

ÇAYIR MERA YEM BİTKİLERİNDE REKABET VE SÜKSESYON

H. İbrahim Erkovan M. Kerim Güllap İsmail Gül
Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ERZURUM
e-mail: erkovan@atauni.edu.tr

Geliş Tarihi / Received : 28.04.2008

Özet: Güneşin fiziksel enerjisini kimyasal enerjiye çevirebilen ve bu sayede heterotrof canlıların ihtiyacını karşılayan tarımsal ekosistemler, karmaşık ve değişken bir yapı gösterirler. İklim, toprak ve çevre şartlarına bağlı olarak değişim gösteren ekosistemlerin yapı ve işlevlerinin ortaya konulması gereklidir. Bitki türlerinin kendi bireyleri veya ekosistemdeki diğer bireylerle ilişkisi ve rekabetleri bilinmelidir. Türler ve rekabet bitkisel üretimde verim, kalite ve devamlılığı sağlayan ana unsurlardır. Bu literatür çalışmasında çayır mera ve yem bitkilerinde rekabet ve etkileyen faktörler üzerinde durulmuştur. Tür içi ve türler arası rekabet incelenirken, doğal ekosistemlerde belirlenmesi zor olan rekabet süksesyon açısından ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Rekabet, Süksesyon, Çayır Mera Yem Bitkileri

Competition and Succession in Pastures, Rangeland and Forage Crops

Abstract : Agroecosystem, supplies living requirements of heterotrophic organisms with converting solar energy to chemical energy, shows complex and variable structure. Structure and functions of ecosystems showing variability depending on climate, soil and environmental conditions should be figured out. Individual plant species or relationship and competition with other plant species in ecosystem should be known. Species and competition are major factors for yield, quality and sustainability in plant productivity. In this literature study, competition and affecting factors were analyzed in pasture and forage crops. When examining the competition within and among the species, competition in natural ecosystem, which is difficult to determine, was examined in point of succession.

Key words: Competition, Succession, Pastures, Rangeland, Forage Crops

GİRİŞ

Ekosistemi oluşturan faktörler birbirleri ile etkileşim içerisinde. Doğal ekosistemlerde bir bitki topluluğunun yerini başka bir bitki topluluğunun almasına süksesyon adı verilir (Gökkuş ve Koç, 2001). Ancak tarımsal ekosistemlerde bu faktörlerin etkisi mümkün olduğu oranda azaltılmıştır. Nitekim üretimin devamlılığı insanlığın kendi isteği doğrultusunda sürmesini başarabilmek için toprak işleme, gübreleme, sulama ve yabancı otlarla mücadele gibi işlemlerle kontrol altına alınmıştır. Ancak hem aynı tür içerisinde hemde farklı türler arasında etkileşim hep var olmuştur. Bu durum yüzyıla yakın bir zaman önce araştırmacılar tarafından rekabet olarak tanımlanmış ve rekabetin çok çeşitli tanımlamasını yapmışlardır. Rekabet, büyümeye çalışan bir bitkinin büyümesinin başka bitkiler tarafından yavaşlatılmasıdır. Başka bir tanımlama ise bitki bireyleri arasında büyüme yada yeniden büyüme ve canlılıklarında bir azalmaya yol açan sınırlı bir kaynak için yarışmadır (Tow ve Lazenby, 2001). Bitkiler arasında rekabete neden olabilecek faktörler su, besin elementi, ışık, O₂, CO₂ ve azda olsa yetişme alanıdır. Bununla birlikte generatif dönemde tozlanma ve döllenmeyi sağlayan faktörlerde etkilidir (Hatipoğlu ve Tükel, 1997). Su, besin elementi ve ışık genelde en çok kıtlığı çekilen ve en fazla rekabet edilen faktörlerdir. Oksijen daha çok toprak yapısı bozuk alanlarda, CO₂ ise hızlı fotosentez yapan bitkiler ve çok yoğun bitkinin bulunduğu alanlarda rekabet unsuru olmaktadır. Yumrulu, rizomlu, stolonlu ve yumak oluşturan türler ise alan için rekabet etmektedirler. Yukarıda sayılan kaynaklardan herhangi birine bitkiler aynı anda ihtiyaç gösterirse, bitkilerin büyüme, gelişme ve ürün verme kapasitelerini azaltmaktadır (Braakhekke, 1980).

Hem tarımsal hemde doğal ekosistemlerde bitkiler arasındaki denge iklim, toprak ve yetişme şartlarına bağlı olarak değişmektedir. Değişen şartlara bitki türleri uyum göstermekte ve rekabet sürmektedir. Bitkiler arasındaki bu rekabet ilişkisi ortam şartları ne kadar iyileştirilirse iyileştirilsin az da olsa devam etmektedir (Donald, 1963). Rekabette yönetim prensiplerinin çoğu kültür bitkileri için geçerlidir. Çünkü çayır mera ekosistemleri dinamik bir yapıda olup sürekli değişim göstermektedirler. Bitki toplulukları mevcut şartlar altında rekabete girerler ve belirli özelliklere sahip topluluklar oluştururlar. Topluluktaki türlerin rekabet güçleri değişim göstereceği için bitki topluluğunun yeni bir denge tesis edeceği beklenmektedir. Ancak bu denge düzenli bir değişimle kararlı bir noktaya ulaşabileceği gibi, çeşitli müdahalelerle de yönü saptırılabilir. Bu değişimler iklim faktörlerinden ileri gelebileceği gibi toprak ve insan etkilerinden de kaynaklanabilir.

