralanabilir:**

- 1) Uygun otlatma mevsiminde otlatma
- 2) Uygun hayvan çeşidi ile otlatma
- 3) Üniform otlatma
- 4) Otlatma kapasitesine uygun hayvan sayısı ile otlatma

1) Uygun Otlatma Mevsiminde Otlatma

Bir merada ne zaman otlatmaya başlanabileceği ve otlatmaya ne zaman son verilmesi gerektiği; bitkisel faktörler, fiziksel çevre faktörleri, hayvan faktörleri, ekonomik faktörler ve amenajman faktörlerine bağlıdır. Ancak, bu faktörlerden en önemlisi bitkisel faktörlerdir.

Mera bitkileri yaşamlarının her devresinde otlatmaya karşı aynı derecede dayanıklı değildir. Genel olarak, bitkilerin büyüme ve gelişmesi olgunluğa doğru yaklaştıkça, otlatmanın zararları azalır. Ancak, besleme değerleri düşer. Buna karşılık, henüz yeni büyümeye başlayan bitkiler otlatmadan çok zarar görürler, fakat besleme değerleri daha yüksektir.

Bitkilerin her mevsimde ve her gelişme ve büyüme devresinde otlatmaya karşı gösterdikleri reaksiyonlar farklıdır. Bu devrelerin iyice incelenerek, bitkilerin zarar görmedikleri devrelerde otlatma yapmak, başarılı bir amenajman için son derece önemlidir. Mera bitkilerinin otlatmaya karşı duyarlı oldukları ve bu nedenle otlatılmamaları gereken dönem olarak tanımlanan kritik dönemleri aşağıdaki gibi açıklanabilir:

a) İlkbahar Kritik Periyodu:

Erken ilkbaharda mera bitkileri ilk defa büyümeye başladıkları zaman, kök ve sap diplerinde bir önceki büyüme mevsimi sonlarında depo ettikleri yedek besin maddelerini harcayarak, bu ilk büyüme başlatır ve sürdürürler. Henüz çok küçük olan yeni yapraklarında üretilen besin maddelerinin miktarı çok az olduğu için, bitki bu dönemde kök ve sap diplerindeki yedek besin maddelerini hızla harcar. Bitkiler bu dönemde hem otlatmaya hem de elverişsiz çevre koşullarına karşı çok hassas bir durumdadırlar. Bu dönemde otlatılan bitkiler, yeni fotosentez organı oluşturabilmek için, zaten azalmış olan yedek besin maddelerine gereksinim duyacaklardır. Bu dönemde birkaç kez otlatılan bitkilerin yedek besin maddeleri tamamen tükenir ve yaşamları son bulur veya mevsim boyu çok cılız bir büyüme gösterirler.

Diğer taraftan, erken ilkbaharda büyüme başladıktan sonra ortaya çıkan soğuk ve donlar büyüme durdurur veya yavaşlatır. Ayrıca, bu devrede toprağın aşırı derecede ıslak olması da otlayan hayvanların ayakları ile yapacakları sıkıştırma nedeni ile zararlı sonuçlar ortaya çıkarabilir. İşte, bu nedenlerle ilkbahar erken periyodu otlatmanın düzenlenmesi açısından önemli kritik periyotlardan birisidir.

b) Yaz Kritik Periyodu:

Bu dönem mera bitkilerinin tohum olgunlaştırma zamanına rastlar. Bu devrede bitkiler yedek gıda maddelerinin bir kısmını tohumlarını olgunlaştırmak için kullanırlar. Dolayısıyla tohum olgunlaştırma devresinde bulunan mera bitkilerinin ağır bir şekilde otlatılması doğru değildir.

c) Sonbahar Kritik Periyodu:

Mera bitkileri bütün kış solunum için harcayacakları ve ilkbaharda ilk büyüme yapmak üzere kullanacakları yedek gıda maddelerini kışa girmeden önceki devrede depo ederler. Bu nedenle, kışa girmeden önce havaların soğuması ile azalan büyüme gereksinimlerinden arta kalan gıda maddelerinin bitkilerin köklerinde depolanmasına olanak sağlanmalıdır. Bu olanak sağlanmazsa, kışa minimum düzeyde yedek gıda maddesi ile giren bitkiler, kış soğuklarından çok zarar görürler ve ilkbaharda geç ve cılız büyüme başlarlar. Sonbaharda ilk öldürücü donlardan 3-4 hafta önce otlatmayı kesmek, hem bitkilerin gelecek mevsimde erken bir tarihte bol yem üretmelerini sağlamak ve hem de hayvan yetiştiricisini pahalı ahır yemlerinden kurtarmak bakımından daha elverişli bir önlem olmaktadır.

Otlatma mevsimi; mera bitkilerinin ilkbaharda otlatma olgunluğu safhasına erişmeleri ile sonbaharın ilk öldürücü donlarından 3-4 hafta öncesine kadar olan zaman aralığı olarak tanımlanabilir.

Otlatma olgunluğu safhası; bitki hayatının devamını tehlikeye sokmadan ve mer'a toprağının sıkışmasına neden olmadan, önemli mera bitkilerinin ilkbaharda otlatılabilecekleri bir olgunluğa ilk defa geldikleri tarih olarak tanımlanır. Bu safha, genellikle bitkilerin yükseklikleri dikkate alınarak saptanır.

Kısa Boylu Mera Bitkileri İçin Uygun Otlatma Başlangıcı: 7.5-10 cm'ye eriştiklerinde

Orta Boylu Mera Bitkileri İçin Uygun Otlatma Başlangıcı: 15 cm'ye eriştiklerinde

Uzun Boylu Mera Bitkileri İçin Uygun Otlatma Başlangıcı: 20 cm'ye eriştiklerinde

2) Uygun Hayvan Çeşidi İle Otlatma

Mera İçin Uygun Hayvan Çeşidini Belirleyen Faktörler

- Hayvanların Yem Tercihi
- Hayvanların Otlama Alışkanlıkları
- Meranın Yem Durumu
- Mera Topografyası

Çizelge. Hayvanların Otlama Davranışları

Hayvan Cinsi	Tercih Ettiği Bitki Grubu	Otlama Derinliği	Tercih Ettiği Vejetasyon Tipi	Uyum Sağladığı Topografya
Koyun	Geniş Yapraklı-Baklagil	Derin	Seyrek-Kısa boylu	Dik ve engebeli arazi
Keçi	Geniş Yapraklı-Çalı	Derin	Çok farklı vejetasyon tipleri	Çok farklı arazi tipleri
Sığır	Buğdaygil	Yüzeysel	Sık-Uzun boylu	Düz yada dalgalı arazi
At	Buğdaygil	Derin	Sık -Uzun boylu	Ova ve yarı çöller

3) Üniform Otlatma

Merada serbest olarak otlayan hayvanlar mera üzerinde tesadüfî olarak otlamazlar. Merada otlamak için belirli yerleri seçerler ve bu seçilen yerlerde belirli bitki ve bitki organlarını otlatırlar. Hayvanların mera üzerinde otlayacakları yerleri seçmelerinde; abiotik ve biyotik faktörler etkili olur. Mera hayvanları genel olarak, düz, kolayca girip çıkabilecek ve lezzetli yemlerin bulunduğu yerleri, hayvan suluklarının, tuzluklarının ve gölgeliklerin bulunduğu yerleri ağır; eğimli, kurak ve lezzetsiz bitkilerin buldukları kesimleri de hafif bir şekilde otlatma eğilimi içindedirler.

Merada üniform otlatmayı sağlamada kullanılacak genel önlemler:

- Meradaki sulukların sayısı ve dağılımının yeterli hale getirilmesi
- Meranın çitle çevrilmesi ve üniform otlatmayı sağlayacak otlatma sistemlerinin uygulanması
- Mera üzerinde hayvanların dağılımının çoban aracılığıyla yönlendirilmesi
- Merada hayvanların otlamak istemedikleri yerlere tuzluk ve yemliklerin yerleştirilmesi

5) Hayvanların meranın her tarafına aynı kolaylıkla erişebilmelerine sağlayacak mera yollarının yapılması.

Üniform otlatmayı sağlamada kullanılacak özel önlemler :

- 1) Merada çok sayıda hayvanla kısa süreli otlatma yapılması
- 2) Meranın farklı mera kesimi ve bitki grubu tercihi olan farklı hayvan cinsleriyle karışık olarak otlatılması
- 3) Gölgeleklerin hayvanların otlamak istemedikleri yerlere yerleştirilmesi
- 4) Merada hayvanların otlamadıkları mera kesimlerinin kuru ot veya yeşil ot olarak biçilmesi, yaşlı bitki kalıntılarının yakılması
- 5) Biçilen veya yakılan mera kesimlerinde yemin daha lezzetli hale getirilmesi için ekonomik olduğu durumlarda azot gübrelemesi yapılması
- 6) Bitkilerin hayvanlar tarafından otlanmalarını engelleyen böceklerin kontrol edilmesi
- 7) Suni mera tesis ederken, hayvanların otlamaktan kaçındıkları yerlere lezzetli türlerin, daha ağır otlanma eğilimi taşıyan yerlere otlatmaya dayanıklı türlerin ekilmesi.
- 8) Mera üzerinde hayvanların otlamaktan kaçındıkları kesimlere mera yeminini lezzetliliğini artıracak kimyasallar, ağır otlanan kesimlere ise hayvanların otlamasını engelleyici kimyasalların uygulanması.

4) Otlatma Kapasitesine Uygun Hayvan Sayısı İle Otlatma

Otlatma Kapasitesi; belirli genişlikteki bir merada, belirli uzunluktaki bir otlatma mevsiminde uzun yıllar bitki örtüsü, toprak ve diğer doğal kaynaklara zarar vermeden otlatılabilecek hayvan sayısı olarak tanımlanır.

Meraların taşıyabilecekleri sayıdan daha az hayvanla otlatılması meradaki yemden optimum derecede yararlanılmamasına neden olur. Diğer taraftan, meranın taşıyabileceğinden daha fazla hayvanla otlatılması ise, meradaki bitkilerin zarar görmesine neden olur. Çünkü, her mera bitkisinin dayanabileceği bir otlatma derecesi vardır. Bazı otlatmaya dayanıklı bitkiler, bir mevsimde ürettikleri yemin %60-80'inin hayvanlar tarafından otlatılmasından büyük zarar görmezler. Buna karşılık, mera bitkilerinin çoğunluğu %50'den fazla orandaki otlatmaya dayanamaz. Bir mera bitkisinin otlatmaya dayanma derecesi bitkinin türüne bağlı olması yanında, yetiştiği ortamın ekolojik koşulları da bitkinin otlatmaya dayanma derecesini belirleyen en önemli faktördür.

Faydalanılabilir Yem Oranı: bir merada uzun yıllar bitki örtüsü, toprak ve diğer kaynaklara zarar vermeden bir otlatma mevsiminde otlatılabilecek yem miktarının meranın o mevsimdeki toplam yem verimine oranı olarak tanımlanmaktadır.

Otlatma kapasitesinin saptanmasında aşağıdaki üç yöntem sıklıkla kullanılmaktadır.

- a) Mera Veriminden Faydalanarak Otlatma Kapasitesinin Saptanması

b) Hayvan Otlatarak Otlatma Kapasitesinin Saptanması

c) Çeşitli Ortam Faktörlerinden Faydalanarak Mera Kapasitesinin Saptanması

a) Mera Veriminden Faydalanarak Otlatma Kapasitesinin Saptanması

Ülkemiz meralarının otlatma kapasitelerini tahmin etmek için kullanılabilir yöntemlerden birisi bu yöntemdir. Bu yöntemin esası; meranın ürettiği yem miktarının saptanmasına dayanmaktadır. Meranın bir mevsimde ne kadar yem ürettiğini saptamak için, ilkbaharda henüz otlatma başlamadan önce meranın tesadüfen seçilen birçok yerine 1.10 X 1.10 m boyutlarında ve mevcut mera bitkilerinin durumuna göre değişmekle beraber 80 cm yüksekliğinde tel kafesler yerleştirilir. Bu alanlar otlatma mevsimi başından sonuna kadar otlatmadan korunmuş olur. Kafes altındaki bitkiler vejetatif büyüme ve gelişmelerini tamamladıkları zaman, kafesler kaldırılarak her kafes altındaki 1 m²'lik alan toprak yüzeyinden biçilir. Biçilen ot kurumadan tartılır. 1 m²'lik alanlardan biçilen yaş otların ortalaması alınır ve bu ortalama değer 1000 ile çarpılarak meranın 1 dekarından ne kadar yeşil ot elde edilebileceği saptanır.

