



## Suni Çayır-Mera Tesisinin Prensipleri

Hasan Beytullah DÖNMEZ<sup>1,\*</sup>, Rüştü HATİPOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Tufanbeyli Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 01640, Adana

<sup>2</sup>Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 40100, Kırşehir

\*Tüm yazarların Orcid bilgileri

<https://orcid.org/0000-0003-1495-4553>

<https://orcid.org/0000-0002-7977-0782>

\*Sorumlu yazar e-mail: bdonmez@cu.edu.tr

### Derleme

### ÖZET

#### Makale Tarihiçesi:

Geliş tarihi:  
21 Kasım 2023  
Kabul tarihi:  
23 Aralık 2023  
Online Yayınlanma:  
26 Aralık 2023

#### Anahtar Kelimeler:

Çayır  
Mera  
Tesis

Doğal çayır-mera ekosistemleri hayvansal üretimde rekabet edilebilir ve ekonomik bir üretim için yararlanılan yenilenebilir doğal kaynaklar arasında yer almaktadır. Ülkemizde bu doğal ekosistemler, uzun yıllardır hiçbir amenajman kuralına uyulmadan köy orta malı olarak kullanılmasından dolayı gerçek verimlerini kaybetmiş durumdadırlar. Klimaks durumdan uzaklaşmış bu alanlarda gübreleme ve yabancı ot mücadelesi gibi ıslah uygulamaları hem ekonomik olmamakta hem de başarı oranı düşük olmaktadır. İyi cins yembitkilerinin tamamen kaybolduğu veya bitki ile kaplı alanın iyice azaldığı ve toprak işlemenin mümkün olduğu çayır-meralarda yörenin ekolojik şartlarına uygun yembitkileri tohumlarının karışımları ile suni çayır-mera tesis etmek en akılcı yaklaşım olacaktır. Bu derlemede, verim özelliklerini büyük oranda kaybetmiş çayır-mera alanlarında suni çayır-mera tesisinin prensipleri tartışılmıştır.

### Principles of Artificial Meadow-Pasture Establishment

### Reviews

### ABSTRACT

#### Article History:

Received:  
21 November 2023  
Accepted:  
23 December 2023  
Published online:  
26 December 2023

#### Keywords:

Meadow  
Pasture  
Establishment

Meadow-pasture ecosystems are one of the renewable natural resources that can be used for competitive and economic livestock production. These natural ecosystems in our country have lost their true productivity because they have been used for many years without any management rules. In these areas that have moved away from the climax state, improvement practices such as fertilization and weed control are not only uneconomical but also have a low success rate. It would be the most rational approach to establish artificial meadow-pasture with seed mixtures of forage crops suitable for the ecological conditions of the region in cultivable meadow-pastures where good forage crops have completely disappeared or the plant-cover has been reduced. This review discusses the principles of artificial meadow-pasture establishment that can be established on meadow-pasture land that has largely lost its productive characteristics.

E-ISSN: 2979-9198

To Cite: DÖNMEZ, H.B., HATİPOĞLU, R. (2023). Suni Çayır-Mera Tesisinin Prensipleri. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1(2), 19-30.

## 1. GİRİŞ

Çayır ve meralar, yabani ve çiftlik hayvanlarının kaba yem kaynağı olmalarının yanında, yaban hayatına ev sahipliği yapması, erozyona karşı toprağı koruması ve kültür bitkilerinin yabani formlarını barındırarak genetik kaynak oluşturması gibi çok sayıda işlevi üstlenmiş yenilenebilir doğal kaynak ekosistemlerdir. Çayır ve meralar bilhassa yeşil oldukları dönemlerde nitelikli yem üretirler. Ayrıca, bu alanlardaki tür çeşitliliğinin fazla olması nedeniyle hayvanların yaşama payı ile verim paylarının bir bölümü için ihtiyaç duydukları kaba yemin teminine yardımcı olurlar. Ucuz kaba yem kaynağı olmaları nedeniyle de meralar ayrı bir önem kazanmıştır. Ayrıca son yıllarda en kaliteli balların üretildiği alanların meralar olduğunu araştırmalar göstermiştir (Gül ve ark., 2005; Cengiz, 2013).

Meraların yeşil otunun, botanik kompozisyonda bulunan tür bileşimine ve çevre şartlarına göre değişmekle beraber %12-20 arasında ham protein içerdiği (Arslan, 2008; Yavuz ve ark., 2008; Çetiner ve ark., 2012) ve sindirilme oranının %45-70 arasında değiştiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Alcaide ve ark., 1997; Çetiner ve ark., 2012). Özen ve ark. (1993), mera otlarının A, B ve E vitaminleri bakımından zengin olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca merada otlayan hayvanların ürünleri, ahırda beslenen hayvanlara göre daha kaliteli ve lezzetlidir (Tükel ve Hatipoğlu, 2017).

Yaklaşık 76.9 milyon ha kara alanına sahip ülkemizde, çayır ve meralarımız 14.6 milyon ha'lık alanla söz konusu kara alanının %19'unu oluşturmaktadır (BÜGEM, 2022). Bu alan, yaklaşık 11.7 milyon tonluk kaba yem üretimiyle 17 023 791 büyükbaş ve 56 265 750 küçükbaş hayvan varlığımızın (TÜİK, 2022) beslenmesi için ihtiyaç duyulan kaba yemin önemli bir bölümünü sağlamaktadır. Bu durum, meralarımızın hayvan beslemede ne kadar önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir.

Çayır ve meralarımız bu kadar önemli olmasına rağmen, ülkemizde bu alanlar yıllardan beri hiçbir amenajman kuralına uyulmadan otlatılmaları ve köy orta malı olarak kullanılmalarından dolayı ot verimlerini (bölgelere göre kuru ot verimleri:40-120 kg/da) büyük ölçüde yitirmişlerdir. Ayrıca, meralarımızın büyük bir çoğunluğu V ile VII. sınıf araziler üzerindedir. Bu sınıfta yer alan araziler, yüksek eğim yanında; sığ ve taşlı bir yapıya sahiptir. Söz konusu çayır ve meralarda bitki ile kaplı alan oranları genel itibariyle %15 ile %30 arasında değişmekte ve erozyonun en geniş ve yoğun olarak görüldüğü yerler olmaları, meralarımızın diğer bir önemli problemi olarak görülmektedir (Büyükburç, 1999).