Tarımsal ekosistemlerden elde edilecek ürünün miktar ve kalitesini artırmak için yapı ve işlevlerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Türlerin kendi aralarında veya diğer türlerle etkileşimi ve etkileyen faktörlerin tespit edilmesi gerekmektedir. Bu derleme çalışmasında yem bitkilerinin yalnız ve karışımları ile çayır mera bitki topluluklarında rekabet ve rekabeti etkileyen faktörlerin tarımsal üretim açısından önemi ortaya konmaya çalışılacaktır.

YEM BİTKİLERİ YALNIZ VE KARIŞIK EKİMLERİNDE REKABET

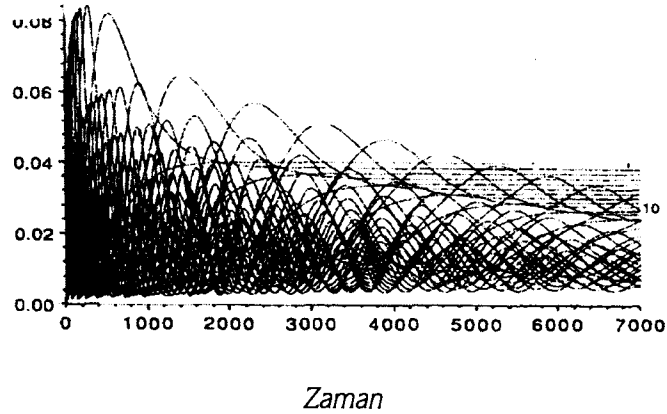
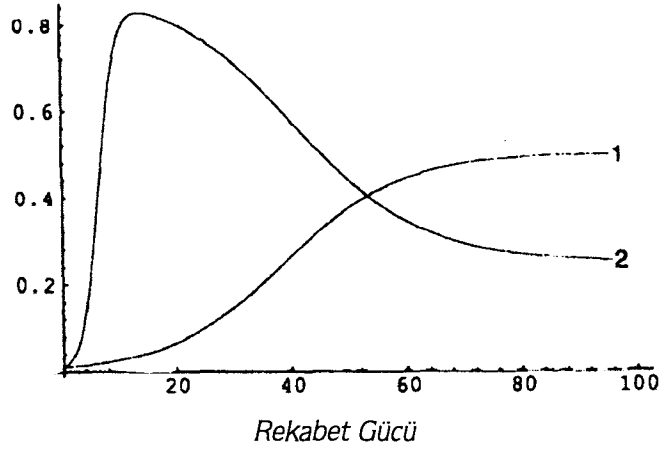
Rekabet, kıt kaynaklara aynı anda ihtiyaç gösteren bireylerin bu kaynakları kullanmaya başlaması ile ortaya çıkmakta ve bireylerin büyüme, gelişme, üretimleri azalmaktadır. Buradan hareketle farklı morfolojik özellikleri, besin istekleri olan ve farklı familyalara ait türlerin rekabeti, aynı özelliklere sahip türlerin rekabet güçleri farklı olacaktır.

Yalnız Ekim: Rekabetin en basit formu aynı tür arasında meydana gelen rekabetdir. Aynı tür içerisinde bitki boyu, yapraklılık durumu, yaprak uzaması, yaprağın şekli ve kök yapısı birbirlerine benzerdir. Bu nedenle aynı kaynaklara ihtiyaç duymaktadırlar. Ancak aynı tür içerisinde fazla miktarda besin maddesi depolayan, hızlı çimlenebilen, kök ve sürgünleri hızlı büyüyen bitkiler daha avantajlı konuma geç-

mektedirler (Hatipoğlu ve Tükel, 1997). Clements ve ark.. (1929)'na göre aynı kaynağa aynı anda ihtiyaç gösteren bitki bireyleri arasındaki rekabetin derecesini bitkilerin sıklığı ve rekabet edilen kaynakların mevcudiyeti etkilemektedir. Nitekim yonca ile yapılan bir çalışmada düşük bitki sıklıklarında bitkiler daha fazla sürgün ve bitki başına daha fazla üretim meydana getirerek, aynı alanda daha sık yetiştirilen bitkilerin sağladığı verime yakın bir üretim gerçekleştirmiştir (Volenc ve ark., 1987). Ülkemizde yapılan bir çalışmada farklı bitki sıklıklarında tür içi toprak altı ve toprak üstü rekabet araştırılmıştır. Düşük bitki sıklıklarında toprak altı rekabetin toprak üstü rekabete göre daha fazla olduğu belirtilmiştir. Toprak üstü aksamında düşük bitki sıklığında rekabetten söz etmek mümkün değildir. Hatta mevcut kaynakların yeterince kullanılmadığı görülmektedir. Ancak fiğde 6 bitki/saksı, arpada 4 bitki/saksı sıklığından sonra artırılan bitki sayısının toprak altı ve toprak üstü rekabette bir farklılık göstermediği bulunmuştur (Tükel ve ark., 2007).