Meranın yem verimi saptandıktan sonra, üretilen bu yemin ne kadarının hayvanlara otlatılabileceği veya diğer bir deyişle yararlanılabilir yem oranının ne olacağı kararlaştırılmalıdır.

Faydalanılabilir yem oranı meranın bulunduğu bölgenin iklim ve yağış durumuna göre farklılık gösterir. Kurak ve yarı kurak bölgelerde bu oran %50 olarak alınabilir. Yağış bakımından daha elverişli bölgelerde bu oran %60-70'e kadar çıkartılabilir. Hatta sulanan, gübrelenen ve her türlü bakım işlemi yerine getirilebilen yüksek verimli meralarda yararlanılabilir yem oranı %80'e kadar çıkartılabilir.

Meranın bir dekada ürettiği toplam yem miktarı saptandıktan ve yararlanılabilir yem oranı kararlaştırıldıktan sonra, mera verimi ile yararlanılabilir yem oranı çarpılarak, meranın bir dekarında hayvanların otlayabileceği yem miktarı hesaplanır.

$$\text{Otlatma Kapasitesi} = \frac{\text{Meranın Alanı (da)} \times \text{Yararlanılabilir Yem Miktarı (kg/da)}}{\text{Bir Hayvanın Günlük Mera Yemi Gereksinimi (kg)} \times \text{Otlatma Günü Sayısı}}$$

Bu formülde yer alan mera alanı, meranın ölçülmesi ile saptanır. Ancak, merada göl veya gölet, bataklık, sık bir şekilde çalılarla veya kayalarla kaplı alanlar gibi hayvanların yararlanamayacakları yerler varsa, bu gibi yerlerin alanı toplam mera alanından düşürülür.

Bir hayvanın bir günlük mera yemi gereksinimi, canlı ağırlığının 1/10'u kadar yeşil ot veya 1/40'ı kadar kuru ot olarak kabul edilir.

Formülde yer alan otlatma günü sayısı yerine ise, söz konusu merada otlatma yapabileceğimiz gün sayısı yazılır. Bu eşitlik çözüldüğü zaman, vejetasyon, toprak ve diğer kaynaklara

devamlı bir zarar vermeden merada bir otlatma mevsiminde maksimum kaç hayvan otlatılabileceği saptanmış olur.

Örneğin: Yeşil ot verimi 600 kg/da, yararlanılabilir yem oranı % 50 olan 1200 da mera üzerinde 150 günlük otlatma periyodunda canlı ağırlığı 300 kg olan kaç sığır otlatılabileceğini hesaplayalım:

$$\text{O.K.} = \frac{\text{Mera Alanı (1200 da)} \times \text{Ot Verimi (600 kg/da)} \times \text{Yararlanılabilir Yem Oranı (0.50)}}{\text{Hayvanın Günlük Ot Tüketimi (300 kg/10)} \times \text{Otlatma Günü (150)}}$$

O.K.= 80 sığır otlatılabileceği ortaya çıkar.

Çizelge. Meranın Eğim Derecesine Bağlı Olarak Otlatma Kapasitesinde Tavsiye Edilen Azaltma Oranları

% Eğim	Otlatma Kapasitesinde Azaltma Oranı (%)
	Sığırlar İçin
0-10	0
11-30	30
31-60	60
61<	100
	Koyun ve Keçi İçin
0-45	0
46-60	30
61<	100

Engibeli meralarda sığırlar genellikle vadi tabanlarında ve tepe üstlerindeki düzlüklerde otlamayı tercih ederler. Eğim %10'u geçtikten sonra sığırların merayı kullanım oranı düşer. Koyun ve keçiler ise, engibeli meraları sığırlara göre daha iyi değerlendirirler. Bu hayvanlar %45'e kadar meyilli alanları üniform bir şekilde otlayabilmelerine karşılık, bu eğim derecesinden sonra kullanım oranları azalmaktadır. Bu durum dikkate alınarak, meyilli meralarda otlatma kapasitesinde azaltma yapmak gerekir.

Çizelge. Su Kaynağının Uzaklığına Bağlı Olarak Sığırlar İçin Otlatma Kapasitesinde Tavsiye Edilen Azaltma Oranları

Su Kaynağından Uzaklık	Otlatma Kapasitesinde Azaltma Oranı (%)
	Sığırlar İçin
0-1.6 km	0
1.6-3.2	50
3.2 <	100

Diğer taraftan, sığırlarla otlatma yapıldığında; bu hayvanlar fazla gezinme eğiliminde değildir ve her gün suya gereksinim duyarlar. Su kaynağına olan uzaklık 1.6 km'yi geçtikten sonra meradan yararlanma oranı azalır. Koyun ve keçiler susuzluğa daha fazla dayanırlar. Ayrıca, bu hayvanlar otlarken daha fazla gezinme eğiliminde olduklarından, daha uzak mesafeleri üniform olarak otlayabilirler. Bu nedenle, küçükbaş hayvanlarla otlatılan meralarda su kaynaklarının uzaklığı büyükbaş hayvanlara göre daha düşük olabilmektedir.

b) Hayvan Otlatarak Otlatma Kapasitesinin Saptanması

Bu yöntemin esası; farklı sayıdaki hayvan gruplarının bilinen genişlikteki meralar üzerinde otlatılmasına dayanır. Meranın ürettiği otun yarısının hayvanlar tarafından otlanması esas ilke olarak benimsenir. Otlanan ot miktarının saptanmasında, tel kafeslerden yararlanır. Bu kafesler her mera kesimine otlatmaya başlamadan önce yerleştirilir.

Otlatma mevsimi sonunda, kafesler altından ve otlanan kesimlerden belirli alanlar biçilir. Kafesler içinden biçilen ot ile otlanan alanlardan biçilen ot arasındaki fark, hayvanlar tarafından otlanan ot miktarını gösterir. Bu miktar meranın veriminin yarısı ise, meranın normal otlandığı kabul edilir ve o parseldeki hayvan sayısı, söz konusu mera için otlatma kapasitesini gösterir.

c) Çeşitli Ortam Faktörlerinden Faydalanarak Mera Kapasitesinin Saptanması

Meraların verimini, dolayısıyla otlatma kapasitesini birçok faktör etkilemektedir. Bunlardan en önemlileri; meranın durumu, mera toprağının bazı özellikleri ve bölgenin iklimidir. Bu nedenle, bazı Avrupa ve Amerika ülkelerinde bu faktörler esas alınarak, bu faktörlerin çeşitli kombinasyonları için mera kapasitelerini gösteren cetveller hazırlanmıştır. Bu cetvellerden yararlanılarak, herhangi bir meranın otlatma kapasitesi hesaplanmaktadır. Bu cetvellerde meranın otlatma kapasitesi, hektara Büyük Baş Hayvan Birimi (BBHB) otlatma ayı olarak verilir. Bu şekilde ifade edilen otlatma kapasitesi, otlatma gücü olarak da adlandırılır. **Hektara BBHB Otlatma Ayı;** meranın bir hektarında 500 kg canlı ağırlığındaki bir hayvanın kaç ay otlayabileceğini ifade eder.

Çizelge. Çeşitli Yağış Kuşaklarındaki Normal Topraklı Meralar İçin Tavsiye Edilen Otlatma Güçleri (BBHB Otlatma Ayı/Hektar)

Yer Kuşağı	Mera Durumu			
	Çok iyi	İyi	Orta	Zayıf
650-800	3.00	2.25	1.50	0.75
500-650	2.40	1.80	1.20	0.60
350-600	1.80	1.35	0.90	0.45
200-350	1.20	0.90	0.60	0.30

Bu yöntemle otlatma kapasitesinin saptanabilmesi için, her şeyden önce meranın bulunduğu bölgedeki yıllık yağış miktarının bilinmesi gerekir. Meranın bulunduğu bölgeye en yakın meteoroloji istasyonundan bu değer öğrenilebilir. Diğer taraftan, bu yöntemle otlatma kapasitesinin saptanabilmesi için mera durumunun da bilinmesi gerekir. Mera durumu; mevcut otlatma koşulları altında meranın klimaks mera vejetasyonuna göre durumunu ifade eder. Klimaks mera bitkilerinin ağırlık olarak vejetasyonun %76-100'ünü oluşturduğu meralar çok iyi, klimaks bitki yüzdesi %51-75 arasındaki meralar iyi, %26-50 arasındakiler orta ve %0-25 arasındakiler fakir durumda bulunuyorlar demektir. Meranın bulunduğu bölgedeki yağış miktarı ve meranın durumu bilindiğinde meranın otlatma kapasitesi cetvelden yararlanılarak, hektara BBHB otlatma ayı olarak saptanabilir.

Problem: 450 mm yağış alan bir bölgede bulunan ve 225 kg/da kuru ot verimine sahip 3700 da merası ola bir köyün hayvan varlığı aşağıdaki gibidir.

Kültür İneği : 100 adet

Kültür Boğası : 5 adet

Melez inek : 200 adet

Koyun : 1500 adet

Keçi : 1000 adet

Köyün ekolojik koşullarında otlatma mevsimi 4 ay sürdüğüne göre, köydeki mera köyün hayvan varlığı için yeterli midir?

Çizelge. Farklı Hayvan Cinslerinin BBHB Karşılıkları

Hayvan Cinsi	Büyük Baş Hayvan Birimi (BBHB)
Kültür ırkı inek	1
Kültür melezi inek	0.75
Yerli İnek	0.50
Dana-Düve (Kültür ırkı)	0.60
Dana-Düve (Melez)	0.45
Dana-Düve (Yerli)	0.30
Koyun	0.10
Keçi	0.08
Manda (erkek)	0.9
Manda (Dişi)	0.75
Öküz	0.60
Kuzu-Oğlak	0.04
Boğa	1.5
At	0.5
Katır	0.4
Eşek	0.3

Kültür İneği : 100 adet X 1 = 100 BBHB

Kültür Boğası : 5 adet X 1.5 = 7.5 BBHB

Melez inek : 200 adet X 0.75 = 150 BBHB

Koyun : 1500 adet X 0.1 = 150 BBHB

Keçi : 1000 adet X 0.08 = 80 BBHB

Toplam = 487.5 BBHB

1 BBHB'nin günlük Kuru Ot ihtiyacı= 500/40= 12.5 kg

Köy Hayvan Varlığının Günlük Kuru Ot İhtiyacı= 487.5 X 12.5= 6093.75 kg

Köy Hayvan Varlığının Otlatma Mevsimindeki Ot İhtiyacı=
6093.75 X 120 = 731250 kg

Meranın Toplam Kuru Ot Üretimi= 3700X 225= 832500 kg

Merada Otlatılabilecek Ot Miktarı= 832500 X 0.5= 416250 kg

731250 > 416250

Köy merası köyün hayvan varlığı için yetersizdir.

OTLATMA SİSTEMLERİ

Otlatma sistemi; otlatma amenajmanının kurallarına uygun bir otlatma yapabilmek için uygulanan otlatma planıdır. Bu planlarda, meranın bulunduğu bölgedeki otlatma mevsimin uzunluğu dikkate alınarak, yıl içerisinde veya yıllar arasında meranın otlatılacağı ve otlatmaya kapalı tutulacağı dönemler belirlenir ve bu planlara uygun olarak otlatma yapılır.

Otlatma sistemleri mera amenajmanında karşılaşılan tüm sorunları çözebilecek veya iyi bir mera ve hayvan amenajmanının diğer konularının önemini azaltacak ilaçlar değildir. Otlatma sistemleri genellikle iyi bir hayvan ve yem amenajmanına yardımcı olacak araçlar olarak geliştirilmişlerdir. Yani, otlatma sistemleri mera amenajmanında kullanılacak araçlardır. Hiç bir zaman, yalnızca otlatma sistemlerinin uygulanması ile mera amenajmanının tüm kuralları yerine getirilmiş olmaz.

Farklı ekolojik koşullarda bulunan, farklı bitki örtüsüne sahip ve farklı hayvanlarla otlatılan meralar için farklı otlatma sistemleri geliştirilmiştir. Ancak, bu sistemlerin katı ve değişmez kuralları yoktur. Her mera için en uygun otlatma sistemi seçilmelidir. Gerekirse, bu sistemler üzerinde uygulama yerinin özelliklerine göre bazı değişiklikler yada yeni düzenlemeler yapılmalıdır. Kısaca, herhangi bir otlatma sistemi uygulanırken, onun yöresel koşullara uygun olup olmadığı, vejetasyonun ıslahı yanında maksimum hayvansal ürünü sağlayıp sağlamadığı dikkatli bir şekilde incelenerek, amaca en iyi hizmet edecek olan sistemin seçilmesi gerekir.

