





An Important Forage Source for Animals: Small Grain Pastures

Ahmet Gökkuş¹  • Hülya Hanoğlu Oral² 

¹ Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, 17020 Çanakkale, Turkey, agokkus@yahoo.com

² Muş Alparslan University, Faculty of Applied Sciences, Department of Animal Production and Technologies, 49000 Muş, Turkey, hanogluhulya@hotmail.com

✉ Corresponding Author: agokkus@yahoo.com

Please cite this paper as follows:

Gökkuş, A., & Hanoğlu Oral, H. (2022). An Important Forage Source for Animals: Small Grain Pastures. *Acta Natura et Scientia*, 3(1), 1-14. <https://doi.org/10.29329/actanatsci.2022.351.01>

ARTICLE INFO

Article History

Received: 13.09.2021

Revised: 16.12.2021

Accepted: 28.12.2021

Available online: 17.01.2022

Keywords:

Grain pastures

Grazing

Nutrition value

A B S T R A C T

An approximate 40-65% of the qualified roughage needs of farm animals in Turkey can be met according to different calculations. Natural rangelands are important sources in this regard. However, there are serious problems in the management of these areas. Particularly, untimely and heavy grazing is one of the main reasons for the deterioration of vegetative cover. Grain pastures are one of the best options for both reducing the qualified roughage deficit as well as in the solution of certain problems related to grazing in rangelands. Grass yield and quality of cool climate cereals are high, and they reach grazing maturity before natural rangelands in spring, then they can be grazed until later in fall and even could be used as winter rangeland in regions with cool winters. They can also be used for double production (grass + grain). In this respect, the importance and potential of grain pastures in the rangeland-based livestock system have been evaluated in this paper.

Hayvanlar İçin Önemli Bir Kaba Yem Kaynağı: Tahıl Meraları

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi

Geliş: 13.09.2021

Düzeltilme: 16.12.2021

Kabul: 28.12.2021

Çevrimiçi Yayınlanma: 17.01.2022

Anahtar Kelimeler:

Tahıl merası

Otlatma

Besin değeri

Ö Z E T

Farklı hesaplamalara göre, Türkiye’de çiftlik hayvanlarının nitelikli kaba yem ihtiyaçlarının yaklaşık %40-65 kadarı karşılanabilmektedir. Bu açıdan doğal meralar önemli bir kaynak olmakla birlikte, yönetimlerinde ciddi sorunlar yaşanmaktadır. Özellikle zamansız ve ağır otlatmalar meraların bitki örtülerinin bozulmasının temel sebepleridir. Tahıl meraları hem nitelikli kaba yem açığının azaltılması hem de meralarda otlatmaya bağlı sorunların çözümünde en iyi seçenekler arasındadır. Serin iklim tahıllarının ot verimi ve kalitesi yüksektir, ilkbaharda doğal meralardan önce otlatma olgunluğuna ulaşırlar, sonbaharda daha geç tarihlere kadar otlatılabilirler ve hatta serin kışlara sahip yörelerde kış merası olarak yararlanılabilirler. Ayrıca ikili üretim (ot + tane) amacı ile de kullanılabilirler. Bu derlemede tahıl meralarının meraya dayalı hayvancılık sisteminde önemi ve potansiyeli değerlendirilmiştir.

GİRİŞ

Hayvancılıkta üretim maliyetlerinin yaklaşık %70'ini yem giderleri oluşturmaktadır (Emsen, 1994; Bozaran & Ayhan, 2017; Harmanşah, 2018; Kara & Eroğlu, 2018). Bunun da büyük bir bölümünü kaba yemler teşkil etmektedir (Çakır vd., 1995). Kaba yemler bilhassa küçükbaş hayvancılıkta zaman zaman rasyonun tümünü oluşturmaktadır. Enerji ihtiyacı yüksek olan yüksek verimli hayvanlarda bile toplam tüketilen yem içerisindeki kaba yemlerin payı %50'nin üzerindedir (Çakır vd., 1995).

Yeşil dönemlerinde yüksek kaliteli ve ucuz yem kaynağı olmaları hasebiyle doğal meralar en önemli kaba yem kaynaklarıdır. Bu sebeple hayvancılığı meraya dayalı olarak planlamak ve yürütmek hem sektördeki kârlılığı artıracak hem de kaliteli hayvansal ürün üretimi sağlayacaktır. Bu bakımdan doğal meraların ıslahı ve sürdürülebilir yönetimi, hayvancılıkta karşılaşılan darboğazların aşılmasına ciddi katkı sunacaktır. Bu durum gelecek nesiller için daha da önemlidir. Artan nüfus ile birlikte artacak hayvansal ürün talebini karşılayabilmek için meralar rakipsiz yem kaynaklarıdır. Gelecekte insanoğlu muhtemelen laboratuvar ürünü et ve süt gibi hayvansal ürünlerle de tanışacak, ancak bunların hiçbirisi doğal meralarda otlayan hayvanların ürünlerinin yerini alamayacaktır (Kılıç Ekici, 2011; Sürek & Uzun, 2020).

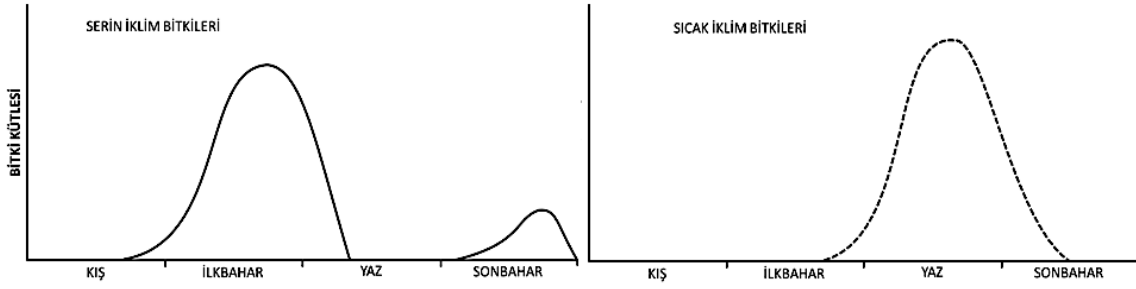
Meraların hayvanlara ucuz yem sağlaması sadece ot miktarı ve kalitesine bağlı değildir. Aynı zamanda merada otlayan hayvanların daha sağlıklı olması, bakım ve tedavi masraflarını da en aza indirmektedir. Tedavi sırasında kullanılan ilaçlar için yapılan harcama yanında, bu ilaçlar belirli süre hayvansal ürün kalitesini de düşürmektedir. Hatta zaman zaman hayvanlarda kalıcı verim kayıpları da yaşanmaktadır.

Sonuç olarak ucuz, kaliteli ve sağlıklı hayvansal üretim meraya dayalı olarak yapılan yetiştiricilik ile mümkün olmaktadır. Fakat bu konuda karşımıza çıkan en önemli sorun, doğal meraların yıl boyu yem üretememeleridir. Değişen iklim faktörleri bu kısıtlamanın temel sebebidir. Yazın artan sıcaklık ve azalan yağışın getirdiği kuraklık, kışın ise düşen sıcaklıklar mera bitkilerinin büyümesini baskılamakta

ve durdurmaktadır. Doğal olarak bu durumda bitkiler en lezzetli oldukları vejetatif dönemlerinden uzaklaşırlar. Bitkilerin üretimleri durur ve otlarının besleme değerleri ciddi ölçüde azalır. Örneğin, Bandırma'da yürütülen bir araştırmada (Gökkuş vd., 2017), doğal mera otu mayıs başında %11,86 ham protein (HP) ve %54,60 toplam lif (NDF) içerirken, bu oranlar eylül ayında sırasıyla %5,61 ve %67,53 olarak tespit edilmiştir. Yani protein oranı yarıdan fazla azalmış, lifli bileşikler ise %24 düzeyinde artmıştır. Genelde yaz, sonbahar başı ve kış aylarına rastlayan bu dönemlerde hayvanlar merada istedikleri miktar ve kalitede yem bulamadıkları için, yetiştiriciler ya hayvanları barınakta beslemek zorunda kalmakta ya da önemli miktarda kaba ve kesif yem takviyesi ile merada olatmaya devam etmektedirler. Özellikle, kışın hayvanları meraya çıkarmak için ek yem vermek bile hayvansal üretimin sürdürülebilirliği için yeterli olmayabilir.

Türkiye meralarının büyük bir kısmı serin iklim bitkilerinden meydana gelmektedir. Serin iklim bitkileri genellikle sıcaklık ve nem şartları daha uygun olduğu için ilkbahar ve sınırlı ölçüde sonbaharda büyürler. Akdeniz'in özellikle düşük rakımlı (0-500 m) sıcak vejetasyon katında katırtırnağı, mersin, kermes meşesi ve sandal ağacı gibi odunsu türlerin yanında (Ketenoğlu vd., 2014), *Paspalum distichum*, *Paspalum paspaloides*, *Cynodon dactylon*, *Bothriochloa ischaemum* ve *Pennisetum orientale* gibi sıcak iklim bitkileri de mera bitki örtüsüne dahil olur (Avağ vd., 2012) ve meraların yaz mevsiminde yeşil kalmalarına yardımcı olurlar (Şekil 1).