Yapılan çalışmalarda bitkiler uygun su, ışık ve besin maddesi koşullarında kendi içlerinde rekabet oluşuncaya kadar sabit hızla büyümektedirler. Sık bitki gruplarında ise rekabet daha erken dönemde oluşmakta ve büyüme hızı azalmaktadır (Şekil 1) (Snaydon ve Satorre, 1989). Bitkisel üretimde bitki sıklığı bitki başına en yüksek kuru madde üretimi değil, bitki topluluğundan en yüksek kuru madde elde edilecek düzeyde olması arzu edilir. Çünkü birçok bitkide bitki sıklığı ve verim arasındaki ilişki uzun yıllar sabit kalmayabilir. Bunun bir sonucu olarak da özellikle çok yıllık tesislerde bitkilerin var olan kaynağı etkin kullanamayacağı bilinmektedir.

Karışık Ekim: Yalnız yetiştiricilikte olduğu gibi karışık ekimlerde de rekabetin derecesini bitki sıklığı etkilemektedir. Farklı besin istekleri, farklı morfolojik yapıya sahip türler veya farklı familyalara dahil türler arasındaki rekabet aynı kaynağa ihtiyaç duyan türlerden farklı olacaktır. Bu nedenle karışık yetiştiricilikte en uygun türlerin seçilmesi rekabeti azaltacaktır. Çünkü farklı kök yapısı, farklı taç yapısı, farklı besin elementine ihtiyaç veya ihtiyaç duyulan besin elementinin farklı zamanlarda bitki tarafından alınması rekabet üzerinde etkilidir. Ancak karışık ekimlerde yukarıdaki özelliklerden ziyade dikkate alınması gereken hususlar, toprak nemi ve ışıktır. Bu türlere uygun yaşama alanı bırakılırsa maksimum ürün almanın yanı sıra besin elementi, su, ışık vb gibi kaynaklar daha etkin kullanılmış olmaktadır. Fiğ ve arpa bitkisinde toprak üstü ve toprak altı verim açısından rekabeti inceleyen Tükel ve ark., (2007) fiğin arpa üzerindeki rekabet katsayısını daha yüksek, buna karşın toprak altı rekabet katsayısını arpada daha yüksek bulmuşlardır. Düşük sıklıklarda rekabet katsayısı yüksek olan yalnız arpanın, karışım olarak yetiştirildiğinde düşük sıklıklarda fiğin sarılcı özelliği nedeniyle rekabet katsayısı daha düşük olmaktadır. Ancak arpa miktarının artışıyla rekabet katsayısının arttığını bulmuşlardır. Bu sonuçlara benzer olarak karışık olarak yetiştirilen baklagillerden yonca, çayır üçgülü, ak üçgül ve buğdaygillerden kılıksız brom, kırmızı yumak, domuz ayrığı bitkileri arasında rekabet gücünde benzerlik göstermiştir. Hızlı gelişen baklagillerin rekabet güçleri yüksek olurken, sonraki yıllarda baklagillerin rekabet güçlerinde hızlı bir azalış ve buğdaygillerde artışlar görülmektedir (Erkovan, 2005; Erkovan ve ark., 2008). Karışık yetiştiricilik amacına göre türler arası rekabet farklılık göstermektedir. Otlatılarak kullanılacak tesislerde rekabet gücü buğdaygillerin avantajına olurken, biçilerek değerlendirilen alanlarda ise biçim yüksekliği ve uygulamalara göre değişiklik göstermektedir (Donald, 1963). Türlerin rekabet güçleri farklı olduğu için tür idaresi güçtür. Şekil 1 incelendiğinde de iki ve çok sayıda tür arasındaki rekabet güçleri görülmektedir.



Şekil 1. İki ve çok sayıda tür arasındaki rekabet (Tilman, 1994).

ÇAYIR VE MERALARDA REKABET

Çayır ve meralarda rekabet birçok faktörün etkisi altında ortaya çıkmaktadır. Ancak kültür bitkilerinde olduğu gibi rekabeti gözlemlemek zordur. Botanik kompozisyon üzerindeki değişimler rekabetin kaynağını belirlemede yardımcı olmaktadır (Garden ve Bolger, 2001). Rekabet çayır ve meralarda kaynak kıtlığı sonucu ortaya çıkan bir faktör gibi düşünülmemelidir. Topluluktaki tüm bitkiler bu kaynaktan yoksun olabilirler. Bu alanlarda rekabetin varlığına karar verebilmek için sade kültürde her bir bitki türünü ayrı ayrı yetiştirmek gerekmektedir. Ancak her bitki türünü ayrı ayrı yetiştirmek hem zor hemde çok yüksek maliyet gerektirmektedir. Bununla birlikte yetiştirme ortamı aynı olmayacağından yanılgılar olacaktır. Ancak bu alanlarda rekabet üzerine genel ifade edilebilecek durumlar söz konusudur. Buradan da anlaşıldığı üzere çayır ve meralarda rekabetin belirlenmesi çok güçtür. Ancak rekabetin sonuçları tür kompozisyonundaki değişimle ortaya çıkmaktadır.

Çayırlar: Çayırlarda rekabet çevre faktörleri, türler ve türler arasındaki ilişkilere bağlıdır. Çayırlar rekabet faktörleri bakımından en az faktöre rekabet etmektedirler (Garden ve Bolger, 2001). Organik madde ve besinlerin yüksekliği nedeniyle besin elementine rekabet çok yüksek değildir. Çayır alanları daha çok yüksek boylu dominant buğdaygillerle karakterize edilmektedir (Eddy ve ark., 1998). Bu alanlar daha çok biçilerek kısmen de otlatılarak değerlendirilmektedir. Bu sebepten dolayı biçmeye ve otlatmaya dayanıklı türlerin rekabet gücü de yüksektir. Otlatma sonu-

cunda çayır alanlarında diğer familyalara dahil türlerin oranının arttığı görülmüştür. Bu türlerin daha hızlı büyümesinin ve fazla miktarda tohum üretmesinin etkili olduğu bildirilmiştir (Fox, 1999). Yine çok yıllık bitkilerin ölümü sonucunda bu alana yerleşecek bitkiler diğer türler olacaktır (Noble ve Slatyer, 1980).