UYGUN OTLATMA SİSTEMİNİN SEÇİLMESİ

Seçilen otlatma sistemleri otlatılmakta olan çayır-mera yembitkilerine, otlatma mevsimine, otlatma alanlarının görünümüne, otlatılacak hayvanların cins ve ırklarının beslenme gereksinimlerine ve sonuçta da uygulanması hedeflenen amenajman programlarına uyumlu olmalıdır.

Zayıf durumdaki meraların ıslah edilmesi için uygulanması gereken otlatma sistemleri ile iyi durumdaki otlaklarda yemin optimum bir şekilde kullanılmasını sağlayan sistemler birbirlerinden farklıdır.

Herhangi Bir Otlatma Sisteminin Etkili ve Uygulanabilir Olması Aşağıdaki Koşulların Yerine Getirilmesine Bağlıdır:

- 1) Meradaki baskın yembitkilerinin fizyolojik istekleri ve yaşam dönemlerine uygun olmalı,
- 2) Zayıf durumdaki mevcut bitki örtüsünün gelişmesini sağlamalı ya da iyi durumdakini aynı düzeyde tutabilmeli,
- 3) Erozyona ve hayvanların çiğnemesi sonucu oluşabilecek toprak sıkışmasına neden olmayacak bir şekilde var olan toprak koşullarına uyum sağlamalı,
- 4) Arzu edilen yembitkilerinin daha iyi gelişmesini ve daha yüksek verim değerlerine ulaşılmasını sağlamalı,

5) Hayvanların performanslarını olumsuz etkilememeli ve hayvanların huzursuz olmalarını en alt düzeyde tutmalıdır,

6) Pratik olarak kolayca uygulanabilir olmalıdır.

Eğer seçilen otlatma sistemi yukarıda sayılan koşulların tümünü sağlayamıyorsa, başarısız olma olasılığı çok yüksek olacaktır.

Otlatma sistemlerinin seçiminde amaçlanan amenajman hedeflerine en üst düzeylerde öncelikler verilmelidir. Bu amaçla mera bitkilerine veya hayvanlara yönelik olabilir.

Bitki ve yetiştiği ortamın otlatma sistemlerinin uygulanması ile aşağıdaki hedefler amaçlanabilir:

1) Yem bitkilerinin büyüme gücünü eski haline getirmek, mera durumunu daha üst düzeylere yükseltmek,

2) Mera durumunu kötüleştirmeden iyi durumlarda korumak,

3) Daha uniform bir otlatmanın yerine getirilmesini sağlamak,

4) Otlayan hayvanların seçici otlama eğilimlerini azaltmak,

5) Otlatma kapasitesini yükseltmek,

6) Güvenilir ve sürdürülebilir yem kaynağı sağlamak,

7) Acil durumlarda kullanılmak üzere, geciktirilmiş yada dinlendirilen bir mera birimi bulundurarak kuraklıkla daha iyi baş edebilmek.

Hayvansal ve ekonomik açıdan aşağıdaki hedefler amaçlanabilir:

1) Otlatılan hayvanlardan en yüksek düzeyde olmasa bile yeterince canlı ağırlık kazancı sağlamak,

2) Mera yeminin besleme değerini yüksek düzeyde tutmak,

3) Kritik dönemlerde hayvanların beslenme gereksinimlerini karşılamak,

4) Toplam amenajman programlarına uygun olmak.

Otlatma sistemlerinin uygulanması; otlatma yoğunluğu, sıklığı, seçiciliği ve mevsimsel değişimlere karşı çayır mera bitkilerinin gösterecekleri aşırı tepkimeleri en alt düzeye indirmeli ve otlayan hayvanlar için olanaklar ölçüsünde bol yem kaynağı sağlanmalıdır. Otlatma sistemleri genellikle bir yandan otlatmaya izin verirken, diğer yandan da mera durumunun geliştirilmesini hedeflemektedir.

Otlatma sistemlerinin programlanmasında, yapısal olmayan karbonhidratların düzeyi, sürgün ve köklerin büyüme zamanı, çiçeklenme, tohum olgunlaştırma, çiçeklenme ve fide gelişme dönemleri gibi bitkiyle ilişkili faktörlere büyük önem verilmelidir. Hayvansal üretimde başarının temeli; hayvanların toplam çayır mera bitki örtüsü içindeki en lezzetli ve

besleyici otları seçerek, seçici bir şekilde otlamalarına izin verme, böylece besin maddeleri alımının artırılması ve hayvansal üretimi geliştirmek esasına dayanmaktadır.

Otlatma sisteminin programlanması sırasında göz önüne alınması gereken konular şunlardır:

- 1) Otlatma sistemi içerisinde yer alacak alanın genişliği,
- 2) Padokların sayısı, şekli, düzenleme biçimi,
- 3) Çitlerin ve sulukların cinsleri ve sayısı yada mera alanı içindeki dağılımı,
- 4) Otlatılacak hayvanların cinsi (yada karışımı) ve sayısı (küçük işletmeler için optimum sayı 25, büyük işletmeler içinse bu sayı 500 ve üzerine çıkabilir),
- 5) Sürü sayısı (genellikle 1-3 arasında olabilir),
- 6) Otlatma mevsimi uzunluğu,
- 7) Otlatma takvimi.

Otlatma sistemlerinin seçimi; mera idarecilerinin uzun dönemde mera yem potansiyelleri ile hayvansal üretim potansiyellerini gözlemleyerek, meralardan en iyi şekilde yararlanabilme ve bu yararlanma için en doğru kararlar alabilme yeteneklerini ortaya koyacaktır.

OTLATMA SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

I) Kontrolsüz Otlatma Sistemleri

Çobansız Otlatma

Çobanla Otlatma

II) Kontrollü Otlatma Sistemleri

a) Alternatif Otlatma Sistemi

b) Nöbetle Otlatma

c) Hohenheim Otlatma Sistemi

d) Rasyon veya Porsiyon Otlatma Sistemi

e) Bir Yıllık Yabancı Otlarla Mücadele Amacıyla Nöbetle Otlatma Mevsimi Başlangıcında Ağır Otlatma

f) Mevcut Vejetasyonun Daha Güçlü Gelişmesini Amaçlayan Nöbetle Geciktirerek Otlatma

g) Nöbetle Otlatma Mevsimi Sonunda Otlatma

Çobansız Otlatma

Hayvanların mera üzerinde tamamen başıboş bir şekilde serbest olarak otlama sistemidir. Bu sistem, vejetasyonları bozulmuş olan meralarda sıkça uygulanır. Ülkemizde de yöresel olarak özellikle sığır ve atların otlatılmasında bu şekilde otlatma söz konusudur.

Çobanla Otlatma

Bu otlatma sisteminde, hayvanların çoban yönetiminde otlatılması söz konusudur. Özellikle koyun ve keçilerin otlatılmasında yaygın olarak uygulanan bir sistemdir.

Çobanla otlatma, bilgili, yetenekli ve meraklı çobanlar tarafından uygulandığında, diğer gelişmiş otlatma sistemlerinden sağlanan tüm yararlar sağlanabilir. Çobanla otlatmanın önemli kurallarından birisi, otlatmanın hayvanların mera üzerinde seyrek bir şekilde dağıtılarak yapılmasıdır.

Bu otlatma sisteminde çobanların, mera amenajmanı yönünden önemli olan görevleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- 1) Hayvanları çeşitli etkilerden korumak
- 2) Mera içersinde otlatılmaması ve dinlenmesi gereken bölümlere hayvanları sokmamak
- 3) Hayvanların sağlık durumlarını yakından izlemek
- 4) Mera üzerinde uygulanması gereken otlatma planını uygulamak
- 5) Hayvanların su ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlamak
- 6) Tuz ve ek yemlerden hayvanların dengeli olarak yararlanmasını sağlamak

Nöbetle Otlatma

Burada mera üç veya daha fazla bölüme ayrılır. Bu bölümler birbiri arkasından sırayla otlatılarak, sonunda yine ilk bölüme dönülür ve her bölüm böylece nöbetleşe otlatılır.

Nöbetle otlatma genellikle kurak ve yarı kurak bölgelerin sulanan gübrelenen bakımlı çayırları için önerilen bir otlatma sistemidir. Bu sistemin temel ilkesi, otlatılan bitkileri kendilerini yeniden toparlayacak kadar bir süre otlatmadan uzak tutarak, otlatmayı mevsim boyunca devam ettirmektir.

Nöbetle otlatmanın en önemli konusu, bölümlerin otlatma ve dinlenme süreleri çok iyi ayarlayabilmektir. Her bölümün dinlenme periyodu uzunluğu daha önce yapılan otlatmanın tüm zararlı etkilerini giderecek kadar olmalıdır. Bu da bitki türlerinin otlatma derecesine bağlı olarak düzenlenir. Örneğin yonca ve kılçıksız brom karışımı bir çayır, otlatıldıktan sonra bir ay kadar dinlendirilmelidir.

Bu şekilde uygulanacak bir nöbetle otlatma şu yararları sağlar:

1. Mera yemi üniform bir şekilde otlatılır.
2. Mera bitkilerine daha uzun süre dinlenme olanağı verilir.
3. Dar alana kapatılan hayvanlar yem aramak için fazla gezinmeyeceklerinden daha az enerji harcarlar. Enerjilerinin daha çoğu hayvansal üretime dönüşür.
4. Hayvanların mera üzerinde bıraktıkları gübre daha üniform dağıtılır.

Bu sistemin tek sakıncası; otlatma mevsimi başında ilkbaharda erken otlatılan bölüm diğerlerine oranla daha çok zarar görür. Ancak, bu zarar ertesi yıllar otlatmaya diğer bölümlerden başlanarak giderilebilir.

Çizelge: Yonca + Kılıksız Brom Karışımından Oluşan Üç Bölmeli Bir Merada Üç yıllık Otlatma Planı

Yıllar	Otlatma süresi	Mera Bölümleri		
		A	B	C
1.Yıl	15 gün	otlat	-	-
	15 gün	-	otlat	-
	15 gün	-	-	otlat
2.Yıl	15 gün	-	otlat	-
	15 gün	-	-	otlat
	15 gün	otlat	-	-
3.Yıl	15 gün	-	-	otlat
	15 gün	otlat	-	-
	15 gün	-	otlat	-

Hohenheim Otlatma Sistemi

Almanya'nın Hohenheim bölgesinde sulanan, gübrelenen bakımlı yüksek verimli meralarda uygulanan bir otlatma sistemidir. Esası; merayı ilk defa yüksek verimli hayvanlarla otlatmaya dayanır.

Bu otlatma sisteminde mera 9-12 adet parsel, mevcut süt inekleri de; çok süt verenler (ÇS), süt verimleri orta ve az olanlar (AS) ve kısır inekler ve doğum yapmamış danalar (KD) olmak üzere üç gruba ayrılır. Hayvanların bu şekilde gruplandırılmaları mera yeminin en ideal bir şekilde değerlendirilmesini sağlamaktadır. Çünkü çok süt veren inekler yeme karşı duyarlı olup, mera yeminin kalitesi onları önemli derecede etkilemektedir. Az süt veren inekler en kaliteli mera yemi ile beslendiklerinde dahi süt verimlerini fazlaca arttıramamaktadırlar. Kısır inekler ve düveler ise sadece yaşama payı ile yetinme durumundadırlar.

Çizelge: Hohenheim Otlatma Sisteminin Uygulanması

Otlatma periyodu gün	Mera Parselleri								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
3	ÇS	-	-	-	-	-	-	-	-
6	AS	ÇS	-	-	-	-	-	-	-
9	KD	AS	ÇS	-	-	-	-	-	-
12	-	KD	AS	ÇS	-	-	-	-	-
15	-	-	KD	AS	ÇS	-	-	-	-
18	-	-	-	KD	AS	ÇS	-	-	-
21	-	-	-	-	KD	AS	ÇS	-	-
24	-	-	-	-	-	KD	AS	ÇS	-
27	-	-	-	-	-	-	KD	AS	ÇS
30	ÇS	-	-	-	-	-	-	KD	AS
33	AS	ÇS	-	-	-	-	-	-	KD
36	KD	AS	-	-	-	-	-	-	-

Rasyon veya Porsiyon Otlatma Sistemi

Şeritvari otlatma sistemi de denilen bu sistem yüksek verimli entansif meralarda süt ineklerinin otlatılmasında uygulanmaktadır. Sistemin esası hayvanların bir günlük mera yemi gereksinimlerini, her gün için yeni meranın körpe vejetasyonundan karşılamaktadır.