Orijinal vejetasyonlarını kısmen kaybetmiş çayır ve meralar, amenajman ilkelerine uyulmasının yanı sıra, gübreleme, yabancı ot savaşı vb. işlemlerle ıslah edilebilir. Herhangi bir vejetasyonda yapılacak ıslah çalışması ile elde edilecek başarı oranı, doğrudan bu alanlardaki bozulma derecesine bağlıdır. Bu nedenle, iyi cins yembitkilerinin tamamen kaybolduğu veya bitki ile kaplı alanın iyice azaldığı işlenebilir çayır mera vejetasyonlarında yörenin ekolojik şartlarına adapte olabilecek yembitkileri tohumlarının karışımları ile suni çayır-mera tesisinin gerekliliği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Altın ve ark., 2005; Bakır, 1985; Gençkan, 1985; Gökkuş, 2014).

Bu makalede verim özelliklerini büyük oranda kaybetmiş çayır-mera alanlarımızda suni çayır-mera tesisinin prensipleri tartışılmıştır.

## 2. SUNİ ÇAYIR VE MERALARIN KURULMA NEDENLERİ

### 2.1. Verim Düşüklüğü

Ülkemiz kurak iklim şartları altında yer aldığından dolayı meralarımızda verim düşüklüğü kaçınılmaz olmaktadır. Özellikle mera bitkilerinin gelişme dönemlerinde su ihtiyacının fazla olduğu, ancak kurak iklim şartlarından dolayı bu ihtiyaçlarını karşılayamadığı bildirilmiştir (Gökkuş, 2014). Bu durumda bitkiler normal gelişimlerini tamamlayamazlar ve otlatma mevsimi içerisinde meralarımızda meydana gelen verim düşüklüğüne paralel olarak kaba yem açığı ortaya çıkmaktadır. Suni meraların kurulması bu kaba yem açığını karşılamının yollarından biri olacaktır.

## 2.2. Botanik Kompozisyonun Yetersizliği

Ülkemiz meralarının en büyük iki problemi; bitki ile kaplı alanın yetersizliği (Avcıoğlu, 2012) ve botanik kompozisyonda iyi cins yem bitkilerinin çok az oranda bulunmasıdır (Kuşvuran ve ark., 2011). Bugün meralarımızın büyük bir bölümü yıllardır süregelen erken ve ağır otlama şartları altında klimaks durumdan büyük ölçüde uzaklaşmışlardır. Üstelik, eğimli arazilerde bulunan çayır ve meralarımızın büyük bir kısmında orta veya şiddetli düzeyde erozyon gözlenmektedir. Botanik kompozisyonun yabancı otlardan oluşması da ne kadar kuru madde üretirse üretsin, böyle meralar hayvan besleme açısından fazla bir önem taşımamaktadır. Çünkü, hayvan besleme açısından elde edilen ürünün miktarı kadar, kalitesi de önemlidir.

Altın ve ark. (2005), yüksek oranda yabancı otların istilasına uğramış yem alanlarının ıslah edilmesinde çoğu zaman otlamanın düzenlenmesi, yabancı ot savaşımı, gübreleme gibi bazı yöntemlerde başarıya ulaşmanın zor olacağını bildirmişlerdir. Yeterli oranda iyi cins yem bitkileri bulundurmeyen vejetasyonlarda, diğer ıslah yöntemleriyle başarıya ulaşmanın mümkün olmadığı anlaşılırsa, bu alanlarda suni çayır ve mera tesisi kurulumu tercih edilmelidir.

## 2.3. Arazinin Niteliği

Ülkemizde 1950'li yıllarda makinalı tarıma geçilmesi ile gerçekte mera vasfında olan araziler sürülerek tarla arazisi haline getirilmiştir. Erozyonla ilgili tedbirler alındığı takdirde, tarla arazisi olarak kullanılan arazilerde eğimin %15'e kadar çıkabileceği bildirilmiştir (Aydın ve Uzun, 2002). Ülkemizde mera arazileri tarla arazilerine dönüştürülürken eğim için belirtilen bu sınır değere dikkat edilmediği açıktır. Bugün ülkemizde erozyon probleminin çok büyük boyutlarda olmasının bir nedeni de çok eğimli mera arazilerinin sürülüp tarla arazisi haline dönüştürülmesidir. Ülkemizde yaşanan şiddetli erozyonu azaltabilmek ve tarla arazisine dönüştürülüp, verim düşüklüğü nedeniyle terkedilmiş arazilerin tekrar mera haline dönüştürülmesi için suni mera tesisi önemli bir yöntem olacaktır.

## 2.4. Doğal Güzellik

Bitkisel üretim için kullanılmayan verimsiz ve eğimli arazilerde yapay mera tesisi kurma nedenlerinin bir diğeri de doğal güzellik oluşturmak olabilir. Bu amaçla toprak çizilerek ve karıştırılarak, bu alanlara bazı yem bitkileri tohumluklarının ekimleri yapılabilir. Doğal güzellik açısından yapılacak çalışmalarda ekonomiklik ilkesinin önemsiz olacağı gözden uzak tutulmamalıdır (Tükel ve Hatipoğlu, 2017).

## 3. SUNİ ÇAYIR VE MERALARIN KURULMASINA KARAR VERİLMESİ

Niteliğini kaybetmiş çayır ve mera alanlarında suni çayır ve mera tesis etmek için toprak sürülmeden önce, arazinin topoğrafik yapısı, bitki örtüsü, toprak ve iklim şartları dikkatlice incelenmelidir. Çünkü yerleşik bitki örtüsü ortadan kaldırılıp suni çayır ve mera tesis edilen alanlarda başarılı olunmazsa, bu alanlar daha sonraki yıllarda büyük oranda yabancı otların istilasına uğrarlar. Çomaklı ve ark. (2012), Erzurum şartları altında 35 yıl önce sürülüp terkedilmiş bir meranın mera kalite derecesinin, korunan ve ağır otlatılan meraların mera kalite derecesinden daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, eğimli arazilerde suni mera oluşturmak için sürülen arazilerde istenilen bitki sıklığı yakalanamadığı durumda, bu alanlar ilerleyen yıllarda şiddetli erozyonla karışı karşıya kalabilirler. Bu nedenle yapay çayır ve mera tesisinden sonra oluşacak vejetasyon; 1)bitki ile kaplı alan, 2)botanik kompozisyon, 3)verim ve 4) erozyonu önleme açısından yerini alacağı önceki vejetasyondan üstün olmalıdır.