Yaz ve kış mevsimlerinde doğal meraların yem açığını kapatmanın en iyi çözümü tahıl meralarının kurulmasıdır. Sonbahar sonu, kış ve ilkbahar başında serin iklim, yazın ise sıcak iklim tahılları ile oluşturulacak rotasyon meraları, hayvancılık sistemi için en ideal çözümlerdir. Serin/soğuk dönem meraları için soğuğa dayanabilen serin iklim tahılları (buğday, arpa, çavdar, yulaf ve tritikale) ve yaz meraları için de otlanmadan sonra yeniden büyüebilme yetenekleri ve kuraklığa dayanıklılıkları sebebiyle darılar (kocadarı ve Sudanotu ile bunların melezleri, dallıdarı vb.) doğal meraların tamamlayıcıları olarak bitki-hayvan birleşik üretim sisteminde yerlerini almaktadır.



Şekil 1. Serin ve sıcak iklim otsu mera bitkilerinin yıl içerisindeki büyüme eğrileri

Dünyada ve Türkiye’de Tahılların Durumu

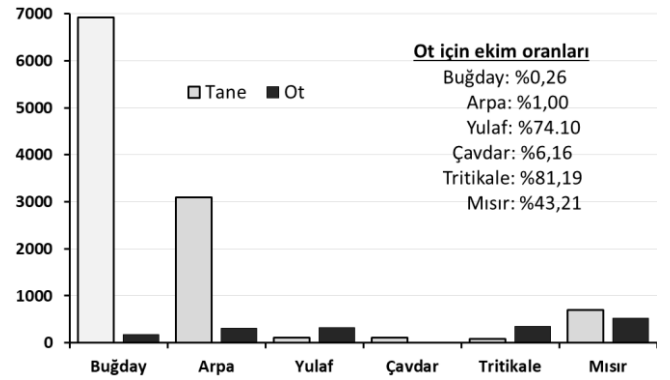
Tahıllar tarla bitkileri içerisinde dünyada ekim alanı, üretimi ve dolayısıyla tüketimi bakımından ilk sıraları almaktadır. Dünyada en çok ekim alanına sahip ilk beş bitkinin (sırasıyla buğday, mısır, çeltik, soya ve arpa) dördünü tahıllar oluşturmaktadır (Tablo 1). Türkiye’de de yetiştiriciliği yapılan bitkiler içerisinde tahıllar önde gelen bitki grubunu teşkil etmektedir (Tablo 2). Çoğunlukla tanesinden yararlanılan tahıllar insanların ve çiftlik hayvanlarının beslenmesinde başvurulan en önemli kaynaklar arasında yer almaktadır. Hatta bazı tahılların yem amacıyla üretimleri, yaygın olarak yetiştirilen korunga ve fiğ gibi yem bitkileri ile yarışır konuma gelmiştir. Özellikle mısırın ot (hasıl + silaj) üretimi, yoncanın ot üretiminin de üzerine çıkmıştır (Tablo 2).

Türkiye’de kaba yem amaçlı tahıl yetiştiriciliğinde son on yılda ciddi mesafe alınmıştır. Bu sebeple, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2012 yılından beri ot üretimi amaçlı tahıl yetiştiriciliğini tarım istatistiklerine dahil etmiştir. Tritikale ve yulaf artık tane üretiminden çok ot üretimi amacıyla yetiştirilmekte, mısır ekim alanının ise yarıya yakını ot üretimine tahsis edilmektedir (Şekil 2). Ancak, ot amaçlı ekilen tahılların ne kadarının otlatılarak değerlendirildiği ile ilgili istatistik veri yoktur. Ayrıca, tane üretimi amacıyla ekilen serin iklim tahıllarının bir bölümü otlatıldıktan sonra taneye bırakılmaktadır. Bu alanlar da tane üretimi alanı olarak kayıtlarda yer almaktadır.

Türkiye’de TÜİK (2020) verilerine göre toplam 60,7 milyon ton ot (yeşil ot + silaj) üretilmiştir. Bunun içerisinde serin ve sıcak iklim tahıllarından üretilen toplam ot miktarı 32,8 milyon tondur (%54). Tahıllardan üretilen otun 27,2 milyon tonunu silaj oluşturmaktadır (TÜİK, 2020). Buna göre tahılların bir

kısmını yem bitkileri içerisinde dahil etmek daha doğru olacaktır.

Gerek doğal çayır bitkileri gerekse tarım alanlarında yetiştirilen yem bitkilerinin biçim zamanı için ileri gelişme dönemleri, otlatma zamanı için ise erken gelişme dönemleri dikkate alınmaktadır. Bu sebeple hasıl ya da silaj maksadı ile biçim yapıldığında genelde tanelerin süt olumu beklenirken (Açıkgöz, 1991), otlamada serin iklim tahıllarında 15-25 cm, darılarda ise 40-50 cm boylanma esas alınmaktadır (Altın vd., 2011). Bitkiler erken dönemlerinde daha yüksek ot kalitesine sahip olduklarından (Ball vd., 2001; Gürsoy & Macit, 2020), otlatılarak yararlanılan tahılların ot kalitesi, biçilerek yararlanılan otların kalitelerinden çok daha yüksektir. Yani tahıl meraları, aynı türlerin ot (hasıl) üretimlerine göre hayvanlara daha besleyici yem sunmaktadır.



Şekil 2. Bazı önemli tahılların tane ve ot üretimi amaçlı ekim alanları (ha)

Konunun geniş olması sebebiyle bu makalede yalnızca serin iklim tahılları ele alınmıştır.

Otlatma Amaçlı Serin İklim Tahılları

Serin iklim tahılları geniş bir uyum yeteneğine sahiptir ve yem üretimi bakımından tarımsal gelire büyük katkı sağlarlar. Yalnız dane, yalnız ot/otlatma

Tablo 1. Dünyada tahılların ekim alanı ve üretim durumu (FAO, 2019)

İklim	Tahıl	Hasat Alanı (ha)	Üretim (ton)
Serin iklim tahılları	Buğday	215.901.958	765.769.635
	Arpa	51.149.869	158.979.610
	Yulaf	9.418.493	23.104.147
	Çavdar	4.213.392	12.801.441
	Tritikale	3.807.661	14.060.433
Sıcak iklim tahılları	Mısır (tane)	197.204.250	1.148.487.291
	Çeltik	162.055.938	755.473.800
	Kocadarı	40.074.667	57.893.378
	Darı	31.653.878	28.371.792
	Soya	120.501.628	333.671.692

Tablo 2. Türkiye’de en çok yetiştirilen tarla bitkilerinin ekim alanları ve üretim miktarları (TÜİK, 2020)

Tahıl	Ekim Alanı (ha)	Üretim (tane/yeşil ot) (ton)
Buğday	6.940.102	20.500.000/348.838
Arpa	3.128.481	8.300.000/537.066
Mısır	1.217.894	6.500.000/27.313.091
Ayçiçeği	728.853	2.067.004
Yonca	662.889	19.290.519
Nohut	511.561	630.000
Yulaf	437.282	314.528/3.850.475
Fiğ	375.944	4.542.965
Pamuk	359.220	1.773.646 (kütü)
Şekerpancarı	338.108	23.025.738
Korunga	174.495	1.934.697
Patates	147.994	5.200.000

veya her iki amaçlı üretim esnekliği ve çiftçilerin büyük ölçüde benimsemelerinden dolayı tahıllar yetiştirme avantajına sahiptir (Watson vd., 1993; Holman vd., 2011). Özellikle pazarda ürün fiyatlarında dalgalanma dönemlerinde birçok yörede ikili üretim tercih edilmektedir. Serin iklim tahılları diğer kaynaklardan (meralar gibi) sağlanan yemin az olduğu bilhassa sonbahar, kış ve erken ilkbaharda daha fazla öneme sahiptir. Yüksek kalitede yem sağladığından, hayvanların ek enerji ve protein ihtiyacını en aza indirirler. Kış merası olarak kullanılmalarının ötesinde, örtü bitkisi olarak da önemlidirler (Kumssa vd., 2020; Ronga vd., 2020).

Yem bitkisi-hayvan üretim sisteminin entegre bir parçası olan tahıllar, diğer yem bitkisi türlerinin verimli olmadığı serin mevsimlerde otlatılabilirler. Ilık sonbahar ve az karlı ılıman kış, tahılların hızlı büyümesini sağlamak ve ideal serin mevsim otlakları sunmaktadır. Çift amaçlı üretilebilen bir ürün olarak tahılların, otlayan hayvanlar tarafından yabancı otların ve hastalıkların bastırılması gibi fark edilmeyen başka üstünlükleri de vardır (Dove & Kirkegaard, 2014; Bell vd., 2019; Martin vd., 2020). Bununla birlikte tahılların vejetatif aşamada otlatılması, yönetim uygulamalarına ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak tane verimini azaltabilir. Özellikle uzun süreli ve ağır otlatma tahl

(buğday) verimini önemli ölçüde azaltmaktadır (Torell vd., 1999; Edwards & Horn, 2017). Bitki-hayvan entegre yöntemlerinden biri olarak çift amaçlı tahıl yetiştiriciliği, artan çevre dengesi, geçim kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve ekonomik streslere karşı esneklik yoluyla sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlayabilir ve böylece riskleri azaltabilir.