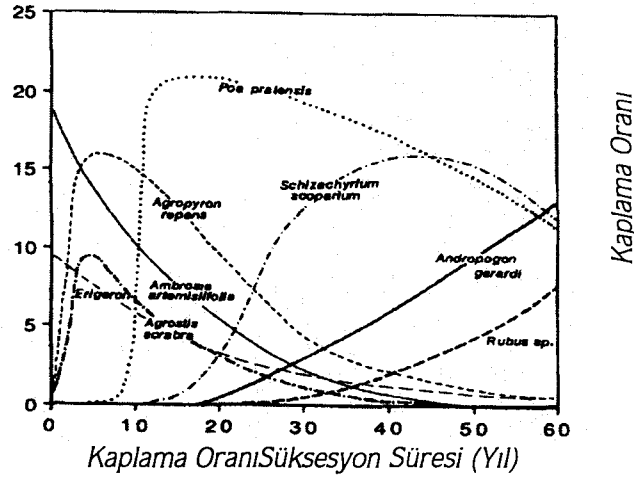
Çayır bitkilerinin çoğunluğu yüksek toprak verimliliğini tolere edebilir (Groves, 1999). Tek veya çok yıllık buğdaygiller besin artışına yüksek tepki gösterirler. Bu türlerin daha fazla büyümesi bitkiler arasında gölgelemeye yada bitki sayısındaki artışa neden olmakta ve dolayısıyla kompozisyonda değişim görülmektedir. Eğer bu alanlarda gübreleme yapılacaksa arzu edilen türler belirlenip isteğe göre gübreleme ile rekabetleri artırılabilir (Koç ve ark., 2005). İklimin çayırlar üzerine etkisi çok yavaş ve uzun sürelidir. Ancak kurak bir dönemde aşırı otlatma kompozisyonu etkilemekte ve işgalci türler dominant hale gelmektedir (Hutchinson, 1992). Bu etkinin ortadan kaldırılması için bu dönemde otlatma baskısını azaltmalı yada otlatma periyodu uzatılmamalıdır.

Meralar: Mera bitkilerinde rekabet çok çeşitli faktörlerin etkisi altındadır ve müdahale şansını çok düşüktür. Çok sayıda türün bulunması ve türler arasında çok önemli ilişkiler nedeniyle meraların rekabet açısından idaresi zor olmaktadır. Bunun yanı sıra meraların otlatılarak değerlendirilmesi ve özellikle hayvan tercihlerinin farklı olması, türler arası lezzet farkı bulunması sebebiyle otlatılan hayvan cinsine göre lezzetli türlerde azalma lezzetsiz türlerde artış görülmektedir (Gökkuş ve Koç, 2001). Özellikle büyükbaş hayvanların otlayarak bitkileri ortamdan uzaklaştırmasının yanı sıra çiğneyip kısa boylu bitkilerin ölümüne sebep olabilirler. Bununla birlikte otlatma mevsiminin uzunluğu türlerin ortamda bulunabilmelerini etkilemektedir. Otlatmanın şiddeti aynı ölçüde devam ettiği sürece lezzetli türlerin yerini alan lezzetsiz türlerde ortamdan çekilip yerine zehirli veya otlanmayı engelleyen yapılara sahip türler artış göstermektedir (Gökkuş ve Koç, 2001; Erkovan ve ark., 2003). Otlatmadan başka meralarda en büyük rekabet su içindir. Meralardaki su varlığı ve yağmur miktarı yıllık üretimi artırır ve otlatma sezonunu uzatır. Suyun problem oluşturmadığı bu alanlarda rekabet daha çok ışık için olmaktadır. Çünkü yüksek boylu bitkiler avantajlı konuma geçerek diğer türlerin ışıklandırmasını azaltmaktadır. Suyun problem oluşturduğu alanlarda ise hem yıllık üretim düşük hemde bitkiler daha küçük yapıda olmaktadır. Bu alanlarda ise rekabet su ve besin elementine olmaktadır (Milchunas ve ark., 1988; Skarpe, 2001). Meralarda görülen diğer bir rekabet unsuru ise topraktır. Eğer toprak çok sık ise bitkiler toprak içinde rekabete girişmektedirler. Rekabet unsurları belirli olsa bile meralarda rekabeti tam olarak belirlemek güçtür. Bu sebepten dolayı doğal meralarda rekabetin matematiksel modellenmesi de güç olmaktadır.

REKABET VE SÜKSESYONU ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Botanik Kompozisyon: Herhangi bir ekosistemde var olan bitki türleri habitatın verimi ve üretimi tarafından büyük oranda etkilenmektedir (Grime, 1979). Yüksek üretim yüksek besin seviyesi ile meydana gelmektedir. Örneğin *Dactylis glomerata* ve *Lolium perenne* gibi hızlı bir şekilde örtü oluşturan ve büyüyen bitkiler bu alanlarda dominant olurlar. Buna karşın çok düşük üretimin olduğu habitatlarda *Festuca ovina* ve *Molina caerulea* gibi yavaş büyüyen, stres tolere eden bitkiler düşük verimli topraklarda dominant olmaktadır (Grime, 1979). Stres tolere edebilen bitkilerin düşük verimli topraklarda çok yüksek bir rekabet gücüne sahip olduğu belirlenmiştir (Tilman, 1982).

