

Mustafa Kemal Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Agricultural Faculty, MKU
ISSN 1300-9362

Sahibi/Publisher

Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi adına
Prof.Dr. Emine ÖZDEMİR, Dekan

On behalf of the Faculty of Agriculture, Mustafa Kemal University
Prof.Dr. Emine ÖZDEMİR, Dean

Sekreter / Secretary
Ayşe ÇILDIROĞLU

Yazışma Adresi / Corresponding Address

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Dergi Yayın Kurulu Başkanlığı
31034 Antakya-Hatay/TURKIYE
Tel: (+90).326.2455845
Fax: (+90).326.2455832
e-mail: zfdergi@mku.edu.tr

Dergi yılda iki sayı olarak yayınlanmaktadır.
A volume of the Journal consists of two issues published in the same year.

Mustafa Kemal Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Dergisi
Journal of Agricultural Faculty, MKU
ISSN 1300-9362

Cilt/Volume: 16, Sayı/Number: 2, 2011

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof.Dr. Mehmet Emin ÇALIŞKAN (Başkan/Editor-in-Chief)

Doç.Dr. Erdal SERTKAYA
Yrd.Doç.Dr. Cahit ERDOĞAN

Yrd.Doç.Dr. Kazım MAVİ
Yrd.Doç.Dr. Aziz GÜL

Danışma Kurulu* / Advisory Board*

Bekir Erol AK, <i>Harran Üniversitesi</i>	Kayhan KAPLAN, <i>Mustafa Kemal Üniversitesi</i>
Ümit ARSLAN, <i>Uludağ Üniversitesi</i>	Mahmut KESKİN, <i>Mustafa Kemal Üniversitesi</i>
Semih ÇAĞLAR, <i>Sütçü İmam Üniversitesi</i>	Çiğdem KILIÇASLAN, <i>Adnan Menderes Üniv.</i>
Fikret DEMİRCİ, <i>Ankara Üniversitesi</i>	Şener KURT, <i>Mustafa Kemal Üniversitesi</i>
Coşkun DURGAÇ, <i>Mustafa Kemal Üniv.</i>	Derya ÖNDER, <i>Mustafa Kemal Üniversitesi</i>
Serap GÖNCÜ, <i>Çukurova Üniversitesi</i>	Uğur SERBESTER, <i>Niğde Üniversitesi</i>
Mehmet HAMURCU, <i>Selçuk Üniversitesi</i>	İnci TOLAY, <i>Akdeniz Üniversitesi</i>

*Her makale 3 danışman tarafından incelenmektedir/ Each manuscript is evaluated by three referees.

MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, "CAB Abstracts" veri tabanı tarafından taranmaktadır.
Journal of Agricultural Faculty, MKU is abstracted/indexed in "CAB Abstracts" database.

İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

Sayfa/Page

Betül TÜLEK, M. Emin BARIŞ

Orta Anadolu İklim Koşullarında Su Etkin Peyzaj Düzenlemelerinin Değerlendirilmesi <i>Evaluation of Water Efficient Landscape Design in Central Anatolia Climatic Conditions</i>	1
---	---

Hatice DAĞHAN

Doğal Kaynaklarda Ağır Metal Kirliliğinin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri <i>The Effects of Heavy Metal Contaminations in Natural Sources on Human Health</i>	15
---	----

Safder BAYAZİT, Sinan YILMAZ

Bazı Canerik (<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.) Çeşit ve Seleksiyon Tiplerinin Odun Çelikleri İle Çoğaltılması <i>Propagation of Some Green Plum (<i>Prunus cerasifera</i> L.) Cultivars and Selection Types with Hardwood Cuttings</i>	27
---	----

M. Selim OKYAY, İbrahim TAPKI

Malya Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Süt ve Döl Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. 1. Süt Verim Özellikleri <i>A Study on Milk Yield and Reproductive Traits of Brown Swiss Cows at Reared Malya State Farm. 1. Milk Yield Traits</i>	35
--	----

M. Selim OKYAY, İbrahim TAPKI

Malya Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Süt ve Döl Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. 2. Döl Verim Özellikleri <i>A Study on Milk Yield and Reproductive Traits of Brown Swiss Cows at Reared Malya State Farm. 2. Reproductive Traits</i>	45
--	----

Orta Anadolu İklim Koşullarında Su Etkin Peyzaj Düzenlemelerinin Değerlendirilmesi

Betül TÜLEK¹, M. Emin BARIŞ²

¹Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 07070, Antalya

²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 06110, Ankara

Özet

Son yıllarda kuraklığın bitkiler üzerinde fazlasıyla hissedilen yıkıcı etkisiyle yeşil alanların elden çıkmasını önlemenin en temel yolu suyun etkin olarak kullanıldığı peyzaj düzenlemelerini gerçekleştirmektir. Bu çalışmada, kurak iklim koşullarına sahip Orta Anadolu’da yapılan peyzaj düzenlemelerinde minimum maliyetle sürekliliğin sağlanması üzerinde durulmuştur. Bu çalışmanın amacı, küresel ısınmanın da etkisiyle kendini daha fazla hissettiren kuraklık ve bu nedenle son derece önemli hale gelen “Peyzajda Suyun Etkin Kullanımı” anlayışını benimseyen Kurakçıl Peyzaj Düzenleme (Xeriscape) yaklaşımı hakkında genel bilgiler vererek, bu yaklaşımın Orta Anadolu iklim koşullarında yeşil alanlardaki önemini vurgulamaktır. Bu çalışma sonucunda peyzaj mimarlığı disiplininin sunduğu çözümler ile kuraklık faktörünün etkisi göz önüne alınarak yapılacak uygulamalarda nelere dikkat edilmesi gerektiği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Orta Anadolu, İklim değişikliği, Kuraklık, Xeriscape, Peyzaj tasarımı ve uygulama

Giriş

Yüzyıllardır birçok uygarlık su için savaşmış ve sayısız kayıplar vermiştir. Su, bu yüzyıl içerisinde de yaşamın devamlılığı için en temel gereksinimlerin başında gelmektedir. Canlıların yaşamını devam ettirebilmek için suya ihtiyaç duyması ve dünya üzerindeki tatlı su kaynaklarının oranının tüm su kaynaklarına göre %1 civarında olması su kaynaklarının korunması ve verimli kullanımının hayati bir öneme sahip olduğunun en temel göstergesidir.

Bitkiler de yaşamlarını devam ettirebilmek için belirli oranlarda suya gereksinim duymaktadır. Bitki bünyesinin %80 veya daha fazlasını oluşturan su; bitki içerisinde materyallerin iletimini yapmak, büyümeyi sağlamak ve topraktan bitkinin gereksinim duyduğu besin maddelerinin alımını gerçekleştirmek gibi son derece hayati fonksiyonların gerçekleştirilmesinde kullanılmaktadır.

Türkiye’nin önemli bir bölümü kurak ve yarı kurak bir iklime sahiptir. Ülke genelinde yağışlar genellikle kışın ve ilkbaharda düşmektedir. Bu mevsimlerde de vejetasyon ya henüz başlamamış ya da yeni yeni başlamaktadır. Dolayısıyla vejetasyon dönemi boyunca önemli bir su açığı mevcuttur. Bu su açığı da bitkiler açısından sulamanın önemini artırmaktadır. Bu kapsamda su peyzaj düzenleme çalışmalarının en önemli girdisini oluşturmaktadır ve özellikle suya fazla gereksinim duyan bitkilerin kullanıldığı bitkilendirmelerde düzensiz ya da yetersiz sulama bitkide gelişimin duraklamasına, kurumalara ya da ölüme neden olmaktadır.

Açık-yeşil alanların düzenlenmesinde su önemli işlevlere sahip önemli bir peyzaj tasarım öğesidir. Son yıllarda küresel ölçekte etkileri görülen iklim değişikliği ve buna

bağlı olarak fazlasıyla hissedilen yoğun kuraklık beraberinde sıcak dalgalarıyla birlikte büyük su sıkıntılarını da getirmektedir. Tüm canlılarla birlikte bitkiler de bundan etkilenmekte ve özellikle yoğun sulamayı gerektiren klasik yeşil alan düzenlemeleri bu nedenle büyük ölçüde tahrip olmaktadır. Bu nedenle özellikle yeşil alanların düzenlenmesinde bitkilerin su tüketiminin yeniden gözden geçirilerek suyun etkin biçimde kullanıldığı peyzaj düzenleme yaklaşımının benimsenmesi ve bu yolla kuraklık faktörünün olumsuz etkilerinin en aza indirgenmesi gerekmektedir.

“Xeriscape” Nedir?

Bu kavram ilk olarak 1981 yılında peyzaj düzenlemelerinde suyun kullanımına yönelik tasarrufun sağlanabilmesi amacıyla Denver Su Departmanı tarafından geliştirilmiş ve bu yeni peyzaj düzenleme biçimine “kuru” anlamına gelen Yunanca “xeros” ile “peyzaj” anlamına gelen İngilizce “landscape” sözcüklerinin kullanımıyla “Xeriscape” ismi verilmiştir (Barış 2007) (Gary L. Wade ve ark. 2007).

Su temini konusunda yaşanan güçlüklerin giderek artması insanları suyun etkin kullanımını yönünde yeni çözümler arayışlarına yöneltmiştir. Özellikle park ve bahçeler gibi dış mekân kullanımlarında su tüketiminin büyük boyutlara ulaşması peyzaj düzenlemelerinde suyun olabildiğince az kullanıldığı yeni peyzaj düzenleme biçimlerinin geliştirilmesini gerektirmiştir. Bu doğrultuda "Su-Etkin Peyzaj Düzenlemesi" (Water - Efficient Landscaping) genel başlığı altında "Suyun Akılcı Kullanımı" (Water - Wise, Water-Smart), "Az Su Kullanımı" (Low-Water) ve "Doğal Peyzaj Düzenleme" (Natural Landscaping) gibi klasik peyzaj düzenleme anlayışlarından farklı yeni peyzaj düzenleme kavramları geliştirilmiştir. Bu kavramların hepsi de genellikle aynı anlamı taşıyacak biçimde birbirinin yerine kullanılmaktadır. Bu temel ilkelerin formüle edilmesiyle geliştirilen ilk kavramsal yaklaşımlardan birisi "Kurakçıl Peyzaj Düzenleme" (Xeriscape) dir. Kurakçıl Peyzaj Düzenleme genel olarak suyun en az düzeyde kullanılmasıyla su kaynaklarının ve çevrenin korunmasını ilke edinen; özellikli peyzaj düzenleme olarak tanımlanabilir (Barış 2007).

Kurakçıl Peyzaj Düzenleme Prensipleri

Kurakçıl Peyzaj Düzenleme yaklaşımıyla yapılan peyzaj uygulamaları, daha düşük maliyet, zaman ve emek harcanarak gerçekleştirilebilmektedir. Bir peyzaj düzenlemesinde suyun etkin kullanımını sağlamak için o peyzajın tamamının yeniden düzenlemesine gerek yoktur. Bu kapsamda bugün başarılı bir kurakçıl peyzaj düzenlemesi 7 temel prensiple gerçekleştirilebilmektedir (Gary L. Wade ve ark. 2007):

1. Doğru Tasarım

Doğru bir tasarım yapmak için iki yol vardır. Bu iki yol yeni bir alan oluşturmak ya da mevcut alanı iyileştirmek olarak ayrılabilir. Bir peyzaj planının oluşturulması su-etkin peyzaj tasarımı için ilk ve en önemli aşamadır. Hazırlanacak peyzaj planında düzenlemenin yapılacağı alana ilişkin bölgesel ve mikro iklimik koşullar, mevcut vejetasyon, topografya, alanın kullanım biçimi ve en önemlisi bitkilerin su isteklerine göre gruplandırılması gibi konuların dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca bitkilerin ışık ve toprak istekleri de göz önünde bulundurulmalıdır. İyi düşünülerek ve dikkatli bir biçimde hazırlanan peyzaj planı fonksiyonel, estetik ve su-etkin bir peyzajın yaratılmasında ve oluşturulan peyzajın sürekliliğinin sağlanmasında yol gösterici olması açısından önem taşımaktadır (Barış 2007).

Çalışma alanları içindeki yapıların vaziyet planının genel projeyi nasıl etkileyeceğini göz önüne alınmalıdır. Görsel analiz ile alan içinde ya da çevresinde muhafaza edilmesi ya

da perdelenmesi gereken görünüm belirlenmelidir. Yapılacak sörvey çalışması ile alan ile ilgili aşağıdaki özellikler ortaya konulmalıdır (Yazgan ve Özyavuz 2008).

1. Yetiştirme koşulları için; Soğuk veya sıcak bölgeler, direk bakarlar (doğu, batı, kuzey, güney), alanın bölgelerinin mevsimlere göre güneşli ve gölgeli bölgeleri, suyun drene olduğu veya tutulduğu bölgeler.
 2. Mevcut bitki örtüsü (Sağlıklı mı, doğal mı, alan şartlarına uygunluğu),
 3. Sert zeminler yürüme yolları, araç yolları, havuz, çit vb.,
 4. Güzel görünüş (alandaki güzel veya kötü görünümün tespiti),
- Alandaki yapılardan ve sert zeminlerden akan suyun toplanmasını sağlayacak tasarımlar geliştirilmelidir. Peyzajda bu suyu kullanmak mümkündür. Bol suya ihtiyaç duyan bitkiler, yağmur sonrası toplanan sudan yararlanmak için bitkisel plana konulmalıdır (Yazgan ve Özyavuz 2008).

2. Toprak Analizi ve Toprak Koşullarının İyileştirilmesi

Her alanın kendine özgü toprak koşullarına sahip olması nedeniyle öncelikle kurakçıl peyzaj düzenlemesinin yapılacağı alandaki toprağın analiz edilmesi ve bu analiz doğrultusunda gerekli iyileştirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu analizlerde toprağın PH değeri (toprak asitlilik değeri), bitki besin elementlerinin düzeyi (örneğin azot, fosfor, potasyum v.b.) ve kum, mil, kil ve organik madde içerikleri gibi özellikleri tespit edilerek, bu değerlere bağlı olarak yapılması gerekli iyileştirme çalışmaları belirlenmektedir. Bu analiz sonuçları aynı zamanda toprakta bitkinin gereksinim duyduğu nem oranını uzun süre muhafaza etmeye yönelik önlemlerin alınması konusunda da yardımcı olacaktır (Barış 2007).

Toprağın durumu Kurakçıl Peyzaj Düzenleme çalışmalarında iklim karakteristikleri kadar önem taşımaktadır. Toprağın analizi hangi tür bitkilerin dikileceğini belirleyen önemli bir faktördür. Analiz sonucu toprağın iyileştirilmesi gerekirse organik materyaller devreye girecektir. Toprağın iyileştirilmesi bitki dikimine başlanmadan çok önce tamamlanmalıdır. Doğal bitki örtüsünden türler en az iyileştirmeye gerek duyan türlerdir. Uzun vadede bakım masraflarından tasarruf aynı zamanda dışarıdan getirilecek toprakların iyi kalitede olması ile de bağlantılıdır. Yabani ot tohumları ile yüklü bir toprak uzun vadede bakım işlemleri arttıracığından dışarıdan getirilecek toprağın temizliğinden emin olmak ya da yapılacak müdahalelerle temizliğini sağlamak gerekmektedir (Yazgan ve Özyavuz 2008).

3. Uygun Bitki Türlerinin Seçimi

Uygun bitki seçiminde ideal olan farklı sıcaklık ve toprak nemindeki dalgalanmalara adapte olabilecek bitkileri seçmektir. Kuraklığa tolerans göstermek Kurakçıl Peyzaj Düzenlemede çok önemlidir. Ama yine de bitki seçiminde tek kriter değildir. Bir bitki alanda ne kadar doğal olursa olsun yeni çevreye adapte olamayabilir (Gary L. Wade ve ark. 2007).

Bitkilerin araziye adapte olmasında bilinmesi gereken kriterler şunlardır:

1. Bitkinin olgunlaşmış haldeki boy ve çapı,
2. Gölge ve güneş istekleri,
3. Toprak ihtiyacı,
4. Su ihtiyacı,
5. Tuz ve soğuk dayanıklılıkları (Yazgan ve Özyavuz 2008).

Özellikle tuzluluk faktörü bazı alanlarında yapılacak bitkilendirmelerde çok önemli olabilir. Bu alanlarda sulama suları bile, eğer taban suyundan alınıyor ise tuzlu olabilir.

Tasarımda doğal bitki türlerinin kullanılmasına özellikle dikkat edilmelidir. Çünkü doğal bitkiler bitkisel düzenleme çalışması tamamlandıktan sonra ya çok az sulamaya gereksinim duyarlar ya da doğal yağışlar dışında ek bir sulama yapılmasını gerektirmezler. Bunun yanı sıra zaten yerel toprak ve iklim koşullarına adapte olduklarından doğal bitki türleri genellikle ek bir gübrelemeye gerek duymadıkları gibi hastalık ve zararlılara karşı da daha dayanıklıdır (Barış 2007).

Uygun bitki seçimi; yalnızca tasarıma uygun bitkileri seçmek değil, aynı zamanda uygulama alanının çevresel etmenlerine en uygun bitkileri seçmek demektir. Kurakçıl Peyzaj Düzenleme'nin su kullanımını en aza indirerek hem ekonomik açıdan hem de doğal kaynaklar açısından tasarrufu amaçladığı göz önüne alındığında, bitkilendirmede su muhafazasının maksimum olmasına olanak verecek su gereksinimleri düşük bitkiler kullanılmalıdır. Sıcak, kuru güney ve batıya bakan alanlar için kurak ortamları seven bitkiler, kuzey ve doğuya bakan şevler ve duvarlar boyunca daha fazla nemden hoşlanan bitkiler kullanılmalıdır (Yazgan ve Özyavuz 2008).