Çizelge: Rasyon Otlatma Sisteminin Uygulanması

Mera Ana Parselleri			
A	B	C	D
a6	b6	c6	d6
a5	b5	c5	d5
a4	b4	c4	d4
a3	b3	c3	d3
a2	b2	c2	d2
a1	b1	c1	d1

Her ana parsel günlük porsiyonlar halinde otlatılmak üzere elektrikli çitlerle günlük olarak sınıflandırılmaktadır. Elektrikli çit, her gün gereğince geriye alınarak örneğin birinci gün a1, ikinci gün a2 parseli şeklinde hayvanların bir gün içinde otlayacakları mera kısmı sınıflandırılmaktadır.

Rasyon otlatması günlük olduğu gibi, yarım günlük hatta saatlik olarak da uygulanabilmektedir. Bu durumda, elektrikli çit ile yarım günlük veya birkaç saatlik porsiyon sınırlaması yapılmaktadır. Bu sistemde üniform bir otlatma gerçekleşmekte ve rasyonla otlatma sistemine göre süt veriminin %30 oranında artabileceği de ifade edilmektedir. Ancak, tüm gün boyunca hayvanların mera üzerinde bulunmaları, özellikle hayvanların vejetasyonu ayaklarıyla çiğneyip ezmeleri ve kirletmeleri, ayrıca fazla mera yemi sunulmasıyla yem israfı meydana gelmesi gibi sakıncalar da söz konusu olmaktadır. Bu sakıncaları kısmen azaltmak ve daha entansif bir yararlanma için saatlik otlatma uygulaması önerilmektedir.

Bir Yıllık Yabancı otlarla Mücadele Amacıyla Nöbetle Otlatma Mevsimi Başlangıcında Ağır Otlatma

Merada erken gelişen biryıllık yabancı otlardan o yıl için faydalanmayı ve ileriki yıllarda bu otların vejetasyonda azalmasını amaçlayan bir otlatma sistemidir. Bu şekildeki otlatmada da mera yine üç kısma ayrılmakta, bütün hayvanlar ilkbaharda yalnız A bölmesine koyulmakta, dolayısıyla bu kısım bu dönemde ağır bir şekilde otlatılmaktadır.

Çizelge: Biryıllık Yabancı Otlarla Mücadele Amacıyla Nöbetle Otlatma Mevsimi Başlangıcında Ağır Otlatma Sisteminin Uygulanması

YILLAR	PARSELLER	OTLATMA MEVSİMİ DÖNEMİ		
		İlk	Orta	Son
1	A	Otlat	-	-
	B	-	Otlat	Otlat
	C	-	Otlat	Otlat
2	A	-	Otlat	Otlat
	B	Otlat	-	-
	C	-	Otlat	Otlat
3	A	-	Otlat	Otlat
	B	-	Otlat	Otlat
	C	Otlat	-	-

Böylece bu bölmede bulunan ve erken ilkbaharda gelişen bir yıllık yabancı otlardan faydalanılmaktadır. Bu dönemde gelişen *Bromus secalinus*, *B. tectorum*, *B. commutatus*, *B. catharticus*, *Hordeum murinum*, *H. jubiatum*, *Aegilops*'lar gibi biryıllık yabancı otlar gecikince zaten az olan yem değerini kaybederek hayvanlar tarafından otlanamamaktadır. Bu bitkiler genç ve taze iken hayvanlar tarafından yenilmektedir. Bu bitkilerin yabancı ot karakterinde olmaları nedeniyle mera vejetasyonunda bulunmaları istenmez. Erken ilkbahardaki ağır otlatma bu bitkilerin zarar görmesini, dolayısıyla vejetasyondan çekilmelerini sağlayacaktır.

Mevcut Vejetasyonun Daha Güçlü gelişmesini Amaçlayan Nöbetle Geciktirerek Otlatma

Daha çok bitki kompozisyonu ve sıklık derecesi yeterli düzeyde, özellikle rizom ve stolon gibi vejetatif yolla çoğalan bitkilerin çoğunlukta bulunduğu meralarda iyi sonuç veren bir sistemdir. Genellikle bitki kompozisyonu ve sıklık derecesi iyi olup da, daha çok ağır otlatma veya devamlı kuraklık gibi nedenlerle bitkilerin cılız bir şekilde büyüdüğü meralarda ıslah amacıyla bu şekilde bir otlatma sistemi önerilmektedir. Bu sistemde de mera üç eşit kısma ayrılmakta ve otlatma mevsimi de ilk, orta ve son kısım olarak üçe bölünmektedir.

Çizelge: Mevcut Vejetasyonun Daha Güçlü Gelişmesini Amaçlayan Geciktirerek Otlatma Sisteminin Uygulanması

Yıl	Mer'a Parselleri	Otlatma Mevsimi Dönemleri		
		Erken	Orta	Geç
1. Yıl	A	---	Otlat	---
	B	Otlat	---	Otlat
	C	Otlat	---	Otlat
2. Yıl	A	Otlat	---	Otlat
	B	---	Otlat	---
	C	Otlat	---	Otlat
3. Yıl	A	Otlat	---	Otlat
	B	Otlat	---	Otlat
	C	---	Otlat	---

Bu sistemin uygulanmasında mera bölümlerinde vejetasyonun en iyi olan durumda olan kısmında otlatmaya başlanır. Zayıf vejetasyonlu kısım ise dinlendirilir. Bu uygulamada meranın her kısmı üç yılda bir defa otlatma mevsiminin ilk döneminde dinlendirilmektedir. Bu sistemin en büyük faydası meranın herhangi bir bölmesinin ilkbahar kritik döneminde ağır otlatmanın olumsuz etkisinden korunmasıdır.

Nöbetle Otlatma Mevsimi Sonunda Otlatma

Bu otlatma sistemi, vejetasyonu seyrekleşmiş ama henüz iyi cins yembitkilerini önemli derecede kaybetmemiş meralarda arzu edilen doğal tohumlamayı sağlamak için önerilir.

Bu otlatma sisteminin uygulanması ile tohum olgunluğu devresine kadar otlatılmayan bitkiler normal bir şekilde tohum üretebilir. Bu devreye kadar dinlenen ve gelişen bitkilerin bundan sonra otlatılması önemli bir zarar vermez. Olgunlaşan tohumlar yere dökülerek mera üzerinde seyrekleşmeye başlayan yerleri ertesi yıllarda kaplayarak, meranın eski durumuna dönmesine yardım ederler.

Vejetasyonu seyrekleşmiş meraların ıslahı için önerilen bu sistemde, mera otlatma kapasiteleri birbirine eşit üç kısma ayrılır. Otlatma mevsimi de yine 3 kısma bölünür

Çizelge: Nöbetle Otlatma Mevsimi Sonunda Otlatma Sisteminin Uygulanması

Yıllar	Mera Parselleri	Otlatma Mevsimi Dönemleri		
		Erken	Orta	Geç
1. Yıl	A	---	---	Otlat
	B		Otlat	---
	C	Otlat	---	---
2. Yıl	A	---	---	Otlat
	B	Otlat	---	
	C	---	Otlat	---
3. Yıl	A	---	Otlat	---
	B	---	---	Otlat
	C	Otlat	---	---

4. Yıl	A	Otlat	---	---
	B	---	---	Otlat
	C	---	Otlat	---
5. Yıl	A	Otlat	---	---
	B	---	Otlat	---
	C	---	---	Otlat
6. Yıl	A	---	Otlat	---
	B	Otlat	---	---
	C	---	---	Otlat

Doğal tohumlama ile vejetasyonu zenginleştirilmek istenen mera kısmı iki yıl ilk dönemde otlatılmaz, bu bölme her iki yılda sadece son otlatma döneminde otlatılır. Birinci sene otlatma mevsiminin ilk ve orta dönemlerinde dinlendirilen kısmın bitkileri normal şekilde gelişip yeteri kadar tohum oluşturacakları düşünülür. Bu kısmın mevsim sonunda otlatılması ile hem üretilen yemden faydalanma hem de olgunlaşan tohumların hayvanlar tarafından dökülüp toprağa karışması sağlanır. Toprağa düşen tohumlar o yılın sonbaharında, ya da gelecek ilkbaharda çimlenirler. İkinci yıl aynı parselin yine geç otlatılmasıyla bu tohumlardan çıkan fidelerin otlatmanın zararlı etkisinden korunması sağlanır. Bu tür uygulamalar yıllar arasında da münavebeye sokularak bütün meranın ıslahı planlanır.

Herhangi bir merada bu sistemin uygulanabilmesi için, mera vejetasyonunda arzulanan bitkiler oranının yeterli miktarda bulunması gerekir. Bitki örtüsünün büyük bir kısmı, yabancı ot karakterinde bir yıllık bitkilerden ibaret meralarda bu sistemin uygulanması, bu tür bitkilerin çoğalması nedeni ile vejetasyonun bozulmasına da neden olabilir. Arzulanan bitkilerin çoğalma tarzları da çok önemlidir. Bu sistemin uygulanabilmesi için arzulanan bitkiler oranının hiç değilse %25'i tohumla çoğalmalıdır.

İkinci şart ise bitki örtüsünün seyrekleşmiş olmasıdır. Normal sıklıkta olan bir vejetasyonda fidelerin tutunup gelişme olanağı çok azdır. Bu nedenle vejetasyonu sık olan meralarda bu sistem çok önerilmemektedir. Yine, otlatmada geç kalınma nedeniyle bitkilerin çoğu daha ileri olgunluk döneminde olacağı için, meraların ürettiği otun kalitesinin önemli oranda azalacağına da göz önüne alınması gereklidir.

Problem 1:

Kuru ot verimi 450 kg/da olan ve dominant bitki grubunu buğdaygillerin oluşturduğu 150 ha'lık sulanıp, gübrelelenebilen bir merada otlatma mevsimi 5 ay devam etmektedir.

a) Merada hangi hayvan cinsi ile otlatma yapılmasını tavsiye edersiniz? Neden?

b) Tavsiye ettiğiniz hayvan cinsi için meranın otlatma kapasitesini hesaplayınız (Sığır canlı ağırlığı: 400 kg; koyun ve keçi canlı ağırlığı: 50 kg)

Problem 2:

Ortalama canlı ağırlıkları 350 kg olan 200 adet süt ineğine sahip bir işletme 1 Mart- 1 Temmuz döneminde hayvanların kaba yem ihtiyaçlarını tesis edilecek bir suni meradan karşılamayı planlamaktadır. Meranın yeşil ot veriminin 2000 kg/da olacağı tahmin edilmekte ve merada faydalanılabilir yem oranının % 70 olması planlanmaktadır.

a) Suni mera tesisi için hangi bitki grubundan bitkilerin (Baklagil, buğdaygil, diğer familya bitkileri) ağırlıklı olarak kullanılmasını tavsiye edersiniz? Neden?

b) İşletmenin yukarıda belirtilen dönemdeki kaba yem ihtiyacının karşılanabilmesi için gerekli suni mera alanını hesaplayınız.

c) Tesis edilecek merada bitkiler otlatıldıktan 20 gün sonra tekrar otlatma olgunluğuna geldiğine göre; merada uygulanacak nöbetle otlatma sisteminin 3 yıllık uygulama planını şekil çizerek açıklayınız.

ÇAYIR AMENAJMANI

Çayırlar, daha önceki bölümlerde tanımlandığı gibi, taban suyunun yakın bulunduğu yerlerde doğal olarak oluşmuş veya insan eliyle oluşturulmuş çoğunlukla yüksek boylu yembitkilerinden oluşan bir vejetasyona sahip olan ve genellikle biçilerek yararlanılan alanlardır. Çok önemli bir kaba yem kaynağı olan çayırlardan biçilen kaba yem ya yeşil olarak hayvanlara yedirilir veya kurutulduktan sonra veya silaj haline getirilerek hayvanlara ahırda yedirilmek üzere muhafaza edilir.

Meralardan yararlanmada olduğu gibi, çayırlardan yararlanmanın esası da, bu alanlardan yararlanmayı vejetasyon, toprak ve diğer kaynaklara zarar vermeden bu alanlardan uzun yıllar maksimum kaba yem üretimi ve dolayısıyla maksimum hayvansal ürün elde edecek şekilde düzenlemektir.

Çayırlardan yararlanmada en önemli konu, bu alanlarda biçim işlemini vejetasyon, toprak ve diğer kaynaklara zarar vermeden kalite ve kantite bakımından en yüksek ot verimi elde edecek şekilde düzenlemektir.

Çayır vejetasyonunun devamlılığına ve elde edilecek otun kalite ve kantitesine etki eden en önemli faktörler ise;

- a) Biçim zamanı
- b) Biçim yüksekliği
- c) Biçim sıklığı'dır.