Süksesyon süresinde bitki türlerindeki değişim Şekil 2'de görülmektedir. Başlangıçta *Erigeron* ve *Ambrosia artemisiifolia* türleri yoğunken, bu türlerin azalması ile *Agropyron repens* ve *Agrostis scabra* artış göstermiştir. Bu türlerin azalması ile *Poa pratensis* ve diğer türler artmaktadır (Şekil 2). Şekil 2'de görüldüğü gibi stres şartlarında iyi gelişen türler ile zenginleşen toprakta verimli türler hakim olmaktadır.



Şekil 2: Süksesyon dinamiği (Tilman, 1988).

Otlatma: Botanik kompozisyonda otlatma ile değişim görülmektedir. Özellikle hayvanlar rekabetçi ve dominant türlerin tamamını yada bir kısmını tahrip ederek fiziksel yapıyı önemli ölçüde bozmaktadır. Otlatmanın ya direkt olarak yaprakların koparılıp uzaklaştırılması veya indirekt olarak hayvan hareketleri ile (çiğneme, idrarın yakması, hayvan dışkısının o alanı kaplayarak kapatması, oyuk yada kazılan alanlarda) etkisi görülmektedir (Grime, 1979). Çiğneme zararına buğdaygiller baklagillere göre daha dayanıklıdır. Çiğnemenin şiddetinin artması ile *Poa pratensis*, *Poa annua*, *Lolium perenne*, *Plantago major* türlerinde artış olduğu bildirilmiştir (Koç ve Gökkuş, 1993). Özellikle ıslak alanların otlatılması kompozisyonu çok daha fazla etkilemektedir. Yine hayvanların selektif otlama alışkanlıkları ile kompozisyonda değişiklikler ortaya çıkabilmektedir. Koparma işlemi lezzetli türler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Lezzetli türlerdeki bu hırpalanma sonucu lezzetsiz ve rekabet gücü düşük bitkilerin rekabet güçlerini artırarak dominant hale gelmesini sağlamaktadır. Bu değişiklik topluluğun kanopi yapısında heterojenlik ortaya çıkarmaktadır. Bunun doğal bir sonucu olarak da özellikle çayır topluluklarında althabitat oluşmasına sebep olmaktadır (Putman ve ark., 1991). Otlatmanın kompozisyon üzerine etkilerinde başka bir durum ise üre, dışkı ve salyadır. Üre ve dışkı bir alanda birikerek yakma ve yüzeyi kapatarak engellemeyi yanı sıra o alandaki besin elementi miktarının artması ile sonuçlanır. Bu alanlarda ise besin elementlerini hızlı ve etkili kullanan türler dominant hale gelir. Erken ilkbahar ve geç sonbahar otlatması bitki örtüsüne etki etmektedir. İlkbahar erken otlatmasının verimde %30, yağışlı geçen sonbahar otlatmasının ise ilkbahara göre çok daha yüksek verim kayıplarına neden olduğu tespit edilmiştir (Gökkuş, 1989). Bununla birlikte hayvan tipi ve davranışları da kompozisyon değişimini önemli oranda etkilemektedir (Koç ve Gökkuş, 1993).

Gübreleme: Geleneksel mera kullanımında gübre kullanılmamaktadır. Bunun yerine bu alanlar besin elementi ihtiyacını çeşitli yollarla karşılamaktadırlar. Özellikle azot fiksasyonu, dışkı ve idrarın doğal kullanımı gibi kaynaklardan azot ihtiyacını temin ederler ancak Avrupa ülkelerinde çayırda kışın çiftliklerde biriktirilen çiftlik gübresi kullanılmaktadır (Younger ve Smith, 1994). Botanik kompozisyonunda tür sayısının yüksek seviyesinin sürdürülmesi için gübrelemeye gerek olduğu bildirilmiştir (Wilkins ve Harvey, 1994). Son yıllarda mera ve özellikle çayır idaresinde kimyasal gübreleme çok yaygınlaşmıştır. Avrupa meralarının son yirmi yılda yarısından fazlasında gübreleme yapılmıştır (Elsmere, 1986). Gübreleme ile üretimde artışlar olsa bile kompozisyondaki tür sayısında azalmalar ve rekabet gücü yüksek türlerin

oranında artışlar olmuştur (Willems ve Nieuwstadt, 1996). Gübreleme ile çayır mera kompozisyonlarında çok önemli değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Hem kompozisyon değişimi hemde arzu edilmeyen türler ortamdaki uzaklaşmaktadır. Ancak uygulanacak gübrenin cinsi, miktarı ve uygulama zamanı iyi ayarlanmalıdır. Azotlu gübre uygulaması çayırlarda yabancı ot mücadelesi amacıyla kullanılmış ve buğdaygil oranını artırarak yabancı otları azaltmıştır. Ancak yüksek dozlarda uygulamalar ise diğer familyalara dahil türlerden azot kullanımı iyi olan *Rumex crispus*'un oranının artmasına sebep olmuştur (Koç ve ark., 2005). Yapılan çalışmalarda çayırlara uygulanan azotlu gübreler buğdaygillerin oranını artırıp, diğer familyalara dahil türlerin oranını azalttığı bildirilmiştir (Gökkuş ve Koç, 1995). Meralarda uygulanan gübrelemede çayırlara benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır (Manga ve ark., 1986; Koç ve ark., 1994).