## 4. ÇAYIR MERA KARIŞIMLARININ OLUŞTURULMASI

Suni çayır mera tesisinde yem bitkilerinin yalın ekiminden ziyade, birkaç bitki türünden oluşan karışımlarının tercih edilmesi gerektiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Sangakkara ve ark., 1982; Acar ve ark., 2006; Çınar ve ark., 2012). Genel olarak, yem bitkilerinin karışımları, karışımları oluşturan türlerin yalın ekimlerinden daha iyi sonuç vermektedir (Altın ve ark., 2005; Lithourgidis ve ark., 2006; Yucel ve ark., 2018). Bunun nedenleri şunlardır;

a) İyi hazırlanmış bir karışım, karışımı oluşturan türlerin yalın ekimlerinden daha fazla yem üretmektedir. Akdeniz iklimi koşulları altında, yonca ile bazı çokyıllık sıcak mevsim bitkilerinin, yalın

ekim veya karışık ekim verimlerini karşılaştıran Çınar ve Hatipoğlu (2014), karışımların yalın ekimlere göre daha yüksek yeşil ot ve kuru ot verimi verdiğini saptamışlardır.

b) Çayır ve mera bitkileri içerdikleri protein, karbonhidrat, mineral madde ve vitamin yönünden farklılıklar gösterirler. Bu nedenle yem bitkileri karışımları besin maddesi bakımından daha dengeli olur.

c) Karışımlar, toprak katmanlarında yer alan besin maddelerinden daha iyi yararlanırlar. Bilindiği üzere, buğdaygil bitkileri saçak köklü olup, kökleri 10-15 cm'lik derinliğe inmekte, baklagil bitkileri ise kazık köklü olup kökleri daha derinlere inmekte (Atış ve Hatipoğlu, 2003) ve bu nedenle de farklı toprak katmanlarında yer alan besin maddeleri bitkiler tarafından daha etkin değerlendirilmektedir.

d) Baklagil bitkileri, köklerinde ortak yaşayan *Rhizobium* bakterileri yardımıyla havadaki serbest azotu bitkilerin alabileceği forma dönüştürür (Zahran, 1999). Bu nedenle baklagil bitkilerinin bulunduğu karışımlar toprak verimliliğini arttırmada büyük önem taşırlar (McClain ve ark., 2010).

e) Karışımları meydana getiren türlerin büyüme periyotları farklı zamanlarda gerçekleştiği için (Kilcher, 1981), yalın ekimlere göre karışımlar daha uzun bir dönem yem üretmektedirler.

f) Elverişsiz ortam şartları, karışımlarda yer alan bitkilere farklı düzeyde etki etmektedir. Bu nedenle, ortam şartlarının ot verimleri üzerine etkilerinin azaltılması için, çayır mera tesislerinde yalın ekimlerden ziyade karışımlar tercih edilmelidir (Evers ve ark., 1998).

g) Buğdaygil bitkilerinin toprak üstünde kalan anızları, karışımlarda bulunan baklagil bitkilerinin köklerini ve sap diplerini şiddetli kış soğuklarından korurlar (Aydın ve Uzun, 2002).

Karışık ekimin bütün bu olumlu yönlerinin yanında, yalın ekimlerin karışık ekimlere karşı tek üstün oldukları taraf ise, ekim ve bakım işlerinin daha kolay olmasıdır.

## 5. SUNİ ÇAYIR VE MERA KARIŞIMLARINA ALINACAK TÜRLERİN SEÇİLMESİ

Karışımlar oluşturulurken, karışıma girecek türlerin bazı özellikleri dikkate alınmalıdır. Bu konuda, suni çayır mera kurulacak alanın doğal bitki örtüsünü incelemek, karışımda yer alacak bitkiler için, karar verme aşamasında yardımcı olacaktır (McClain ve ark., 2010). Doğal vejetasyonda az miktarda da olsa iyi bir gelişme gösteren iyi cins yem bitkileri, suni çayır ve mera karışımlarında yer aldıkları takdirde, kuru ot verimi bakımından büyük bir önem taşıyabilirler.

Suni çayır mera tesislerinde yer alacak türlerin seçiminde göz önünde bulundurulması gereken hususlar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

### 5.1. Türlerin Rekabet Güçleri

Çayır ve meralarda birlikte bulunan bitki türleri arasında ortamdaki su, besin maddesi, ışık gibi faktörler bakımından sürekli bir yarışma vardır. Sayılan bu faktörlerin kısıtlı olması durumunda bitkiler arası rekabet daha da şiddetlenmektedir. Hatipoğlu ve Tükel (1997), bitkiler tarafından ihtiyaç duyulan faktörün, ihtiyacı karşılayacak düzeyin altına düştüğü zaman bitkiler arası rekabetin başladığını bildirmişlerdir.

Karışımlarda yer alacak bitki türlerinin rekabet güçleri, karışımların devamlılığı yönünden büyük önem taşımaktadır. Zira, rekabet güçleri zayıf türler, rekabet güçleri daha yüksek olan türler tarafından birkaç yıl içinde bastırılıp vejetasyondan uzaklaştırılırlar. Bu durumun önüne geçebilmek için, suni çayır mera tesisinde kullanılacak olan bitkilerin tohumluk miktarları belirlenirken rekabet güçleri mutlaka dikkate alınmalıdır (Erkovan ve ark., 2008).

### 5.2. Türlerin Ortama Uyuma Yetenekleri

Suni çayır ve mera karışımlarında yer alacak türler, suni çayır meranın tesis edileceği yörenin ekolojisinde iyi bir gelişme gösterebilmelidir (Campbell ve Swain, 1973; Avcıoğlu ve Kavut, 2017).

Karışımında yer alacak türlerin seçiminde;

a) Bölgede var olan çayır ve meraların bitki örtüsü incelenmeli ve iyi gelişme gösteren yem bitkileri belirlenmelidir (Chessmore, 1979).

b) Karışımında yer alması düşünülen yem bitkileri, yalın ve karışımlar halinde adaptasyon denemelerine alınmalıdır. Bu denemelerde bitkilerin verimleri, kuraklığa, soğuğa ve hastalıklara karşı dayanma güçleri, tohum tutma yetenekleri, büyüme hızları, yeşil yem periyotları gibi özellikleri dikkatli bir şekilde incelenmelidir (Aydın ve Uzun, 2002; Tükel ve Hatipoğlu, 2017).

### 5.3. Seçilen Türlerin Ömür Uzunlukları

Karışımında yer alacak türlerin ömür uzunlukları birbirlerine yakın olmalıdır. Suni çayır ve meralardan uzun yıllar boyunca yüksek verim sağlayabilmek için, kısa ömürlü türlerin karışıma alınmamasında fayda vardır (Rinehart, 2006).