Biçim Zamanı

Çayır vejetasyonundan üretilen otun kalitesini ve miktarını biçim zamanı önemli derecede etkilemektedir. Biçim zamanı;

- a) Hava koşullarına
- b) Vejetasyondaki baskın bitki grubuna
- c) Bitkilerin gelişme devresine bağlıdır.

Biçim zamanında havanın yağışlı olması hem çayır toprağının biçme işlemi sırasında sıkışmasına neden olur ve hem de biçilen otun kurummasını olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle biçim işleminin çayır toprağının ıslak olmadığı dönemlerde yapılması gerekir.

Vejetasyonu oluşturan bitkilerin gelişmeleri ilerledikçe kuru madde içerikleri artar. Ancak, kuru maddedeki ham protein içeriği, proteinin sindirilme derecesi ile mineral element ve vitamin içeriği önemli ölçüde azalmaktadır. Bitkinin kimyasal kompozisyonunda biçim zamanı ile ilgili olan bu değişiklik buğdaygil yem bitkilerinde baklagillere oranla daha hızlı olmaktadır.

Bu nedenle, özellikle vejetasyonun çoğunluğunu buğdaygillerin oluşturduğu çayırın biçiminin geciktirilmesi; ürün ister yeşil ister kuru ot olarak değerlendirilsin kimyasal kompozisyondaki bu değişme nedeniyle yemin besleme değeri önemli oranda azalmaktadır. Buna karşılık, biçimin belirli bir süre geciktirilmesiyle birim alandan daha fazla kuru ot kaldırılmaktadır. Fakat birim alandan kaldırılan sindirilebilir besin maddeleri, dolayısıyla yemin besleme değerinde azalma olmaktadır. Nitekim, yonca bitkisi üzerinde yapılan bir araştırmada; biçim zamanının tomurcuk döneminden tam çiçeklenme dönemine kadar geciktirilmesi kuru madde veriminde artışa neden olmasına karşılık, ham protein oranı ve ham protein veriminde azalmaya neden olmuştur (Çizelge 7.1).

Çizelge 7.1. Yoncada Biçim Zamanının Kuru Madde Verimi ve Otun Kimyasal İçeriğine Etkisi

Biçim Zamanı	Kuru Madde Verimi (kg/da)	Protein Oranı (%)	Protein Verimi (kg/da)	Ham selüloz Verimi (kg/da)
Tomurcuk	943.7	21.6	204.2	249.0
1/10 Çiçek	1042.4	20.9	217.8	294.9
Tam Çiçeklenme	1015.3	18.7	190.2	333.8

Biçim zamanında çayır bitkilerinin bulunduğu gelişme devresi bu bitkilerin kuru maddelerinin sindirilebilirlik derecesini ve dolayısıyla otun hayvanlar tarafından değerlendirilebilirliğini etkileyen en önemli faktördür. Bitkilerin gelişme devresi ilerledikçe, kuru maddenin sindirilebilirliği azalır. İlbaharda büyüme başlangıcından 2-3 hafta sonra serin mevsim buğdaygilleri ve baklagillerin içerdikleri kuru maddenin % 80-85'i sindirilebilir durumdadır. Daha sonraki dönemlerde kuru maddenin sindirilebilirlik oranı her gün % 0.3-0.5 düşer ve bu düşme kuru madde sindirilebilirliği % 50'nin altına ininceye kadar devam eder. Bitki gelişmesinin ilerlemesi ile kuru maddenin sindirilebilirliği düştükçe, otun hayvanlar tarafından tüketilme miktarı da düşer (Lechtenberg ve Hemken, 1985).

Çizelge 7.2. Biçim Zamanının Kuru Otun Sindirilebilirliği ve Süt İnekleri Tarafından Tüketilme Oranına Etkisi

Biçim tarihi	Bitki Gelişme Devresi	Ot Tüketimi Hayvan canlı Ağırlığının %'si (gün)	Kuru Maddenin Sindirilme Oranı (%)	Oransal Sindir. Kuru Madde Tüketimi
Haziran 3-4	Vejetatif	2.72	67.2	182
Haziran 9-10	Erken kın içi	2.64	63.1	166
Haziran 11-12	Kın içi	2.36	65.7	154
Haziran 14-15	Geç Kın içi	2.45	62.6	153
Haziran 16-18	Erken Başak	2.28	58.5	133
Temmuz 1	Çiçeklenme	2.30	52.7	121
Temmuz 5	Çiçeklenme	2.13	52.2	111
Temmuz 7-8	Çiçeklenme	2.05	52.2	107
Temmuz 9-10	Geç Çiçek	1.95	51.5	100

Ayrıca, çayır bitkilerinin genç devrede sık, sık biçilmesi bu bitkileri zayıf düşürür ve verim azalır. Çayırlardan yüksek kaliteli ot yanında, yüksek ot verimi de elde etmek için, kaliteden bir miktar fedakârlık edilerek, biçimden önce bitkilerin vejetatif büyümelerine izin verilmelidir.

Doğal çayır vejetasyonlarının çok sayıda türden oluşması ve her tür için uygun bir biçim zamanının olması, bu vejetasyonlarda biçim zamanının belirlenmesinde güçlük yaratmaktadır. Bu nedenle, çayırların biçim zamanı çayırı oluşturan dominant türlerin gelişme durumuna göre ayarlanmalıdır. Buğdaygillerin dominant olduğu çayırların başaklanma ile çiçeklenme arasında biçilmeleri genel bir kuraldır. Olgunlaştıkça sapları kalınlaşan ve yaprakları sertleşen yüksek otlak ayrığı ve mavi ayrık gibi buğdaygil yembitkilerinin dominant olduğu çayırların ilk başakların kından çıktıkları tarihte biçilmesi gerekir.

Biçim Yüksekliği:

Uygun bir çayır amenajmanında biçim yüksekliği önemli bir faktördür. Biçim yüksekliği; çayırın ot verimini, otun kalitesini ve vejetasyonun botanik kompozisyonunu önemli derecede etkiler (Jacob, 1987). Biçim yüksekliğinin çayır vejetasyonu üzerindeki etkisi aşağıdaki faktörlere bağlı olarak değişir:

- a) Biçim zamanında çayır bitkilerinin boy yüksekliği
- b) Biçim zamanında çayır bitkilerinin büyüme konilerinin bulunduğu yer
- c) Biçimden sonra kalan asimilasyon alanı ve yedek besin maddelerinin bulunduğu yer

Biçimden sonra bitkide kalan anız yüksekliği toprak üstünde oluşan biyomas miktarı ile orantılı olarak verimi azaltır. Biçim yüksekliği arttıkça biçilmeden kalan biyomas miktarı artar ve buna bağlı olarak ta biçilen ot miktarı azalır. Biçim zamanında bitki boyu ne kadar az ise biçim yüksekliğinin verim üzerindeki etkisi o kadar fazladır. Nitekim iki farklı bitki boyu döneminde iki farklı yükseklikten yapılan biçimin verime etkisi Çizelge 7.3.'de açıkça görülmektedir.

Çizelge 7.3. Farklı Bitki Boyu Devrelerinde Farklı Biçim Yüksekliğinin Çayırın Kuru Madde Verimine (kg/da) Etkisi

Biçim Yüksekliği (cm)	Bitki Boyu (cm)	
	9	20
3	42	194
1	128	301
3 cm Biçim Yüksekliğinde verim 100 kabul edildiğinde 1 cm biçim yüksekliğinde verim	304.8	155.2

Buğdaygil bitkilerinde büyüme konisi vejetatif dönemde toprak yüzeyine yakın bir yerde bulunmakta ve dolayısıyla biçimden etkilenmemektedir. Bitkilerin sapa kalkması ile büyüme konisi yukarıya doğru çıkmaktadır. Domuz ayrığı ve kılçıksız brom bitkilerinde yapılan araştırmalar; sapa kalkmanın yeni başladığı ve biçimden önce büyüme konisinin biçim yüksekliğinin üzerine çıktığı ve birden fazla biçim yapıldığı durumlarda bu bitkilerin yıllık ot verimlerinin düştüğünü göstermiştir. Biçim öncesinde hızlı bir biyomas büyümesinin olacağı sapa kalkma olayı tam olarak gerçekleşmediği için verim düşmektedir. İngiliz çimi bitkisinde bitki boyu 8 cm'ye erişmeden önce başlayarak birer hafta gecikmeli bir şekilde 6 farklı tarihte 3 cm veya 8 cm yüksekten yapılan 1. biçimde kuru madde verimine ve yıllık toplam kuru madde verimine ve fertil kardeş sayısına etkisi Çizelge 7.4'de izlenmektedir.

Çizelge 7.4. Farklı 6 Biçim Tarihinde Farklı Biçim Yüksekliklerinden Yapılan 1. Biçimin İngiliz Çiminde Kuru Madde Verimi (kg/da) ve 2. Biçimde Fertil Kardeş Sayısına Etkisi

	Biçim Yüksekliği	1. Biçim Zamanı					
		1	2	3	4	5	6
1. Biçimde Kuru Madde Verimi	3 cm	24	69	125	196	315	422
	8 cm	0	27	50	112	216	341
Yıllık Kuru Madde Verimi	3 cm	1315	1261	1140	1138	1177	1297
	8 cm	1420	1317	1262	1137	1198	1338
2. Biçimde 50 Kardeş Başına Fertil Kardeş Sayısı	3 cm	32.5	32	22	15	11	1
	8 cm	40.5	38	36.5	28	26.5	9.5

Biçim yüksekliği, biçimden sonra bitki üzerinde kalan fotosentez alanını belirler. Ayrıca, yedek besin maddelerini toprak üstü organlarında depolayan bitkilerde biçimden sonra bitkideki yedek karbonhidratların miktarı da biçim yüksekliğine bağlıdır. Çok dipten yapılan bir biçim sonucu bitkide çok az fotosentez alanının kalmış olması, bitkinin biçim sonrasında fotosentez kapasitesini azaltır ve bunun sonucunda bitkinin yeniden büyümesi yavaş olur. Yedek besin maddelerini toprak üstü organlarında depolayan bitkilerin biçimden sonraki yedek besin maddesi depoları biçim yüksekliğinden büyük ölçüde etkilenir. Eğer biçim yüksekliği yedek besin maddelerinin depolandığı organların büyük bir kısmını yok edecek şekilde derin ise, bitkinin biçim sonrasında yedek besin maddesi deposu çok azalır. Buna

karşılık, yedek besin maddelerini toprak altı organlarında depolayan bitkilerin biçim sonrasındaki yedek besin maddesi depoları biçim yüksekliğinden etkilenmez.

Bu durum, çok sayıda türü içeren çayır vejetasyonlarında bitki türlerinin biçimden farklı şekilde etkilenmelerine neden olur. Yedek besin maddelerini toprak altındaki organlarında depolayan türler, yedek besin maddelerini toprak üstü organlarında depolayan türler karşısında biçimden sonra avantajlı duruma gelirler ve biçimden sonra hızlı bir şekilde büyüyerek toprak üstü organlarında yedek besin maddesi depolayan türleri bastırırlar. Türler arası bu rekabet sonucu vejetasyonun botanik kompozisyonunda değişiklikler ortaya çıkar.

İlkbaharda çayırın çok dipten biçilmesi çayır toprağının daha fazla güneş ışınlarına maruz kalmasına ve sonuçta toprağın hızla ısınmasına neden olur. Bu durum, toprakta bulunan yabancı ot tohumlarının çimlenmesinin hızlanmasına neden olur. Buna karşılık, biçimden sonra çayır toprağı üzerinde fazla miktarda anız kalması toprak yüzeyinin hızla kurumasını önleyerek, biçilen bitkilerin kuraklık stresi ile karşı karşıya kalmasını engeller.

Sonuç olarak; çok sayıda türden oluşan çayırlarda her tür için minimum biçim yüksekliği bulunmaktadır ve bu nedenle bu tip çayırlarda uygun biçim yüksekliğinin belirlenmesi oldukça güçtür. Herhangi bir çayırdaki uygun biçim yüksekliği; vejetasyonu oluşturan dominant türlere, çayırdaki gübreleme ve sulama gibi kültürel uygulamaların yapıp yapılmadığına, iki biçim arasında bırakılan dinlenme süresine ve biçim zamanında dominant türlerin gelişme devrelerine göre farklılık gösterir. Ülkemiz ekolojik koşullarında birçok çayır için uygun biçim yüksekliğinin 5-6 cm olduğu söylenebilir (Bakır, 1987).