Yakma: Tür kompozisyonu üzerine yangın etkileri mevcut otun miktarı, yangın mevsimi, yangının sıklığı ve yoğunluğu, yangını takip eden uygulamalar (otlatma, biçme vb.) gibi değişik faktörler etki etmektedir (Lodge ve Whalley, 1989). Yangından sonra kompozisyondaki değişim ve bitkiler arasındaki rekabet türlerin yangına dayanıklılığı ve sonraki uygulamalara tepkisine göre değişim göstermektedir. Yakmaya tepkide bitki türlerinin yapısı, hayat formu ve çoğalma özellikleri etkili olmaktadır. Genellikle odunsu yapıya sahip olan çalı ve ağaçlar otsu türlere göre yakmaya karşı daha hassastırlar. Otsu türler içerisinde ise rizom ve stolonlu türler yumak oluşturan türlere göre dayanıksızdır (Gökkuş, 1987). Sürgün gözleri toprak altında bulunan türler ve yakma zamanına bağlı olarak tohumla çoğalan türler yakmaya karşı daha toleranslıdır (Gökkuş, 1987). Yakma yalnızca bitkisel özelliklere değil toprak özelliklerine de etki etmektedir. Toprak organik maddesi, besin elementi, toprak reaksiyonu, mikroorganizma faaliyetlerine etkileri nedeniyle bitki türlerinin etkilendiği ve kompozisyonda olumsuz şartları tolere edebilen türler dominant hale geldiğini bildirmiştir (Gökkuş, 1988). Yangından hemen sonra yapılan otlatmada yeni büyümeye başlayan buğdaygil yedek besin maddelerinde bir azalma görülmekte ve otlatmaya devam edildiğinde bitkilerde ölümler görülmektedir (Garden ve Bolger, 2001). Bunun bir sonucu olarak boş kalan bu alanlar yeni türler tarafından istila edilmekte ve rekabet kendi aralarında yeniden başlamaktadır.

Herbisitler: Yabancı otlarla mücadele uzun yıllardır mevcudiyetini korumakta ve bu bitkilerle çok sık mücadele edilmektedir. Herbisitlerle yabancı ot mücadelesi çayır ve meralarda çok dikkat edilmesi gereken hususların başında gelir. Uygulanan herbisit ile rekabet gücü çok düşük olan bir türün rekabet gücü artırılabilir. Bununla birlikte vejetasyonda istenmeyen bir tür uzaklaştırılabilir. Ancak vejetasyonda arzu edilen türe de zarar verebilir. Örneğin simazin *Vulpia* türlerinin kontrolü için tavsiye edilen bir herbisittir. Ancak bu herbisitin uygulanması ile *Phalaris* yoğunluğu azalmakta yada çok düşük seviyelerde kalmaktadır (Kemp ve King, 2001). Yine benzer olarak glyphosate *Vulpia* için tavsiye edilen daha genel bir herbisittir. Bunun yanı sıra diğer türlere zarar verdiği açıkça tespit edilmiştir (Kemp ve King, 2001). Buradan da anlaşılıyor ki herbisitler direkt olarak bazı türlerin büyümesini bu sebepten dolayı da rekabet güçlerini etkilemektedir. Bitkilerin ölümü ile sonuçlanmasa da büyüme ve üretilen tohum miktarı düştüğü için hem verimde hemde rekabet gücünün düşmesi ile ortamdaki çekilebilirler.

Herbisit uygulaması ile çayır alanlarında bitki örtüsü önemli bir değişim göstermektedir. Selektif herbisit (2,4-D ve picloram) uygulanması ile çayırlarda buğdaygil türlerinde artış, diğer familyalara dahil türlerde bir azalma olduğu belirtilmiştir (Gökkuş ve Koç, 1995). Bununla birlikte uygulanan herbisitlerin dozu ve kullanım zamanının da önemli etki yaptığı tespit edilmiştir (Gökkuş ve Koç, 1996).

Drenaj: Özellikle çayır vejetasyonlarında kompozisyonun değişmesine büyük oranda etki etmektedir. Etkili bir drenaj sistemi bu alanlarda taban suyu seviyesini düşürmektedir. Hatta bataklık alanlarda ileri teknikler kullanılarak kompozisyon ta-

mamen değiştirilebilmektedir. Taban suyu seviyesinin düşmesi ile ıslak ve su basan alanların bitkisi olan *Chalta palustris* ortamdan uzaklaşmaktadır. Dahası düşük taban suyu toprak havasının artmasına dolayısıyla mikrobiyal faaliyetin artması ve özellikle azot, diğer besin elementleri ile organik maddenin parçalanmasını artırmaktadır (Oomes ve ark., 1997). Taban suyu seviyesinin düşmesi ile baklagil ve buğdaygil oranında artış, diğer familyalara dahil türlerin oranında azalma olmaktadır. Yüksek taban suyu seviyesinde *Agrostis alba* dominant tür iken, düşük taban suyu seviyesinde *Dactylis glomerata* dominant tür olduğu tespit edilmiştir (Menteşe, 1998). Baklagil oranında da sırasıyla %6'dan %25.6 seviyesine yükseldiği tespit edilmiştir. Farklı taban suyu derinliği ile azotla gübrelemede de benzer sonuçlar elde edilmiştir (Menteşe, 2004). Yetiştirme ortamında meydana gelen değişiklikler rekabet güçleri yüksek türlerin dominant olmasını sağlamaktadır.