### 5.4. Tür Sayısı

Sleugh ve ark. (2000), Koc ve ark. (2004), Deak ve ark. (2007), her karışımında bir baklagil ve bir buğdaygil yem bitkisi olması gerektiğini ve karışımların yalın ekimlere göre üstünlüğünü vurgulamışlardır. Böylece, karışımlarda hem baklagil bitkilerinin toprakta biriktirdikleri azottan yararlanılmaktadır hem de besin maddesi açısından daha dengeli bir yem üretilmektedir. Genel olarak sulanan ve gübrelenen alanlarda suni çayır ve mera tesisi karışımlarında yer alacak tür sayısının 3-4 ü geçmemesi gerektiği bildirilmiştir (Aydın ve Uzun, 2002).

### 5.5. Kullanma Faktörü

Karışımlarda yer alacak türlerin suni çayır ve meraların kullanım amacına uygun olarak seçilmesi gerekmektedir. Amaç sadece otlatma yapılması ise, bu durumda otlatmaya dayanıklı türler seçilmelidir. Buna karşılık, biçilerek yararlanılacak çayır tesisinde ise, dik gelişen ve biçime elverişli olan bitki türlerine yer verilmelidir (Chessmore, 1979).

### 5.6. Türlerin Lezzetlilik Dereceleri

Türlerin lezzetlilik dereceleri hayvan tercihinine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Hoveland, 1996). Merada seçici otlayan hayvanlar öncelikle kendileri için en lezzetli olan türleri otlamaktadır. Bu bağlamda, lezzetli türler ağır otlanacağı ve ağır otlamadan dolayı meradan kısa sürede çekileceği için, karışımların eşit oranda otlanmalarının sağlanması amacıyla özel otlatma tekniklerinin uygulanması gerekmektedir.

## 6. TOHUM KARIŞIMLARININ HAZIRLANMASI

Suni çayır mera tesisinde yapılacak ilk iş, yukarıda verilen bilgilerin ışığı altında karışımlarda yer alacak türlerin belirlenmesidir (Ogle ve ark., 2010). Daha sonra, seçilen bu türlerin karışımlarda hangi oranlarda yer alacağı kararlaştırılmalıdır. Bu oranlar belirlenirken, özellikle baklagiller üzerinde durulmalıdır. Çünkü bazı baklagil bitkileri hayvanlar tarafından otlatıldığında şişme tehlikesi oluşturmaktadır (Serin ve Tan, 2001; Gökkuş, 2014). Bu nedenle, karışımlarda şişme tehlikesi meydana getirebilecek baklagil türleri yer alıyorsa, bunların karışımlardaki oranının %30'u geçmemesi önerilmektedir. Aydın ve Uzun (2002), baklagil yem bitkilerinin hayvanlarda şişmeye neden olduğunu, bu nedenle buğdaygil yem bitkileri ile birlikte karıştırılarak suni meralarda kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır. Eğer karışımlarda yer alacak baklagillerin hayvanlar için şişmeye sebep olmadığı biliniyorsa bu sınır dikkate alınmamaktadır.

## 7. SUNİ ÇAYIR VE MERA TESİSİ

### 7.1. Tohumların Ekime Hazırlanması

Suni çayır ve mera tesisi kurulumunda başarı için yapılacak uygulamalar önem arz etmektedir. Özellikle tesis için kullanılacak tohumlar bazı işlemlere tabi tutulmaktadır. Bu uygulamalar;



a) İlaçlama: Suni çayır ve mera tesisi için kullanılacak olan tohumlar toprak içerisinde daha sağlıklı kalabilmeleri için bazı hastalık ve zararlılara karşı ilaçlanması gerekmektedir. Bu amaçla, tohumlar çeşitli fungusit ve insektisitler ile muamele edilmelidir.

b) Tohum dormansisinin giderilmesi: Çimlenme için şartların uygun olmasına rağmen tohumun çimlenmemesi olayına dormansi denilmektedir (Bewley, 1997). Embriyo dormansisi (fizyolojik dormansi) ve tohum kabuğunun su ve gazlara karşı geçirimsiz olmasından (sert tohumluk) dolayı meydana gelen iki farklı dormansi mevcuttur.

Embriyo dormansisinden ileri gelen çimlenmeme özelliğinin ana nedeni, tohum fiziki yönden olgunlaşmış olsa bile, embriyonun fizyolojik olarak tam olgunlaşmamış olmasıdır. Embriyo dormansisi olan tohumların, tohumluk olarak kullanılabilmesi için en az bir yıllık sürenin geçmesi gerektiği bildirilmiştir (Aydın ve Uzun, 2002).

Özellikle baklagil yembitkilerinde sert tohum kabuğu görülmektedir. Buda tohum kabuğunun su ve gazlara karşı geçirimsiz olmasına yol açmakta ve tohumun çimlenmemesine neden olmaktadır. Baklagil yembitkilerinde sert tohumluğu ortadan kaldırmak için başvurulacak en pratik yol, tohumun zımpara ile mekanik olarak aşındırılmasıdır. Aydın ve Uzun (2001), yaptıkları bir araştırmada doğal vejetasyondan toplanan Gelemen üçgülü (*Trifolium meneghinianum*) tohumlarında %92 oranında sert tohumluk özelliği olduğunu, bir yıllık süre sonunda doğal yaşlanma ile bu oranın %90'a düştüğünü bildirmişlerdir. Bunun yanında, bazı kimyasallarla Gelemen üçgülünün sert tohumluk özelliğinin giderilemediğini, ancak tohum kabuklarının zımpara ile iyice çizilmesinden sonra sert tohumluk özelliğinin %7 ye kadar düştüğünü bildirmişlerdir.

c) Aşılama: Baklagil bitkilerinin nodül oluşturup havanın serbest azotunu fikse edebilmeleri için, o baklagil türünde nodül oluşturma yeteneğine sahip *Rhizobium* irkinin toprakta yeterli bir popülasyona sahip olması gerekmektedir (McClain ve ark., 2010). Bazen, suni çayır mera tesisi yapılacak alanın topraklarında baklagil türleri için gerekli olan *Rhizobium* bakterileri bulunmayabilir. Bu durumda, azot fiksasyonunun gerçekleşebilmesi için, bitki tohumları ekilmeden önce uygun bakterilerle aşılmalıdır.

## 7.2. Tohum Yatağının Hazırlanması

### Doğal Bitki Örtüsünün Bozulması

Zamansız ve aşırı otlama ile bozulmuş, çoraklaşmış veya vasfını yitirmiş çayır ve mera alanları üzerine suni çayır mera kurulmak isteniyorsa, bu alanlarda tohum yatağının hazırlanabilmesi için özel işlemlere ihtiyaç vardır. Çünkü bu alanlarda kurulacak olan suni çayır ve meraların başarı oranı, daha önceki yerleşik vejetasyonun ortadan kaldırılmasına bağlıdır.