Biçim Sıklığı:

Toprak nemi meralara göre daha iyi olduğu için ve gerektiğinde sulanabilmeleri nedeniyle çayırlarda bitkilerin büyüme periyodu daha uzundur. Çayır vejetasyonunun aktif büyüme periyodunun uzun olması nedeniyle, yılda birden fazla biçim yapılabilir. Bir çayırın bir büyüme mevsiminde kaç kez biçilebileceği:

- a) Toprağın nem ve besin maddesi durumuna
- b) Biçim zamanı
- c) Biçim yüksekliğine bağlıdır.

Ülkemizde çayırlar genellikle erken ilkbaharda ve biçimden sonra otlatılmaktadır. Böylece, biçimden önce ve biçimden sonra otlatılan çayırların ikinci kez biçilmesi olanaksız hale gelmektedir. Çayırların bu şekilde otlatılmaları doğru değildir. Özellikle ilkbaharda çayır toprağı ıslak iken yapılan otlatmadan vejetasyon büyük zarar görür. Ülkemiz çayırlarında otlatma yapılmadığı takdirde iki kez biçim yapılabilir. Sulama ve gübrelemenin düzenli olarak yapılması ile biçim sayısı daha da fazla olabilir. Bir yıl içinde çok sayıda biçimlerden alınan toplam ürün, bir defa biçime göre daha fazladır. Yani, vejetasyon gelişmelerini tamamlamış

olan çayır bitkilerinden alınan bir biçim, büyüme mevsimi sırasında uygulanan çok sayıdaki biçime göre daha fazla ot verimi sağlayamaz.

Ancak, biçim sayısı optimum sayıyı aşması halinde, elde edilen toplam verim giderek azalır. Bir çayırdaki optimum biçim sayısı ise, çayır vejetasyonun içinde bulunduğu ekolojik koşullara bağlıdır. Biçim sıklığı, elde edilecek otun kalitesini de etkiler. Artan biçim sıklığı ile elde edilen otun ham protein, ham kül ve mineral madde içeriği artmaktadır. N'siz ekstraktlar ve selüloz içeriği ise azalmaktadır. Biçim sıklığı, vejetasyonun botanik kompozisyonunu önemli derecede etkiler. Sürekli biçim sayısının yüksek tutulması, vejetasyondaki yüksek boylu bitkilerin zayıflamasına neden olur. Buna karşılık, kısa boylu bitkilerin vejetasyondaki oranı sık biçim ile artış gösterir. Ancak, biçim sıklığı çok fazla olursa vejetasyondaki bitkilere zarar verir ve vejetasyonda boşluklar ortaya çıkar ve bu boşlukları yem değeri fazla olmayan yabancı otlar doldurur.

OT MUHAFAZASI

Ot Muhafazasının Nedenleri

Çayır ve meralardan faydalanmanın en ekonomik ve hayvan beslenmesinde en sağlıklı yöntemi otlatma şeklinde yararlanmadır. Ancak, çoğu zaman, aşağıdaki nedenlerle, çayır otları ya yeşil yada kuru ot şeklinde muhafaza edilmektedir.

a) Çayırların Yılın Uzun Bir Döneminde Ot Üretmeleri

Çayırlar yılın uzun bir döneminde ot üretirler. Fakat her dönemdeki ot verimleri zamanlara göre çok farklıdır. Serin mevsim yem bitkilerinin çoğunlukta bulunduğu çayır vejetasyonları, ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde daha gür gelişmektedir. Genellikle ot veriminin bolluk dönemini, vejetasyonun durgunluk devresi takip etmektedir. Ülkemizde yem açığının en fazla olduğu dönemler yaz ve kış mevsimlerine rastlamaktadır. Ülkemizde yem bitkileri tarımının arzulanan düzeye erişememesi nedeniyle özellikle kış dönemindeki kuru ot gereksinimi yalnızca doğal çayırlardan sağlanmaktadır. Bu durum, çayırların ilkbahar ve sonbahar mevsimlerindeki fazla ürünün hiçbir kayba uğratmadan muhafaza edilmesini gerektirmektedir. Ancak bu şekilde bir uygulama ile fazla ürünün değerlendirilmesi sağlanabilmektedir.

b) Hayvan Besiciliğinde Çoğu Zaman Yaş ve Kuru Yemlerin Birlikte Verilmesi Zorunluluğu

Yonca v.b. bitkilerin taze olarak yedirilmesi hayvanlarda şişkinliğe neden olmaktadır. Buna benzer olumsuz etkiler çayır otlarının taze olduğu dönemlerde yedirilmesinde de görülmektedir. Bu bitkilerin, kuru otlarla birlikte hayvanlara yedirilmesiyle bu olumsuz etki önlenabilmektedir. Hayvan besiciliği yönünden de sulu ve kuru otların birlikte yedirilmesi

uygun olmaktadır. Bu durum otun bol olduğu devrelerde bir miktarının ya kuru yada yeşil (silaj) ot olarak muhafazası ile sağlanabilmektedir.

c) Bazı Durumlarda Çayır Vejetasyonundan Otlatma Şeklinde Faydalanmanın Olanaksız Olması veya Tehlikeli Durum Yaratması

Bu durum, daha çok çayır toprağının hayvanların gezemeyeceği durumda ıslak olması halinde ortaya çıkmaktadır. Bu durumda vejetasyondan biçerek ot üretme ve biçilen otu kurutarak muhafaza etme en iyi değerlendirme şekli olarak ortaya çıkmaktadır.

d) Mera Vejetasyonunun Bozulan Homojenliğini Yeniden Sağlamak

Otlatma sonucu vejetasyonun bozulan homojenliğinin düzeltilmesi için, otlatmanın son bulmasından sonra biçim yapılarak, vejetasyon homojen hale getirilir.

Ot Muhafazasının Güçlükleri

Ot hasadı ve biçilen otun muhafazası diğer ürünlerin hasat ve muhafazasından farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1) Muhafaza edilecek ot diğer ürünlere oranla çok fazla yer kaplar. Örneğin; gevşek bir şekilde yığılan bir ton çayır otu 20-22 m³ yer kaplamaktadır.

2) Kurutulan ve muhafaza edilen otun besleme değeri, kurutma ve muhafazada gösterilen özene çok sıkı derecede bağlıdır. Fazla kurutma, bir otun beslenme değeri en yüksek olan yapraklarının kolayca kırılıp dökülmesine sebep olmaktadır. Yine otun uzun süre güneş altında kalması, çiy ve yağmurla ıslanması, değerli besin maddelerinin özellikle karotin ve vitamin-A'nın kaybolmasına neden olmaktadır.

3) Biçim zamanı, ürünün kalitesini diğer bazı ürünlere oranla daha fazla etkilemektedir. Genellikle biçim zamanının gecikmesi çayır otunun kalitesini önemli derecede düşürmektedir.

4) Biçilen ot, biçim zamanında diğer ürünlere oranla daha fazla oranda su içermektedir. Bu durum, muhafaza sırasında otun kalitesinde ortaya çıkacak önemli derecedeki kayıpların önlenmesi için bazı özel işlemlerin yapılmasını gerekli kılmaktadır. Genellikle % 75 oranında su içeren çayır otlarının bozulmadan muhafaza edilmeleri için nem oranının belirli bir düzeyde düşürülmesi gerekmektedir. Bu işlem ya doğal koşullarda ya da ambarda kurutma şeklinde yapılmaktadır.

Kuru Ot

Yeşil ot % 75-85 civarında su içerir. Bu oran kuru otta % 15'in altındadır. Ot kurutmada esas; besin maddeleri kaybını en düşük düzeyde tutarak bitki hücrelerinin canlılığını sona erdirmek için su oranını çabukça düşürmeye dayanır. Çünkü, kurutma sırasında solunum ve fermantasyon olaylarında ottaki besin maddeleri kullanılmaktadır. Yapılan araştırmalar bu yolla kaybolan besin maddeleri miktarının soldurma süresiyle ilgili olduğunu göstermektedir.

Ot Kurutma Yöntemleri

1) Doğal Kurutma

a) Yerde Kurutma

Bu yöntemde, biçilen ot güneşe yayılarak kurutulmaktadır. Bu yolla ot kurutma ekonomik olmasına karşılık, elde edilecek kuru otun kalitesi iklim koşullarından önemli derecede etkilenir. Minimum kayıpla yüksek kaliteli ot elde etmek için, otun su içeriğinin mümkün olduğunca en kısa süre içinde belirli düzeye indirilmesi gerekir. Biçilerek çayır üzerinde bırakılan otun kuruma hızı; otun botanik kompozisyonuna, bitkilerin biçim sırasındaki gelişme devrelerine, ot namlusunun büyüklüğüne ve şekline ve iklim koşullarına bağlıdır.

Ot biçildikten sonra, bitkilerin yaprak yüzeyindeki stomaların transpirasyonu yoluyla hızla su kaybeder. Bitki turgor durumunda kaldığı sürece stomalar açık kalır ve transpirasyon devam eder. Ancak, bitki solduktan sonra, stomalar kapanır. Biçilen bitkilerin solması genellikle 30 dakika içinde ortaya çıkar. Stomaların kapanmasından sonra, bitkiden su kaybı ancak epidermis hücreleri vasıtasıyla olur. Ancak, bu yolla bitkiden su kaybı, stomalar yoluyla su kaybına göre çok daha yavaştır.

Bitki saplarının kuruması için geçen zaman yaprakların kuruması için geçen zamanın 5 katıdır. Bitkiler yaşlandıkça, yaprak/sap oranı küçüleceği için, gelişmenin erken dönemlerinde biçilen bitkiler geç dönemde biçilen bitkilere göre daha çabuk kururlar. Diğer taraftan, baklagil bitkileri, buğdaygil bitkilerine göre daha fazla su içermeleri ve genellikle sap oranlarının daha yüksek olması nedeniyle daha geç kururlar.

Biçilen otun tarla koşullarında kuruma hızı ve süresi havanın sıcaklığı ve özellikle havanın nem içeriğine bağlıdır. Havanın nem içeriği ne kadar düşükse, tarladaki otun kuruması o kadar hızlı ve kısa sürede olur. Ortam sıcaklığının 15°C'nin altına düştüğü ve hava neminin %60'ı aştığı durumlarda otun tarlada kuruması olanaksız hale gelmektedir.

Uygulamada biçimi takiben birkaç gün süreyle havanın açık, güneşli olması ve biçilen otların bu süre içinde yerde yayılı kalması gerekmektedir. Bu uygulamada otun çabuk kuruması isteniyorsa, otun çığın kalkmasından sonra biçilmesi gerekir. Çünkü biçilen otun üzerinde bulunan çığın kuruması güç olmaktadır. Biçilen ot biraz soldurulduktan sonra çevrilmelidir. Şayet gece rutubetinden otun korunması isteniyorsa, gündüzleri yayılan otun geceleri toplanması gerekir.

Otun kuruma süresi otun kalitesini önemli derecede etkilediği için, hayvancılığı gelişmiş ülkelerde kurutmayı hızlandırmak için bazı uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamalardan birincisi; otun biçilmesi sırasında biçme makinesine eklenen bir düzenekle otun ezilmesidir. Bu ezme işlemi sırasında, bitki saplarındaki kutikula tabakası ve epidersim tabakası tahrip edilmekte ve böylece ot daha kısa sürede kurumaktadır. Biçim sırasında otun mekanik olarak ezilmesi, kurutma süresini 4 gün kısaltmaktadır.

Otun kısaltılmasında uygulanan diğerk bir yöntem ise kimyasallardan yararlanmadır. Bu amaçla kullanılan iki tip kimyasal grubu bulunmaktadır. Birinci grup kimyasallar; otun biçilmesinden sonra stomaların daha uzun bir süre açık kalmasını sağlamakta, ikinci grup kimyasallar ise; kutikula ve epidermis tabakasının su geçirgenliğini arttırmaktadır.

Biçilen otun nem içeriğini %30-40'a düşürmek oldukça kolaydır. Ancak, nem içeriğinin %25'in altına düşürülmesi çok daha güçtür.

b) Sehpada Kurutma

Çok yağışlı bölgelerde otun yerde kurutulması ya olanaksızdır, yada besin maddelerinde önemli kayıplara neden olmaktadır. Bunu önlemek ve güneş eksikliğini hava akımı ile sağlamak için otlar sehpalar üzerinde kurutulmaktadır. Bu yolla ot kurutmadaki kayıplar genellikle yerde kurutma yöntemindeki kayıplardan daha az olmaktadır. Bu durum, ot kurutma için uygun iklime sahip ve işçi masrafının düşük olduğu bölgelerde bu yöntemin uygulanmasını sağlamaktadır. Bu yolla ot kurutmanın faydaları şu şekilde sıralanmaktadır:

1. Çayırın biçimi havaların düzelmesini beklemeden zamanında yapılabilir.
2. Çayır otlarının, özellikle baklagillerin, kurutma esnasında yaprak kayıpları minimuma düşürülebilir.
3. Sehpada kurutulan otun sonradan kızışma tehlikesi daha azdır.