Bitki-hayvan bütünleşmesinin bir başka yönü, tahılların yem olarak kullanılmalarının yanı sıra örtü bitkisi olarak da önemli olmalarıdır (Mold & Rhees, 2020). Örtü bitkileri toprağı öncelikle su ve rüzgâr erozyonundan korur, toprak kalitesini iyileştirir, besin döngüsünü artırır ve yabancı otları azaltır (Toungos & Bulus, 2019).

Sıcak iklim türlerinin ağırlıkta olduğu otlaklarda serin iklim tahılları ile oluşturulan meralar, sıcak iklim bitkilerinin üretim miktarı ve kalitesinin düştüğü kış aylarında besin açısından yüksek kaliteli yem sağlanmasında kritik rol oynarlar. Yem üretimine dayalı hayvancılık sistemi bitkisel üretimle birlikte tarım ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Hem otlatma hem de tane üretimi amacıyla tahılları yönetmek, bölgedeki bitki-hayvancılık sistemini destekleyen alternatif ve sürdürülebilir bir uygulamadır. Serin mevsim tahıllarının kaba yemi, üreticilerin tane ve besi hayvanlarının piyasa değerlerine göre üretim sonuçlarını istedikleri gibi ayarlayabildiği daha esnek ve kârlı bitki-hayvancılık sistemleri sağlamaktadır. Yazlık yıllık yem bitkileri ile bütünleştirildiğinde, kışlık tahıl kaba yemleri birim alanda en iyi net getiriye sağlayabilir (Kumssa vd., 2020).

Tahıllar genellikle kışın diğer meraların çoğundan daha hızlı büyür ve otlatmadan sonra da kısa sürede toparlanır. Ayrıca otlanmadan kaynaklanan stresi bertaraf etmelerini sağlayan yüksek kardeşlenme kapasitesine sahiptirler.

Tahılların mera olarak avantajını en üst düzeye çıkarmak için uygun bir yönetim gerekir. Örneğin, erken ekim meranın otlatma için erken kullanılmasını sağlamak için önemlidir. Ancak canlı ve cansız stresler varsa, erken ekim mümkün olmayabilir. Bitkiler fide halindeyken (iyi köklenmediklerinde) çok erken otlatma, bitkilerin sökülmesine ve ayrıca çiğneme nedeniyle ciddi hasara yol açmaktadır (Torell vd.,

1999). İkili üretim sisteminde, en ekonomik getiriye elde etmek için otlatmanın sonlandırılması kritik önem taşımaktadır. Otlatmanın sona ermesini geciktirmek, sonraki tane verimini önemli miktarda azaltmaktadır.

Genel olarak tahıllar geniş uyum yetenekleri ve otlak, hasıl, silaj ve ot gibi kaba yem olarak kullanımları şeklindeki çok yönlülükleri nedeniyle önemlidirler. Tahılların her biri iklim isteklerindeki bazı farklılıklar sebebiyle belirli bir mevsimde (sonbahar, kış veya ilkbahar) daha fazla yem sağlayabilirler ve otlatma sistemlerinde rekabet avantajına sahiptirler. Çiftçiler bitkilerin özelliklerine, mevcut yönetim uygulamalarına ve üretim hedeflerine göre doğal meralarda yem açığı yaşanan dönemlerde mera ihtiyacına uyan bitkiyi seçebilirler.

Tahıl Meralarının Besleme Değeri

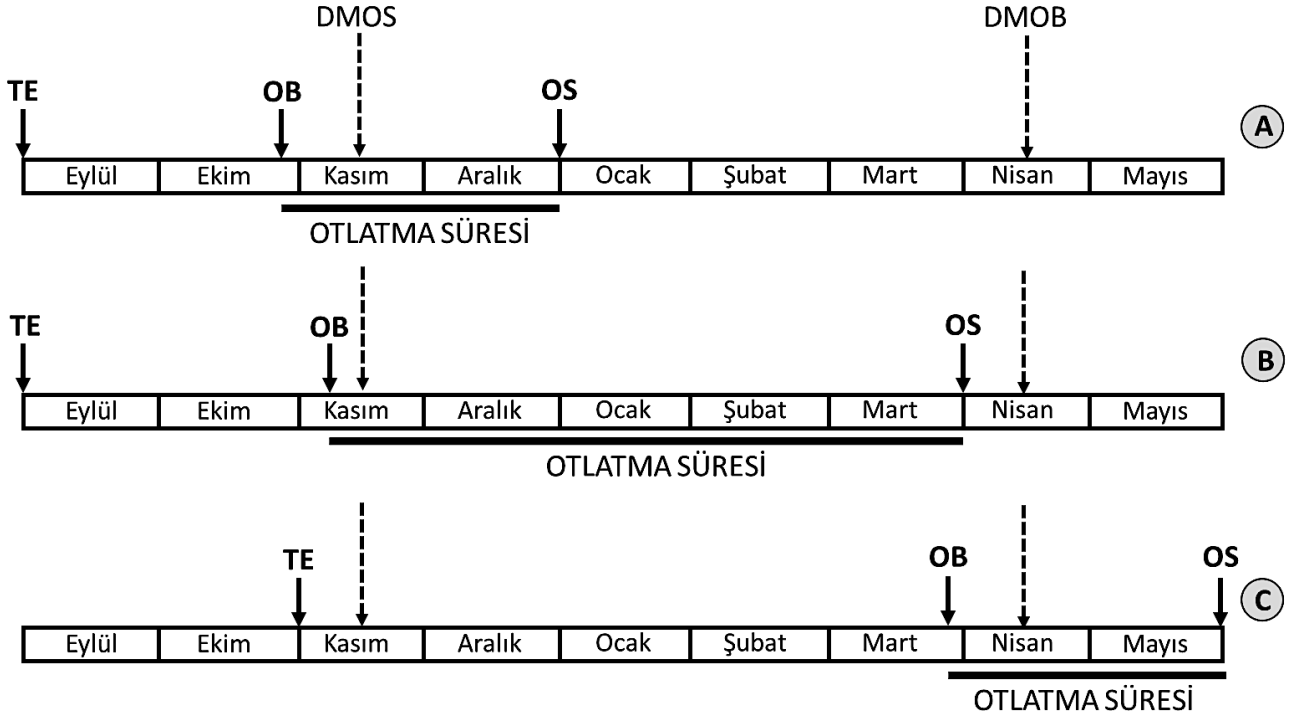
Büyümenin başlangıç dönemlerinde yapısını oluşturan hücrelerin büyük çoğunluğu genç hücrelerden meydana geldiği ve bu hücrelerde çeper yapısında bulunan lifli bileşikler tam olarak oluşmadığı için, bitkiler genç dönemlerinde yüksek besleme değerlerine sahiptir. Tahılların otlatılmasına da bitkilerin genç dönemlerinde başlanmaktadır.

Meranın ot kalitesi yetiştirilen bitki türleri, bitkilerin gelişme düzeyi, büyüme sırasında yeterli nem ve toprak verimliliği de dahil olmak üzere bir dizi faktöre bağlıdır (Bates, 2007). Otlatılarak değerlendirilen tahıllar çiftlik hayvanlarının besin maddesi gereksinimlerini önemli ölçüde karşılamaktadır (Lemus, 2021). Bu sebeple buğday merasında otlayan keçiler doğal merada otlayanlara göre besin ihtiyaçlarını daha iyi karşıladıkları için otlamada daha kısa süre geçirmişlerdir (Tölu vd., 2013).

Tahıl meralarının ham protein içeriği %18-22 arasında değişmektedir (Ditsch & Bitzer, 1995). Ancak, sapa kalkma sonrasında bu oran düşer. Zira münavebeli otlatılan tritikale merasında yapraklar ortalama %18,9 ham proteine sahip olurken, sapların ham protein oranı %9,2'ye düşmektedir (Genç & Baytekin, 2015). Büyümekte olan bir sığır için yaklaşık %12 ham protein içeren yem gerekir ve bu nedenle tahıl meraları protein takviyesine gerek duyulmadan

Tablo 3. Yulaf ve tritikale ile oluşturulan ilkbahar ve sonbahar meralarında otun ham protein (HP) ve toplam lif (NDF) içerikleri (%)

Mera	İlkbahar		Sonbahar	
	HP	NDF	HP	NDF
Yulaf merası	14,43	43,76	20,13	40,66
Tritikale merası	14,07	46,80	22,45	40,56
Doğal mera	8,10	61,46	6,26	74,78

**Şekil 3.** Batı Anadolu şartlarında tahıl meralarının muhtemel otlatma süreleri. (A) Geç sonbahar merası, (B) Kış merası ve (C) İlkbahar merası. TE: Tohum ekimi, OB: Otlatma başı, OS: Otlatma sonu, DMOS: Doğal meranın otlatma sonu, DMOB: Doğal meranın otlatma başı

hayvanların ihtiyacını kolaylıkla karşılar (Watson vd., 1993). Buğday otu düşük lif içeriği yanında yüksek protein, mineral, vitamin ve enerji değerine sahiptir (Holman vd., 2011; Kumssa vd., 2020). Buğday meralarında otun protein içeriği %25'in üzerinde ve lif kapsamı da düşük (%40-49 NDF ve %20-30 ADF) olduğundan, diğer kaba yem bitkilerinden daha çok tane yemlere benzeyen sindirilebilirliğe sahiptir. Bu durum buğday (tahıl) meralarında otlayan buzağuların günde 1 kg'dan fazla ağırlık kazanmasını mümkün kılmaktadır (Beck & Jennings, 2015). Yulaf ve tritikale ile tesis edilen ilkbahar ve sonbahar meralarının besleme değerleri de doğal mera otlarından daha yüksektir (Tablo 3). İlkbahar tahıl merasına göre daha erken dönemde otlatılan sonbahar tahıl meralarında otun ham protein değeri %20'nin üzerine çıkmakta, NDF ise %40 civarına inmektedir (Gökkuş vd., 2017).