Çayır ve meraların sürülerek bozulmasında en uygun işleme zamanı, yaz mevsiminin başları ya da yaz mevsimidir (Wilson ve ark., 2006). Bu dönem içerisinde çokyıllık çayır ve mera bitkilerinin yedek besin maddeleri oldukça sınırlıdır. Bu nedenle, bu dönemde toprağa karıştırılan bitkilerin vejetatif kısımları yeniden sürebilecek kadar güçlü olmamaktadır. Üstelik yaz sıcakları bastırıldığında yeni sürgünlerin yaşama şansı da çok düşüktür.

Bitki örtüsünün çok sık olduğu ve bitkilerin rizom, stolon, çelik ve tohum gibi organlarıyla üreyebildiği vejetasyonlarda ilk yıl yapılacak sürüm işlemleriyle doğal vejetasyon tamamen ortadan kaldırılamayabilir. Bu nedenle ilk sürümün, sonbahar sürümü ve erken ilkbahar sürümleri ile desteklenmesi gerekmektedir. İlk sürümden sonra yapılacak olan toprak işlemenin sayısı, yerleşik vejetasyonun tamamen ortadan kaldırılmasına bağlıdır.

Doğal vejetasyonu bozma işleminde, özel bir pulluğa ihtiyaç yoktur. Tarla tarım sisteminde kullanılan pulluklar, çizeller vb. gibi aletler toprak işleme amacıyla kullanılabilir. Sürüm derinliği ise, genellikle 15-20 cm arasında değişmektedir. Doğal vejetasyon gereğinden fazla derin sürüldüğü takdirde, organik maddece zengin olan üst toprak katmanı derinlere gömülmektedir.

Sürümden önce bazı sistemik herbisitlerin kullanılması, doğal bitki örtüsünü zayıflatmakta olup, mevcut vejetasyonun sürülerek ortadan kaldırılması işleminde daha başarılı sonuçlar alınabilmektedir (Tozer ve Douglas, 2016). Bu amaç için en çok, etken maddesi Glyphosate ve Paraquat olan herbisitler kullanılmaktadır (Chapman ve ark., 1990).

Bazı dönemlerde doğal vejetasyonda bulunan çalı veya ot formundaki bitkiler yakma ile ortadan kaldırılabılır (Wright, 1979). Yakılacak çalı formundaki bitkiler düzenli bir dağılım göstermiyorsa, bu amaçla özel olarak yapılmış alev makinalarından yararlanır. Yakma işleminden sonra büyük oranda zarar gören yerleşik vejetasyon, sürümlerle tamamen ortadan kaldırılabılır.

### Toprağın Ekime Hazırlanması

Suni çayır ve mera tesisinde, tohum yatağı hazırlanırken özel bir çaba sarf edilmelidir. İyi bir tohum yatağı hazırlanmadan yapılan ekimlerde, suni çayır ve mera tesisinde başarı şansı azalmaktadır. Çayır ve mera tesisinde tohum yatağı hazırlanırken, yembitkilerinin tohumlarının küçük olduğu, tohumların çimlenme sürelerinin uzun olduğu, fidelerin ilk gelişme hızının yavaş olduğu ve fidelerin ilk gelişme yılında yabancı bitkilerle rekabet edemedikleri mutlaka dikkate alınmalıdır (Soya ve ark., 1997; Tan ve Çomaklı, 2009).

Yembitkileri tohumlarının küçük olmasından dolayı fazla derine ekilmemesi gerekmekte olup, tohumun toprakla iyice temas edebilmesi ve iyi bir çimlenmenin gerçekleşebilmesi için, ekim yapılacak olan toprak iyice işlenmiş, ufalanmış ve yeterince bastırılmış olmalıdır. Bu nedenle, tohum yatağı hazırlığında yapılacak ilk iş, ekimden birkaç gün önce toprağın derin olarak sürülmesidir. Bazı durumlarda ilk sürüm birbirine dik olmak üzere iki kez tekrarlanabilir. Bu sayede ön bitkilerin bıraktığı organik materyallerin toprakta karışması sağlanır ve ekilecek olan yembitkilerine kök gelişmesi için uygun bir ortam hazırlanmaktadır.

## 7.3. Ekim İşlemleri

### Ekim Zamanı

Tohumlar çimlenebilmek için toprakta uygun nem, sıcaklık ve oksijen istemektedir. Bu nedenle ekim işlemi, topraktaki bu faktörlerin en uygun olduğu zamanda yapılmalıdır. Ekim zamanının belirlenmesinde göz önüne alınacak hususlar şunlardır;

1. Bitki türü: Kışları çok soğuk geçen bölgelerde düşük sıcaklıklara dayanıksız olan bitkiler ilkbaharda yazlık olarak ekilmelidir. Ilıman bölgelerde ise bu bitkiler kışlık olarak ekilebilir. Fakat soğuğa dayanıklı bitkiler yazlık veya kışlık olarak ekilebilmektedir.

Ülkemiz şartlarında yetiştirilmekte olan serin mevsim buğdaygil yembitkilerinin hemen hepsi kışlık olarak ekilmektedir. Bununla birlikte, birçok baklagil yembitkisinin genç fideleri kış soğuklarından büyük oranda zarar görürler. Bu yüzden, suni çayır ve mera tesisi için kullanılan baklagil bitkilerinin yer aldığı karışımların ekimi, kışı çok soğuk geçmeyen yerlerde kışlık olarak, diğer yerlerde ise erken ilkbaharda ekilmelidir (Avcıoğlu, 1986).

2. Toprak şartları: Toprak sıcaklığı ekim zamanı üzerine oldukça etkili olabilmektedir. Çünkü toprağa ekilen tohumların çimlenebilmesi için minimum sıcaklık istekleri vardır. Serin mevsim bitkilerinin çimlenebilmesi için en az 0-1 °C (opt. 15-25 °C), sıcak mevsim bitkileri ise 10-15 °C (opt. 25-35 °C) sıcaklığa ihtiyaç duymaktadır (Açıkgöz, 2001).

3. Kurak ve soğuk dönemler: Bitkiler erken fide dönemlerinde soğuğa ve kurağa hassastırlar. Bu nedenle ekimi takip eden kurak ve soğuk dönemlere bitkilerin uygun bir şekilde girmesi sağlanmalıdır. Vough ve ark. (1995), kışlık ekimlerde, fidelerin öldürücü donlardan önce en az 7.5-10 cm boylanması gerektiğini bildirmişlerdir.