Belirli bir gelişme düzeyine ulaşan bir alandaki mevcut bitkiler, sulama ve bakım çalışmaları gerektirmeyeceğinden bitkisel tasarıma başlamadan önce bunların olabildiğince korunmasına özen gösterilmelidir. Tasarımda doğal bitki türlerinin kullanılmasına özellikle dikkat edilmelidir. Çünkü doğal bitkiler bitkisel düzenleme çalışması tamamlandıktan sonra ya çok az sulamaya gereksinim duyarlar ya da doğal yağışlar dışında ek bir sulama yapılmasını gerektirmezler. (Barış 2007).

Doğal bitkiler dışındaki bitki türlerinin seçiminde zor gelişen, hastalıklara duyarlı ya da ek bir özen gösterilmesini gerektiren hassas bitkilerin seçilmemesine dikkat edilmelidir. Çünkü bu tür bitkiler genellikle büyük oranda ek sulama, gübreleme ve ilaçlamaya gereksinim duymaktadır. Yabancı yurtlu bitkilerin kullanımında aynı zamanda seçilen bitkilerin "işgalci" bitki karakterinde olmamasına da dikkat edilmelidir. Çünkü bu tür bitkiler kısa sürede alanda hâkim duruma geçerek hem diğer bitkilerin gelişmesini olumsuz yönde etkileyecektir hem de bölgedeki bitki çeşitliliğine yönelik ciddi tehditler oluşturacaktır. Bu nedenle özellikle yabancı yurtlu bitkiler seçiminde bitkilerin işgalci karakterde olup olmadığı konusunda uzmanların görüşü alınmalıdır (Barış 2007).

4. Çim Alanların Pratik ve Ekonomik Çözümler Sunacak Biçimde Tasarlanması

Çim bitkileri peyzaj çalışmalarında kullanılan çok yönlü, esnek ve fonksiyonel bitkilerdir. Açık alanlarda en iyi rekreasyonel görünümleri oluştururlar. Bir uzmanın gözüyle çimler; etkili yağışlarla oluşan yüzey akışını ve erozyonu azaltan bitkilerdir (Gary L. Wade ve ark. 2007).

Çim alanların boyutu ve konumu bu alanların bakımı için gerekli olan sulama suyu miktarını önemli ölçüde etkilemektedir. Çim alanlar diğer vejetasyon örtüsüne oranla çok daha fazla miktarda sulamaya gereksinim duyarlar ve genellikle daha çok bakımı gerektirirler. Bu nedenle çim alanların en fazla göz önünde bulunan yerlerde sadece estetik amaçlarla ya da oyun alanları ya da diğer rekreasyon alanları gibi fonksiyonel kullanımı gerektiren yerlerde kullanılmak gerekmektedir. Çim alanların ayrı parçalar halinde değil de birbirleriyle bağlantılı ve grup oluşturacak biçimde tesis edilmesi sulamanın etkinliğini arttırmakta ve suyun buharlaşmayla veya yüzey akışıyla oluşan kayıpları büyük ölçüde azaltmaktadır. Çim türlerini seçerken kuraklığa dayanıklı ve sıcak ve kurak geçen mevsimlerde büyümesini durduran türlerin seçilmesine özen gösterilmelidir (Barış 2007).

Çim alanlarda suyun maksimum korunumu, uygun seçimler, yerleştirmeler ve bakımla gerçekleştirilebilir. Buna ilaveten farklı görünümlerdeki farklı çim çeşitleri çevre faktörlerine karşı, örneğin; gölge, sıcaklık, toprak gübresi, su ihtiyacı gibi farklı toleranslar gösterirler. Çim alan olup olmadığına bakılmaksızın suyun etkin kullanımına dayalı peyzaj

SU ETKİN PEYZAJ DÜZENLEMELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

uygulamalarında amaç, ilave su ihtiyacını azaltmaktır. Sulamayı azaltmak su korunumunu arttırır (Gary L. Wade ve ark. 2007).

5. Etkin Sulama

Etkin sulama yöntemlerinin kullanılması suyun dış mekânda etkin biçimde kullanımı açısından son derece önemlidir ve bu yöntemler klasik peyzaj ya da kurakçıl peyzaj gibi her türlü peyzaj uygulamaları için kullanılabilirler. Bu nedenle alanın boyutu, kullanım amacı ve uygulanacak peyzaj düzenleme anlayışına bağlı olarak en uygun sulama sisteminin oluşturulması amacıyla konuya yönelik bir ön etüdün titizlikle yapılması ve uzmanların denetiminde alana yönelik bir sulama projesinin oluşturulması oldukça önemlidir (Barış 2007).

Bitki su tüketimini etkileyen faktörler şunlardır (Yazgan ve Özyavuz 2008);

- İklim faktörleri: sıcaklık, bağıl nem, rüzgâr, güneşlenme süresi, gündüz saatleri,
- Toprak faktörleri: toprak nemi, toprağın işlenme durumu, bitki örtüsü,
- Bitki faktörleri: bitki cinsi, gelişme devresi, büyüme mevsimidir.

Yeşil alanların bakım çalışmalarında en fazla tüketilen doğal kaynak sudur. Hatalı sulama yöntemleri ile çok büyük miktarlarda su bitkiler tarafından kullanılmadan ziyan olmaktadır. Çok tazyikli akan suyun kullanılmasıyla bir miktar su, toprak yüzeyinden akıp gitmekte ve bir kısmı da, üstü yaprak ve bitki artıklarıyla örtülmemiş, güneş ve rüzgâra açık topraklardan buharlaşmaktadır. Suyun en büyük miktarda kaybı ise çok fazla suyun çok sık olarak uygulanmasından kaynaklanmaktadır. Aşırı sulama, bitki köklerine zarar vermekte ve bitki gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir. Aynı zamanda topraktaki besin elementlerinin yıkanarak bitki kök bölgesinden uzaklaşmasına ve toprağın derinlerine gitmesine neden olmaktadır. Bu durum yeraltı sularının kirlenme olasılığını arttırmaktadır. Benzer şekilde, aşırı sulamanın neden olduğu su akışı kirletici gübreleri ve böcek ilaçlarını göllere ve akarsulara taşıyabilir. Hatalı sulama yöntemleriyle yüksek nitelikteki suyun kirlenmesi ya da israf edilmesi, etkili sulama tekniklerinin kullanılmasıyla giderilmelidir. Sulama sistemini iyi planlanması ve sulamanın iyi yönetilmesi gerekir. Bitkilerin tamamı aynı miktarda suya gereksinim duymazlar. Çim alanlar diğer alanlarda ayrı olarak sulanmalıdır. Su gereksinimleri birbirinin benzeri bitkiler aynı bölgelerde toplanmalıdır. Sulama, belirli bir programa bağlı kalmak yerine bitkilerin içinde buldukları koşullara göre yapılmalıdır (Yazgan ve Özyavuz 2008).

Çim bitkileri dışında, bitkilerin çoğu dikimlerinden birkaç yıl sonra düzenli sulamaya ihtiyaç göstermezler. Düzenli sulamanın yapılmaması ağaç ve çalılarda derin kök gelişimini teşvik etmekte ve bitkileri kuraklığa karşı dayanıklı kılmaktadır (Yazgan ve Özyavuz 2008).

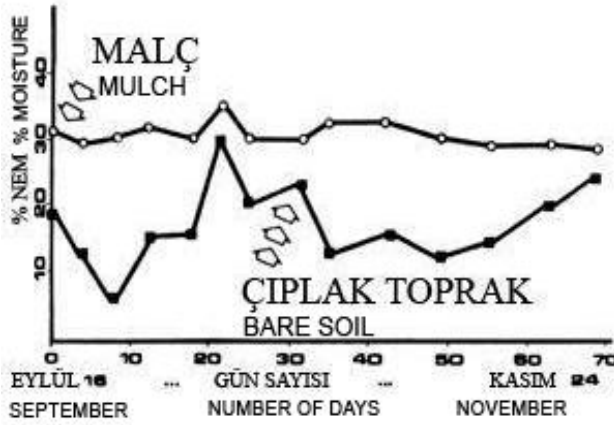
Su korumacı peyzajlar en az miktarda ek sulamaya ihtiyaç duyarlar. Doğru tasarım önemlidir ve etkili bir yağmurlama sulama sistemi kurmaya iyi bir tasarımla başlanmalıdır. Sistem istenilen alana bitişik alanlarda minimal yayılımlarla düzgün şekilde karşılayacak kapasitede olmalıdır (Gary L. Wade ve ark. 2007).

6. Malç Kullanımı

Saman veya yaprak tabakası gibi organik malçlama malzemelerinin kullanımı en yararlı peyzaj uygulamalarından biridir. Bu tabakalar toprağın üstünden buharlaşarak kaybolan suyu önleyerek, nemi korur ve az miktarda yağmur yağdığı dönemlerde ek sulama için ihtiyacı azaltır. Toprakta eşit derecede nem miktarını korumayarak, bu tabakalar köklere zarar verebilecek toprak nemindeki dalgalanmaları da önler (Şekil 1). Saman ve

yaprak tabakaları aynı zamanda toprak yüzeyinin kabuklanmasını da engeller, suyun kolayca bitki köklerine geçmesini sağlar. Bitkilerin köklerini yazın sıcaktan, kışın ise soğuktan izole eder ve bitkilerle nem için yarışan yabancı otların kontrol edilmesini sağlar. Malçlama, bir peyzajın daha az suya ihtiyaç duymasını sağlayan ekonomik bir yoldur (Gary L. Wade ve ark. 2007).

Güneşli alanlarda ya da kurakçıl bitkilerin kullanılmadığı yerlerde büyük miktarda ısıyı yansıtması ve bitkilerde kavrulmaya yol açacak boyutta su kaybına neden olması nedeniyle küçük taş parçalarıyla (mıcır) ya da benzeri malzemelerle yapılacak malçlamadan kaçınmak gerekmektedir. Malç tabakasının çok kalın biçimde oluşturulması suyun bitki köklerine ulaşmasını engelleyeceği için bu konuda dikkatli olmak gerekmektedir (Barış 2007). Çizelge 1’de bugün en çok kullanılan tabakalar karşılaştırılmaktadır.



Şekil 1. Malçlı ve çıplak topraklardaki nem oranları (Gary L. Wade ve ark. 2007)

Figure 1. Moisture level of mulched and bared soil (Gary L. Wade ve ark. 2007)

7. Uygun Bakım

Sulama, gübreleme, budama, toprağın havalandırılması, yabancı ot mücadelesi ve zararlıların kontrolü bitkilerin gelişme ve yaşamlarını daha sağlıklı olarak sürdürebilmeleri için en temel bakım çalışmalarıdır. Doğru ve uygun bakım çalışmalarının yapılarak daha az teknoloji kullanımı ile enerji tasarrufu sağlanacak ve aşırı gübreleme, ilaçlamanın neden olacağı kirlilik azalacaktır (Aklanoğlu 2007).

Kurakçıl Peyzaj Düzenlemelerde bakımının amacı bitkilerde su gerektiren yeni büyümeleri engellemektir. O anki bakım seviyesine göre, daha az gübre ile daha az sıklıkta aşılama yapmak, sadece gerekli olduğunda yeterince ve az miktarda budama yapmak ve tabii ki daha az sulama yapmak gerekebilir. Kurakçıl Peyzaj Düzenlemede bir peyzajın az bakımlı bir peyzaj olduğunu unutmamak gerekir. Daha az aşılama yapılmalı ve yavaş yayımlı gübrelerden kullanılmalıdır. Toprağın pH'ı, toprağın asit düzeyinin veya alkalinitesinin (baziklik) bir ölçümü, besin alımı ve kullanılabilirliğini etkiler. Çim alanlardan her 2-3 yılda bir pH ve besin düzeyini kontrol etmek ve kalsiyum oksit eklemeye veya toprağın kimyasal dengesini ayarlamaya ihtiyaç olup olmadığına karar vermek için ayrı bir toprak örneği alınmalıdır. Ayrıca uygun biçim Kurakçıl Peyzaj Düzenlemede çok önemlidir. Çim bitkisi önerilen yüksekliklerde ve yeterince sık biçilmelidir, bu sayede yaprak dokusunun üçte birinden daha fazlasının her biçimde gitmemesi sağlanabilecektir. Gölge alanlardaki çimler sürekli güneş altında kalanlardan

SU ETKİN PEYZAJ DÜZENLEMELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

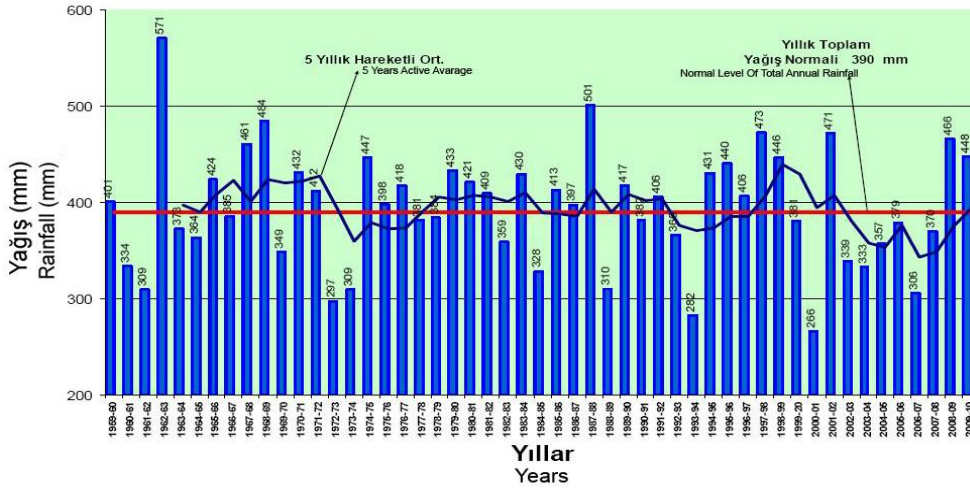
daha uzun kesilmelidir. Çimin derisini yüzmekten ve stres altına sokmaktan kaçınmak gerekir. Rulo çimi havalandırmak su hareketlerini iyileştirir (Gary L. Wade ve ark. 2007).

Çizelge 1. Malç kullanımının avantajları ve dezavantajları (Gary L. Wade ve ark. 2007)
Table 1. The advantages and disadvantages of using mulch (Gary L. Wade ve ark. 2007)

Malç Mulch	Avantajları Advantages	Dezavantajları Disadvantages
Çam samanı Pine Straw	Su korunumunu sağlayan en başarılı malç malzemesidir. An excellent mulch for water conservation	Aşırı kuraklıkta yanabilir. Zamanla gri-kahverengi renk alarak sararabilir. Çok kısa sürede ayrışır. Flammable when extremely dry. Fades to a dull gray-brown color with age. Decomposes rather quickly.
Çam kabuğu Pine Bark	Küçük parçalar büyük parçalara göre daha iyi sonuç verirler. Mini-nuggets conserve moisture better than large nuggets.	-
Kıymık haline getirilmiş kereste Shredded Hardwood Bark	Uzun süreli dayanıklı malçlama sağlar. Provides a durable, long-lasting mulch.	-
Kuru yapraklar Dry Leaves	Malçlamada en uygun görünümü sağlarlar. Parçalanmış olan yapraklar, parçalanmamış olanlara göre nemi daha iyi muhafaza ederler. An overlooked and readily available mulch. Shredded leaves stay seated better on the landscape and conserve moisture better than unshredded leaves.	Saman ve çam kabuğu kadar düzgün ve uygun görünüm yaratmazlar. Not as neat or uniform in appearance as pine straw and pine bark
Meyve kabuğu Pecan Hulls	Kullanımı mümkünse, ekonomik bir malç çeşididir. An acceptable and economical mulch where available.	Kaba görünüm, zamanla küflenmeler görülür, tazeleyen yabani hayvanların ilgisini çeker. Rough looking. Mold with age. Attract wildlife when fresh.
Çakıl, Mermer, Volkanik taşlar, Kaya Gravel, Marble Chips, Volcanic Rock	Uzun süre kullanılabilir. Long lasting	Güneş ışınlarını çeker ve tekrar yansıtır. Doğal olmayan görünümü vardır. Önerilmez. Absorb and reradiate heat. Unnatural in appearance. Not recommended.
Gazete kâğıdı Newspaper	Organik maçın altına 2 tabaka halinde yayılarak nemi ve besini muhafaza ederler. Placed two sheets thick under organic mulch, newspaper helps conserve moisture while allowing water and nutrients to penetrate.	Çok fazla kullanıldığında, su ve besilerin geçişinde bariyer etkisi yaratır. When placed too thick, it can serve as a barrier to water and nutrients.
Plastik film Plastic film	-	Oksijenin, besinlerin ve suyun bitki köklerine ulaşmasını engeller. Önerilmez. Prevents oxygen, nutrients and water from reaching plant roots. Not recommended.