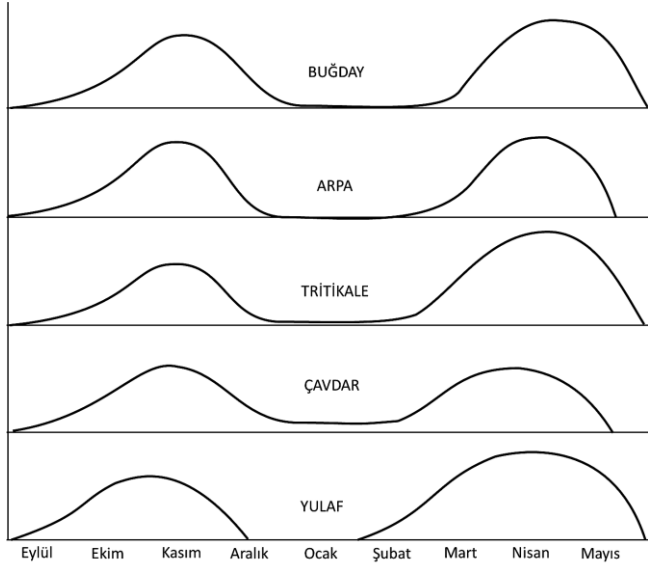
Tahıl Türlerinin Özellikleri

Birisi insanların geliştirdiği, kalan dördü de doğal olan toplam beş serin iklim bitkisi türünün besleme değerleri, gelişme dönemleri, üretim güçleri, çevre istekleri ve otlanmaya tepkileri gibi birçok yönden farklılıkları bulunmaktadır.

Buğday

Buğday çok yönlü tahıllardan biridir. Yetiştirme koşullarının uygun olduğu her yerde hem ot hem de ikili üretim (ot + tane) sistemi içerisinde başarıyla yetiştirilebilir ve bu bitki-hayvan entegre işletmelerine ekonomik avantaj sağlar. Doğru çeşit seçimi halinde, ikili üretim yalnız tane veya yalnız yem bitkisi olarak yönetmekten daha iyidir. Fakat buğday erken büyüme ve toplam yem üretimi bakımından diğer tahılların biraz gerisindedir. Buğday çoğu toprağa iyi uyum

sağlar ve nemli killi topraklara diğer tahıl türlerine göre daha hoşgörülüdür. Kışlık buğday üretim sisteminde yem verimini en üst düzeye çıkarmak için bitki genellikle sonbaharda erken ekilir ve kışı çok sert geçmeyen yörelerde sonbaharın sonlarında otlatmaya başlanabilir. Toprak neminin yeterli olması durumunda buğday merası 4-5 ay otlatılabilir (Torell vd., 1999). Kışa arpa ve yulaftan daha dayanıklı olduğu için sonbaharın sonlarına doğru da ekilebilir. Bu durumda otlatmaya erken ilkbaharda başlanır.



Şekil 4. Marmara Bölgesinde serin iklim tahıllarının ot üretimleri (Bölgelerin iklim özelliklerine göre tahılların gelişimi ve üretimi değişecektir)

Arpa

Arpa diğer tahıllar kadar kışa dayanıklı olmadığı için kıştan önce iyi gelişmelidir. Bu sebeple arpanın sonbaharın başlarında ekilmesinde yarar vardır. Sonbaharda hızlı büyür ve lezzetli ot üretir. Güz ve kış başlangıcında diğer tahıllardan daha üstündür. Toplamda daha az ot üretir, fakat diğer türlere göre otunun sindirilebilirliği ve kalitesi daha yüksektir (Watson vd., 1993).

Yulaf

Dünyada tane ve yem için yaygın olarak yetiştirilen bir tahıldır. Tane ve farklı hayvan yemi formları için ağırlıklı olarak ılıman, serin ve subtropikal iklimlerde üretilir. Yazlık yulaf öncelikle tane için üretilirken, kışlık tipi genellikle yem (ot ve otlatma) için ve bazı durumlarda çift amaçlı ürün olarak yetiştirilir. Hatta yulafın yalnız tane üretimi yerine ikili üretimi daha çok

ekonomik getiri sağlamaktadır (Kelman & Dove, 2009). Özellikle kışlık yulaf Türkiye'de de önemli bir yem bitkisidir. Hızlı büyür ve hava sıcaklığının bitki için en uygun olduğu sonbahar ve ilkbaharda çok rekabetçi yem üretir. Genellikle buğdaya kıyasla sonbaharda daha fazla ot ürettiği için, sonbahar ortasından kış başına kadar otlayan hayvanlar için iyi bir seçenektir. Bunun yanında yulafta sap uzaması buğdaydan daha yavaş olduğundan, otlatmaya da daha dayanıklıdır (Kelman & Dove, 2009). Ancak, donma sıcaklıklarına duyarlılığı nedeniyle kışın buğday, çavdar ve tritikaleye göre çok daha az yem üretir ve sert kışlardan zarar görür (Kumssa vd., 2020). Bu sebeple kışa dayanıklı çeşit geliştirmek, yem amaçlı kışlık yulaf için ana ıslah hedeflerinden biridir (Kelman & Dove, 2009). Ayrıca, diğer tahıllara göre yulaf genel olarak çeşitli hastalıklara karşı daha duyarlıdır ve düşük girdili tarım sistemlerinde iyi gelişmez. Bu nedenle marjinal alanlar için tavsiye edilmez. Otunun lezzetli olmasından dolayı yulaf genellikle tahıllar arasında otlayan hayvanlar tarafından en çok tercih edilenidir.

Çavdar

Tahıllar arasında kışa en dayanıklı olanıdır. Çoğu hastalık, don, kuraklık ve düşük toprak pH'sı ve verimliliğine karşı hoşgörülüdür. Özellikle stresli yetiştirme koşullarında en iyi verim gücüne sahiptir. Çavdar kuvvetli kök sistemi nedeniyle özellikle hafif dokulu kumlu topraklarda diğer tahıllardan daha verimlidir (Watson vd., 1993). Sonbahardan kışa kadar buğdaydan daha hızlı büyür ve daha fazla yem üretir. Güvenilir ve fazla yem üretimi ve çayır tetanosu potansiyelinin düşük olması sebebiyle kış otlatması için en güvenilir tahıl olarak görülür (Baker, 2016).

Çavdar yabancı otları bastırma ve diğer mahsullerden sonra kalan toprak azotunu temizleme konusundaki rekabetçi yeteneği nedeniyle sürdürülebilir tarım için uygun bir örtü bitkisidir. Kışa dayanıklılığı, yüksek kütle üretimi ve kalıntılarının yabancı otlara karşı etkileri (allelopatik etki) sebebiyle (Adhikari vd., 2018; Flood & Entz, 2018) kışlık örtü bitkisi olarak kullanılması uygundur. Kolay tane döktüğü için çavdarın en büyük dezavantajı, sonrasında ekilecek buğday için mücadeleci bir yabancı ot olmasıdır. Bu sebeple, sonrasında tanesi için buğday üretilecek alanlara ekilmemesi önerilir.

Tritikale

İki ebeveyn türünden en iyi özellikleri birleştirmek için buğday ve çavdarın melezinden elde edilen insan yapımı bir bitkidir. Bu yapay tahıl soğuğa karşı dayanma gücünü, hastalıklara direncini ve olumsuz toprak ve iklim şartlarına uyumunu erkek ebeveyn olan çavdardan, verim düzeyi ve beslenme kalitesini dişi ebeveyn olan buğdaydan miras almıştır. Islah edilmiş tritikale çeşitleri yüksek ot ve tane üretimine sahiptir. Çeşitli canlı ve cansız stres faktörlerinin etkili olduğu olumsuz yetiştirme şartlarında tercih edilebilecek alternatif bir bitkidir. Özellikle tane yemi ve/veya kaba yem olarak üretildiği için hayvancılık sistemlerinde önemli bir yere sahiptir. Dünyanın birçok yöresinde yüksek yem üretiminden dolayı hasıl ya da otlama amacıyla yetiştirilmektedir. Otlayan hayvanlar için çavdardan daha yüksek ot kalitesine sahiptir. Ayrıca silaj üretimi için de tercih edilen bir yem bitkisidir.