### Ekim Yöntemi ve Derinliği

Suni çayır ve mera tesisi kurulumunda ekim işlemleri serpme veya mibzerle sıraya ekim olmak üzere iki şekilde yapılabilmektedir. Bu iki ekim yöntemlerinden mibzerle sıraya ekim, her zaman tercih edilmelidir. Zira serpme ekimde yaklaşık 2 kat daha fazla tohum kullanılır. Toprak üzerine serpilmiş tohumlar istenilen derinlikte düzenli olarak kapatılmadığı ve ekim derinliği iyi ayarlanmadığı için bitkilerin çıkışları eşit olmayabilir. Tohumların arazide dağılımı üniform olmadığından aynı yere düşen tohumlardan çıkan fideler arasında rekabet artmaktadır. Buna karşılık sıraya ekimlerde hayvanlar daha az seçici oturlarlar. Bu da meranın daha düzenli kullanılmasını sağlamaktadır. Ayrıca, sıraya ekimde daha az tohum kullanılır, tohumların dağılımları düzenli olduğu için bitkiler arası rekabet azalır ve eşzamanlı çıkış sağlanabilmektedir.

Çayır ve mera bitki tohumlarının sıraya ekimlerinde küçük veya kavuzlu tohumları ekebilen yembitkileri ya da mera mibzerlerinden yararlanılabilir (Butt, 1988). Sıraya karışık ekim; aynı, ayrı ve çapraz olmak üzere üç şekilde yapılmaktadır. Özaslan Parlak (2005), yapmış olduğu çalışmada, aynı sıraya karışık ekimin türler arasındaki rekabeti arttırdığı için verim açısından çok uygun olmadığını, fakat otlatma bakımından en uygun yöntem olduğunu tespit etmiştir. Çünkü aynı sıralara ekilen türler hayvanlar tarafından kolaylıkla seçilerek otlanabilmektedir. Bu nedenle hayvanın en çok tercih ettiği tür, vejetasyondan kısa sürede çekilerek karışım oranının bozulmasına ve oluşturulan tesisin ömrünün kışalmasına yol açacaktır.

Yembitkileri tohumlarının çok küçük olmasından dolayı ekim derinliğinin çok iyi ayarlanması gerekmektedir. Bilindiği üzere, toprak yüzeyinde kalan ve bastırılmamış tohumların çoğu çimlenemezler. Ayrıca, yüzeye ekilen tohumlardan oluşan fideler, toprak üst tabakasının kolayca kurumasından dolayı gelişmeden ölmektedirler. Çok derin ekimlerde ise, çim kını, toprak yüzeyine çıkıncaya kadar, onun büyümesini sağlayan tohumdaki besin maddeleri tükendiğinden dolayı, toprak yüzeyine çıkmadan ölmektedir.

Genel olarak, yembitkilerinde en ideal ekim derinliği 1-3 cm arasında değişmektedir. Serin ve Tan (2001), yembitkilerinde ekim derinliğinin tohum çapının 3-4 katı olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Nemi fazla olan killi (ağır) topraklarda sürgün çıkışı zor olmaktadır. Bu nedenle ekimin yüzeysel yapılması uygun olabilir. Kumlu (hafif) topraklarda ise çıkış kolaydır ve toprak çabuk kurduğu için ekim derine yapılabilir.

### Yembitkilerinin Koruyucu Bitkiyle Karışık Ekilmesi

Çokyıllık yembitkilerinde ilk yıl fide gelişmesi zayıf olduğundan dolayı tarladan gerçek verim alınamamaktadır. Miller (1984), çayır ve mera tesislerinde yer alan çokyıllık baklagil yembitkilerinin, toprak neminin kısıtlayıcı bir faktör olmadığı durumlarda, birinci yıl gerçek verimin %50-60'ını, buğdaygil yembitkilerinin ise %10-60'ını üretebildiğini bildirmiştir. Bu nedenle çokyıllık yembitkilerinin çıkışını kolaylaştırmak ve ilk yıl verim artışını sağlamak amacıyla, bu bitkiler uygun tekyıllık bir bitki ile birlikte ekilirler (Tan ve Serin, 2004; Dönmez, 2022). Bu uygulama koruyucu bitki, yardımcı bitki veya örtü bitkisi olarak ifade edilmektedir. Bu amaçla en çok arpa, yulaf, çavdar gibi küçük taneli tahıllar veya kolza, keten, bezelye gibi bitkiler kullanılır (Açıköz, 2001; Tan ve Çomaklı, 2009; St-Pierre-Lepage, 2021).

## 8. BAKIM

Suni çayır ve meraların tesisi kadar idaresi de önemlidir. Yapılacak olan bakım işlemleri, bu alanların uzun süre verimliliklerinin korunması ve tür kompozisyonunu muhafaza etmede devamlılık sağlayacaktır. Bu nedenle türlerin özelliklerine göre sulama, gübreleme, yabancı ot mücadelesi ve biçme zamanları dikkatli bir şekilde düzenlenmelidir.

Suni çayır ve mera alanlarında sulama işlemlerinin, drenaj ile birlikte düşünülmesinde fayda vardır. Yeterli yağışın olmadığı yerlerde, toprak üst yüzeyinin kurduğu dönemlerde, yağmurlama sulama ile sulama yapılmalıdır. Ayrıca, kurak alanlarda tesis edilen suni çayır ve meraların her biçiminden sonra sulama yapılarak bitkilerin yeniden büyümesi ve kardeşlenmesi teşvik edilebilmektedir. Işık ve ark. (2012), kurak şartlar altında suni mera tesisi kurmuş ve farklı sulama seviyeleri ile karışımın



kalitesindeki değişimi incelemişlerdir. Araştırmada sulama ile ham protein veriminin arttığı tespit edilmiştir.

Ekonomik ve kaliteli üretim için gübreleme vazgeçilmez bir unsurdur. Gübrelerin etkinliği suyla arttığı için sulu şartlarda daha uygun sonuçlar alınmaktadır (Chessmore, 1979). Gübrelemenin verim ve kaliteyi arttırmanın yanında daha uzun süre yeşil yem sağladığı bildirilmiştir (Vallentine, 1989). Gübreleme için bitki türü, gübrenin cinsi, miktarı, uygulama zamanı, yağış ve sulama durumu, toprak özellikleri ve tesisin amacı önemlidir (Manga, 1979).