Orta Anadolu Şartlarında Kuraklık ve Kurakçıl Peyzaj Düzenlemelerinin Önemi

Orta Anadolu'yu çevreleyen dağların deniz etkisini tamamen kapatması ve çevresine göre bu alanların çukurda kalması gibi etmenler Orta Anadolu'da karasallığı oldukça arttırmaktadır. Kış mevsiminde sıcaklıklar sıfırın altına düşmektedir ve don olaylarının süresi de uzundur. Yaz mevsiminde sıcaklıklar 20°C'nin üstüne çıkmaktadır. Yağış rejimi İKSY'dir. Yani yağışın azamisi ilkbahar mevsiminde, asgarisi yaz mevsiminde düşmektedir. Yaz yağışları karasallık tesiri ile yıllık yağışın % 10'dan fazlasını oluşturmaktadır. Yağışlar, kış mevsiminde kar şeklindedir. Orta Anadolu şartlarında kuraklık oldukça yüksektir ve nispi nemin düşük olması kuraklığın etkisini arttıran faktörlerin başında gelmektedir. Orta Anadolu karasal iklim alanındaki istasyonların nemlilik indisleri step ve yarı kuraktır (Sarı 2009). Şekil 2'de Orta Anadolu şartlarında yağış miktarlarında meydana gelen değişimlerin miktarı görülmektedir.



Şekil 2. Orta Anadolu Bölgesi'nde 1960–2010 yılları arasında ait yağış miktarları (DMİ 2011)

Figure 2. Amount of rainfall between 1960–2010 years in Central Anatolia Region (TSMS 2011)

Yağış tahminleri (günlük, aylık veya yıllık) kuraklık beklentisi açısından önemlidir. Şekil 2 yağışların özellikle 2000–2001 yıllarında 390 mm'lik yağış normalinin çok altına düşerek yarattığı azalma ve ardından 6 sene boyunca devam eden azalmalar ile Orta Anadolu'da yaklaşık 10 yıldır aşırı sıcaklık ve kuraklık etkilerinin hissedilir boyutlara ulaştığının göstergesi niteliğindedir.

İklim değişikliğine dair önümüzdeki 50 yıl için farklı senaryolar üretilmekle birlikte genel beklenti sıcaklığın artacağı ve yağışın azalacağı yönündedir. Fakat bu değişimin farklı coğrafyalardaki etkileri de farklı olacaktır. Sıcak bölgelerde kuraklık artarken, serin ve soğuk bölgeler ılıman bir özellik kazanacaktır. Türkiye'de Güney, Batı ve Orta Anadolu Bölgesi yarı kurak bir iklim özelliği taşıdığı düşünülerek, değişen iklim koşulları ve artan kuraklığa karşı her kesimden ve meslek disiplininden önlemlerin alınması zorunlu hale gelmiştir. Bu kapsamda peyzaj mimarlığı uygulamalarında özellikle Orta Anadolu'daki iklim değişikliği ve kuraklığa karşı alınabilecek önlemler ortaya koyulmalıdır. Yağışların azalması ve sıcaklıkların artmasıyla oluşan daha da kurak ortam koşulları özellikle peyzaj

SU ETKİN PEYZAJ DÜZENLEMELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

mimarlığı bitkisel uygulamalarında yeni yaklaşımları zorunlu hale getirmektedir (Karagüzel ve Atik 2007).

Suyun etkin kullanılmasına ve bakım masraflarının azaltılmasına yönelik peyzaj uygulamaları Kurakçıl Peyzaj Düzenleme yaklaşımıyla gerçekleştirilebilmektedir.

Çizelge 2. Orta Anadolu iklim koşullarında kurakçıl peyzaj düzenlemelerinde kullanılacak bazı bitki türleri

Table 2. Some species of plant used for water-wise landscape designs at climatic conditions in Central Anatolia

Kullanım Alanları Application Areas	Bitki Türleri Species of Plants
Sarılcı/Tırmanıcı Bitkiler Wrapping / Climber plants	<i>Campsis radicans, Clematis hibritleri, Lonicera sempervirens, Parthenocissus quinquefolia</i>
Yer örtücüler Ground covers	<i>Hypericum calycinum, Juniperus conferta 'Blue Pacific', Juniperus horizontalis, Phlox subulata, Trachelospermum asiaticum, Ajuga reptans, Sedum acre, Sedum sieboldii, Sedum spurium, Santolina chamaecyparissus, Sempervivum sp., Thymus serpyllum, Veronica liwanensis, Vinca minor 'Alba'</i>
Küçük çalılar (60–150 cm) Small shrubs (60–150 cm)	<i>Berberis thunbergi, Buxus microphylla var. Japonica, Juniperus horizontalis 'Plumosa', Cotoneaster horizontalis, Juniperus chinensis 'Pfitzeriana', Artemisia frigida, Artemisia cana, Campanula persicifolia, Mahonia aquifolium, Symphoricarpos albus</i>
Büyük çalılar (2,5 m+) Large shrubs (2,5 m+)	<i>Chaenomeles speciosa, Cupressocyparis leylandii, Hibiscus syriacus, Rhus typhina, Yucca filamentosa, Centranthus ruber, Campanula persicifolia, Caragana arborescens, Crataegus sp., Buddleia davidii, Pinus mugo, Ribes aureum</i>
Küçük ağaçlar (3–9 m) Small trees (3–9 m)	<i>Acer buergeranum, Carpinus caroliniana, Cotinus coggygia, Ilex latifolia, Koelreuteria paniculata, Elaeagnus angustifolia, Malus spp., Syringa vulgaris</i>
Büyük ağaçlar (10 m +) Large trees (10 m +)	<i>Acer floridanum, Betula nigra, Liriodendron tulipifera, Pinus strobus, Quercus nigra, Aesculus hippocastanum, Aesculus carnea, Pinus nigra, Gleditsia triacanthos, Koelreuteria paniculata, Picea pungens, Pinus aristata, Pinus strobus, Sophora japonica</i>
Tek ve çok yıllık bitkiler Annual/perennial plants	<i>Anthirrhinum majus, Begonia x semperflorens, Calendula officinalis, Ajuga reptans, Gerbera jamesonii, Dianthus deltoides, Achillea filipendula, Achillea millefolium, Aster novae-belgii, Centaurea spp., Coreopsis lanceolata, Eschscholzia californica</i>
Pratik çim türleri Turfgrasses	<i>Cynodon dactylon hybrids, Festuca arundinacea, Festuca ovina glauca, Poa pratensis, Agropyron cristatum, Trifolium pratense</i>

Kurakçıl Peyzaj Düzenleme “Xeriscape” kurak iklimli ve su kaynaklarının sınırlı olduğu alanlarda doğa ile uyumlu peyzaj tekniklerine dayanmaktadır (Tunçay 2002; Duffield ve Jones, 1981).

Orta Anadolu gibi yarı kurak/kurak iklimlerde ev bahçesi gibi küçük alanlarda etkili olan Kurakçıl Peyzaj Düzenleme yöntemiyle uygun bitki türünün seçimi, çimin sadece belli noktalarda kullanılması ve/veya hiç kullanılmaması, sulamada su ihtiyacı fazla olandan su ihtiyacı az olana doğru bir dikim sırasının izlenmesi, eğimli alanlarda teraslamaların yapılması, su ihtiyacı fazla olan türlerin bina kenarlarına dikilmesi malçlama temel prensipler arasındadır. Burada sıcak iklimlerde artan hava sıcaklığı ve azalan yağış temelinde değişen iklim koşullarına en iyi uyumu göstereceği için Orta Anadolu koşullarında kurağa dayanıklı doğal türlerin kullanılması diğer faydalarının yanı sıra özellikle su tasarrufunda önemli fayda sağlayacaktır (Karagüzel ve Atik 2007). Serin bölgelerde azalan yağış miktarı bölgeye özgü ve çoğunlukla da yağışı ve nemi seven doğal türleri olumsuz etkileyerek, bunların ortadan kalkması ve/veya kuşak değiştirmesine neden olurken, kurak bölgelerde sıcaklığı ve susuzluğa zaten dayanıklı olan doğal türleri fazla etkilemeyecektir.

Orta Anadolu doğal bitki örtüsünde doğal orman alanlarına nadiren rastlanmaktadır. Hâkim bitki örtüsünü bozkırlar (step) oluşturmaktadır. Bu bitkiler, ilkbaharda yeşeren ve yaz aylarında yağışların azalmasıyla sararan cılız ot topluluklarıdır. Bozkır bitki toplulukları içinde yaz mevsiminde hemen sararmayan bitkilerin kökleri toprağın derinliklerinde yer almaktadır. Kökleri toprağın derinliklerinde olan bu çok yıllık bitkiler, geven (*Astragalus*), yavşan (*Veronica salicifolia*), çoban yastığı (*Acantholimon sp.*), gelincik (*Papaver rhoeas*), sıgırkuyruğu (*Vesbascum sp.*), adaçayı (*Salvia officinalis*) gibi doğal türlerden oluşur. Tek yıllık otsu bitkiler ilkbaharda çiçek açarlar, olgunlaşan tohumlarını toprağa döker ve kururlar (Sarı 2009).

Doğal türlerin tasarımda kullanımı sulama, ilaçlama, gübreleme gibi bakım masraflarını en aza indirmekte, ortam koşullarına uyum sağlayan doğal türlerin bitki hastalıkları ve zararlılarına karşı dayanıklı olması nedeniyle toprak ve su kaynakları üzerinde olumsuz etkileri daha az olmaktadır. Bu ekonomik faydanın yanında çevrenin ve doğal yapının korunması açısından ekolojik faydaları da içermektedir. Diğer yandan tüketici eğilimleri de son yıllarda klasik türlerden doğal formlu türlere doğru kaymaktadır (Karagüzel 2007). Kurakçıl Peyzaj Düzenlemesi için Orta Anadolu iklim koşullarında kullanabilecek bazı doğal bitki türleri Çizelge 2 ‘de verilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Türkiye’de özellikle son 10 yıldır etkili olan kuraklık, su kıtlığı ve kavurucu sıcaklar, küresel ısınmanın bundan böyle yaşamın bir parçası olacağını göstermektedir.

İklim değişikliğinin ve küresel ısınmanın etkileri çeşitli şekillerde ortaya çıkacak ve tüm canlıları daha fazla uyum sağlamaya zorlayacaktır (Atik ve Şayan 2007).

Uluslararası düzeyde küresel ısınmanın durdurulması için köklü önlemler üzerinde fikir birliği sağlanamaması durumunda, ileriki yıllarda; kuraklık, kavurucu sıcaklar ve toprak ile sulama suyundaki tuzluluk oranı artacak ve bu üç etken, bitkilerin yetiştirilmesinde belirleyici rol oynayacaktır (Aydeniz 2008).

Türkiye’deki ekolojik koşullar olumsuz yönde değişmeye başladığına göre, halen yetiştirilmekte olan geleneksel bitki türleri üzerinde ısrar edilmesi, mantıklı görünmemektedir. Bu konuda T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’nın, yeni koşullara göre hangi tür bitkilerin yetiştirilmesinin daha uygun olacağını saptamak amacı ile mümkün olan en kısa sürede adaptasyon denemeleri başlatması gerekmektedir. Çünkü ileride; tuzluluk,

SU ETKİN PEYZAJ DÜZENLEMELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

kuraklık ve aşırı sıcaklar bitkilerin verimli bir şekilde yetiştirilebilmesini daha da engelleyecektir. Bu nedenle sorunun çözümü için; çok yönlü ve dikkatli uyum çalışmaları yapılarak, yeni koşullara uygun, yeni bitki üretim deseni hazırlanmalı ve hangi türlerinin yetiştirilmesinin daha uygun olacağı konusunda bilgilendirme yapılmalıdır (Aydeniz 2008).

İklim başta olmak üzere yerel çevre koşullarıyla uyumlu yaşanabilir görsel açıdan cazip ve sürdürülebilir ortamların yaratıldığı peyzaj mimarlığı uygulamalarının planlama/tasarım, uygulama/yapım ve bakım aşamalarında farklı önlemlerin alınması mümkündür (Karagüzel ve Atik 2007).

Peyzaj mimarlığında estetik kaygının ve fonksiyonelliğin öne çıktığı tasarım aşamasında, “naturalistik” olarak tanımlanan ve doğanın yeniden yaratılmasına dayanan yaklaşımların benimsenmesi önem taşır. Peyzaj tasarımcılarının ilgilendikleri konulardan biri de doğal süreçlerin yeniden düzenlenmesidir. Binaların dışındaki bölgelerin olabildiğince doğal haliyle korunması, bitki materyali seçilirken kurağa dayanıklı süs bitkilerinin ve/veya bölgeye özgü doğal bitki türlerinin tercih edilmesi, sulama ihtiyacı benzer türlerin bir arada kullanılması, bitkilerin su ihtiyacına göre bir sıralama yapılması gerekmektedir. Zorunlu olmadıkça geniş çim yüzeylerden kaçınılması, su tüketiminde büyük yer tutan futbol sahaları, golf alanları için kurağa dayanıklı çim türlerinin, mevsimlik çiçekler yerine çok yıllık yer örtücü çalılar kullanılmalıdır (Karagüzel ve Atik 2007).

Orta Anadolu bölgesinde yapılan peyzaj düzenlemeleri üzerine genel bir değerlendirme yapılacak olursa, öncelikle kullanılan bitki türlerinde kurak iklim koşullarının ve su ihtiyaçlarının dikkate alınmadığı gözlenebilmektedir. Yapılan uygulamalarda çok fazla çim kullanıldığı, toprak koşullarının çok fazla dikkate alınmadığı anlaşılmaktadır. Yoğun çim kullanımı sonucunda su ihtiyacı artmakta ve yeterince sulama yapılmadığı takdirde çim alanlarda sararmalar ve yanmalar gözlenebilmektedir. Bu kapsamda yapılması gereken öncelikle her kullanım bölgesi için farklı tasarımların geliştirilmesidir. Dünya genelinde kabul edilen bir yaklaşım olan “naturalistik” düzenlemeler, Orta Anadolu şartlarında gerçekleştirilecek kurakçıl peyzaj düzenlemelerinde esas olarak alınabilir. Alanlarda bulunan doğal bitki türleri korunmalı ve kullanılmalıdır. Başka pek çok bölgede olduğu gibi Orta Anadolu örneğinde de yerleşmeler içinde kontrolsüz bir şekilde gelişen yoğun yapılaşmalar ve çevrelerindeki etkenlikle algılanan bazı olumsuz sonuçlar insan ve çevre ilişkilerinin sağlıklı bir biçimde yürütülmesini sağlayacak olan kentsel ve bölgesel ölçekli açık yeşil alanların azalması sorununun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca bu yoğun yapılaşmayla artan nüfus su kaynaklarını hızla yok etmektedir. Su gereksinimi aynı veya yakın olan bitki türlerinin kullanımına gidilmelidir. Orta Anadolu bölgesi kurak/yarı kurak iklimiyle aşırı yaz sıcaklarına dayanıklı bitki türlerine sahiptir. Bölgede doğal bitki türlerinin kullanılmasına bilhassa özen gösterilmeli, yabancı kökenli bitkilerin kullanımına dayalı gelenekselleşmiş bitkisel tasarım yaklaşımlarından vazgeçilmelidir. Orta Anadolu iklim koşullarında bu bitki türlerinden bozkır (step) bitkileri, soğanlı bitkiler ve çok yıllık çiçekli bitkiler kullanılabilir. Çim alan kullanımları en aza indirilmelidir. Çim türleri yerine yer örtücüler ve alçak boylu çalılar tercih edilmelidir. Sulamada en uygun bahçe sulama sistemleri yerleştirilmeli, uygun sulama deseni ve zamanı belirlenmelidir. Tüm peyzaj tasarım uygulamalarında olduğu gibi Kurakçıl Peyzaj Düzenleme uygulamalarında da bakım aşaması son derece önemlidir. Organik gübrelerin kullanılması, biyolojik mücadelenin bitki hastalık ve zararlıları için tercih edilmesi su kaynaklarının korunmasında önemli ve etkili bir yoldur. Yapılacak peyzaj mimarlığı uygulamalarında kuraklıkla mücadele ve su tasarrufu için planlama, tasarım, uygulama, bakım ve onarım aşamalarının hepsinde 7 kurakçıl peyzaj düzenleme ilkesi dikkate alınmalıdır.

Su Etkin Peyzaj Düzenlemeleri yeni yaklaşımıyla çözüm yollarını kapsayan yeni peyzaj uygulama çalışmaları geliştirilerek, Türkiye’de ve Orta Anadolu’da yaşanan “kuraklık” faktörü ve bu faktörün su kaynaklarına, sonuç olarak çevreye olumsuz etkileri en aza indirgenmelidir.

Summary

Evaluation of Water Efficient Landscape Design in Central Anatolia Climatic Conditions

In recent years the extent of global climate change and drought affect all living beings and the natural environment. In this study, the long-term sustainability of the landscape arrangements to ensure minimum costs is emphasized with arid climatic conditions in Central Anatolia. The purpose of this study, giving an overview and explaining the importance of “Water-Wise Landscape Editing” approach on green areas which adopts the water efficient in landscape with arid climatic conditions in Central Anatolia when drought has become extremely important factor these days. As a result of this study displayed what should be done during the forthcoming practice by taking into account the solutions presented by the discipline of landscape architecture and the drought factor.