Tahılların Otlatılması

Serin iklim tahılları otlama, silaj veya ot üretimi için kullanılabilen çok amaçlı ürünlerdir. Saf tahıl tesislerini otlamak, otlama mevsimini sonbaharın sonlarına ve kış başlarına kadar uzatmanın önemli bir yoludur. Hatta kışı ılık geçen yerlerde kış boyunca otlamak da mümkündür. Diğer taraftan tahıllar güçlü fide yapıları ve soğuk/serin şartlara iyi uyum sağlamaları sebebiyle, doğal meralar otlama olgunluğuna ulaşmadan önce otlama olgunluğuna gelirler (Torell vd., 1999). Böylelikle doğal meraların en önemli sorunu olan erken otlatmanın önüne geçebilirler. Türkiye’de meraların bozulmasının en önemli nedeninin de erken otlama olduğu düşünülürse (Gökkuş, 2020), tahılların önemi daha iyi anlaşılacaktır. Bu amaçla tahıllar genellikle kışlık ara ürün olarak ekim nöbetinin içerisinde yerini alırlar. Ayrıca erozyonu azaltan ve önceki ürüne uygulanan azotun kalanını kullanan bir örtü bitkisi işlevi görürler.

Serin iklim tahılları serin iklimlere dayanıklı olmaları, çok değişik topraklara uyum göstermeleri, tesislerinin kolaylığı, otlamadan sonra hızla yeniden toparlama yetenekleri, gübreye iyi tepki vermeleri ve ot kalitelerinin yüksekliği gibi özellikleri sebebiyle ülkemizde ve dünyanın çoğu yöresinde hayvanların kaba yem ihtiyaçlarını gidermek üzere otlatılarak

değerlendirilmektedir. Otlamada iki yol izlenir: (a) sadece otlama amacıyla mera oluşturmak ve (b) ikili üretim sistemi içerisinde önce otlatıp daha sonra taneye bırakmak.

Tahıl Merası

Bu üretim sisteminde serin iklim tahılları hem hayvanlara yüksek kaliteli yem sunmak hem de otlama mevsimini uzatmak amacıyla yetiştirilir. Tahıllar bir yıllık türlerden oluştuğu için, bunlarla kurulan meraların ömrü ve otlama süreleri, tarım alanlarının normal ekim nöbeti içerisinde kolaylıkla yer alabilmelerini sağlar.

Serin iklim tahılları ile tesis edilen meralar bilhassa ilkbaharda önemli olmakla birlikte, iklime, sulama imkânlarına ve ekim zamanına bağlı olarak da sonbahar sonu ve kış aylarında çiftlik hayvanları için çok değerli bir yem kaynağıdır (Şekil 3). Sonbahar sonu ile kış başı arasında ya da kışı serin (soğuk değil) geçen yörelerde kış boyunca otlama yapmak için yaz sonu ile sonbahar başı arasında ekilmelidir. Bu dönemde topraklar kuru olduğundan, toprakların tava getirilmesi ve sonrasında güz yağışları düşene kadar çıkan fideleri kuraklık stresinden korumak için mutlaka sulama yapılması gerekir. Doğal yağışa dayalı yetiştiricilikte (kuru tarım), sonbahar yağışları yetersiz ve düzensiz ise, sonbahar başında ekim ve dolayısıyla kış öncesi otlamak için tahıl merası kurulabilmesi mümkün olmayacaktır. Yağış yetersiz değilse ya da sulama imkânı varsa, sonbahar başında ekilen bitkiler yaz sonunda kalan ısı ile süratle büyürler ve sonbahar sonunda otlanabilecek duruma gelirler.

Kış merası kışı ılıman geçen yörelerde kurulabilir. Sonbahar sonu ve özellikle kışın otlama yapmak amacıyla kurulacak tahıl meralarında çavdar ve kışlık buğday gibi soğuğa daha dayanıklı türler tercih edilmelidir. Zira kışa en dayanıklı tür olan çavdar hava sıcaklıkları 4,5°C'nin altına düşene kadar dinlenme dönemine girmez. Ancak, kış soğuklarına kalmadan sonbaharda olabildiğince erken otlamak istenirse, arpa ve yulaf gibi hızlı gelişen türler düşünülmelidir. Yeterince erken ekim bu türlerin iyi kardeşlenip hayvanların ihtiyaçlarını karşılayacak kadar yem üretmelerini sağlar.

Erken ilkbaharda otlamak amacıyla kurulacak tahıl meralarının ekimi sonbaharda tane üretimi için uygun olan tarihlerde yapılır. Burada da yine bitkilerin kış donlarından zarar görmeyeceği, ancak kışa girmeden önce yeterince kardeşlenmesinin sağlanacağı tarihler seçilmelidir. Örneğin, tane için uygun ekim zamanının 1-31 Ekim olduğu bir yörede bahar merası için ekimlerin 15 Ekim tarihine kadar tamamlanması iyi bir tercih olacaktır. Ekimin ekim ayı öncesinde yapılması halinde, bitkiler daha çok gelişip daha fazla boylanarak kışa girecekleri için kıştan zarar görme riski de yükselecektir. Sonbaharda bitkilerin aşırı otlanması halinde de don zararı yaşanabilmektedir.

Otlatma amacıyla tahıllar belirtilen ekim zamanlarında 2,5-5 cm derinliğe ekilir ve tür, çeşit ve yörenin iklim özelliklerine göre bir seferde 8-12 kg/da azot ve fosfor uygulanır (Ditsch & Bitzer, 1995; Bates, 2007; Genç & Baytekin, 2015). Bitki örtüsü, toprak, verimlilik ve mevsim otlatılacak hayvan sayısını belirler.

Tahıl meralarının başarısı otlatma yönetimine bağlıdır. Bitkiler iyi köklendiği ve kardeşlendiğinde, genellikle ekimden yaklaşık 6-8 hafta sonra, sonbahar merasında otlatmaya başlanabilir. Yem kalitesi olgunlukla birlikte belirgin şekilde düştüğü için, bitkilerin otlanmasına vejetatif aşamada başlanır ve otlatma süresince vejetatif durumda tutulur. Merada otlama sonrasında bitkilerin yeniden büyümeleri için dinlenmelerine fırsat verilmelidir. Bu sebeple tahıl meralarında mutlaka münavebeli ya da şerit otlatma yapılmalıdır. Bu otlatma sistemleri yem kullanım verimliliğini yaklaşık %15-20 artırmaktadır (Beck & Jennings, 2015). Dinlenme sürecinde bitkilerin kendilerini toparlayabilmeleri için bırakılan anızda yeterli yeşil yaprak dokusu bulunmalıdır. Ortalama bitki boyu 20-25 cm yüksekliğe ulaştığında otlatmaya başlanabilir ve yoğun otlatılır. Ot yüksekliği 7,5-10 cm'ye indiğinde ise hayvanlar meradan çıkarılır. Yeniden 20-25 cm'ye ulaştığında, tekrar otlatılır. Örneğin buğday 5 cm'den daha az anız kalacak şekilde otlatılmamalı ve 12,5-20 cm boylanana kadar da otlatmaya başlanmamalıdır (Beck & Jennings, 2015). Buradaki temel kural, "*bitkiler bir karış olunca otlatmaya başla, dört parmak olunca son ver*" şeklinde olmalıdır.

Özellikle ilkbahar tahıl meralarının devamlı olarak otlatılması, meranın yeterli ve düzenli kullanımına engel olur. Çünkü ilkbahar başındaki serin havalar biraz ısınmaya döndüğünde (ilkbahar ortalarına doğru) bitkiler hızla büyümeye başlarlar. Otlatma kapasitesine uygun sayıda hayvan bırakıldığında bile, hızlı büyüyen bitkilerin tümü tüketilemez. Bitkiler boylanır ve ot kaliteleri düşmeye başlar. Hayvanlar merada daha kısa boylu ve sapları kalınlaşmamış bitkileri tercih ederler. Burada otlanan bitkiler yeniden otlanır, otlanmayanlar ise kalır. Kalan bitkiler büyümeye ve başak/salkım oluşturmaya başlar. Eğer başaklar arpadaki gibi kılçıklı ise hayvanlar artık bu bitkilere hiç yaklaşmazlar. Ayrıca merada gezinen hayvanlar fazla boylanmış bitkileri çiğnemek suretiyle de otu tüketmeden ziyan ederler. Hatta bitkilerin özellikle küçükbaşların boyunu aşacak kadar büyüdükleri yerlerde, hayvanlar korkularından dolayı bu yerlere girmezler ve sonuçta buralar otlanmadan kalır.

İlkbahar tahıl meralarında, yaz mevsiminin yaklaşması ile yükselen sıcaklıklar bitkilerin gelişmesini baskı altına almaya başladığında, bitkilerde vejetatif gelişme sona erer. Genelde otlama sebebiyle başak/salkım gelişimi de engellendiğinden, üretim faaliyeti durur ve bitkiler sararmaya başlarlar. Bu durumda kalan bütün anız da otlatılarak otlatmaya son verilir. Eğer sulu tarım sistemi uygulanıyorsa, yazlık ana ürün için gerekli toprak hazırlıklarına başlanır. Tahıl meralarında bitkilerin kartlaşmalarına izin verilmediği için, otlamanın tamamlanması sonrasında kalan bitki artıkları daha düşük C/N oranına sahiptir. Bu da ekim nöbetinde tahıl merasından sonra ekilecek bitkiler için toprakta daha kolay ayrışan bir artık kaldığı anlamına gelir.