Çokyıllık yembitkileri, özellikle fide döneminde yabancı otlarla rekabet edemezler. Bu sebeple, serpme ekim yapılan yerlerde yabancı otlarla mücadele amacıyla bazı herbisitler kullanılabilir. Çınar ve ark. (2015), Akdeniz şartları altında yapmış oldukları çalışmada, bazı yabancı ot mücadele uygulamalarının meranın ot verimi ve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada, meralardaki geniş yapraklı yabancı otların Picloram+2.4-D uygulamasıyla etkin bir şekilde kontrol edilebileceği, bu tip alanlarda yabancı ot kontrolü ile birlikte yapılacak gübreleme uygulamasının meranın ot verimi ve kalitesinde artışa neden olacağını tespit etmişlerdir.

## 9. SONUÇLAR

Diğer ıslah metodları ile bir başarı kazanılmadığı takdirde, çayır ve mera alanları sürülerek yerleşik vejetasyon tamamen ortadan kaldırılmalı ve bu alanlara uygun yembitkileri tohumluk karışımları ekilmelidir. Karışımlara girecek türlerin seçimi yapılırken, türlerin adaptasyonu, rekabet güçleri, ömür uzunluğu, verimlilik, lezzetlilik durumu ve kullanım amacı gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.

Suni çayır ve mera tesisinde başarı, yerleşik vejetasyonun yok edilmesine bağlıdır. Bu nedenle, yembitkileri tohumluk karışımlarının ekileceği toprakların yabancı otlardan tamamen arındırılması önemlidir.

Suni çayır ve mera tesislerinde kullanılacak olan yembitkileri tohumlarının çok küçük olması nedeniyle, ekim ve bakım işlerine dikkat edilmelidir.

### Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

### Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

### Kaynaklar

- Acar, Z., Aşçı, Ö. Ö., Ayan, İ., Mut, H., & Başaran, U. (2006). Yem bitkilerinde karışık ekim sistemleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi)*, 21(3), 379-386. doi:10.7161/anajas.2006.21.3.379-386
- Açıkgöz, E. (2001). Yem bitkileri. Bursa, Uludağ Üniversitesi Yayınları. No:633.
- Alcaide, E. M., García, M., & Aguilera, J. (1997). The in vitro digestibility of pastures from semi-arid Spanish lands and its use as a predictor of degradability. *CIHEAM-Options Mediterraneennes*, 27-31.
- Altın, M., Gökkuş, A., & Koç, A. (2005). Çayır mera ıslahı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Arslan, C. (2008). Growth Traits of native turkish geese reared in different family farms during the first 12 weeks of life in Kars. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 34(3), 1-7.
- Atış, İ., & Hatipoğlu, R. (2003). Çayır ve mera ekosistemlerinde rekabet. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 41-48.
- Avcıoğlu, R. (1986). Çayır-Mer'aların ıslahı ve yapay çayır-mer'a kurma tekniği. Bornova-İzmir.

- Avcıoğlu, R. (2012). Türkiye meraları ve mera kanununun getirdikleri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(1), 24-32.
- Avcıoğlu, R., & Kavut, Y. T. (2017). Türkiye tarımında mera ıslahı ve yapay çayır-mera tekniği. Muş Ovası Tarım ve Hayvancılık Çalıştayı 15/16 Mayıs Muş.
- Aydin, I., & Uzun, F. (2001). The effects of some applications on germination rate of Gelemen Clover seeds gathered from natural vegetation in Samsun. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 4(2), 181-183. doi: 10.3923/pjbs.2001.181.183
- Aydın, İ., & Uzun, F. (2002). Çayır-Mera amenajmanı ve ıslahı. Samsun.
- Bakır, Ö. (1985). Çayır ve Mer'a ıslahı prensip ve uygulamalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:947.
- Bewley, J. D. (1997). Seed germination and dormancy. *The plant cell*, 9(7), 1055.
- BÜGEM, (2022). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Cayir-Mera-ve-Yem-Bitkileri>. Erişim Tarihi: 10 Nisan 2023.
- Butt, S. (1988). Band seeders for pasture establishment. NSW Agriculture Agfact.
- Büyükburç, U. (1999). Mera ve çayırların önemi ve özellikleri. Çayır-Mera Amenajmanı ve Islahı, TC Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Havza Geliştirme Daire Başkanlığı, Ankara, 137-145.
- Campbell, M., & Swain, F. (1973). Factors causing losses during the establishment of surface-sown pastures. *Journal of Range Management*, 26(5), 355-359.
- Cengiz, M. M. (2013). Doğal mera alanlarının arıcılık ve organik bal üretimi açısından önemi. *Arıcılık Araştırma Dergisi* (10), 14-16.
- Çetiner, M., Gökkuş, A., & Parlak, M. (2012). Yapay bir merada otlatmanın bitki örtüsü ve toprak özelliklerine etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 27 (2), 80-88. <https://doi.org/10.7161/anajas.2012.272.80>
- Chapman, H., Lowther, W., & Trainor, K. (1990). Some factors limiting the success of *Lotus corniculatus* in hill and high country. Proceedings of the New Zealand Grassland Association, 147-150.
- Chessmore, R. A. (1979). Profitable pasture management. Interstate Printers & Publishers.
- Çınar, S., Hatipoğlu, R., Mustafa, A., Aktaş, A., & Kökaşık, F. D. (2012). Çukurova taban koşullarında mera tesisinde kullanılabilecek bazı çokyıllık sıcak mevsim buğdaygiller ile baklagil karışımlarının yaş ve kuru ot verimlerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(2), 14-18.
- Çınar, S., & Hatipoğlu, R. (2014). Forage yield and botanical composition of mixtures of some perennial warm season grasses with alfalfa (*Medicago Sativa* L.) under Mediterranean conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1), 13-18. <https://doi.org/10.17557/tjfc.75994>
- Çınar, S., Hatipoğlu, R., & Avcı, M. (2015). Bazı yabancı ot mücadele yöntemlerinin Akdeniz Bölgesi meralarında ot verimi, botanik kompozisyon ve ot kalitesi üzerine etkisi. *Journal of Agricultural Sciences*, 21(1), 39-49. <https://doi.org/10.15832/tbd.19361>
- Çomaklı, B., Tuncay, Ö., & Daşçı, M. (2012). Farklı kullanım geçmişine sahip mera alanlarında bitki örtüsünün değişimi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 75-82.
- Deak, A., Hall, M., Sanderson, M., & Archibald, D. (2007). Production and nutritive value of grazed simple and complex forage mixtures. *Agronomy Journal*, 99(3), 814-821. <https://doi.org/10.2134/agronj2006.0166>
- Dönmez, H. B. (2022). Akdeniz iklim koşullarında koruyucu bitki türü, tohumluk miktarı ve hasat zamanının çokyıllık suni mera karışımının ot verimi ve kalitesine etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 561 s.