Sehpada kurutmanın dezavantajları ise; yerde kurutmaya oranla daha fazla emek ve masrafı gerekli kılmasıdır. Ot kurutmada faydalanılan sehpalar çok çeşitli şekillerdedir. Bunlardan bazılarında otlar biçilir biçilmez, bazılarında ise yerde bir miktar pörsüdükten sonra yerleştirilir. Bu yolla ot kurutmada iki konunun üzerinde durulması gerekir. Bunlar:

- a) Sehpalar fazla miktarda otla yüklenmemelidir.
- b) Sehpalara otlar birbirini örtecek şekilde yerleştirilmelidir. Bu tip uygulamalar otun hem yağıştan hem de güneşten az zarar görmesini sağlamaktadır.

Kuru Otun Toplanması ve Ambara Taşınması

Ot ancak yeterli kuruluğa erişince toplanır ve depoya taşınır veya yığın yapılır. Bazı büyük işletmelerde bu iş balya makineleri ile yapılmaktadır. Balya makinelerinin tipi kuru ot için seçilen kuruluk derecesine bağlı olmaktadır. Genellikle balya yapımında ön görülen sıklık ve balya ağırlığına göre üç tip balya yapılmaktadır.

a) Gevşek Balyalar: Bu balyaların ağırlığı 8-10 kg, yoğunlukları da 50-75 kg/m³ arasında değişmektedir. Bu şekilde balya yapımında ot %40 gibi yüksek oranda rutubet içerdiği durumlarda toplanmaktadır. Otun rutubet oranı bu seviyeye iyi koşullarda 2-3 gün kurutma ile indirilebilir. Balyaların gevşek yapılı olması otun balyalı durumda da kurummasını sağlamaktadır. Genellikle bu tip balyalar tarlada 3-4 gün süre ile otun kuruması için bırakılır.

b) Orta Sıklıktaki Balyalar: Bu balyalar 15-25 kg ağırlığında yapılmakta, yoğunluğu 75-175 kg/m³ arasında değişmektedir. Bu tip balya yapımında otun rutubet oranının %25'e kadar düşmesi gerekir. Otun rutubet oranının bu seviyeye düşmesi için iyi koşullarda 4-5 gün süre gerekmektedir. Bu tip balyalar tarlada iken yağın yağmurun ota olumsuz etkisi hemen hemen hiç görülmemekte ve balyanın tarla üzerinde fazla kalması da sakıncalı olmamaktadır.

c) Sık Balyalar: Bu balyaların tanesi 35-50 kg ve yoğunlukları 175-250 kg/m³ arasında olmaktadır. Bu tip balya yapımında otun daha fazla (%18'den az rutubetli) kurutulması gerekmektedir.

Bugün sıkı balya yapımı hemen hemen pratikten kalkmış durumdadır. Diğer iki tip balyadan birinin seçimini daha çok ambar durumu tayin eder. Genellikle depo olanaklarının yeterli olduğu durumlarda daha kaliteli ot sağlayan gevşek balya yapımı önerilmektedir. Bu tip balya yapımında balyaların hafif olması nedeniyle taşınması kolay olmakta, balyalamada otun parçalanmadan katlanması ve sıkışması nedeniyle, dağıtım esnasındaki kayıplar da azalmaktadır.

Otun Kurutulması Sırasında Ortaya Çıkan Kayıplar

Otun kurutulması sırasında kayıpları önlemek için ne kadar önlem alınırsa alınsın bazı kuru madde ve kalite kayıpları ortaya çıkmaktadır. Çünkü biçilen otlar kururken sadece su kaybetmezler. Otun kuruması sırasında, bitki hücreleri canlılıklarını kaybedinceye kadar solunum yaparlar. Bu nedenle, ot kurutmada daima az veya çok miktarda besin maddesi kayıpları olmaktadır. Bu kayıpları;

- a) Yaprakların dökülmesinden ileri gelen,
- b) Kurutma sırasında havaların elverişsizliği nedeniyle görülen,
- c) Ferment faaliyeti nedeniyle oluşan kayıplar, şeklinde gruplandırmak mümkündür.

a) Yaprakların Dökülmesinden İleri Gelen Kayıplar

Ne kadar özen gösterilirse gösterilsin otun kuruması sırasında yembitkilerinin yaprak ve yaprakçıklarının bir kısmı kayıp olmaktadır. Bu yolla kayıp daha çok yembitkisi türüne ve kurutma dercesine bağlıdır. Örneğin; çayır üçgülü gibi bazı baklagil yembitkilerinin yaprakları kolayca kırılmaktadır. Yaprak kaybı baklagil yembitkilerinde buğdaygillerden daha fazla olmaktadır. Bu yolla yemin besleme değerindeki kayıp miktarı % 3-35 oranı arasında değişmektedir.

b) Havaların Elverişsizliği Nedeniyle Kayıplar

Bu yolla görülen kayıplar daha çok kurutma zamanında düşen yağış nedeniyle olmaktadır. Bu nedenle yemin besleme değerindeki kayıp miktarı % 0-14 arasında olup, yağış süresi ve devamlılığı ile yağmurun yağdığı dönemde hücrelerin hayatiyetinin devam edip etmemesine bağlıdır.

c) Ferment Faaliyeti Nedeniyle Kayıplar

Otun kurutulması sırasında ortaya çıkan ferment faaliyeti nedeniyle oluşan kayıplar, canlı hücrelerdeki özellikle solunum fermentlerinin, çeşitli organik maddeleri, özellikle kolay oksitlenebilen karbonhidratları oksitleyerek suya ve karbondioksit'e çevirmesi şeklinde ortaya çıkmaktadır. Yine fermentler geniş ölçüde karotin kaybına da sebep olmaktadır. Bu yolla otun besleme değerindeki kayıp miktarı %10-15 arasında değişmektedir.

2) Suni Yolla Ot Kurutma

Bu yolla ot kurutma; biçilmiş ve soldurulmuş olan otun kapalı bir yerde yığılarak, içinden yapay bir hava akımının geçirilmesi ile yapılır.

Hava şartlarının otu açıkta kurutmaya uygun olmadığı bölgelerde kısmen pörsümüş ot, bir çatı altına taşınmakta ve 2,5-3 m kalınlıkta olacak şekilde yığılmaktadır. Bu yolla ot kurutmada otun rutubet oranının en azından %40'dan aşağı düşecek durumda pörsütülmesi gerekmektedir.

Havanın kurutma gücü; havanın rutubet dercesine ve sıcaklığına bağlıdır. Araştırmalar, kurutulan otun rutubet oranının %20'nin altına düştüğü durumlarda, dolaşan havanın %80'nin altında nem içermesi kurutma işleminin tamamlandığına ait bir belirti olarak göstermektedir.

Kuru Otlarda Kalite Tayini

Bir otun kalitesi; içerdiği besin maddeleri ile bunların sindirilme derecelerine ve otun fiziki durumuna göre değişmektedir. Bir otun içindeki besin maddeleri miktarı ve sindirilme dereceleri kimyasal analizlerle kesin olarak saptanabilmektedir. Fakat bu uygulama fazla zaman almakta ve analizlerin yapılacağı laboratuvarları gerektirmektedir. Bu nedenle kimyasal analizlerle otun kalitesinin tayini pratikte geniş kullanıma olanağına sahip değildir.

Bununla beraber, otun görünüşünün ve örneklerin dikkatlice incelenmesi sonucu otun kalitesi hakkında bir bilgi edinilmektedir. Bu yolla otun kalitesi belirlenirken otun sahip olduğu fiziki karakterleri dikkate alınmaktadır.

Otun Kalitesini Belirleyen Fiziki Karakterleri

a) Bitkilerin Biçildiği Gelişme Zamanı

Bitkilerin içerdiği mineral elementler oranı biçim zamanı ile önemli derecede ilgilidir. Genellikle erken biçilen bitkiler daha kaliteli ot vermektedir. Bitki gelişmesi ilerledikçe bitkinin mineral maddeler ve protein içeriği azalmakta, buna karşılık ham selüloz oranı artmaktadır. Kuru otu oluşturan bitkilerin biçim zamanı; bitkilerin tomurcuklarına, çiçek içeriğine, gövde ve yapraklarına bakarak tayin edilebilir.

b) Yaprak Oranı

Bitkilerin besin maddelerince en zengin kısımları yapraklarıdır. Yapraklar diğer kısımlarda daha fazla ham protein, mineral elementler ve vitamin içermektedir. Bu nedenle

yaprak oranının fazlalığı otun kalitesinin yüksekliğini belirten bir ölçü olarak alınmaktadır. Kuru otun yaprak oranı, otu oluşturan bitki türüne göre değişir. Yine yaprak oranı bitkilerin gelişme dönemi ile kurutma ve taşımadaki yöntemlere göre de değişmektedir. Biçim zamanının gecikmesi, otun aşırı derecede kurutulması ve taşımada dikkatsizlik önemli miktarda yaprak kaybına neden olmaktadır.

c) Bitki Gövdelerinin Kalınlığı

Bitki gövdesinin kalınlığı; özellikle türlere, biçim zamanına, vejetasyonun yapısına ve toprak faktörlerine göre değişmektedir. Genellikle verimli topraklardaki sık vejetasyonlar, erken biçimde daha ince gövdeli ot vermektedir. İnce gövdeli bitkiler aynı türün kalın gövdelilerine göre daha fazla besin maddeleri içermekte ve hayvanlar tarafından sevilerek yenilmektedir.

d) Doğal Yeşil Rengini Muhafaza Eden Kısımların Oranı

Bitkilerin yeşil rengi ile otun içerdiği klorofil ve vitamin A miktarı arasında olumlu bir korelasyon vardır. Bu nedenle kuru ot muhafaza edebildiği yeşil renk miktarı kadar klorofil ve vitamin A içermektedir. Dolayısıyla otun kalitesi de o oranda yükselmektedir. Kuru otun yeşilliğini (1) kurutma sırasında güneşte bırakılan süre, (2) kurutma sırasında düşen yağmur ve çiğ miktarı, (3) bitkilerin biçim çağı ve (4) otun depolanması sırasında içerdiği nem oranı önemli derecede etkilemektedir.

Güneş ışınları bitkilerde yeşilliğin çabukça kaybolmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, otun kurutulmasında sık sık çevrilmesi ve rutubet oranı belirli düzeye indirildikten sonra hemen yığılması gerekmektedir. Yağmur ve çiğ de yeşil rengin kaybolmasına, bazı besin maddelerinin yıkanmasına neden olmaktadır.

e) Koku

Kuru otta koku, genellikle otun rutubet içeriği yüksek durumda yığılmasından ileri gelmektedir. Böyle bir otun besin değerinin düşüklüğü yanında, hayvanlar tarafından yenilmesi de güçleşmektedir.

f) Yabancı Otların Oranı

Kuru otun kalitesini belirleyen bir özelliği de, içerdiği yabancı otların oranı ile bu bitkilerin özelliğidir. Çünkü bu otların kalitelerinin düşüklüğü yanında, bazıları zehirli de olmaktadır.

g) Otun Lezzeti

Genel olarak bir otun lezzetliliği, hayvanların o otu yemeye karşı gösterdikleri istek olarak belirtilir. Yapılan araştırmalar lezzetli otların hayvanlar tarafından daha fazla miktarda yenildiğini göstermektedir.

Tosun ve Altın, otun lezzetliliğine etki eden faktörleri;

1) Bitkilerin biçim devresi,

2) Otun protein oranı,

3) Şeker oranı,

4) Yaprak oranı,

5) Yeşil renk oranı, olarak belirtmektedir. Bu faktörlerin olumlu yönde oluşu otun lezzetliliğini artırmaktadır.

Yeşil Otların Siloda Muhafazası

Yeşil otların en iyi muhafaza yöntemlerinden birisi de silolamadır. Silolamanın esası; yeşil yemleri havasız bir ortamda meydana gelen fermentasyon ile belirli bir süre tazeliğine yakın bir durumda muhafaza etmektir. Yeşil otların bu durumda muhafaza edildiği yere "silo", bu yönteme "silolama" ve bu yolla ekşitilen ota "silaj ve silaj yemi" denilmektedir.