Tahıl meralarının üretimi yıldan yıla ve tür/çeşitlere göre önemli farklılıklar gösterir. Genel olarak çavdar otlatma mevsimi boyunca yüksek toplam üretime sahip olup, onu tritikale, buğday ve arpa izler (Şekil 4). Bununla birlikte, çavdar diğer tahıllara göre ilkbaharda daha erken saplı ve lezzetsiz hale gelir. Çavdar buğday veya arpadan daha az lezzetli ve lif bakımından daha zengin olduğundan, sığırların otlaması sırasında elde ettikleri canlı ağırlık kazançları normalde buğday, tritikale ve arpa meralarında daha fazladır (Watson vd., 1993). Buğday ekim tarihi ve

iklim şartlarına bağlı olarak güz ve ilkbahar boyunca toplam 250-1240 kg/da arasında kuru ot üretir. Bunun mevsimsel dağılımı çeşide, gübreleme rejimine ve hava koşullarına bağlıdır (Beck & Jennings, 2015).

Tahıl merası kurulacak topraklarda drenaj sorunu olmamalıdır. Kil içeriği yüksek topraklar ve balçıklaşmaya meyilli tarlalar tahıl merası için uygun değildir. Böyle arazilerde bitkiler fazla sudan zarar görebilecekleri gibi otlayan hayvanlar da çamura batar, bitkileri ezerek çamura gömer ve meradan yeterince yararlanamazlar. Kış merası olarak kullanılacaksa, drenaj sorunu daha büyük önem arz eder. Drenaj sorunu olmayan hafif dalgalı araziler genellikle tahıl meralarının oluşturulması için en kullanışlı yerlerdir. Kumlu topraklarda çavdar ve arpa en iyi performansı gösterir. Daha ağır topraklarda buğday ve tritikale en iyidir. En iyi sonbahar otlatması, genellikle nemli (ıslak değil) taban topraklarında elde edilir. İlkbaharda en iyi otlatma çoğunlukla erken ısınan yüksek arazilerde sağlanır (Watson vd., 1993).

İkili Üretim

Serin iklim tahıllarının hızlı gelişmeleri ve kendilerini yenileme kabiliyetleri sebebiyle bazı entegre bitki-hayvan üreticileri esasen tane üretmek amacıyla ettikleri tahılları büyümenin erken dönemlerinde otlatarak da değerlendirirler. Böylelikle bir yandan belirli bir süre çok yüksek kaliteli yemlerle hayvanlarını beslerken, diğer yandan tane üretimlerini sürdürürler. Bu, tarım işletmelerine ciddi iktisadi kaynak sağlar. Bu yüzden hem bitkisel üretim hem de hayvancılık yapan çok sayıda tarım işletmesi ikili üretimi tercih ederler. Bu sistemin başarısı, tahıl türlerinin seçimine, ekim tarihine, otlatmanın zamanlamasına ve otlatılacak hayvan sayısı ile ilgili yönetim kararlarına ve iklim faktörlerine bağlıdır. Ayrıca, sistemi modellemek için bu faktörlerin tahılların büyümesini, fenolojisini ve tane verimini nasıl etkilediğine dair ayrıntılı bilgiye gerek vardır (Kelman & Dove, 2009). İstatistiklerde yer almasa da bu kullanım biçimi ülkemizin pek çok yöresinde uygulanmaktadır. Örneğin, araştırma sonucu olmamakla birlikte, Çanakkale'de yapılan gözlem ve tespitlerde tahıl (buğday) alanlarında otlayan koyun ve keçilerin süt üretimlerinin doğal merada otlayanlardan daha yüksek olduğu görülmüştür.

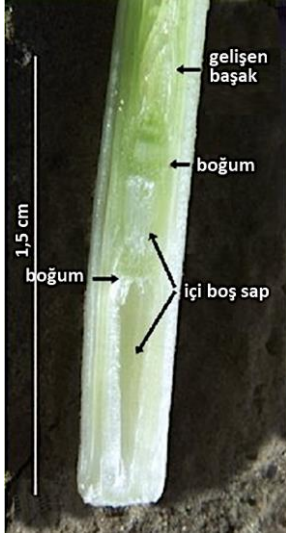
İkili üretimde tahıllar kış sonu veya ilkbahar başında sapa kalkma aşamasına kadar otlatılabilir. Sonraki ilkbahar büyümesinin çoğu tane üretimine ayrılır. Ayrıca bazı yıllarda tane için hasat edilmesinden daha kârlı bir seçenek olabilen tam bir otlatma programına da alınabilirler. Otlanan bitkilerin kış mevsiminde kendilerini toparlamaları zorlaştığı için ikili sistemde sonbahar otlatması sınırlı olarak yapılabilir.

Çift amaçlı üretim sisteminin en riskli tarafı, tane veriminin azalmasıdır. Bu duruma yol açmamak için otlatma yoğunluğu ve zamanına çok dikkat edilmelidir. Yoğun otlatma bitkilerin yeniden büyümeleri için daha az fotosentez dokusu bırakır (Parsons vd., 1983; Trlica, 1992). Hayvanların terk etmeleri gereken gelişme döneminden daha uzun süre otlamaya devam etmeleri halinde ise başak veya salkım oluşumu engellenir. Zira kın içerisinde yükselen sapın ucundaki başak/salkım otlanırsa, bu sap bir daha uzamaz ve sonucunda başakçık topluluğu oluşmaz (Barnhart, 1999; Jewiss, 2006). Erken çıkarılması durumunda ise işletmenin kârı azalır. Burada iyi bir denge kurulmalıdır.

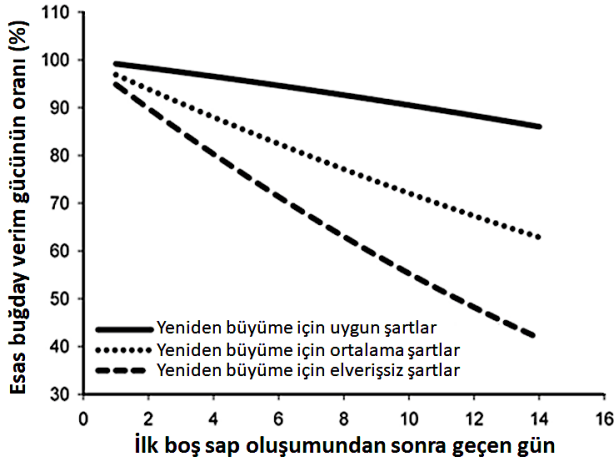
İkili üretim sisteminde hayvanların alanı terk etmeleri gereken dönemi belirlemek için buğday üzerinde yoğun araştırmalar yürütülmüştür (Edwards & Horn, 2017). Bu araştırmalar sonucunda buğdayın ilk oluşan içi boş sap uzunluğunun önemli olduğu ortaya konmuştur. Bu yaprak kını içerisinde gelişmekte olan başak taslağının altında 1,5 cm sapın meydana geldiği zamandır (Şekil 5). İlk içi boş sapın görüldüğü dönem, aynı zamanda bitkilerin sapa kalkma dönemine denk gelmektedir. Bu sebeple buğday dışındaki diğer tahıllar için de sapa kalkma başlangıcı otlatmaya son verme zamanı olmalıdır.

İlk boş sapı kontrol etmek için otlanmamış bir alandan 4-5 bitki sökülür. En büyük kardeşler (ana sap) seçilir. Saplar maket bıçağı ile tabandan başlayarak boyuna açılır. Gelişmekte olan buğday başağının altında 1,5 cm oyuk sap varsa (Şekil 5), buğdayın ilk boş sap zamanı, yani otlatmanın sona erdirilmesi gereken zaman gelmiş demektir. İlk boş gövde oluşumundan sonra yapılan otlatmanın büyüme şartlarına göre buğdayın tane verimini günde %1-5 kadar azalttığı vurgulanmıştır (Şekil 6). Çoğunlukla ilk boş gövde oluşum zamanını geçen sürelerde sığırların

otlatılmasından elde edilen ek ağırlık artışı, tahıl verimindeki kaybı dengelemek için yeterli olmaz (Edwards & Horn, 2017).



Şekil 5. Gelişmekte olan buğday başağının altında oluşan boş gövde kısmı (Edwards & Horn, 2017)



Şekil 6. İlk boş gövde oluşumundan sonra otlamanın tahıl verimini azaltması (Şekilde otlamanın sona ermesini takiben buğdayın yeniden büyümesi için elverişli (düz çizgi), elverişsiz (kesikli çizgi) ve ortalama (noktalı çizgi) şartlarda ilk boş gövde oluşumundan sonraki sürelerde otlatılması halinde muhtemel verim kayıpları gösterilmektedir) (Edwards & Horn, 2017)

Otlanmadan sonra kalan yeşil yaprak alanı miktarı da buğdayın kendini toparlamasını önemli ölçüde etkiler. Yeşil yaprak dokusu buğdayın büyümesini sağlayan fabrikadır. Otlatma bitiminde ne kadar çok yeşil yaprak dokusu kalırsa, verim gücü o kadar büyük olur. Bu nedenle, ağır veya çamurlu koşullarda otlatılan buğday alanlarının kendilerini toparlaması

zorudur. Kısa süreli hafif otlatmalar çoğunlukla buğdayda tane veriminin azalmasına sebep olmaz.