Sekonder Süksesyon: Doğal süksesyon bozulmuş alanlarda kompozisyonun yeniden oluşmasında çok başarılı olabilir. Ancak süksesyon hızı ekolojik faktörlere bağlıdır. Toprak yapısı iyi elverişli iklime sahip özellikle yağışlı alanlarda süksesyon çok hızlı, kurak alanlarda bitki gelişimi ve toprak oluşumu yavaş olduğu için süksesyon da çok yavaş seyretmektedir. İklim ve toprak şartları uygun olduğunda 10-20 yılda klimaksa ulaşırken, kurak ve toprak yapısı bozuk alanlarda bu işlem birkaç yüz yıllık sürede meydana gelmektedir (Koç ve Gökkuş, 2001). Yenilenen bir ekosistemin süksesyon seyri vejetasyon tesisi ile başlamaktadır. Ekosistemin daha ileriki safhalara ulaşması için verimli ekosistemin gelişmesi gerekmektedir. Çünkü düşük büyüme hızı nedeniyle toprakta organik madde birikimi yavaştır (Robles ve Burke, 1997). Verimli vejetasyonun elde edilmesinden sonra istenilen türlerin ekosisteme yayılması arzu edilmektedir. Ekosistemde arzu edilen tür varlığı istenilen seviyeye ulaşması için süksesyon seyrine müdahale edilebilir. Bu müdahale sonucunda istenilen türlerin rekabet güçleri artırılmış olmaktadır.

İklim Değişimi: Rekabet ve süksesyon üzerine iklim değişiminin etkisi çalışmalarla tespit edilmeye çalışılmıştır (Campbell ve Hunt, 2001). Bu değişikliklerin botanik kompozisyona etkileri indirekt ve uzun sürelidir. Bitkiler fizyolojik ve morfolojik olarak etkilense bile çevreye etkisi özeldir (Tow ve Lazenbey, 2001). İklim bileşenlerinin (CO₂, sıcaklık, ozon, yağış) bitki gelişimi ve büyümesi üzerine etkileri, toprak kaynaklarının etkilenmesine göre daha kolay anlaşılır. İklim bileşenlerindeki bu değişiklik ekosistemin fonksiyonu ve yapısı için çok önemli olduğu belirtilmiştir (Lazenbey ve Tow, 2001). CO₂ gazının artışı, ozon gazının azalması, sıcaklık ve yağışlardaki değişiklikler iklimin etkilerini önceden görebilmenin zor olduğunu göstermektedir. Ancak yüksek CO₂ seviyesi *Lolium perenne* ile birlikte yetiştirilen *Trifolium repens* bitkisinin rekabet performansını geliştirdiği tespit edilmiştir (Poorter ve Navas, 2003). Sıcaklık artışı ile C4 bitkileri C3 bitkilerine göre büyüme, dolayısıyla rekabette avantajlı hale geleceği bilinmektedir. Kurak ve yarı kurak alanlarda bitkisel üretimi kontrol eden en önemli faktör yağıştır. Yalnızca toprağın üst katmanını ıslatan kısa süreli yaz yağışları saçak köklü türler tarafından iyi değerlendirilir. Sonbaharda düşen ve toprağın derinlerine işleyen nemden ise kazık köklü türler daha iyi yararlanmaktadır (Koç ve ark., 2001). Yağış anormallikleri sonucu ortaya çıkabilecek farklılıkların bitki örtüsünü etkilemesi kaçınılmaz olacaktır.

SONUÇ

Çayır mera ve yem bitkilerinde (yalnız ve karışık yetiştiricilik) bitki türleri fizyolojik olarak birbirlerini etkilemektedir. Genellikle negatif yönlü olan bu etkileşim, pozitif etkileşmeye dönüştürülerek verim ve kalite artırılabilir. Bununla birlikte rekabetin olumlu etkisinden yararlanılarak rekabet gücü yüksek türlerin seçilmesi sonucu verim artışları olabilir. Bitkiler arasındaki bu rekabetin ne zaman başladığı, şiddeti ve süresinin belirlenmesi müdahaleyi kolaylaştırmaktadır. Yem bitkilerinde rekabeti azaltmak sıklık ve farklı kaynağa ihtiyaç duyan türlerin seçilmesi ile mümkün olabilir. Fakat çayır ve meralarda bitki türlerinin özelliklerinin iyi bilinmesi, otlatma,

gübreleme, yakma, herbisit uygulama, drenaj, süksesyon seyri, iklim ve bileşenlerinin ekosisteme etkilerinin tahmin edilebilmesi gerekmektedir. Bu bakımdan rekabet ve süksesyona karar vermeye birer ölçü olarak kullanılması durumunda daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesi kaçınılmaz olacaktır.