- Erkovan, H. İ., Güllap, M. K., & Gül, İ. (2008). Çayır mera yem bitkilerinde rekabet ve süksesyon. *Alınları Ziraat Bilimler Dergisi*, 14(1), 27-38.
- Evers, G. W., Bade, D. H., & Reeves, S. (1998). Annual winter pasture establishment, management and utilization. Texas Agricultural Experiment Station, College Station, TX (SCS-1998-36).
- Gençkan, M. S. (1985). Çayır-Mera kültürü, amenajmanı, ıslahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 483.
- Gökkuş, A. (2014). Kurak alanlarda yapay mera kurulması ve yönetimi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2), 151-158.
- Gül, A., Şahinler, N., Akyol, E., & Şahin, A. (2005). Organik arı yetiştiriciliği. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1-2), 63-70.
- Hatipoğlu, R., & Tükel, T. (1997). Tarımsal ekosistemlerde bitkiler arasındaki rekabet. *Ç.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1), 177-186.
- Hoveland, C. (1996). Forage palatability. University of Georgia, Athens, Georgia.
- Işık, Ş., Aydoğan, S., Güneş, A., Özcan, G., Tezel, M., Aksoyak, Ş., Aktaş, A. H., Mülayım, M., Tamkoç, A., & Acar, R. (2012). Yapay merada sulama seviyelerinin kalite üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* (2), 148-150.
- Kilcher, M. R. (1981). Plant development, stage of maturity and nutrient composition. *Journal of Range Management*, 34(5), 363-364.
- Koc, A., Gokkus, A., Tan, M., Comakli, B., & Serin, Y. (2004). Performance of tall fescue and Lucerne-tall fescue mixtures in highlands of Turkey. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 47, 61-65.
- Kuşvuran, A., Nazlı, R. İ., & Tansı, V. (2011). Türkiye’de ve Batı Karadeniz Bölgesi’nde çayır-mera alanları, hayvan varlığı ve yem bitkileri tarımının bugünkü durumu. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2011(2), 21-32.
- Lithourgidis, A., Vasilakoglou, I., Dhima, K., Dordas, C., & Yiakoulaki, M. J. F. C. R. (2006). Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. 99(2-3), 106-113.
- Manga, İ. (1979). Yembitkileri kültürünün genel ilkeleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Ders Notları.
- McClain, B., Fransen, S., & Shewmaker, G. (2010). Pasture renovation, planting, and establishment, In: Pasture and grazing management in the northwest, Eds: Shewmaker, G. E. ve Bohle, M. G., p. 31-40.
- Miller, D. A. (1984). Forage crops. USA, McGraw-Hill Book Company.
- Ogle, D., John, L. S., & Jensen, K. (2010). Species selection and grazing management guidelines, In: Pasture and grazing management in the northwest, Eds: Shewmaker, G. E. ve Bohle, M. G., p. 203.
- Özaslan Parlak, A. (2005). Bazı yapay mera karışımlarında ekim yöntemlerinin ve azot dozlarının yem verimi ve kalitesine etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 171 s.
- Özen, N., Çakır, A., Haşımoğlu, S., & Aksoy, A. (1993) Yemler bilgisi ve yem teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları:50, Erzurum.
- Rinehart, L. (2006). Pasture, rangeland and grazing management (ATTR). Ed. Pull Drscroll (NACT), National Center for Sustainable Agriculture Information Services, 1-800.
- Sangakkara, R., Roberts, E., & Watkin, B. R. (1982). Grass species used and pasture establishment practices in central New Zealand. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*, 10(4), 359-364.

- Serin, Y., & Tan, M. (2001). Yem bitkileri kültürüne giriş. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 206.
- Sleugh, B., Moore, K. J., George, J. R., & Brummer, E. C. (2000). Binary legume–grass mixtures improve forage yield, quality, and seasonal distribution. *Agronomy Journal*, 92(1), 24-29. <https://doi.org/10.2134/agronj2000.92124x>
- Soya, H., Avcioglu, R., & Geren, H. (1997). Yembitkileri. Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- St-Pierre-Lepage, S. (2021). Evaluation of annual companion crops for the establishment of perennial forages in Quebec. McGill University, Master of Thesis, 79 s.
- Tan, M., & Serin, Y. (2004). Is the companion crop harmless to alfalfa establishment in the highlands of East Anatolia?, *Journal of agronomy and crop science*, 190(1), 1-5.
- Tan, M., & Çomaklı, B. (2009). Yem bitkileri tarımının genel özellikleri In: Yembitkileri (Genel Bölüm-Cilt 1), Eds: Avcioglu, R., Hatipoğlu, R. & Karadağ, Y., İzmir: T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü.
- Tozer, K. N., & Douglas, G. B. (2016). Pasture establishment on non-cultivable hill country: A Review of the New Zealand literature. *Grassl Res Pract Ser*, 16, 213-224.
- TÜİK, (2022). Tarım İstatistikleri. TC Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara
- Tükel, T., & Hatipoğlu, R. (2017). Çayır-Mer'a amenajmanı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:191, Ders Kitapları Yayın No: A-59.
- Vallentine, J. F. (1989). Range development and improvements, Ed. 3, Academic Press, Inc.
- Vough, L. R., Decker, A. M., & Taylor, T. H. (1995). Forage establishment and renovation, In: The Science of grassland agriculture, Eds: Barnes, R. F., Miller, D. A. ve Nelson, C. J., Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa.
- Wilson, R., Lile, D., Drake, D., Orloff, S., Lancaster, D., George, H., Delmas, R., & Bower, A. (2006). Dryland pastures: Establishment and management in the intermountain Region of Northern California.
- Wright, H. A. (1979). The role and use of fire in sagebrush-grass and pinyon-juniper plant communities: a state-of-the-art review, USDA Forest Serv. General Tech. Report INT-58.
- Yavuz, T., Büyükburç, U., & Karadağ, Y. (2008). Gübreleme ve dinlendirme ile yapay mera tesisi yöntemlerinin doğal meraların verim ve kalitesi üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* (1), 37-42.
- Yucel, C., Inal, I., Yucel, D., & Hatipoglu, R. (2018). Effects of mixture ratio and cutting time on forage yield and silage quality of intercropped Berseem clover and Italian ryegrass. *Legume Research: An International Journal*, 41 (6).
- Zahrán, H. H. (1999). Rhizobium-legume symbiosis and nitrogen fixation under severe conditions and in an arid climate. *Microbiology and molecular biology reviews*, 63(4), 968-989.