Erken ilkbaharda hayvanların alandan çıkarılmasından sonraki serin ve nemli şartlar buğdayın geri kazanımı için uygundur. Bu çevre şartları buğdayın üreme konumuna geçmeden önce otlatmada kaybettiği vejetatif büyümenin bir kısmını geri kazanması için fazladan zaman sağlar. Bu sebeple nemli/yarı nemli ekolojiler ikili üretim sistemine daha uygundur (Kelman & Dove, 2009). Kurak mevsim ya da yılda ise ikili üretim sisteminin başarısını otlatma süresi, bitki büyüme evresi ve otlayan hayvan sayısı gibi faktörler etkiler (Gupta vd., 2019). Aynı zamanda kış şartları otlatmaya elverişli olduğu bölgelerde buğdayın çift amaçlı yetiştiriciliği yalnız tane veya yalnız ot üretimine göre daha karlıdır (Doole vd., 2009).

İkili üretimde tahıllar otlayan hayvanlar tarafından fidelerin sökülemeyeceği iyi bir kök oluşturmalarından sonra otlatmaya başlanır ve sapa kalkma döneminde son verilir. Bu tür üretim sisteminde verilecek gübre miktarı, tane üretimi için önerilen miktar kadardır. Gübrenin bir kısmı ekimle birlikte taban gübresi olarak verildikten sonra, kalanı hayvanların tarladan çıkarılmasından sonra uygulanır.

Otlamada Karşılaşılan Beslenme Sorunları

Serin iklim tahılları ile tesis edilen meralarda otlayan hayvanlarda genellikle beslenme sorunları yaşanmaz. Olanlar da yönetim ve uygun besleme programı ile kolayca kontrol edilir. Ancak bazen yüksek verimli hayvanlarda ve yüksek azot uygulamalarında kimi sorunlar görülebilir. Bu sorunlar arasında (a) çayır tetanosu, (b) şişme ve (c) nitrat zehirlenmesi yer alır.

Çayır (Ot) Tetanosu

Çayır tetanosu kandaki düşük Mg seviyesi ile tanımlanır. Bu yüzden "hipomagnesemi" olarak da adlandırılır. Ancak esasen K, Ca ve Mg arasındaki oranın değişimi ile alakalıdır. $K/(Ca + Mg)$ oranı 2,2 değerinin üzerine çıktığı zaman çayır tetanosu riski yükselir (Algan & Aydın, 2017). Bu sorun hızlı ilkbahar büyümesinin ekseriya serin (7-15°C) bulutlu günleri izlediği zaman da ortaya çıkar. Bu sebeple genelde sonbaharda görülmez. Tetanos kurudaki ya da genç

hayvanlara göre sağım dönemindeki yüksek süt veren ineklerde daha fazla görülür. Hayvanların yem tüketimi azalır ve bununla bağlantılı olarak canlı ağırlık ve verim kaybı yaşanır, kas kasılmaları olur ve sonucunda hayvan ölümleri görülebilir (Dahlen & Stoltenow, 2014). Otlatmaya başlamadan en az birkaç hafta önce tuz, melas veya tane ile karıştırılmış Mg oksit verilmesi ile tetanos riski azaltılır.

Şişme

Genelde serin iklim tahıllarında şişme riski azdır. Ancak ot yeşil olduğunda şişme riski arttığı ve otlayan hayvanlar da yeşil ot tükettikleri için, tahıl meralarında zaman zaman şişme sorunu yaşanabilir. Şişkinlik hayvan iştahındaki mikro floradan hızla parçalanabilen çözünür protein ve şekerlerin salınmasıyla oluşur. Bunlar iştah içeriği tabakasının üstünde stabil bir köpük maddesinin oluşmasına sebep olabilir. Fermantasyon gazları bu tabakadan geçerken iştahın kasılmalarıyla kolay kolay bozulmayan bir köpük oluşur. Kalsiyum eksikliği iştahın kasılmalarının seyrelmesine ve zayıflamasına neden olduğundan, şişmeye katkıda bulunabilir (Beck & Jennings, 2015). Serin ve nemli şartlar şişmeyi artırır. Şişkinlik gözlenirse, tedavi olarak şişme önleyici ilaçlar verilmelidir.

Nitrat Zehirlenmesi

Kışık tahıllara yüksek düzeyde azot verilmesi durumunda nitrat zehirlenmesi ortaya çıkabilir. Özellikle 22,5 kg/da'ın üzerindeki azot uygulamaları üretimi büyük ölçüde artırmadığı gibi, yüksek nitrattan dolayı çiftlik hayvanlarının zehirlenmesine sebep olur (Beck & Jennings, 2015). Kuraklık ve soğuk gibi bitki büyümesini azaltan hava şartları bitkideki nitratı hayvanlarda zehirlenmeye yol açacak seviyelere kadar artırabilir (Strickland vd., 2017). Hayvanlar nitrat içeriği düşük taze ve kuru yemlerle beslendikten sonra otlatıldıklarında, yüksek nitrat zehirlenmesi riski taşıyan tahıl meralarında zarar görmeyebilirler. Ayrıca aç hayvanlar potansiyel tehlike arz eden bitkilerle otlatılmama ve ağır otlatma yapılmamalıdır (Block, 2020). İştahındaki mikroorganizmalar zamanla daha yüksek nitrat seviyelerine uyum sağlayabildikleri için, küçük miktarlarda yüksek nitratlı yemlerin sık tüketilmesi, geniş getiren hayvanlar tarafından

olumsuz etkiler yaşanmaksızın tüketilebilecek toplam nitrat miktarını artırır (Robson, 2018).

Bu sorunların yanında kışık buğday merasını otlayan hayvanlarda kan üre düzeyleri de artabilir ve bu ineğin verimliliğini olumsuz etkiler (Holman vd., 2011).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tahıl meralarının yüksek besleme değerleri yanında, otlatma mevsimini uzatması ve hayvanların ek yem ihtiyacını azaltması gibi önemli yararları vardır. Bu sebeple doğal meralardaki otlatma baskısını hafifletmede en iyi seçenekler içerisinde yer almaktadır. Ayrıca tahılların yetiştirme kolaylığı, mekanizasyonunun yaygınlığı, çiftçi tarafından iyi tanınması ve ekim nöbeti sistemlerine kolaylıkla dahil olabilmesi gibi avantajları da söz konusudur. Bu sebeplerle tahılların ot ve/veya otlatma amaçlı kullanımları giderek yaygınlaşmaktadır. Serin iklim tahılları kışı sert geçmeyen yerlerde sonbahar ortasından ilkbahar ortasına kadar, kışı sert geçen yerlerde ise sonbaharın son yarısı ile ilkbaharda otlatılabilecek ot üretirler. Ayrıca piyasa şartlarına bağlı olarak ikili üretim (ot + tane) de mümkündür. Tahılların otlatma amaçlı yetiştiriciliğinde otlatmaya başlama ve son verme zamanlarına çok dikkat edilmelidir. Otlatmaya bitki boyu 20-25 cm'ye ulaştığında başlanıp, 7-8 cm anız kalınca sonlandırılmalıdır. İkili üretimde ise tahıl fideleri kuvvetli kök oluşturduktan (genelde ekimden 6-8 hafta sonra) itibaren sapa kalkma başına kadar otlatılmalıdır.

Etik Standartlara Uyum

Yazarların Katkısı

HHÖ literatür araştırmasını gerçekleştirdi, AG çalışmayı planladı, makaleyi yazdı. Her iki yazar da makalenin son halini onaylamıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Etik Onay