Key Words: Central Anatolia, Climate change, Drought, Xeriscape, Landscape design and application

Kaynaklar

- Aklanoğlu, F. 2007. İklim değişikliğinin Peyzaj Tasarımı ve Uygulamaları Üzerine Etkileri,9s,Ankara.http://www.google.com/search?hl=tr&rls=com.microsoft%3A*%3AIESearchBox&rlz=117ADBF&q=kurak%C3%A7%C4%B1+peyzaj%C4%B1+etkileri&lr=. Erişim Tarihi: 12.03.2008.
- Atik, M., Sayan, S., 2007. Antalya ve Kuraklık. Antalya Sanayi ve Ticaret Odası Yayın Organı, Sayı 236, Antalya, 6-10.
- Atik, M., Karagüzel, O., 2007. Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Su Tasarrufu Olanakları ve Süs Bitkisi Olarak Doğal Türlerin Kullanım Önceliği. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya.
- Avcı, M. 2001. Kuraklık şartlarında yetiştirme stratejileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarla Bitkileri Araştırma Enstitüsü, Tema vakfı kuraklık etkilerinin azaltılmasında kurağa dayanıklı bitki çeşit ıslahı ve kurak koşullarda yetiştirme tekniği notları, Ankara, 74-98.
- Aydeniz, O. 2008. Ülkemizde değişen koşullara göre yeni bitki türleri yetiştirilmesi. Kıbrıs Gazetesi.
- Barış, M. E 2007. Sarıya Bezenen Kentlerimizi Kimler ve Nasıl Yeniden Yeşertebilir?, http://www.peyzajmimoda.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=1173&tipi=2&sube=0, Erişim Tarihi: 24.04.2008.
- Barış, E. 2007. Kurakçıl Peyzaj, Bilim Teknik Dergisi, Sayı 478, Tübitak, Ankara.
- Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİ), 2011. 2010 Yılı İklim Verilerinin Değerlendirilmesi. Zirai Meteoroloji ve İklim Rasatları Dairesi Başkanlığı, Ankara. <http://www.dmi.gov.tr/FILES/verideger/2010-iklim-verileri.pdf>. Erişim Tarihi:17/08/2011.

SU ETKİN PEYZAJ DÜZENLEMELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

- Duffield, M.R., Jones, W.1981. Plants for dry climates. HP Boks, Tuscon Gee, C.Y(1988), Resort Development and Management, Educational Institute of the American Hotel and Motel Association, Michigan, 532 p.
- Ertop, G. 2009. Küresel Isınma ve Kurakçıl Peyzaj Planlaması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.
- Gary L. Wade, James T. Midcap, Kim D. Coder, Gil Landry, Anthony W. Tyson, Neal Weatherly, Jr., 2009. Numbered Publications.A Guide to Developing a Water-Wise Landscape. University of Georgia Environmental Landscape Design Department, Georgia 30602., 44 p. <http://www.marex.uga.edu/advisory/Library/CSCPpdfs/Xeriscape.pdf>. (Erişim Tarihi: 16.08.2011)
- Karagüzel, O. 2007. Çim ve Yerörtücü Bitkiler Ders Notu. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya.
- Önay, G. 2007. Dünya Isınıyor Bahçem Değişiyor, Küresel İklim Değişikliğinde Bahçemiz, İnkılâp yayını, İstanbul, 304 s.
- Sarı, S., 2009. Batı Akdeniz Bölümü'nden İç Anadolu'ya Geçiş İklimleri. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Konya.
- Tunçay, H.E., 2002. Xeriscape: Peyzaj Çalışmalarının Bakım İşlem Maaliyetini Azaltacak Şekilde Süs Bitkilerinin Kompozisyonu. II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitapçığı, 164–169.
- Yazgan, M. E., Özyavuz, M., 2008. Xeriscape (Kuru Peyzaj) Peyzaj Mimarlığında Yeni Bir Sistem. Yayınlanmamış Ders Notları, Ankara.

Doğal Kaynaklarda Ağır Metal Kirliliğinin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Hatice DAĞHAN

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
31040 Hatay, Türkiye

Özet

Günümüzde teknolojik gelişmeler, nüfus artışı, endüstri ve tarımsal faaliyetler sonucunda hava, toprak ve su gibi doğal kaynaklar hızla kirlenmektedir. Bu kirlenmelerin başında ağır metaller gelmektedir. Ağır metaller ile kirlenmiş topraklarda yetişen bitkisel ürünleri ve/veya kirlenmiş su ve su ürünlerini tüketen insanlarda ciddi sağlık sorunları görülebilmektedir. Derleme niteliğinde hazırlanan bu çalışmada, insan sağlığını ciddi anlamda tehdit eden bazı toksik ağır metaller (As, Cu, Hg, Cd, Pb, Cr ve Ni) ve bunların sağlık üzerine etkileri ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal, kirlenmiş toprak, insan sağlığı

Giriş

Teknolojik gelişmelerle birlikte üzerinde barındığımız ve beslendiğimiz topraklar her geçen gün daha fazla kirlenmektedir. Madencilik, endüstri, tarım alanlarındaki aktiviteler, kimyasal silahlar ve nükleer kazalar sonucunda toprakların yanı sıra su ve hava da kirlenmektedir. Bu kirlilik ekosistemin canlı ve cansız öğelerini olumsuz etkilemekte ve ekosistem devamlılığını tehdit etmektedir. Çevre kirliliğine neden olan en yaygın ve önemli kirlenmelerin başında ağır metaller gelmektedir. Biyosferin en önemli ve dinamik kısmını oluşturan toprak-su-bitki sisteminde meydana gelen ağır metal kirliliği sadece verim ve ürün kalitesi üzerinde değil aynı zamanda atmosferik ve sucul çevre kalitesi hatta besin zinciri yoluyla insan sağlığı üzerinde de çok önemli etkiler yaratmaktadır (Atilla, 2009).

Ağır metaller yer kabuğunda doğal olarak bulunan ve genellikle karbonat, oksit, silikat ve sülfür halinde stabil bileşik olarak veya silikatlar içinde hapsedilmiş bileşiklerdir. Bu metaller organik maddelerin aksine bozulmaz ve yok edilemezler (Kahvecioğlu ve ark. 2004).

Günümüzde ağır metal terimi farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Tanımlamaların bazıları elementlerin yoğunluk, atomik sayı ya da atomik kütlelerine, bazıları ise elementlerin kimyasal özellik ya da toksik özelliklerine dayanmaktadır. Ağır metal terimi, fiziksel özellik açısından yoğunluğu 5 g/cm^3 'ten daha yüksek olan metaller veya atom kütlesi 50 ve daha büyük olan elementler için kullanılır ve periyodik sistemde metalik özellik gösteren elementlerden geçiş metallerini, bazı ametalleri, lantanit ve aktinidleri de kapsayan bazı elementleri içerir (Duffus, 2002). Bu gruba çok yaygın kirliliği olan kurşun (Pb), kadmiyum (Cd), krom (Cr), kobalt (Co), bakır (Cu), nikel (Ni), civa (Hg) ve çinko (Zn) başta olmak üzere 60'dan fazla element dahildir (Duruibe ve ark. 2007). Bir elementin yoğunluğu, periyodik sistemdeki (grup ve gruptaki sıra) yerinin, kimyasal özellikleri ise elementin ait olduğu grubun fonksiyonudur. Metallerin ekolojik sistem üzerine etkilerinden bahsederken aslında metalin ait olduğu grubun ele alınması ve bu özelliğin vurgulanması biyolojik etki açısından çok daha anlamlıdır (Kahvecioğlu ve ark. 2004).

Ağır metallerin bazıları canlılar için gerekli, bazıları gelişimi uyarıcı; ancak yüksek dozlarda hepsi toksik etki yapmaktadır (Anonim, 2010). Çinko, Fe, Cu, Mn gibi bazı ağır metaller, hem bitki hem de insan vücudu için iz miktarlarda da olsa mutlak gereksinim duyulan metallerdir. Örneğin Fe, anemiyi önler; Zn ise, 100'den fazla enzim reaksiyonlarında bir kofaktör olarak yer alır. Bu elementler düşük konsantrasyonlarda bulunan ve iz elementler veya mikro besin elementleri olarak da bilinen metallerdir. Ancak, bu metaller, gereksinim duyulan miktardan fazla alındığında canlılarda ciddi toksisiteye yol açmaktadırlar. Yüksek dozlarda, vücut için toksik olabilir ya da diğer iz elementlerin noksanlığına neden olabilirler. Bu metallerin bilinen herhangi bir fonksiyonları olmamasına rağmen vücutta birikerek toksik etki gösterebilirler (Farr, 2009). Bir ağır metalin yaşamsal olup olmadığı dikkate alınan organizmaya da bağlıdır. Örneğin; Ni bitkiler için mutlak gerekli bitki besin elementi olarak en son keşfedilen elementtir ve üreyi kullanılabilir azota indirgeyen üreaz enzimi için ihtiyaç duyulmaktadır (Brown ve ark., 1987, Marschner, 1995). Bazı sistemlerde ağır metallerin etki mekanizması konsantrasyona bağlı olarak değişir. Bu tür organizmalarda metallerin konsantrasyonu dikkate alınmalıdır (Kahvecioğlu ve ark. 2004).

Günümüzde ağır metallerin çevreye ve canlılar üzerine olumsuz etkileri bilinmesine rağmen, birçok endüstriyel alanda hala yoğun olarak kullanılmaktadır. Özellikle kullanılan yakıtlar, atıkların geri dönüşümlü olarak kullanılması, maden ocakları, tarımsal ilaç ve fosfatlı gübreler, atık sularla tarım alanlarının sulanması, metaller ve metalik bileşiklerin çevreye yayılmasında etkili olmaktadır. Bu nedenle toprak, su kaynakları ile bitki örtüsünün kirlenmesiyle, insan ve hayvanların tükettiği gıdalar da bu kirlenmelerden etkilenmektedir. Ağır metaller, çevre şartlarına dayanıklı olup biyolojik sistemlerde ve besinlerde birikim yaparlar. Son yıllarda önem kazanan metal toksikliği olgularında, metalin türü, diğer metallerle etkileşimi ve konsantrasyonlarına bağlı olarak insan ve hayvanlarda ölüme neden olabilen zehirlenmelere rastlanmıştır (Mor ve ark., 2009). Ağır metal kirliliğinden kaynaklanan ilk kayıtlara geçen zehirlenme vakası Japonya'da ortaya çıkmıştır (Kahvecioğlu ve ark. 2004). 1953-1960 yılları arasında Japonya'da Minamata körfezinde Hg ile kontamine balık ve istridyeleri yiyen insanlarda görülen zehirlenme olayı sonucu 421 akut zehirlenme olmuş ve 47 kişi ölmüştür (Vural, 1993).

Günümüzde ağır metallerin yol açtığı toprak kirliliği tüm dünyanın dikkatini çeken bir konu haline gelmiştir. Topraktaki ağır metal kirliliğiyle ilgili çalışmalar ağır metallerin kaynakları ve davranışları, halk sağlığı ve çevre üzerindeki etkiler, kirlenmiş bölgelerin araştırılması ve analiz edilmesi, yeşil ıslah yönetimi ve risk değerlendirmesi ve iyileştirme teknikleri üzerinde yoğunlaşmıştır (Atilla, 2009). Ancak, insan sağlığını ciddi anlamda tehdit eden bazı toksik ağır metaller (As, Cu, Hg, Cd, Pb, Cr ve Ni) ve bunların sağlık üzerine etkileriyle ilgili yapılmış çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, insan sağlığını en fazla tehdit eden bazı ağır metaller (As, Cu, Hg, Cd, Pb, Cr ve Ni) ve etkileri konusunda yapılmış çalışmalar incelenerek derleme olarak sunulmuştur.

Arsenik (As)

Arsenik (As) toprakta, suda ve canlı organizmalarda çok farklı konsantrasyonlarda bulunan metalloid özelliği gösteren bir elementtir. Bu element çevrede çok yaygın ve özellikle (+5) değerlikli bileşikleri toprakta diğer As türlerine oranla daha fazla bulunur. Topraktaki konsantrasyonu 0,1-40 mg/kg arasında değişmektedir ve organik maddelere bağlı olarak da bulunan As, organik maddelerin okside olmasıyla suya ve oradan bitkilere geçer. Doğal su kaynakları ve denizlerde değişen oranlarda As bulunmaktadır. Suyun ısısının arttığı yerlerde As oranı da artmaktadır. Bitkilerdeki As oranı bitkinin bulunduğu

AĞIR METAL KİRLİLİĞİNİN ETKİLERİ

coğrafi konum, topraktaki As miktarı ve çevresel etmene bağlı olarak farklılık gösterir (Yağmur ve Hancı, 2002).

Arsenik bileşikleri özellikle cilde, göze, solunum yollarına iritan etki gösterdiğinden savaş gazı olarak, penisilin keşfine kadarsa frengi gibi hastalıklara neden olan etkenlerle savaşmak için tıbbi ilaçlarda da kullanılmıştır. Geçmişte As, zehirlenmeler, intihar ve kasıtlı ölümlerde kullanıldığı için Ortaçağ'da "arsenik" sözcüğü zehir sözcüğüyle eş anlamlı kullanılmıştır. Renksiz, tatsız ve kokusuz olan As trioksitin yiyecek ve içeceklerde fark edilmemesi ve zehirlenme belirtilerinin kolera, anemi gibi hastalıklara benzerliği zehirlenme olaylarında tercih nedeni olmaktadır (Yağmur ve Hancı, 2002). Tarihte görülen As zehirlenmesi salgınlarından en önemlileri; 1900 yılında İngiltere/Manchester'da As içeren şekerden; 1955 yılında Japonya/Monhaga'da, süttten ve yine aynı ülkede Nilget'da kuyu suyundan; Hindistan'da da As'li su, yiyecek, ilaç ve afyondan meydana gelmiştir (İbiş, 2010).

Dünyanın bazı bölgelerinde ise As, su kuyularında doğal bir kirleticidir. Tayvan, Şili, Bangladeş, Hindistan gibi ülkelerin bazı bölgelerinde derin su kuyularının As ile kontamine olduğu saptanmıştır (Hu, 2002). Amerika, Tayvan, Meksika, Moğolistan, Arjantin, Hindistan, Şili ve Bangladeş'te yeraltı suyu yoluyla As maruziyeti önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Bangladeş'teki As krizini "tarihin en büyük ve en geniş toplu zehirlenme" olayı olarak tanımlamış ve yaklaşık 35-77 milyon kişinin sudaki As'e maruz kaldığı belirtilmiştir. Ülkede suya bağlı hastalıkların önlenmesi amacıyla 1970'li yılların başından bu yana yaklaşık 10 milyon kuyu açılmıştır. Ancak 1990'lı yıllara kadar bu kuyuların sularındaki doğal As oranının yüksekliğinin farkına varılmamıştır (Argos ve ark.,2010).

Genellikle ya tehlikeli atık alanları ve civarında ya da doğal olarak yüksek düzeyde As içeren alanlarda As'e maruz kalınmaktadır. İnorganik As, kanserojen olarak bilinir ve cilt, akciğer, karaciğer ve mesane kanserine neden olabilir. Düşük düzeyde As'e maruz kalınması kırmızı ve beyaz kan hücrelerinde azalma, kalp ritminde bozukluk, el ve ayaklarda "karıncalanma" hissi, mide bulantısı ve kusmaya neden olabilir (Hu, 2002; Martin ve Griswold, 2009; Mor ve ark. 2009). Yüzey ve içme sularında yüksek düzeyde As bulunması deri ve guatr kanserine neden olmaktadır. İçme sularında 0,5-1,0 mg/L As bulunması insanlarda akut zehirlenmelere neden olmaktadır. Arsenik en çok deniz ürünlerinde bulunmaktadır (Vural, 1993).

Bakır (Cu)

Bakır canlılar için gerekli olan bir elementtir (Stern ve ark. 2007). Ayrıca, bakır insanlar tarafından kullanılan ilk metallere biridir ve doğada doğal olarak bulunur. Doğada 200'den fazla bakır minerali bulunmakla beraber sadece 20 tanesi bakır cevheri olarak endüstriyel öneme sahiptir (Şener, 2010). Atmosfer koşullarında metalik gri tonunda bulunmayan 2 metalden biri olan bakır, M.Ö. 5000 yılından beri tanınmaktadır ve adını ilk bulunduğu yer olan Kıbrıs'ın Latince'sinden (aes cyprium=Kıbrıs cevheri, cyprium ve daha sonra cuprum) almıştır (Kartal ve ark. 2004). Bakır 9:1 oranında kalay ile karıştırılması ile bronz alaşımı elde edilince bu buluş bronz çağının başlaması ile sonuçlanmıştır (Stern ve ark. 2007). İlk kez Mısırlılar tarafından üretilen Cu, M.Ö. 3000 yılından itibaren (Bronz Çağı) Anadolu, Yunanistan ve Hindistan'da mekanik özellikleri alaşımla artırılarak kullanılmıştır. Endüstride Cu'nun önemli rol oynamasının ve çeşitli alanlarda kullanılmasının nedeni çok farklı özelliklere sahip olmasıdır. Bakırın en önemli özellikleri arasında yüksek elektrik ve ısı iletkenliği, aşınmaya ve korozyona karşı direnci sayılabilir. Ayrıca alaşımları

çok çeşitli olup endüstride (otomotiv, basınçlı sistemler, borular, vanalar, elektrik santralleri ve elektrik, elektronik vb) değişik amaçlı kullanılmaktadır (Kartal ve ark. 2004).

Bakırın bitkiler ve canlılar üzerindeki etkisi, kimyasal formuna ve canlının büyüklüğüne göre değişir. Küçük ve basit yapıları için zehir özelliği gösterirken büyük canlılar için temel yapı bileşenidir. Bu nedenle Cu ve bileşikleri fungusit, biyosit, anti bakteriyel madde ve böcek zehiri olarak tarım zararlılarına ve yumuşakçalara karşı yaygın olarak kullanılır. Örneğin % 1-2 CuSO₄ içeren kireç sütü karışımı "Bordo-Karışımı" olarak bilinir ve üzüm tarımında fungusit olarak kullanılır (Kartal ve ark. 2004). Ayrıca bakır iyonu bitkilerde uzun süre kalabilir. Örneğin; elma ağaçlarında giderek azalmakla birlikte 12 hafta varlığını sürdürdüğü tespit edilmiştir (Şener, 2010).