- bourne, Australia, 54-60.
- Kemp, D. R. ve King, W. McG. 2001. Plant competition in pastures implications for management. "Alınmıştır: Competition and Succession Pastures. (eds) Tow, P. G. ve Lazenby, A., University of Adelaide, Australia, 85-102"
- Koç, A. ve Gökkuş, A. 1993. Mera idaresinde bitki-hayvan ilişkileri. Atatürk Üniv. Ziraat. Fak. Dergisi, 24(1), 185-201.
- Koç, A. Çomaklı, B. Gökkuş, A. ve Tahtacıoğlu, L. 1994. Azot ve fosforla gübreleme ile korumanın Güzelyurt Köyü (Erzurum) merasının bitki örtüsüne etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, İzmir, 78-82.
- Koç, A. Gökkuş, A. ve Öztaş, T. 2001. Farklı dönemlerde ortaya çıkan kuraklığın mera bitki örtüsünün bazı özelliklerine etkisi. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül, Tekirdağ, 43-48.
- Koç, A. Erkovan, H. İ. ve Daşçı, M. 2005. Korunan ve Otlanan meralarda toprak üstü bioması ve yaprak alanı indeksinin mevsimsel değişimi. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya, 889-893.
- Lodge, G. M. ve Whalley, R. D. B. 1989. Native and natural pastures on the northern slopes and tablelands of New South Wales. Technical Bulletin 35, NSW, Sydney, Australia.
- Manga, İ. Altın, M. ve Gökkuş, A. 1986. Erzurum doğal meralarında uzun yıllar gübrelemenin verim, vejetasyon ve toprağın bazı özelliklerine etkileri üzerinde bir araştırma. Doğa Türk. Tar. ve Orm. Dergisi, 10(2), 235-244.
- Menteşe, Ö. 1998. Farklı Taban Suyu Seviyesine Sahip Çayırlarda Değişik Azot Dozu ve Biçim Zamanı Uygulamalarının Çayırın Kuru Ot Verimi, Ham Protein Kapsamı ve Botanik Kompozisyona Etkileri. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi) 67 s.
- Menteşe, Ö. 2004. Azotla Gübreleme ve Sulamanın Farklı Taban Suyu Seviyesine Sahip Çayırlarda Verim ve Botanik Kompozisyona Etkileri. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı (Doktora Tezi) 119 s.
- Milchunas, D. G. Sala, O. E. ve Lauenroth, W. K. 1988. A generalized model of the effects of grazing by large herbivores on grassland community structure. American Naturalist, 132, 87-106.
- Noble, I. R. ve Slatyer, R. O. 1980. The use of vital attributes to predict successional changes in plant communities subject to recurrent disturbances. Vegetatio, 43, 5-21.
- Oomes, M. J. M. Kuikman, P. J. ve Jacobs, F. H. H. 1997. Nitrogen availability and uptake by grassland in mesocosmos at two water levels and two water qualities. Plant and Soil, 192, 192-259.
- Poorter, H. ve Navas, M. L. 2003. Plant growth and competition at elevated CO₂: on winners, losers and functional groups. New Phytologist, 157, 175-198.
- Putman, R. J. Fowler, A. D. ve Tout, S. 1991. Patterns of use ancient grassland by cattle and horses and effects on vegetational composition and structure. Biological Conservation, 56, 329-347.
- Robles, M. D. ve Burke, I. C. 1997. Legume, grass and conservation reserve program effects on soil organic matter recovery. Ecological Applications, 7, 345-357.
- Skarpe, C. 2001. Effects of Large herbivories on competition and succession in natural savannah rangelands. "Alınmıştır: Competition and Succession Pastures. (eds) Tow, P. G. ve Lazenby, A., University of Adelaide, Australia, 175-191"
- Snaydon, R. W. ve Satorre, E. H. 1989. Bivariate diagrams for plant competition data-modifications and interpretation. Journal of Applied Ecology, 26, 1043-1057.
- Tilman, D. 1982. Plant Strategies and the Dynamics and Structure of Plant Communities. Monographs in Population Biology 26, Princeton University Press, Princeton, USA.
- Tilman, D. 1988. On the meaning of competition and the mechanism of competitive superiority. Functional Ecology, 1, 304-315.
- Tilman, D. 1994. Competition and biodiversity in spatially structured habitats. Ecology,

75(1), 2-16.

- Tow, P. G. ve Lazenby, A. 2001. Some concluding comments. "Alınmıştır: Competition and Succession Pastures. (eds) Tow, P. G. ve Lazenby, A., University of Adelaide, Australia, 305-314"
- Tükel, T. Yılmaz, S. ve Hatipoğlu, R. 2007. Fiğ (*Vicia sativa* L.) + arpa (*Hordeum vulgare* L.) türler arası ve tür içi rekabetin saptanması. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum, s. 110-113.
- Volenc, J. J. Cherney, J. H. ve Johnson, K. D. 1987. Yields components, plant morphology, and forage quality of alfalfa as influenced by plant population. *Crop Sci.*, 27, 321-326.
- Wilkins, R. J. ve Harvey, H. J. 1994. Managements option to achieve agricultural and nature conservation objectives. "Alınmıştır: Grassland Management and Nature Conservation. (eds) Hagger, R.J. ve Peel, S., British Grassland Society, Reading UK, 86-94"
- Willems, J. H. ve Nieuwstadt, M. G. L. 1996. Long term effects of fertilizati on on above-ground phytomass and species diversity in calcareous grassland. *Journal of Vegetation Science*, 7, 177-184.
- Younger, A. ve Smith, R. S. 1994. Hay meadow management in the Pennie Dales, Northern England. "Alınmıştır: Grassland Management and Nature Conservation. (eds) Hagger, R.J. ve Peel, S., British Grassland Society, Reading UK, 137-143"