Yeşil otun silaj halinde muhafaza edilmesi, çok eskiden beri uygulanan bir uygulamadır. Silo tekniğindeki büyük ilerlemeler özellikle son yüzyıl içerisinde olmuştur. Bugün gelişmiş ülkelerde silo yapımı çok ilerlemiş ve her çiftçi kendi gücü oranında silo yapımına yönelmiştir. Ülkemizde bu tür ot muhafazasına yalnızca bazı devlet işletmelerinde rastlanmaktadır.

Silolama Nedenleri ve Silajın Faydası

1. Üretilen yemin kaliteli olarak muhafazasını sağlamaktır. Yem üretiminde ana amaçlardan birisi de otun daha kaliteli durumda hayvanlara yedirilmesidir. Yemin kalitesini etkileyen faktörlerden birisi de muhafaza yöntemidir. Silolama genellikle en iyi ot muhafaza yöntemlerinden birisidir. Otların taze ve az solmuş durumda toplanması bitki yapraklarının ve yeşil renginin kaybını minimum seviyeye düşürmektir. Bu yöntem bilhassa yemin içerdiği karotin bakımından büyük miktarda tasarruf sağlamaktadır.

2. Üretilen yemin kötü hava koşullarında korunmasını sağlamaktadır. Ot biçim zamanında havanın yağışlı gitmesi çoğu kez yemin kurutulmasına olanak vermemektedir. Bu nedenle, silaj tekniği özellikle dünyanın fazla yağış alan nemli bölgelerinde çok gelişmiştir. Bu tip alanlarda genellikle süt sığırcılığı yaygındır. Silajın genellikle süt sığırcılığı yapılan işletmelere daha uygun olduğu ve besi sığırcılığı veya koyunculuk için daha az uygun olduğu bildirilmektedir.

3. Silolama bazı otların lezzetini artırmaktadır. Bu durum, özellikle biçimi gecikmiş çayır otları ile mısır ve darı gibi kaba yemler için önemli olmaktadır. Silolanan bitkilerin içinde bulunan bazı besin maddeleri fermentasyon yoluyla ayrışmakta ve daha kolay hazmolabilir duruma dönüşmektedir.

4. Üretilen yemin bir kısmının silolanması, hayvan besiciliğinde arzulanan bir yöntem olan kuru ve taze (silaj) yemlerle rasyonların hazırlanmasını sağlamaktadır.

5. Silolama fazla miktarda yabancı otların olması nedeniyle iyi kalitede kuru ot üretilmeyen çayır ve mera ürünlerinden daha iyi kalitede yem elde edilmesini sağlamaktadır. Bu tip uygulama vejetasyondaki yabancı ot tohumlarının bir kısmının çimlenme özelliğini kaybetmesine neden olmaktadır.

Silo Yeminin Kalitesi

Silo yeminin kalitesi genellikle iki faktöre bağlıdır. Bunlar:

a) Siloya Konulan Yemin Kalitesi

Silo yeminin kalitesini etkileyen en önemli faktör, siloya konulan yemin kalitesidir. Siloya konulan yemin kalitesi ise aşağıdaki faktörlere bağlıdır.

1. Kuru Madde Oranı

Silolamada önemli bir bitki özelliği olarak görülmektedir. Fazla kuru madde oranı, süt asidi fermentlerini teşvik etmektedir. Siloya konan bitkilerin başlangıçtaki kuru madde oranına bağlı olarak kuru madde kayıpları ile süt asidi ve uçucu asitler oranının değişimi Çizelge'de izlenmektedir.

	Kuru Madde Oranı (%)		
	14.8	22.8	34.4
Kuru Madde Kayıpları (%)	28.5	27.8	8.3
Süt Asidi (%)	0.1	0.7	2.2
Uçucu Asitler (%)	10.0	8.1	1.8

Siloya konulan yemin kuru madde oranının %30-40 arasında olması gerekmektedir.

2. Yemin Karbonhidrat İçeriği

Süt asidi fermantasyonunu sağlayan önemli bir özellik olarak görülmektedir. Çünkü siloda oluşan süt asidi miktarı, siloya konulan yemin karbonhidrat oranı ile doğrudan ilgilidir. Taze ve şeker oranı çok düşük yemlerin siloda muhafazası çok güçtür. Genellikle daha fazla karbonhidrat içeren buğdaygil ve mısır silajında, yonca ve üçgül silajından daha iyi başarı sağlanmaktadır.

Silolamada siloya konulacak bitki türü ile biçim zamanı çok önemli rol oynamaktadır. Ayrıca, silo yeminde bulunan veya siloya ilave edilen şekerlerin çeşidi de önemlidir. Örneğin; glikoz, früktoz, sakkaroz ve maltoz, nişastadan daha kolayca süt asidine parçalanmaktadır.

3. Silolanan Yemin Mikroorganizma Florası

Bu faktör silodaki kimyasal reaksiyonların oluşumu için önemli bir faktördür. Bununla beraber bütün yemlerdeki miktarı yeterli görülmektedir. Bu konuda tarla toprağının durumu

önemlidir. Toprakta fazla sayıda *Clostridia* cinsi bakterilerin sporları bulunduğunda biçilen otun toprakla kirlenmesinden kaçınmak gerekir.

b) Silolama Tekniği

Silo yeminin kalitesini etkileyen diğer önemli bir faktördür. Silolama tekniği ile ilgili olarak iki faktör silo yeminin kalitesinde etkilidir. Bunlar; silolamada havasızlığın sağlanması ve gerekli koruyucu maddelerin ilavesidir.

1. Havasızlığın Sağlanması

Silolamada başarı, siloda havasızlığın sağlanmasına bağlıdır denilebilir. Çünkü süt asidi havasız ortamda oluşmaktadır. Havalı ortamda karbonhidratlar oksitlenerek parçalanmakta, CO₂ açığa çıkmakta ve silajın sıcaklığı yükselmektedir. Bu durum silajın sindirilme oranının azalmasına neden olmaktadır.

Silolamada, silonun havasızlığı doldurmadaki gösterilen özene bağlıdır. Siloya konulacak otların kıyılması ve doldurulurken sıkıştırılması bu amaçla yapılır. Sıkıştırılma durumu silolan bitkilerin biçim zamanı ile kuru madde oranına göre ayarlanır. Genellikle geç biçilen ve fazla kuru madde içeren bitkilerin daha fazla sıkıştırılması gerekir. Çünkü bu bitkiler silajdan sonra gevşeyip genişleyebilirler. Bu nedenle, silo tamamen doldurulduktan sonra üzeri ağır bir yük ile yüklenmektedir. Silolamada unutulmaması gereken bir konu da tamamlanmamış bir siloya dışarıdan hava girişinin önlenmesidir.

2. Koruyucu Maddelerin İlavesi

Bu maddeler; tehlikeli bakteri fermentasyonlarını durdurmak, süt asidi fermentasyonunu uyarmak ve ortamın asitliğini ayarlamak amacıyla katılmaktadır. Bu maddeler daha çok karbonhidrat oranları düşük ve rutubet oranları yüksek baklagil yem bitkilerinin silolanmasında ilave edilmektedir.

Çoğu zaman her 100 kg silo yemi için 4-5 kg melasın az sulandırılarak ilavesi önerilmektedir. Kıyılmış pancar, öğütülmüş hububat v.b. gibi diğer karbonhidrat kaynaklarının kullanılması da mümkündür.

Siloya ilave edilen maddelerden bir tanesi de inorganik asitlerdir. Bunlar süt asidine ilave olarak ortamın pH'sını daha da düşürmekte ve istenmeyen fermentasyonların önlenmesine de yardımcı olmaktadır. Bu amaçla kullanılan inorganik asitlerden birisi formik asittir. Buğdaygillerin çoğunlukta olduğu ot için 2-3 l/t, baklagillerden oluşan ot için ise 5-6 l/t formik asit ilavesi tavsiye edilmektedir.

Silaj yapımında katkı maddesi olarak kullanılan diğer bir inorganik madde ise formaldehid'tir. Ticari olarak formalin formunda satılan formaldehid, silajda arzu edilmeyen bakteri faaliyetlerini engellemekte ve fermentasyon sırasında proteinlerin mikroorganizmalar tarafından parçalanmasını engellemektedir. Buğdaygil otu için 2-3,4 l/t ve baklagil otu için 6-

9 l/t formalin ilavesi önerilmektedir. Ancak, silaja çok fazla formalin ilavesi, silajın hayvanlar tarafından tüketilme miktarını düşürmektedir.

Yeşil Yemlerin Silolama Tekniği

Bundan önceki kısımlarda yeşil yemlerin silolanmasının esasları kısaca belirtilmiştir. Silolamadaki esas işler;

a) Silo Yerinin Seçilmesi

Silo yeri, tarlaya göre değil ahıra göre belirlenmelidir. Bu nedenle silo mümkün olduğu kadar ahıra yakın olmalıdır. Bu arada silo kokusunun ahıra sinmesini önleyecek durumda olmalıdır. Silo yeri işletmenin gelişme planına uygun, vasıtaların siloya kolaylıkla girip çıkacağı bir durum arz etmelidir. Siloların işletme hangarları veya sundurmaları içerisinde yapılması veya silo kaplarının üzerinin bir tavan ile örtülmesi bazen büyük faydalar sağlamaktadır.

b) Silo Yapımı ve Silo Hacminin Belirlenmesi

Silolar ya hayvanların sistemli beslenmelerindeki silo yemi ihtiyaçlarını karşılamak, yada bazı yıllarda görülen fazla yemin kayıp olmadan muhafazasını sağlamak için yapılır. Silolar ya toprak üstünde yada toprak altında yapılmaktadır. Toprak üstü silolar, ahşap, tuğla, beton veya madeni olarak yapıldığı malzemenin cinsine göre gruplara ayrılır. Toprak altı silolar ise çukur tipi veya hendek silolar olarak gruplandırılabilir. Bunlardan en çok kullanılan kule silolar ile hendek silolardır.

Hangi tip silo olursa olsun, bir işletmede silo yapımımdan önce bunun hacminin belirlenmesi gerekir. Bunun belirlenmesinde en çok üretilen (silolanacak) yem miktarı ile işletmenin silajla beslenecek hayvan varlığı esas alınmaktadır. Gereksinim duyulan silo hacmi çoğu zaman birkaç silo ile karşılanabilir. Avrupa'da genellikle 30 m³ hacminden daha küçük silolar tercih edilmektedir. Silonun hacmi işletmenin bir günde doldurmayı başarabileceği yem miktarını aşmamalıdır.

İşletmede bulunan hayvanların gereksinim duyduğu silo yemi miktarını hesaplamada iki yol izlenebilir. Bunlardan birincisi, mevcut hayvanların büyük baş hayvan birimi cinsinden miktarı, ikincisi de mevcut hayvanlara her gün verilmesi öngörülen silo yemi miktarıdır. Genellikle ineklere günde 15–20 kg silo yemi ön görülmektedir. Ayrıca, silolardan her gün açılan kısmın en azından 5 cm, en iyisi 10 cm kalınlığındaki bir tabaka yemin mutlaka yedirilmesi gereklidir.

c) Yemlerin Hazırlanması ve Silonun Doldurulması

Siloların tabanına 50 cm kalınlıkta saman veya su emici kaba yem yerleştirilmelidir. Yine sıkışma sonucu ortaya çıkan fazla suyun, bu maddelerce emilmesinden arta kalan kısmın akışını sağlayacak tarzda sifon tertibatı yerleştirilmelidir. Yemler siloya ya doğrudan biçildiği

gibi, yada belirli büyüklükte kıyıldıktan sonra konur. Bu işlem silolanan yemin özelliğine bağlıdır. Yemin kıyılması, doldurmada sıkışmayı sağlar ve boşaltmayı da kolaylaştırır.

d) Siloların Boşaltılması

Silo doldurulduğu günden itibaren boşaltılarak silaj hayvanlara verilebilir. Fakat bu uygulamaya çok nadir rastlanır. En iyisi silonun doldurulmasını takip eden 3-4 hafta sonra silajın yedirilmeye başlanmasıdır. Her gün en azından açılan kısmın 5 cm kalınlığındaki tabakası yedirilmelidir. Silodan çıkarıldıktan sonra o gün yedirilmeyip, ertesi güne artan silo yemlerinin yedirilmesinde çok dikkatli olmak gerekir. Günlük silo yemi alındıktan sonra, silonun açık kısmının plastik örtülerle veya ıslak çuvallarla örtülmesi faydalı olmaktadır. Açılmamış silo yemi birkaç sene bozulmadan kalabilir. Fakat silo yemi açıldıktan sonra silodan çıkarılmış silaj hayvanlara verilmeden ancak iki gün bekletilebilir.