Fazla alınan Cu vücut için toksiktir ve vücuttaki bazı enzimlerin çalışmasını engeller. Yine bakırın vücutta fazla birikmesi sonucunda "Wilson's Hastalığı" adı ile bilinen hastalık görülmektedir. Bu hastalığın belirtileri arasında sinir sistemi bozuklukları, karaciğer sirozu, gözde renk halkası oluşması gibi durumlar sayılabilir. Bu hastalığa bağlı olarak karaciğer işlevini tam olarak yapamamaktadır. Bunun sonucunda da Cu'nun dokular arasındaki dağılımı iyi olmayacağından büyüme geriliği, kemik ve sinir sisteminde bozukluklar görülür (Yaşar, 2008). Yüksek Cu düzeyi dolaylı olarak Alzheimer hastalığı ve prion hastalıkları gibi bazı nörolojik hastalıklarla da ilişkili bulunmuştur (Stern ve ark. 2007).

Hastanelerde kapı kolları ve elle sıkça temas edilen bölgeler Cu alaşımlarından imal edilen malzemelerden yapılır ve malzemenin antiseptik özelliğinden yararlanılarak mikropların yayılması engellenir. Akut Cu zehirlenmesi seyrek olarak gözlenir. Genelde yiyecek ve içeceklerde Cu ihtiva eden kapılardan metalik bakırın oksitlenerek karışmasıyla veya kasten Cu tuzlarının yutulması sonucu zehirlenme gerçekleşir ve bu durum "Bakır Çalığı" olarak bilinir (Kartal ve ark. 2004).

Civa (Hg)

Civa doğal olarak element formundadır ve normal sıcaklıkta sıvı olan tek metaldir, gümüşü renklidir. Modern teknolojiye bu madde birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Civa ve bileşenleri; asetaldehit ve sentetik endüstriyel maddelerin üretiminde katalizör olarak, sodyum klorürden sodyum hidroksit ve klor üretiminde elektrot olarak, termometre ve elektrikli aletlerin üretiminde, endüstriyel kontrol aygıtlarında, tarım ilaçlarında, ayrıca boya ve kağıt sanayinde de kullanılmaktadır. Civa, maden filizi olarak ve kömür, petrol gibi fosil yakıtlarda doğal olarak bulunur. Civa doğal olarak havada, suda ve yağlarda bulunabilir. Civa formları, element veya metalik halde, organik ve/veya inorganik bileşikler halinde görülür (Bahçebaşı, 2011). Civanın kimyasal yapısı toksisitesinin belirlenmesinde en önemli faktördür. Kolaylıkla çevrede ve hayvan dokularında oluşabilen metil-civa toksikolojik açıdan büyük öneme sahiptir ve bu formlar Hg'nın en toksik formudur (Vural, 1993).

Yüksek düzeyde Hg'a maruz kalan insanlarda sinir sistemi, cilt, solunum sistemi etkilenmekte ve öksürük, ateş, halsizlik, nörolojik bulgular, ellerde ve ayaklarda soyulma, karın ağrısı, kas krampları, ishal ve metalik tat hissi gibi belirtilere ortaya çıkmaktadır.

Bazı aşılarda bulunan Hg'nın (timerosal) otizme neden olup olmadığı tıp dünyasında önemli tartışmalara neden olmuştur. 1990 yıllardan itibaren çocuklarda görülen nörolojik gelişim ve davranış bozukluklarında müthiş bir artış olmuş ve bu artışın sebebinin bazı aşılarda bulunan timerosal adlı Hg bileşiğinden kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Bunun üzerine Amerika, aşılardan Hg'yı kademeli olarak çıkartma kararı almış ve bu olaydan sonra zamanla otizmin azaldığı tespit edilmiştir (Anonim, 2011a)

AĞIR METAL KİRLİLİĞİNİN ETKİLERİ

Diş dolguları için kullanılan amalgam Hg içermektedir ve bu Hg yemeklerin ağızda çiğnenmesi ve sıcak veya asitli yiyeceklerin etkisiyle ağızda Hg buharı oluşturmaktadır (Pehlivan ve ark., 1993; Bahçebaşı, 2011). Dolgudan sürekli salınan elementel Hg buharı ise, solunarak akciğerler tarafından emilmektedir. Bu salınım, çiğneme, fırçalama, sıcak veya asitli içecek tüketimi ve ağız solunumu sırasında yaklaşık beş kat artmaktadır (Bahçebaşı, 2011).

Yapılan çalışmalar balık, et ve bazı süt ürünlerinde yüksek düzeyde Hg bulunabildiğini göstermiştir. Yurdumuzda Hg bulaşması, bazı endüstriyel kuruluşların artıklarının hiç bir işleme tabi tutulmadan boşaltılmasından ve bazı Hg'lı bileşiklerin pestisit olarak kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Gıda Sağlık Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından gıdalarda bulunabilecek en yüksek Hg miktarı 0,05 mg/kg olarak belirlenmiştir. Ancak, FAO ve WHO'nun belirlediği bu doz yerine bazı ülkeler farklı düzenlemelere göre kendi sınır değerlerini belirlemişler ve buna göre düzenlemeler yapmışlardır. Örneğin; Almanya, pestisitlerden kaynaklanan Hg kalıntılarını içeren gıda maddelerinin satışını yasaklamıştır. Amerika; balıklar dışında diğer gıda maddelerinde Hg kalıntısının bulunmasına izin vermemektedir (Vural, 1993).

Sanayileşmenin çevreye verdiği zararların, insanlar üzerindeki etki mekanizmalarının ve olayların kronolojisi açısından, dünyada bilinen belki en önemli, bir o kadar da dramatik insan kaynaklı çevre felaketi 1932-56 yılları arasında Japonya'nın Minamata Körfezi'nde yaşanmıştır. Deniz ürünlerinde biriken Hg, bu ürünleri tüketen canlılarda çeşitli hastalıklara yol açmıştır. Minamata kentinin sakinleri, başta evde besledikleri kediler olmak üzere kasabadaki şehirdeki diğer hayvanlarda da anormal davranışlar gözlemlenmiştir. 1956 yılında ise, Minamata hastalığı olarak tarihe geçecek rahatsızlığın ilk insan kurbanı teşhis edildi. Hastalıkta sarsılma, konuşma bozukluğu, hareket kabiliyetinde azalma, kontrol edilemeyen kol-bacak hareketleri gibi belirtiler gözlenmiştir (Anonim 2011b). Minamata felaketi sonucunda 64 tanesi doğum öncesi etkilenmiş olmak üzere yaklaşık 2000 kişinin hastalandığı ve 100'den fazla kişinin öldüğü bildirilmiştir (Pehlivan ve ark. 1993; Bahçebaşı 2011).

1950-1960 yılları arasında ise İsveç'te bazı kara ve su kuşu türlerinin azaldığı veya kısa zamanda yok oldukları tespit edilmiştir. Ölü veya hasta olarak bulunmuş kuşların çeşitli iç organlarında yüksek düzeylerde Hg bulunması sonucu bu hayvanların Hg zehirlenmesiyle karşı karşıya oldukları anlaşılmıştır. Araştırmalar sonucunda kuş türlerinde ölümlere yol açan nedenlerin başında, İsveç'te 1940 yılından itibaren kullanılmaya başlanan metil civa ile hazırlanan tarımsal savaş ilacının büyük rol oynadığı ortaya çıkmıştır. Bu olayda da fungusidlerin suya karıştığı, suda yaşayan canlıların vücutlarındaki civa düzeyinin artış gösterdiği ve bu canlılarla beslenen kuşların öldüğü anlaşılmıştır. 1966 yılından itibaren organik civa bileşikleriyle hazırlanan tarımsal savaş ilaçlarının İsveç'te fungusid olarak kullanılması yasaklandığı halde, günümüzde aynı tür bileşiklerle hazırlanan ilaçlar Amerika Birleşik Devletleri'nde İsveç'ten 200 kez daha fazla kullanılmakta, aralarında Türkiye'nin de bulunduğu birçok ülkede en çok tüketilen tarımsal savaş ilaçlarının arasında yer almaktadır (Anonim 2011b; Vural 1993).

Irakta yaşanan salgın da yine Hg'den kaynaklanan başka bir zehirlenme olayıdır. Metil Hg ve diğer sentetik organik Hg bileşikleri 20. yüzyılın başlarında tahıl tohumlarının mantarlara karşı korunması için kullanılmıştır. 1955-1972 yılları arasında farkında olmadan metil Hg ile etkilenmiş tahıl tohumu tüketimi ile pek çok zehirlenme vakası olmuştur. Bunlardan en büyüğü 1971-1972 yıllarında olmuş ve hastaneye başvuran 6530 kişiden 59'unun öldüğü rapor edilmiştir. Bununla birlikte pek çok vakanın da hastaneye başvurmamış olabileceği düşünülmektedir. Benzer salgınlar Pakistan, Guatemala ve Gana'dan da bildirilmiş ve bunların sonunda tüm dünyada alkil Hg bileşiklerinin

tohumlarda kullanımı yasaklanmıştır. Türkiye'de Hg kirliliğinin olduğu İzmit Körfezi'nde balık Hg düzeyleri kirliliğin olmadığı bölgelerdeki balıklardan daha yüksek bulunmuştur (Bahçebaşı, 2011).

Kadmiyum (Cd)

Kadmiyum ve bileşikleri birçok alanda (Cd-Ni pilleri, PVC'lerde stabilizatör olarak, boya, cam, tekstil gibi endüstri alanlarında, fungusit, insektisit üretiminde vb) yaygın olarak kullanılmaktadır. İnsan yaşamını etkileyen önemli Cd kaynakları; sigara dumanı, rafine edilmiş yiyecek maddeleri, su boruları, kahve, çay, kömür yakılması, kabuklu deniz ürünleri, tohum aşamasında kullanılan gübreler ve endüstriyel üretim aşamalarında oluşan baca gazlarıdır. Endüstriyel olarak Cd zehirlenmesi kaynak yapımı esnasında kullanılan alaşım bileşimleri, elektrokimyasal kaplamalar, Cd içeren boyalar ve Cd'lu piller nedeniyledir. Önemli miktarda Cd, gümüş kaynaklarda ve sprey boyalarda da kullanılmaktadır (Kahvecioğlu ve ark. 2004).

Kadmiyumun mesleki maruziyet dışında ana bulaşma yolu gıdalardır. Kirilenmiş sularla sulanmış ya da bu suların kirlendiği toprakta yetişen bitkisel ürünlerle insanlara bulaşabilir. Kirilenmiş toprak ya da sularla yetişen bitkileri yiyen hayvanların etlerinin tüketilmesiyle de insanlara Cd bulaşır. Balıklarda özellikle midye gibi kabuklu deniz mahsullerinde Cd çok yüksek konsantrasyonlarda olabilir.

Kadmiyumun en önemli kronik zehirlenmesi Japonya'da görülmüştür. *İtai İtai* hastalığı Cd zehirlenmesine bağlı olduğu saptanan ilk hastalıktır. Diğer ismi "Ouchi hastalığı"dır ve Japonya'nın Toyama bölgesinde ilk kez 1950 yılında tanımlanmıştır. Hastalık sırasında ortaya çıkan kemik ya da eklem ağrıları nedeniyle hastaların iniltilerine benzetilerek bu hastalığa "inleme" anlamına gelen "*itai itai* hastalığı" ismi verilmiştir (Ertem 2011). *İtai-itai* hastalığı, maden atıkları ile kirlenmiş nehir sularıyla sulanan çeltik tarlalarında yetişen Cd içeriği yüksek pirinçle beslenen insanlarda görülmüştür. Otuz beş yıl içinde yaklaşık 100 kişinin bu nedenle öldüğü belirtilmiştir. Bu hastalığın belirtileri bel ve kas ağrıları şeklinde başlamakta, hastalığın ileri aşamalarında kemik yumuşaması ve deformasyonu, vücut ağırlığının sürekli azalması, kemik kırılmaları, görme bozuklukları görülmektedir. Kadmiyumun hayvanlarda kanserojen etki gösterdiği saptanmasına karşın, insanlarda bugüne kadar bu tür bir etkisi belirlenmemiştir (Vural 1993).

Bilinçsiz gübreleme, doğal veya antropojenik etkenlerle toprak pH'sının düşmesi Cd'un çözünürlüğünü artırarak tarım ürünlerine geçişini kolaylaştırır. Ham fosfat her zaman belirli bir düzeyde Cd içerir. Fosfatlı gübrelerin üretilmesi işçi sağlığını olumsuz yönde etkilerken, gübre olarak kullanılması toprağın Cd ile kontamine olmasına neden olur (Ertem, 2011).

Krom (Cr)

Krom, doğada her yerde bulunan bir metal olup, havada $>0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ve kirlenmemiş suda ortalama $1 \mu\text{g}/\text{L}$ bulunur. Vücutta insulin hareketini sağlayarak karbonhidrat, su ve protein metabolizmasını etkiler. Pek çok toprakta iz miktarda (2-60 mg/kg) bulunurken, kirlenmemiş bazı topraklarda bu değer 4 g/kg'a kadar çıkmaktadır. İlk kez 1789'da Fransız Vauquelin tarafından üretilmiş ve çok renkliliğinden dolayı Yunanca renkler anlamına gelen "krom" olarak adlandırılmıştır. Günümüzde özellikle alaşım elementi olarak kullanılmaktadır. Krom içeren minerallerin endüstriyel oksidasyonu ve fosil yakıtların, ağaç ve kağıt ürünlerin yanması neticesinde doğada Cr (VI) oluşmaktadır. Okside Cr,

AĞIR METAL KİRLİLİĞİNİN ETKİLERİ

havada ve saf suda nispeten kararlı iken ekosistemdeki organik yapılarda, toprakta ve suda üç değerli geri indirgenebilir (Kahvecioğlu ve ark. 2004).

Kromun, kayalardan ve topraktan suya, bitkilere, havaya ve tekrar toprağa olmak üzere doğal bir dönüşümü vardır. Ancak, yılda yaklaşık olarak 6700 ton krom bu çevrimden ayrılarak denize akar ve okyanus tabanında çökelir (Yaşar 2008).

Kromun başta insan bünyesinde olmak üzere canlı organizmalardaki davranışı oksidasyon kademesine ve oksidasyon kademesindeki kimyasal özelliklerine ve bulunduğu ortamdaki fiziksel yapısına bağlıdır. Düşük seviyelerde Cr'a maruz kalındığında, deride iritasyon ve ülser meydana gelir. Uzun süreli maruz kalındığında böbreklerde ve karaciğerde hasara yol açabildiği gibi kan dolaşım sistemini ve sinir dokularını tahrip edebilir. Krom daha çok sulu ortamlarda birikerek çoğalır. Dolayısıyla yüksek seviyelerde Cr'a maruz kalmış balık yemek oldukça tehlikelidir (Kahvecioğlu ve ark. 2004). Laboratuvar denemelerinde Cr'un kanserojen özelliği tespit edilmiştir ve kanserojen etki özellikle bronş sisteminde etkindir (Yaşar 2008).

Kurşun (Pb)

Biyosfere insan faaliyetlerine bağlı olarak önemli oranda yayılan Pb, günümüzden 4000-5000 yıl öncesinde, antik uygarlıklar tarafından Ag üretimi esnasında yan ürün olarak keşfedilmiş ve tarih boyunca Pb üretimi ve kullanımı giderek artış göstermiştir. Kurşun, Roma İmparatorluğu'nda su borularında, su saklama haznelerinde kullanılmıştır. Günümüz bilim adamları ve tarihçiler bu kullanım şeklinin Roma İmparatorluğu'nun sonunu hazırladığı görüşünü ortaya atmaktadırlar. Kurşun zehirlenmesi sonucu, Roma'da yönetici sınıfının düşünme kapasitesinin azalması, doğum oranlarındaki azalma ve kısalan yaşam süresinin bu çöküşün temelini oluşturduğu iddia edilmektedir (Kahvecioğlu ve ark. 2004).

Kurşun çok farklı şekillerde günlük hayatımızda kullanılmaktadır. Kurşun toksik bir zehirli metal olduğu için son yıllarda benzin, boya ve boru lehim gibi birçok ürünlerde kullanımı büyük ölçüde azalmıştır. Bu element pil, akü, lehim, petrol-boya sanayi, cam, elektrik kabloları, seramiklerin renklendirilmesi, boru ve kapların parlatılması ve insektisit sanayi gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Martin ve Griswold 2009; Jarup 2003).

Çevre kirliliğine neden olan Pb'un büyük bölümü motorlu araçlarda kullanılan benzinin yanması sonucu ortaya çıkan tetra etil kurşundan kaynaklanmaktadır. Endüstriyel atıkların su yolu ile taşınması sonucu denizlerde ve denizde yaşayan canlılarda da Pb bulaşmasına rastlanmaktadır. Rafineri yakınlarındaki topraklarda Pb konsantrasyonu 1000 mg/kg düzeyinde saptanmıştır. Yapısında Pb bulunan borulardan geçen su, gıdaların taşınması ve saklanması için kullanılan kaplardaki Pb lehimleri de gıdalarda kontaminasyona neden olmaktadır. Boyaların yapısında bulunan Pb da bir diğer kontaminasyon nedenidir. Otomobillerden çevreye yayılan Pb, boyalardan yayılan Pb konsantrasyonunun yaklaşık üçte biridir (Vural 1993). Özellikle endüstriyel alanlara ve şehir merkezlerine yakın yerlerde yetişen yiyecekler, tahıllar, baklagiller, meyveler ve birçok et ürünü bünyesinde normal seviyelerin üzerinde Pb bulundurur. Kozmetik malzemelerde bulunan birçok pigment ve diğer ana maddelerde Pb içerirler. Diğer taraftan sigara ve böcek ilaçları da Pb kaynakları arasında sayılabilir (Kahvecioğlu ve ark. 2004).