Yazarlar bu tür bir çalışma için resmi etik kurul onayının gerekli olmadığını bildirmektedir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. (1991). *Yem bitkileri*. Uludağ Üniversitesi Basımevi.
- Adhikari, L., Mohseni-Moghadam, M., & Missaoui, A. (2018). Allelopathic effects of cereal rye on weed suppression and forage yield in alfalfa. *American Journal of Plant Sciences*, 9(4), 685-700. <https://doi.org/10.4236/ajps.2018.94054>
- Algan, D., & Aydın, İ. (2017). Üstten tohumlanan ve gübrelenen merada otların nitrat ve makro element içerikleri [The macro element and nitrate contents of plants on overseeded and fertilized rangeland]. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 32(3), 374-382. <https://doi.org/10.7161/omuanajas.297144>
- Avağ, A., Koç, A., & Kendir, H. (2012). Ulusal mera kullanım ve yönetim projesi. Sonuç raporu, TÜBİTAK proje No: 106GO17.
- Baker, M. J. (2016). *Cornell beef production reference manual*. Department of Animal Sci. and Cornell Coop. Ext. Fact Sheet 3103, 5p.
- Ball, D. M., Collins, M., Laceyfield, G. D., Martin, N. P., Mertens, D. A., Olson, K. E., Putnam, D. H., Undersander, D. J., & Wolf, M. W. (2001). *Understanding forage quality*. American Farm Bureau Federation Publ. 1-01, Park Ridge, IL, 17p.
- Barnhart, S. K. (1999). *How pasture plants grow*. Iowa State University Coop. Ext. Serv. Pm 1971, 4p.
- Bates, G. (2007). *High-quality hay production*. The University of Tennessee Ext., SP437-A, 7p.
- Beck, P., & Jennings, J. (2015). *Fall and winter grazing of wheat*. Arkansas Wheat Production Handbook – MP404, Division of Agriculture Res. & Ext., Univ. of Arkansas System, 4p.
- Bell, L., McCormick, J., & Hackney, B. (2019). Crop-livestock integration in Australia's mixed farming zone (pp.323-336). In J. Pratley, & J. Kirkegaard (Eds.), *Australian agriculture in 2020: From conservation to automation*. Agronomy Australia and Charles Sturt University.
- Block, J. (2020). *Nitrate poisoning of livestock*. North Dakota State Univ. Ext. V839, 4p.
- Bozaran, A., & Ayhan, B. (2017). *Karma yem sektörü ve yatırım fizibilitesi*. T.C. Serhat Kalkınma Ajansı.
- Çakır, A., Aksoy, A., & Haşimoğlu, S. (1995). *Çiftlik hayvanlarının uygulamalı besleme ve yemlenmesi*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:179.
- Dahlen, C. R., & Stoltenow, C. (2014). *Grass tetany*. North Dakota State University Ext. Serv. V1703, 4p.
- Ditsch, D. C., & Bitzer, M. J. (1995). *Managing small grains for livestock forage*. University of Kentucky, College of Agriculture, Coop. Ext. Service AGR-160, 6p.
- Doole, G. J., Bathgate, A. D., & Robertson, M. J. (2009). Economic value of grazing vegetative wheat (*Triticum aestivum* L.) crops in mixed-farming systems of Western Australia. *Animal Production Sciences*, 49(10), 807-815. <https://doi.org/10.1071/EA08286>
- Dove, H., & Kirkegaard, J. (2014). Using dual-purpose crops in sheep-grazing systems. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(7), 1276-1283. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6527>
- Edwards, J., & Horn, G. (2017). *First hollow stem: A critical wheat growth stage for dual-purpose producers*. Oklahoma State Univ. Coop. Ext. Fact Sheets.
- Emsen, H. (1994). *Hayvan yetiştirme ilkeleri*. Atatürk Üniversitesi Yay. No: 720, Ziraat Fak. No: 310, Ders Kitapları Serisi No: 62.
- FAO. (2019). *Faostat*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Flood, H. E., & Entz, M. H. (2018). Effects of a fall rye cover crop on weeds and productivity of *Phaseolus* beans. *Canadian Journal of Plant Science*, 99(1), 22-33. <https://doi.org/10.1139/cjps-2018-0161>
- Genç, S., & Baytekin, H. (2015). *Tritikale merasında farklı otlatma sistemlerinin meranın verim özellikleri üzerine etkileri* [The effects of different grazing systems applied in pasture triticale on the features of pasture yield]. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2), 101-105.
- Gökkuş, A. (2020). A review on the factors causing deterioration of rangelands in Turkey. *Turkish Journal of Range and Forage Science*, 1(1), 28-34.
- Gökkuş, A., Tölü, C., Hanoğlu Oral, H., & Özasan Parlak, A. (2017). Koyun otlatılan meralarda yıllık yem üretiminin planlanması ve bunun hayvansal üretime etkileri. Proje Sonuç Raporu ((TÜBİTAK 214O233).
- Gupta, D., Ashfaq, W., Brodie, G., Cheng, P. L., & Dadu, R. H. (2019). Optimising dual-purpose wheat management practices for grazing and grain production in drier environments (pp. 50-52). In M. Pardy (Ed.), *Research for the Riverine Plains 2019- A selection of research relevant to agriculture in the Riverine Plains*. Riverine Plains Inc.
- Gürsoy, E., Macit, M. (2020). *Hasat zamanının kaba yemin kimyasal kompozisyonu ve kalitesi üzerine etkisi* [Effect of harvesting time on chemical composition and quality of forage]. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences*, 7(9), 168-177.
- Harmanşah, F. (2018). Türkiye'de kaliteli kaba yem üretimi sorunlar ve öneriler. *TÜRKTOB Dergisi*, 25, 9-13.

- Holman, T. L., Lyon, D. J., & Luebbe, M. K. (2011). *Grazing winter wheat in Nebraska*. University of Nebraska Extension EC185.
- Jewiss, O. R. (2006). Tillering in grasses - Its significance and control. *Grass and Forage Science*, 27(2), 65-82. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.1972.tb00689.x>
- Kara, H., & Eroğlu, A. (2018). Tam sayılı doğrusal programlama metodu ile entansif hayvancılık işletmesinin kapasite planlaması: Konya (Ereğli) örneği [Capacity planning of intensive stock farming in Konya (Eregli) by integer linear programming]. *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 33(2), 31-46.
- Kelman, W., & Dove, H. (2009). Growth and phenology of winter wheat and oats in a dual-purpose management system. *Crop & Pasture Science*, 60(10), 921-932. <https://doi.org/10.1071/CP09029>
- Ketenoğlu, O., Vural, M., Kurt, L., Körüklü, T. (2014). Vejetasyon (pp.163-224). In A. Güner, & T. Ekim (Eds.), *Resimli Türkiye florası [Illustrated flora of Turkey]* vol. 1. Ali Nihat Gökyiğit Vakfı, Flora Araştırmaları Derneği and Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları yayını.
- Kılıç Ekici, Ö. (2011). Yapay et geleceğin hayvansal gıdası olabilir mi? *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 527, 36-41.
- Kumssa, T. T., Anderson, J. D., Butler, T. J., & Ma, X. -F. (2020). Small grains as winter pasture in the Southern Great Plains of the United States. In V. M. Kindomihou (Ed.), *Grasses and Grassland Aspect*. IntechOpen.
- Lemus, R. (2021). Selecting small grain cereals for forage production. Mississippi State University Ext. Serv., Publ. 3165.
- Martin, G., Durand, J. -L., Duru, M., Gastal, F., Julier, B., Litrico, I., Louarn, G., Médiène, S., Moreau, D., Valentin-Morison, M., Novak, S., Parnaudeau, V., Paschalidou, F., Vertès, F., Voisin, A. -S., Cellier, P., Jeuffroy, M. -H. (2020). Role of ley pastures in tomorrow's cropping systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(17), 1-25.
- Mold, D., & Rhees, S. (2020). *Vegetative cover in Minnesota: Prospects and challenges*. Minnesota Department of Agriculture Project.
- Parsons, A. J., Leafe, E. L., Collett, B., Penning, P. D., Lewis, J. (1983). *The physiology of grass production under grazing. II. Photosynthesis, crop growth and animal intake of continuously-grazed swards*. *Journal of Applied Ecology*, 20(1), 127-139. <https://doi.org/10.2307/2403381>
- Robson, S. (2018). *Nitrate and nitrite poisoning in livestock* (2nd ed.). NSW Department of Primary Industries, Primefact 415.
- Ronga, D., Prà, A. D., Immovilli, A., Ruozi, F., Davolio, R., & Pacchioli, M. T. (2020). Effects of harvest time on the yield and quality of winter wheat hay produced in Northern Italy. *Agronomy*, 10(6), 917. <https://doi.org/10.3390/agronomy10060917>
- Strickland, G., Richards, C., Zhang, H., & Step, D. L. (2017). *Nitrate toxicity in livestock*. Oklahoma State University, Coop. Ext. Serv., Fact Sheets PSS-2903.
- Sürek, E., & Uzun, P. (2020). Geleceğin alternatif protein kaynağı: Yapay et. *Akademik Gıda*, 18(2), 209-216. <https://doi.org/10.24323/akademik-gida.758840>
- Tölü, C., Savaş, T., Yurtman, İ. Y., Hakyemez, B. H., & Gökkuş, A. (2013). *Buğday hasılı ve doğal mera ile farklı otlatma yoğunluklarının sağmal keçilerin bazı davranış özelliklerine etkisi* [The effect of wheat and natural pastures and of different grazing intensities on some behavioral traits of lactating goats]. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(3), 37-45.
- Torell, R., Riggs, W., Bruce, B., & Kvasnicka, B. (1999). *Wheat pasture grazing: agronomic, cultural and livestock management practices*. University of Nevada, Coop. Ext. Serv. Fact Sheet 99-39.
- Toungos, M. D., & Bulus, Z. W. (2019). Cover crops dual roles: Green manure and maintenance of soil fertility, a review. *International Journal of Innovative Agriculture & Biology Research*, 7(1), 47-59.
- Trlica, M. J. (1992). Grass growth and response to grazing. Colorado State University Coop. Ext. Serv. n. 6.108.
- TÜİK. (2020). *Bitkisel üretim istatistikleri*. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Watson, S. L., Fjell, D. L., Shroyer, J. P., Bolsen, K., & Duncan, S. (1993). Small grain cereals for forage. Kansas State University Agric. Exp. Sta. and Coop. Ext. Serv., MF-1072.