Çevre Koruma Ajansı (EPA), Pb'un insanlar için muhtemel kanser etkisi olduğunu belirlemiştir. Kurşun, vücuttaki her organ ve sistemi etkileyebilir (Martin ve Griswold 2009). Kurşunun vücutta toksik etki yaratabilmesi için kanda veya yumuşak dokularda belli bir düzeye kadar birikmesi gerekir. Yaş, beslenme ve fizyolojik durumlar gibi birçok faktöre bağlı olarak etkisi değişmektedir. Saçlar, kemikler ve dişlerdeki Pb miktarı muhtemel Pb zehirlenmeleri hakkında bilgi vermektedir (Vural 1993). İnsan vücudundaki

tahmini ortalama Pb miktarı 125-200 mg civarındadır ve normal koşullarda insan vücudu normal fonksiyonlarla günde 1-2 mg kadar Pb'ü atabilme yeteneğine sahiptir. Birçok kişinin maruz kaldığı günlük miktar 300-400 mg'ı geçmemektedir (Kahvecioğlu ve ark. 2004). İnsanlarda, kontamine gıda ve suların neden olduğu Pb zehirlenmelerine nadiren rastlanmaktadır. Deney hayvanları üzerinde yapılan çalışmalar kurşunun sinir sistemi, kan, mide, bağırsak ve böbrekler üzerinde olumsuz etkilere neden olduğunu göstermiştir. Üreme ve akciğerler de etkilenen organlardır (Vural 1993). Kurşunun akut belirtileri baş ağrısı, kalp yetmezliği, sinir sistemi ve bağırsakta olumsuz etkiler, koma ve ölümdür (Jarup 2003; Vural 1993).

Nikel (Ni)

Nikel ilk olarak Axel Cronstedt (1751) adlı bir İsveçli mineralojist tarafından, gersdorfit (NiAsS) cevheri araştırılırken bulunmuştur (Şener 2010). Kadmiyum gibi pillerin ve akülerin yapımında, madeni para, elektronik, çelik ve gıda endüstrisinde kullanılmaktadır. Ayrıca bitkisel yağların hidrojenizasyonunda katalizör olarak kullanılan Ni, en önemli kontaminasyon kaynaklarından biridir. Ağız yoluyla alınan Ni'in büyük kısmı vücut tarafından absorplanmadan dışkı ile dışarı atılır, bir kısmı akciğer, bağırsak ve deri gibi dokularda birikebilir. Nikelin organik formu, inorganik formundan daha zehirleyicidir. Deriyi tahriş etmesinin yanında kalp-damar sistemine çok zararlı ve kanserojen bir metaldir. Zararlı etkilerine rağmen Ni ve tuzlarıyla zehirlenme nadir rastlanan bir vakadır (Kartal ve ark. 2004). Nikelin toksikolojik etkileri temel olarak 3 grupta incelenebilmektedir. Bunlar; (1) kanserojen etki, (2) solunum sistemine etki, (3) dermatolojik (alerjik) etkidir (Şener 2010).

Nikel organizmada ribonükleik asit (RNA) gibi moleküllere kuvvetlice bağlanabilir. Sistin, metiyonin ve histidin gibi aminoasitler, fosfolipidler, asetil Co A ve sitrik asit gibi bileşenlerle birleşebilir. Rusya'da Ni saflaştırma fabrikalarında çalışan işçiler üzerinde yapılan bir çalışmada, mide ve akciğer kanserine yakalanma oranının yüksekliği dikkat çekicidir. Aynı sonuçlar İngiltere ve Japonya'daki işçiler üzerinde de saptanmıştır (Vural 1993).

1830'larda "Alman Gümüşü" olarak bilinen bakır-nikel-çinko alaşımları İngiltere ve Almanya'da büyük miktarlarda üretilmiştir. 1870'de çelik alaşımlandırma elementi olarak önem kazanan Ni daha sonra elektrolitik olarak kaplama teknolojisinin geliştirilmesiyle geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Toprakta eser element olarak bulunan nikel, demir ve alüminyum silikatların kristal örgüsünde yer almaktadır. Çoğunlukla sülfat ve oksitler halinde bulunan ve yer kabuğunda bulunma sıklığı açısından 24. sırada olan Ni'in ortalama konsantrasyonu % 0,008'dir. Kadınlar tarafından sık ve sürekli olarak kullanılan takıların Ni veya Ni alaşımları içermesi nedeniyle özellikle kadınlar Ni alerjisi tehlikesi altındadır. İlk kez 1923 yılında tanımlanan ve 1930 yıllarında araştırılmaya başlanan Ni alerjisi özellikle 1970'li yılların sonlarından itibaren bu alerjinin yaygınlaşarak artmakta olduğunu ve günümüzde bazı araştırmacılara göre kadınlarda % 40, erkeklerde % 5-10 seviyelerine ulaştığı ileri sürülmektedir. Diğer ilginç bir bulgu ise kulağı delinmiş kişilerde Ni alerjisi görülme sıklığının, kulağını deldirmemiş kişilere nazaran kesinlikle daha yüksek olmasıdır (Kahvecioğlu ve ark. 2004).

Sonuç ve Öneriler

Giderek artan ağır metal kirliliğinin önlenmesi ve/veya durdurulması canlı hayatının devamı için önemli bir konu haline gelmiştir. Bu konuda ciddi anlamda tedbirler alınarak öncelikle toprak, hava ve su kaynaklarını korumamız gerekmektedir. Bunun için;

1. Sanayi ve endüstri alanlarında bulunan işletme ve fabrikalar sıkı denetimden geçmelidirler. Her türlü (katı, sıvı ve gaz) atıkların arıtılmadan doğaya atılmaları engellenmeli ve önlenmelidir,
2. Maden alanlarından çıkan atıkların titizlikle depolanması ve arıtılması gerekmektedir,
3. Sanayide ve kentsel alanlarında kaliteli yakıt kullanılmalıdır,
4. Araçlarda kurşunsuz benzinin kullanılması sağlanmalı ve gerekli özendirme ve teşvik çalışmaları yapılmalıdır,
5. Özellikle deprem bölgelerinde kurulacak nükleer ve sanayi tesislerinin sağlam ve dayanıklı olmasına dikkat edilmeli, oluşacak bir tehlikeye karşı önlemler alınmalı ve halk bilinçlendirilmelidir,
6. Şehir çöplerinin kurulacak tesislerde işlenmesi gerekmektedir,
7. Toplumda çevre bilincinin geliştirilmesi için çalışmalar yapılmalıdır.

Tüm bu alınacak önlemlerden önce aslında en doğru ve köklü çözüm toprak, hava ve su gibi doğal kaynakları hiç kirletmemektir.

Summary

The Effects of Heavy Metal Contaminations in Natural Sources on Human Health

Natural resources such as soil, air and water have being rapidly polluted due to technological developments, increasing population, industrial and agricultural activities in the last decades. Heavy metals are one of the most serious pollutants. Heavy metals are conventionally defined the group of metals and metalloids which have more than 5g/cm³ density such as Cadmium (Cd), Chromium (Cr), Copper (Cu), Mercury (Hg), Lead (Pb) and Zinc (Zn), and so on. Some of these elements, such as copper and zinc, are essential for organism. However, high concentrations of these metals are extremely toxic to the cell metabolism.

Vegetable products grown in heavy metals contaminated soils and/or water and seafood exposed to heavy metals, which are consumed by human can cause serious health problems. Damages on central nervous system function, blood composition, lungs, kidneys, liver, and other vital organs appear in human health due to the toxic effects of heavy metals. Long-term exposure to heavy metals may result in chronic physical, muscular, and neurological degenerative processes that resemble to Alzheimer's disease, *Itai Itai* disease Parkinson's disease, muscular dystrophy, and multiple sclerosis. Heavy metal toxicity and the danger of their bioaccumulation in the food chain represent one of the major environmental and health problems of our modern society. In this study, some toxic heavy metals (As, Cu, Hg, Cd, Pb, Cr and Ni) and their effects on human health are reviewed.

Key Words: Heavy metal, contaminated soil, human health

Kaynaklar

- Anonim 2010. <http://www.forumps.com/kimya/3159-toprak-kirliliginin-cevresel-etkileri-ve-agir-metaller.html>
- Anonim, 2011a. Aşılar, civa ağır metal zehirlenmesi ve otizm. <http://www.avruparehabilasyon.com/otizm8.html> (16/11/2011)
- Anonim 2011b. Civa Zehirlenmeleri. web.itu.edu.tr/~ozcanm/kim/civazehirlenmesisunum.pptx (16/11/2011)
- Argos M., T. Karla, P.J. Rathouz, Y. Chen, B. Pierce, F. Parvez, T. Islam, A. Ahmed, M. Rakibuz-Zaman, R. Hasan, G. Sarwar, V. Slavkovich, A. Van-Geen, J. Graziano, H. Ahsan, 2010. Arsenic Exposure from Drinking Water, and All-Cause and Chronic-Disease Mortalities in Bangladesh (HEALS): A Prospective Cohort Study. *The Lancet*, Early Online Publication, (19 June 2010). <http://www.dartmouth.edu/~toxmetal/assets/pdf/lancetarticle.pdf>
- Atilla, P., 2009. Mısırın Cr(VI) Biriktirme Kapasitesinin Araştırılması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Adana, 65s.
- Bahçebaşı, T., 2011. Minamata Hastalığı. <http://www.cevresagligi.org/cevresagligi/kutuphane/ii-ulusal-cevre-hekimligi-kongresi/minamata-hastal.html>
- Brown, H. P., Welch, R. M. and Cary, E.E., 1987. Nickel: A Micronutrient Essential for Higher Plants. *Plant Physiol*, 85: 801-803.
- Duffus, J.H., 2002. Heavy Metals a Meaningless Term? IUPAC Technical Report. *Pure and Applied Chemistry*, 74:793-807.
- Duruibe, J.O., M.O.C. Ogwuegbu, and J.N. Egwurugwu, 2007. Heavy Metal Pollution and Human Biotoxic Effects. *International Journal of Physical Sciences*, 2 (5):112-118.
- Ertem, M., 2011. İtai İtai Hastalığı <http://www.cevresagligi.org/cevresagligi/kutuphane/ii-ulusal-cevre-hekimligi-kongresi/itai-itai-hastal.html>
- Farr, D., 2009. Why Heavy Metals are a Hazard to Your Health. <http://www.becomehealthynow.com/article/products/122>
- Hu, H., 2002. Human Health and Heavy Metals Exposure. In: *Life Support: The Environment and Human Health*, Chapter 4, MIT pres.
- İbiş, R.Y., 2010. Termik Santral Uçucu Külünün Atık Sulardan As Uzaklaştırmada Etkinliğinin Araştırılması. Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Adana,75s.
- Jarup, L., 2003. Hazards of Heavy Metal Contamination. *British Medical Bulletin*, 68:167-182.
- Kahvecioğlu, Ö., G. Kartal, A. Güven ve S. Timur, 2004. Metallerin Çevresel Etkileri I. TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası Dergisi, Sayı: 136: 47-53. http://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi136/d136_4753.pdf
- Kartal G., A. Güven, Ö. Kahvecioğlu ve S. Timur, 2004. Metallerin Çevresel Etkileri-II. TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası Dergisi, Sayı: 137:46-531. http://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi137/d137_4651.pdf
- Mor, F., , Ö. Kurşun ve N. Erdoğan, 2009. Effects of Heavy Metals Residues On Human Health. *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.* 28 (1): 59-65.
- Martin, S. and W. Griswold, 2009. Human Health Effects of Heavy Metals. *Environmental Science and Technology Briefs for citizens*. Centre for Hazardous Substance Research, Kansas State University, Issue 15:1-6. <http://www.engg.ksu.edu/CHSR/>
- Marschner, H., 1995. Mineral nutrition of higher plants, Academic Pres, London.
- Pehlivan, M., Pehlivan, E., ve Özler, M. A., 1993. İnsan Sağlığı Üzerine Civa ve Civa Bileşiklerinin Etkisi. *Çevre Dergisi*, Sayı 8:33-35.

AĞIR METAL KİRLİLİĞİNİN ETKİLERİ

- Stern, B.R., M. Solioz, D. Krewski, P. Aggett, T.C. Aw, S. Baker, K. Crump, M. Dourson, L. Haber, R. Hertzberg, C. Keen, B. Meek, L. Rudenko, R. Schoeny, W. Slob, and T. Starr, 2007. Copper and Human Health: Biochemistry, Genetics, and Strategies for Modeling Dose-response Relationships. *J of Toxicol and Environ Health B Crit Rev.*, Apr-May;10(3):157-222.
- Şener, Ş., 2010. Ağır Metallerin Çevresel Etkileri. *SDUGEO* (Online: www.geo.sdu.edu.tr), e-dergisi (Süleyman Demirel Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği), Yıl:1, Sayı 3:33-36, ISSN 1309-6656.
- Yağmur, F. ve H. Hancı, 2002. Arsenik. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi (STED)*, 11(7):250-251. <http://www.ttb.org.tr/STED/sted0702/arsenik.pdf>
- Yaşar, Y., 2008. Polimerik Şelatlaştırıcıların Sorpsiyon Yöntemiyle Eser Ağır Metallerin Tayininde Kullanımı. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Konya, 80 sf.
- Vural, H., 1993. Ağır Metal İyonlarının Gıdalarda Oluşturduğu Kirlilikler. *Çevre Dergisi*, Sayı 8:3-8.

Bazı Canerik (*Prunus cerasifera* Ehrh.) Çeşit ve Seleksiyon Tiplerinin Odun Çelikleri İle Çoğaltılması

Safder BAYAZİT¹, Sinan YILMAZ²

¹M.K.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, 31034, Antakya/Hatay,
e-posta: sbayazit30@gmail.com, sbayazit@mku.edu.tr

²M.K.Ü. Kırıkhan Meslek Yüksek Okulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 31440,
Kırıkhan/Hatay

Özet

Bu çalışma bazı canerik (*Prunus cerasifera* L.) çeşit ve tiplerinin (3 canerik çeşidi + 18 seleksiyon tipi), odun çelikleri ile çoğaltılma durumlarının saptanması amacıyla 2000 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür. Canerik çeşit ve tiplerinden elde edilen köklenme oranları farklı olmuştur. Hormon dozları kontrole göre köklenme oranı, kök uzunluğu, köklenme derecesi ve kök sayısını artırmıştır.

Canerik çeşit ve tiplerine ait çeliklerin köklenmeleri üzerine 2000 ppm IBA uygulamaları 4000 ppm'e kıyasla daha etkili olmuştur. Bununla birlikte, genotiplerin köklenme oranları %5.38 (33C06) ile %66.02 (Can) arasında çok geniş bir varyasyon göstermiştir. Kök sayısı 3.79 (01C07) ile 17.99 (07C05), kök uzunluğu 22.38 (07C05) cm ile 3.58 (01C07) cm arasında değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler : Canerik, *Prunus cerasifera* Ehrh., odun çeliği, köklenme,

Giriş

Yüzyıllardır farklı bitki kısımları ve farklı yöntemler kullanarak genetik yapısı değişmemiş yeni bir bitki en kolay şekilde üretilmeye çalışılmış, bunun sonucu olarak ta birçok vegetatif çoğalma yöntemi ortaya çıkmıştır (Hartman ve Kester 1983). Çok yıllık bitkilerde genetik yapının devamlılığını sağlamak için çoğunlukla vegetatif çoğaltma yöntemleri (çelik, aşı, daldırma vb.) kullanılmaktadır. Ancak, bitkilerin bu yöntemlere gösterdikleri tepkiler cins, tür ve hatta çeşidin genetik yapısı ve fizyolojik durumuna göre değişmektedir. Bu nedenle, her bitkinin ticari olarak çoğaltılabileceği bir veya daha fazla çoğaltma yöntemi bulunmaktadır (Özkaya ve Çelik 1999). Vegetatif çoğaltma yöntemlerinin büyük çoğunluğu yüzyıllardır bilindiği ve kullanıldığı halde, çelikle çoğaltma halen en ekonomik klonal çoğaltma yöntemi durumundadır (Davies ve Hartman 1988). Çelikle çoğaltmanın kullanımını kısıtlayan en büyük sorun ise, bazı genotiplerin yenilenme (rejenerasyon) yeteneklerinin çok düşük olması nedeniyle çeliklerinin köklenmemesidir (Rugina ve Fedeli 1990).

Çelikle çoğaltmada başarı oranını arttırmak için çeşitli uygulamalar yapılmakta ve bu uygulamaların başında büyümeyi düzenleyici madde uygulamaları gelmektedir. Bu maddelerin uygulanması, özellikle zor köklenen türlerde çeliklerin kök oluşumunu hızlandırmakta, çelik başına kök sayısını ve kalitesini arttırmaktadır. Köklendirmede en yaygın kullanılan büyüme düzenleyici madde oksin gurubundan IBA'dır. IBA (Indol Bütirik Asit), oksini yıkan enzim sistemleri tarafından yavaş parçalanmaktadır. Köklenmeyi teşvikte etkisi sürekli ve çok olan IBA, çok yoğun (1000 –8000 ppm) veya seyreltik (10 –

250 ppm) çözeltili şekilde uygulanmaktadır. Başarılı bir köklenme elde etmede, çeliklere büyümeyi düzenleyici maddelerin uygulaması yanında köklendirme ortamındaki sıcak, ışık koşulları ve su ilişkileri de etkili olmaktadır (Zenginbal ve ark. 2006). Çelikle çoğaltmada çelik tipi, çelik alma zamanı, köklendirme ortamı, büyümeyi düzenleyiciler ve dozları gibi faktörler de, çeşitlerdeki köklenme oranını etkilemektedir (Özkaya ve Çelik 1999). Benzer şekilde çeliklerin köklenme veya yenilenme (rejenerasyon) yeteneği üzerine etkili birçok faktörün olduğunu bildiren Hartman ve Kester'e (1983) göre bu faktörler ana bitkinin yaşı, çeliğin alındığı zaman, çelik üzerinde yaprak veya vegetatif gözün varlığı, ana bitkinin ve çeliğin su ve besin maddesi içeriği olarak belirtilmektedir.

Erik *Rosales* takımının, *Rosaceae* familyasının, *Prunus* cinsi ve *Prunophora* alt cinsi içerisinde yer almaktadır. Bu alt cinsin *Euprunus* ve *Prunocerasus* bölümlerini erikler oluşturur. Bu bölümler içerisinde birçok erik türü, bu türler içinde de 2000'den fazla erik çeşidi bulunmaktadır. Bu çeşitlerin büyük çoğunluğu Avrupa erikleri olarak tanımlanan *P.domestica*, Japon erikleri olarak bilinen *P.salicina* ve *P.cerasifera*, *P.insititia* ve *P.spinosa* türlerinden ya da bu türlerin melezlenmesinden doğmuştur (Özçağırın 1976; Özbek 1978; Ramming ve Cociu 1990; Özvardar ve Önal 1990; Hartmann 1994).

Kökeni Doğu Avrupa ve Batı Asya olan (Davis 1972; Weinberger 1975; Özbek 1978; Ramming ve Cociu 1990) ve birçok ülkede Myrobolan erikleri olarak bilinen *Prunus cerasifera* Ehrh. türü, ülkemizde Canerikleri olarak tanınmaktadır. Bu tür ülkemizde daha çok yeşil meyveleri için yetiştirilmektedir (Özçağırın 1976; Ayanoğlu 1998). Özellikle Akdeniz ve Ege bölgelerinde meyvelerinin kış meyvelerinin bittiği yaz meyvelerinin ise piyasada bulunmadığı bir dönemde derilmesi nedeniyle pazarlarda iyi fiyatla alıcı bulabilmektedir. Bu nedenle de yetiştiricilik her geçen yıl artmaktadır (Ayanoğlu ve ark. 1992; Ayanoğlu 1998).

Canerikleri erkencilik, yüksek verim ve dona dayanıklılık için iyi bir gen kaynağıdır. Ayrıca türler arası melezlemeye çok uygundur. Değişik toprak şartlarına uyumu çok iyidir (Ramming ve Cociu 1990; Duval ve ark.1994). Bu türden geliştirilen Myrobolan serisi klonal anaçlar İngiltere, ABD, Almanya ve Fransa gibi ülkelerde ve yine bu türün tohumlarından elde edilen çöğürler Eski Yugoslavya ve Romanya (Weinberger 1975; Hartman 1982) gibi ülkelerde yaygın bir şekilde anaç olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, Akdeniz Bölgesinden selekte edilen bazı canerik tipleri ve standart çeşitlerimizin köklenme durumlarının belirlenmesi ve IBA dozlarının köklenmeye etkisi ortaya konmaya çalışılmıştır. Böylece, bu tiplerin gerek kendi kökü üzerinde yetiştirilebilmeleri için fidan üretimi, gerekse daha sonraki aşamalarda geliştirilmesi planlanan anaç geliştirme araştırmalarına temel oluşturma amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada, Ayanoğlu ve ark. (1992) tarafından Akdeniz Bölgesinden selekte edilen (Mut eriği, 33C04, 31C03, NO4, 07C05, 07C02, 33C15, 33C08, 33C03, NO9, 07C13, 31C21, 33C09, 01C07, NO3, 07C11, 33C02, 33C06) canerik tiplerinin ve Can, Papaz, Havran çeşitlerinin odun çelikleri materyal olarak kullanılmıştır (Çizelge 1).

Canerik çeşit ve tiplerine ait çelikler Mersin Mut İlçesi Yukarı Köselimli köyünde 1994 yılında 6x5 m aralıklarla kurulmuş canerik demonstrasyon bahçesindeki 7 yaşlı ağaçlardan 10 Ocak 2000 tarihinde alınmıştır. Çelikler 1 ve 2 yaşlı dallardan, yaklaşık 30 cm uzunluğunda ve kurşun kalem kalınlığında olacak şekilde hazırlanmıştır.

Çelikler alındıktan 1 gün sonra M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait cam serada mistleme sistemi altında köklendirme kasalarında 2 birim volkanik tuf (Ürgüp toprağı) + 1 birim perlitten oluşan köklendirme ortamına dikilmişlerdir. Çelikler

CANERİK'İN ODUN ÇELİKLERİ İLE ÇOĞALTIMI

dikilmeden önce 2000 ve 4000 ppm IBA konsantrasyonuna daldırılmıştır. Kontrol olarak kullanılan çeliklere IBA uygulanmamıştır. Deneme Tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 yinelemeli ve her yinelemede 20 adet çelik olacak şekilde düzenlenmiştir. Haziran 2000'de sökülen çeliklerde köklenme yüzdesi (%), köklenme derecesi (1-5 skalası ile), kök sayısı (adet/çelik) ve kök uzunluğu (cm) ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Denemede yer alan canerik genotiplerinin seçildikleri merkezler
Table 1. Green plum genotypes and selected centers in the experiment

Genotip Accession	Merkezler Centers	Genotip Accession	Merkezler Centers
01C07	Toprakkale	NO9	Mut
31C03	Subaşı	33C02	Erdemli
31C21	Dört Yol	33C03	Erdemli
07C02	Alanya	33C04	Erdemli
07C05	Alanya	33C06	Erdemli
07C11	Antalya	33C08	Silifke
07C13	Aksu	33C09	Mut
NO3	Mut	33C15	Mut
NO4	Mut	Mut eriği	Mut

Verilerin analizi SAS programı (Anonymous 2005) kullanılarak yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıklar DUNCAN çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Denemede yer alan canerik genotiplerinde köklenme oranı genotiplere ve IBA dozlarına göre değişmiş ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). IBA uygulamaları kontrole göre köklenme oranı, kök sayısı, köklenme derecesi ve kök uzunluğunu artırmıştır. Canerik genotiplerine ait çeliklerin ortalama köklenme oranları açısından 2000 ppm IBA uygulamaları (%59.57) gerek kontrolden (%19.12) ve gerekse 4000 ppm IBA uygulamasından (%40.10) daha iyi sonuç vermiştir. Konarlı (1968), Polero ve ark. (1994), Jhon ve ark. (1995), Küden (1995), Polat ve ark. (1997) ve Kalyoncu ve ark. (2009) yaptıkları çalışmalarda IBA uygulamalarının köklenme yüzdesini kontrole göre daha fazla artırdığını bildirmişlerdir.

Canerik çeşit ve tiplerinde köklenme oranları %5.38 (33C06) ile %66.02 (Can) arasında çok geniş bir varyasyon göstermiştir. Diğer canerik genotiplerine ait ortalama köklenme oranları ise bu değerler arasında dağılım göstermiştir. Can, Papaz çeşitlerinde ve 33C04, 31C03, NO4 genotiplerinde odun çeliklerinin köklenme oranları %50'nin üzerinde gerçekleşirken, diğer genotiplerde köklenme oranları bu değerlerin altında olmuştur (Çizelge 2).

Konarlı (1968), bazı yabancı klonal erik anaçları ile birlikte Can çeşidinin çelikle köklenme olanaklarını araştırmış ve en yüksek köklenme oranını Marianna GF 8/1 genotipinde (%84.3) elde ederken, en düşük köklenme oranını Myrobalan B (%18.6) ve Can (%30.6) çeşitlerinde elde etmiştir. Mendilcioğlu (1980), Canerik çeşitlerinin (Aynalı, Havran, Kayısı eriği, Orta can eriği, Papaz eriği, Söbü can eriği ve Turfanda caneriği) köklenmeleri amacıyla mayıs ve haziran aylarında alınan çeliklere 2500 ppm IBA uygulamış, sisleme altında 1turba + 2 kum karışımı ortama dikmiştir. IBA uygulamasının köklenmeyi artırdığı belirtilen çalışmada, en iyi köklenme oranı % 90.5 ve en uzun kök 8.5

cm ile Papaz eriğinden elde edilmiştir. Kök sayısında ise 43 adet/çelik ile Turfanda can eriğinde en iyi sonuç alınmıştır. Jhon ve ark. (1995), mor yapraklı erik (*Prunus cerasifera* var. *pissardii*) çeliklerinin köklenmesi üzerine etiyolojisinin ve IBA'nın etkisini araştırmak için etiyolojisi ve etiyolojisi sürgün çeliklerine 0, 500, 1000, 1500 ve 2000 ppm'lik IBA uygulamış ve çelikleri kum ortamına yerleştirmişlerdir. 1500 ppm IBA + etiyolojisi en yüksek köklenme yüzdesini (%66.66), en yüksek köklü çelik sayısını (11.88), en uzun kökleri (3.87 cm) ve arazide canlı kalma yüzdesini artıran uygulama olmuştur. Polat ve ark. (1997), Hatay'da yetiştirilen canerikleri ile açık arazi koşullarında yaptıkları köklendirme çalışmasında 2000 ppm IBA uygulamasından % 62.5 köklenme elde etmişlerdir. Yıldız (2001) 15 Kasım'da alınan Canerik çeşidine ait odun çeliklerinin köklendirilmesi amacıyla AVG (Aminoethoxyvinyl glycine), 250 ppm CEPA (Chloroethylphosphonic asit), CEPA+AVG, 2500 ppm IBA, IBA+AVG uygulamıştır. Altın ısıtmalı (21 °C) perlit ortamına dikilen erik çeliklerinde köklenme yüzdesi açısından AVG (%8.3) ve CEPA (%10.3) uygulamaları kontrol uygulamasına göre (%6.7) önemli bir artış meydana getirmezken, IBA (%46.7), IBA+AVG (%58.1) ve CEPA+AVG (%20.3) uygulamalarının önemli artışlar meydana getirdiğini belirtmiştir. IBA+AVG uygulamasının, tek başına uygulanan IBA'dan daha etkili olduğu da bildirilmiştir.

Bu denemede yer alan canerik çeşit ve tiplerinden elden edilen değerler verilen literatür sonuçları ile benzerlik göstermiştir. Deneme sonucunda bazı canerik genotiplerinin köklenme oranı düşük gerçekleşmiştir. Bu durum; çelik alınan bitkinin kalıtsal yapısında kök ve sürgün oluşturma özelliğinin bulunup bulunmaması, çeliklerde yeterli depo maddelerinin oranı (Yılmaz 1992), ana bitkinin karbonhidrat/azot oranı (Gaspar ve Coumans 1987) ile açıklanabilir. Ayrıca çelik alım zamanları da köklenme oranlarını etkilemektedir. Nitekim, Sen ve Couvillon (1983), Horvester, Redhaven ve Bicentennial şeftali çeşitlerinden 20 Ekim-20 Ocak ayları arasında aldıkları çeliklerden ekim-kasım aylarında alınan çeliklerin daha iyi köklendiklerini bildirmişlerdir. Işık ve Kocamaz (1992) 20 Aralık ve 22 Ocakta alınan kuşburnu çeliklerinin şubat ayında alınanlara göre daha iyi köklendiğini bildirmiştir. Dumanoğlu ve ark. (1999) ahlatın yeşil çeliklerinin köklenmesi üzerine yaptıkları çalışmada 22 Mayıs, 5 Haziran ve 20 Haziranda çelikleri almışlar, en iyi sonuç 22 Mayıs tarihinde alınan çeliklerde elde edilmiştir. Ayrıca, çeliklerin hazırlanması sırasındaki uygulamalar, köklenme süresindeki ortam koşulları gibi faktörlerde köklenme üzerine etkili olabilmektedir (İsfendiyaroğlu 1999).

2000 ppm IBA uygulamasında canerik çeşit ve genotiplerinin kök sayısı ortalaması 13.51 adet kök/çelik olarak gerçekleşmiştir. 4000 ppm IBA uygulamasında kök sayısı ortalaması 12.14 adet kök/çelik ve kontrol uygulamasında ise 3.24 adet kök/çelik olarak saptanmıştır. Araştırma sonucunda köklenme oranı ile kök sayısı arasında pozitif bir ilişkinin olmadığı görülmüştür. Kök sayısı en düşük 3.79 adet kök/çelik olarak 01C07 no'lu genotipten elde edilirken, en yüksek değer 07C05 no'lu genotipten 17.99 adet kök/çelik olarak elde edilmiştir (Çizelge 2). Diğer genotiplerden elde edilen kök sayıları verilen aralıklarda dağılım göstermiştir.

Mendilcioğlu (1980) bazı canerik genotiplerine ait (Aynalı, Havran, Kayısı eriği, Orta can eriği, Papaz eriği, Söbü can eriği ve Turfanda caneriği) çeliklerinin köklendirilmesi sonucu maksimum kök sayısını 43 adet (Turfanda caneriği), Jhon ve ark. (1995), mor yapraklı erik (*Prunus cerasifera* var. *pissardii*) çeliklerinde en yüksek kök sayısını 11.88 adet olarak bildirmişlerdir. Yıldız (2001), Caneriklerine ait odun çeliklerinde kök sayısı açısından AVG (2 adet/çelik), CEPA (2 adet/çelik) ve IBA (2.3 adet/çelik) uygulamalarının önemli bir etkisinin olmadığını, buna karşılık CEPA+AVG (5.7 adet/çelik) ve IBA+AVG (6.0 adet/çelik) uygulamalarının kontrol grubuna göre önemli artışlar meydana getirdiğini belirtmiştir. Araştırma sonucunda elde etmiş olduğumuz

CANERİK'İN ODUN ÇELİKLERİ İLE ÇOĞALTIMI

değerler Mendilcioğlu'nun (1980) belirtmiş olduğu değerlerden düşük, Jhon ve ark.'nın (1995) ve Yıldız'ın (2001) belirtmiş olduğu sonuçlar ile uyumlu olmuştur.

Araştırma sonucu elde edilen kök uzunluğu değerleri Canerik genotiplerine, standart çeşitlere ve IBA uygulamalarına göre değişmiş, kök uzunluğu ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmuştur (Çizelge 2). 2000 ppm IBA uygulamasında canerik genotiplerinin kök uzunluğu ortalaması 15.47 cm olarak gerçekleşmiştir. Kök uzunluğu ortalaması 4000 ppm IBA uygulamasında 12.70 cm ve kontrol uygulamasında ise 5.53 cm olarak saptanmıştır. En yüksek kök uzunluğu ortalaması 22.38 cm ile 07C05 nolu genotipten elde edilirken, en düşük değer olan 3.58 cm'lik kök uzunluğu ortalaması ise 01C07 nolu tipten elde edilmiştir. Diğer genotiplere ait otalama kök uzunluğu değerleri bu aralıklarda değişim göstermiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Canerik çeşit ve tiplerinin köklenme oranı ve kök özelliklerine ilişkin değerler
Table 2. Rooting ratio and root characteristics of green plum cultivars and accession

Uygulamalar Applications	Köklenme oranı (%) Rooting ratio (%)	Kök sayısı (adet/bitki) Root number (root/plant)	Köklenme derecesi Rooting degree	Kök uzunluğu (cm) Root length (cm)
Kontrol	19.12 c*	3.24 c	0.98 c	5.53 c
2000 ppm	59.57 a	13.51 a	3.02 a	15.47 a
4000 ppm	40.51 b	12.14 b	2.25 b	12.70 b
Genotipler/Accessions				
Can	66.02 a	17.10 ab	3.24 a	16.64 bc
33C04	58.73 ab	12.05 cd	2.89 ab	9.97 d-h
31C03	57.53 a-c	11.91 cd	2.62 a-c	14.04 b-e
NO4	54.94 a-c	13.70 bc	2.57 a-c	14.88 b-d
Papaz	50.32 a-d	13.57 bc	2.42 a-d	16.65 bc
07C05	48.62 a-e	17.99 a	2.64 a-c	22.38 a
07C02	46.75 a-f	7.96 d-f	2.25 b-e	8.55 e-ı
33C15	42.47 b-f	5.54 ef	1.89 c-f	7.31 f-ı
Havran	41.63 b-f	6.91 ef	1.90 c-f	8.05 e-ı
Mut eriği	41.60 b-f	6.54 ef	2.29 b-d	8.28 e-ı
33C08	40.32 b-g	9.22 de	2.15 b-f	13.42 b-e
33C03	39.13 b-g	14.33 a-c	2.26 b-e	17.75 ab
NO9	37.13 c-g	7.42 ef	1.98 c-f	9.64 d-h
07C13	36.26 c-g	6.64 ef	1.61 d-f	6.33 f-ı
31C21	36.08 c-g	5.03 ef	1.39 ef	4.47 hı
33C09	31.75 d-g	8.32 de	1.95 c-f	10.59 d-g
01C07	27.72 e-g	3.79 f	1.32 f	3.58 ı
NO3	26.23 fg	9.06 de	1.94 c-f	11.40 c-f
07C11	26.06 fg	13.82 bc	1.82 c-f	18.34 ab
33C02	19.70 gh	5.88 ef	1.28 f	9.65 d-h
33C06	5.38 h	5.39 ef	1.35 f	5.33 g-ı

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar %5 düzeyinde önemlidir.

*The means presented with different letters in each column are significantly different at 5%

Mendilcioğlu (1980), Canerik çeşitlerine ait (Aynalı, Havran, Kayısı eriği, Orta can eriği, Papaz eriği, Söbü can eriği ve Turfanda can eriği) çeliklerin köklendirilmesi sonucu

en yüksek kök uzunluğunu 8.5 cm ile papaz eriğinden elde etmiştir. Jhon ve ark. (1995), mor yapraklı erik (*Prunus cerasifera* var. *pissardii*) çeliklerinde kök uzunluğunu en fazla 3.87 cm olarak bildirmişlerdir. Yıldız (2001), Caneriklerine ait odun çeliklerinde kök uzunluğu üzerine AVG (2.2 cm), CEPA (2.8 cm) ve IBA (3.1 cm) uygulamalarının önemli bir etkisinin olmadığını, buna karşılık CEPA+AVG (13.1 cm) ve IBA+AVG (15.3 cm) uygulamalarının kontrol gurubuna göre istatistiksel olarak önemli artışlar meydana getirdiğini belirtmiştir. Elde etmiş olduğumuz sonuçlar önceki çalışmalardan elde edilen sonuçlardan yüksek gerçekleşmiştir.

Denemede yer alan genotiplerde köklenme derecesi (kök kalitesi), köklerin çelik etrafında düzenli dağılmış olması ve pişkinleşmiş olması ile değerlendirilmiştir. 2000 ppm IBA uygulamalarının kontrol ve 4000 ppm IBA uygulamasına göre kök kalitesini artırdığı saptanmıştır. Denemede yer alan genotiplere ait çelikler değerlendirildiğinde, Can erik çeşidine ait çeliklerde kök kalitesinin yüksek olduğu görülmüştür. 33C02 ve 33C06 numaralı genotiplerin ise denemede yer alan genotipler içerisinde en kalitesiz kök oluşturan genotipler olduğu görülmüştür. Canerik genotiplerinin tamamında kök kalitesinin orta olması dikkat çekmiştir.

Gerçekleştirilen araştırma sonucunda, Akdeniz Bölgesinden selekte edilen canerik genotiplerinin köklenme yetenekleri standart canerik çeşitleri ile yakın bulunmuştur. Bu genotiplerin anaçlık özelliklerinin tam olarak ortaya konabilmesi açısından 2. aşama olan aşu tutma kapasitelerinin ve diğer sert çekirdekli tür ve çeşitlerle uyuşma durumlarının belirlenmesi gerekmektedir.

Summary

Propagation of Some Green Plum (*Prunus cerasifera* L.) Cultivars and Selection Types with Hardwood Cuttings

This study was carried out in order to determine propagation properties with hardwood cuttings of some green plum (*Prunus cerasifera* L.) cultivars and genotypes (3 green plum cultivars + 18 selection types) in Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture Department of Horticulture, in 2000. Rooting rates were found the different between cultivars and types of greenplum.

The root length, root number, rooting degree of cuttings and rooting ratio increased with hormone doses compared to control. 2000 ppm IBA applications were increased than 4000 ppm on the rooting of the hardwood cuttings of green plum cultivars and types. However, the rooting rates of genotypes showed a wide variation among 5.38% (33C06) and 66.02% (Can). Number of roots were ranged from 17.99 (07C05) to 3.79 (01C07), root length were ranged from 22.38 (07C05) cm to 3.58 (01C07) cm.

Keywords; Green plum, *Prunus cerasifera* Ehrh., hardwood cuttings, rooting

Kaynaklar

- Anonymous, 2005. SAS Users Guide, SAS/STAT, Version 6, SAS Institute Inc, Cary, N.C.
Ayanoğlu, H., Sağlamer, M., Onur, C., 1992. Akdeniz Bölgesi canerik seleksiyonu. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, İzmir. Cilt I, 457 - 460.
Ayanoğlu, H., 1998. Akdeniz Bölgesinde canerik yetiştiriciliği ve sorunları. Derim, 15(1): 44-48.

CANERİK'İN ODUN ÇELİKLERİ İLE ÇOĞALTIMI

- Davis, P. H., 1972. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. IV. Edinburg University Press. England.
- Davies, F. T., Hartmann, H. T., 1988. The physiological basis of adventitious root formation. Acta Hort. 227, s: 113-120.
- Duval, H., Poessel, J. L., Oliver, G., 1994. Evaluation and selection of progeny of an interspecific cross between *Prunus cerasifera* and *Prunus salicina*. Acta Hort., 283, s.305-309.
- Dumanoğlu, H., Aygün, A., Alay, A., Güneş, N. T., Özkaya, M. T., 1999. Ahlatın (*Pyrus elaeagnifolia* Pall.) yeşil çeliklerinde köklenme ve sürme üzerine çelik alma zamanı IBA ve Putrescine'nin etkisi. Tr. J. of Agric. and Forestry. 23:559-565.
- Gaspar, T. H., Coumans, M., 1987. Root formation. In: J. M. Bonga and Don Durnaz, cell and tissue culture in forestry vol 2., Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., 1983. Plant Propagation Principles and Practices, Prentice Hall. Ine New Jersey 647s.
- Hartmann, W., 1994. Plum Production in Germany. Acta Hort. 359, s.17-25.
- Işık, O., Kocamaz, C., 1992. Kuşburnu üretiminin önemi ve vegetatif yolla çoğaltma olanakları. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, cilt I (Meyve).285-289.
- İsfendiyaroğlu, M., 1999. Sakız ağacının (*Pistachia lentiscus* var. Chia Duham) çelikle çoğaltılması ve kök oluşumunun Anatomik-Fizyolojik İncelenmesi üzerine araştırmalar. E.Ü.Fen Bilimleri enstitüsü Doktora tezi (yayınlanmamış)
- Jhon, A. Q., Paul, T. M., Siddique, M. A., 1995. Effect of etiolation and indole butyric acid on rooting of common purple leaved plum (*Prunus cerasifera* var. *pissardii*) cuttings. Flora and Fauna, 1, 33-34.
- Kalyoncu, H., Ersoy, N., Yılmaz, M., Aydın, M., 2009. Effects of humidity level and IBA dose application on the softwood top cuttings of white mulberry (*Morus alba* L.) and black mulberry (*Morus nigra* L.) types. African J. of Biotech. Vol. 8 (16), pp. 3754-3760.
- Konarlı, O., 1968. Can ve Myrobolan B erik çeşitlerinin odun çeliği ve yeşil çelikle üretilmesi konusunda çalışmalar. Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Dergisi. 1(4): 36-41.
- Küden, A., 1995. Meyve ağaçlarının aşılı çeliklerle çoğaltılması. Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995, 25-29 Adana.
- Mendilcioglu, K., 1980. Bazı Caneriklerinin odunsu çelikler ile çoğaltılması üzerinde araştırmalar, E.Ü.Z.F. Dergisi, 17(3): 85-98.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:128, Ders Kitabı. 11, Adana.
- Özçağırın, R., 1976. Türkiye'de mevcut erik türlerinin teşhisi ve bunlardan *Prunus cerasifera* Ehrh. türüne ait bazı çeşitlerin (Canerikleri) meyve özellikleri. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:276, Bornova- İzmir.
- Özkaya, M. T., Çelik, M., 1999. Domat ve Gemlik zeytin (*Olea europaea* L.) çeliklerinde farklı uygulamaların köklenme süresince karbonhidratların değişimi üzerine etkisi. Türkiye III. Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999. 208-212, Ankara.
- Özvardar, S., Önal, K., 1990. Erik Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:23, Yalova.
- Polat, A. A., Kamiloğlu, Ö., Durgaç, C., 1997. Açık arazide Canerikleri odun çeliklerinin köklendirilmesi üzerine İndol Butirik Asidin (IBA) etkisi, MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2): 103-114.

- Polero, H., Covatta, F., Campana, B. M., Broscak, J., Castagnari, R., 1994. Asexual propagation of non- traditional clonal rootstocks for peach (*Prunus persica* (L.) Batsch). *Horticultura Argentina* 13: 33, 22-26.
- Ramming, D. W., Cociu, V., 1990. Plums. p.p. 233-287. In: J. N. Moore and J.R. Ballington, Jr. (Eds.). *Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops*. Vol. 1. ISHS, Wageningen, The Netherlands.
- Rugina, E., Fedeli, E., 1990. Olive (*Olea europaea* L) as an oilseed crop. In: J.P.S. Bajaj (Editor), *Biotechnology in Agriculture and forestry*, Vol.10, Legumes and oilseed Crops I. Springer- Verlag Berlin, heidelberg.
- Sen, S.M.,Couvillon, G.A., 1983. Factors affecting survival of “In field” rooted hardwood peach cuttings. *Hortscience*, 18(3): 324-325.
- Weinberger, J. H., 1975. Plums. p.p. 336 – 347. In: J. Janick and J.N. Moore, (Eds.). *Advances in Fruit Breeding*. Purdue University Press. West Lafayette, Indiana, USA.
- Yıldız, K., 2001. Bazı meyve türlerinde odun çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA, CEPA ve AVG'nin etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*,2001, 11(1):51-54.
- Yılmaz, M., 1992. *Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği*. Çukurova Ünivesitesi Basımevi, Adana.
- Zenginbal, H., Özcan, M., Haznedar, A., 2006. Kivi (*Actinidia deliciosa* A. Chev.) odun çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA uygulamalarının etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1):40-43.

Malya Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Süt ve Döl Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. 1. Süt Verim Özellikleri*

M. Selim OKYAY¹, İbrahim TAPKI²

¹MKÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Antakya-HATAY

²MKÜ. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Antakya-HATAY

Özet

Bu çalışmada, Malya Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer sığırların süt verim özellikleri araştırılmıştır. Araştırmada, 2000-2007 yıllarına ait toplam 2600 adet süt verim kaydı kullanılmıştır. Laktasyon süt verimi (LSV), 305 günlük süt verimi (305-GSV), laktasyon süresi (LS) ve kuruda kalma süresi (KKS) özelliklerine ait en küçük kareler ortalaması sırasıyla; 5933±74 kg, 5686±56 kg., 310.5±2.2 gün, ve 87.6±2.0 gün olarak hesaplanmıştır. Laktasyon sırasının, laktasyon süt verimi (P<0.01), 305 günlük süt verimi (P<0.01) ve laktasyon süresi üzerine etkisi önemli (P<0.05), kuruda kalma süresi üzerine etkisi önemsiz (P>0.05); buzağılama mevsiminin laktasyon süt verimi 305 günlük süt verimi (P<0.01) ve laktasyon süresi üzerine etkisi önemli (P<0.05) kuruda kalma süresi üzerine etkisi önemsiz (P>0.05); buzağılama yılının laktasyon süt verimi (P<0.05) ve 305 günlük süt verimi üzerine etkisi önemli (P<0.01), laktasyon süresi ve kuruda kalma süresi üzerine etkisi ise önemsiz (P>0.05) olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Malya Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer ırkı sığırların süt verim özelliklerine ait değerler, kabul edilebilir sınırlar içerisinde yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Esmer sığır, süt verim özellikleri, çevre faktörleri

Giriş

Dünya nüfusunun her geçen gün artması nedeniyle insanlar beslenebilmek için yeraltı ve yerüstü kaynaklarını en iyi şekilde kullanmaya çalışmaktadırlar. Teknolojinin giderek gelişmesi besin maddeleri üretiminde artışlara imkan vermekte ve yeni üretim alanları yaratmaya yönelik araştırmalar yoğunluk kazanmaktadır.

Hayvancılık, insan beslenmesindeki öneminin yanı sıra, üretimi kolay olan tarım ve sanayi alanları ile birlikte istihdama katkı sağlayan çok yönlü bir sektördür. Sürekli artan dünya nüfusu karşısında insanlığın en önemli sorunu halen yeterli ve dengeli, diğer bir ifadeyle sağlıklı beslenme ihtiyacıdır. İnsanlar dengeli bir şekilde beslenmek için günlük 75 gr kadar proteini gıdalarla almak zorundadır. Alınan bu proteinin en az %40'ının hayvansal kökenli olması, sağlıklı büyüme ve gelişme için gereklidir. Hayvansal proteinlerin önemi, insanlar için önemli olan ve vücut tarafından sentezlenemeyen aminoasitleri bünyesinde bulundurmasından ileri gelmektedir (Özbeyaz ve ark. 1996). Türkiye'de kişi başına yaklaşık 98 gr/gün protein tüketilmektedir. Bu miktara bakıldığında, miktarın fazla olduğu düşünülebilir. Ancak hayvansal protein ve bitkisel protein oranına bakıldığında, hayvansal protein tüketiminin çok düşük olduğu görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde kişi başına hayvansal protein tüketimi 60-75 gr/gün iken, Türkiye'de 25.9 gr/gün kadar olup, bu miktar dünya ortalamasının (27.6 gr/gün) da gerisinde kalmaktadır (Anonim, 2011). Bu durumda Türkiye'de beslenme yetersizliğinden söz edilebilir. Bu yetersizliğin ve işsizliğin önlenmesinde, çiftçinin hayat düzeyinin yükseltilmesinde sığır yetiştiriciliğinin önemi daha

*M. Selim Okyay'ın Yüksek Lisans Tezinden elde edilen verilerle hazırlanmıştır.

da belirgin hale gelmektedir. Kişi başına yeterli üretim düzeyi, ancak sığırlardan elde edilen verimlerin daha da artırılmasıyla mümkün olabilir.

Süt ve döl verimi, bir süt sığırı işletmesinin ekonomik yapısını ve dolayısıyla da karlılığını doğrudan etkileyen iki verim unsurudur. Bugün dünyada üretilen toplam sütün % 86.3'ü ile gelişmiş ülkelerde üretilen sütün % 98.2'si sığırlardan elde edilmekte iken, bu oran gelişmekte olan ülkelerde % 65 seviyelerine düşmektedir. Bu da sığır yetiştiriciliğinin gelişmişlikle, yani tarımdaki entansifleşme ile olan ilişkisini açıkça ortaya koymaktadır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hayvansal üretim içerisinde sığırılık ön plana çıkmakta ve üretilen sütün büyük çoğunluğu sığırlardan elde edilmektedir. Ancak, sığır başına elde edilen süt verimi hala istenilen düzeye çıkarılamamıştır. Bu nedenle, hayvansal ürün üretim açıklarının kapatılmasında sığır sayısının artırılması yerine, sığır başına verimin artırılması gerekmektedir. Türkiye'de yetiştirilen kültür ırkı sığırların süt verimleri, bu ırkların getirildikleri ülkelerdeki verimlerine göre daha düşük olduğu bilinen bir gerçektir (Duru ve Tuncel 2002).

Türkiye sığır yetiştiriciliğinde kültür ırkı ve melezlerinin sayısı giderek artmaktadır. 2006 yılı verilerine göre toplam sığır varlığı 10 871 364 baş olup, bunun %31'i yerli ırklardan (3 405 349) ve %69'u da kültür ırkı ve melezlerinden (kültür ırkı: 2 771 818 baş, melez ırk: 4 694 197 baş) oluşmaktadır (Anonim 2007). Bunların içinde de yaklaşık 2.7 milyon baş sayı ve %22.8'lik payı Esmer ırk ve melezleri almaktadır (Özbeyaz ve Küçük 1999). Esmer ırk, 1996 yılına kadar yapılan damızlık sığır ithallerinde Holştayn ırkına ağırlık verilmesi sonucu varlık olarak ikinci sıraya gerilemiştir (Can 2002).

Esmer ırk, süt ve et yönünden gelişmiş kombine verimli bir ırktır. Kökeni İsviçre Esmerine (Brown Swiss) dayanan bu ırk, değişik çevre şartlarına uyuma kabiliyetinin yüksek, süt ve et verimlerinin tatmin edici olması sebebiyle dünyanın çeşitli bölgelerine götürülmüş ve birçok yerli ırkın ıslahında başarıyla kullanılmıştır. Türkiye'de Esmer ırk yetiştiriciliği, Orta ve Doğu Anadolu'da önem kazanmaktadır. Türkiye'de çeşitli dönemlerde ithal edilerek yetiştirilmeye başlanan Esmer ırk ile ilgili birçok araştırma yayınlanmış bulunmaktadır (Alpan ve Sertalp 1971; Alpan 1977).

Devlet işletmelerinin amaçlarından birisi halka damızlık hayvan temin etmek, yerli ırkların melezleme ile ıslahı ve modern yetiştiricilik konusunda halka örnek olmasıdır. Bu nedenle, tarım işletmelerinin bugünkü durumlarının incelenmesi ve eksikliklerinin tespit edilmesi sorunların çözümünde kolaylık sağlayacaktır. Yine bu işletmelerde yetiştirilen sığır ırklarının yetiştirme ve verim sonuçlarının ortaya konulması, bu ırkların verimlilik düzeyi hakkında daha güvenilir bilgiler elde edilmesine katkı da sağlayacaktır (Özbeyaz ve Küçük 1999).

Bu araştırmanın amacı, Malya Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Esmer ırkın laktasyon süt verimi, 305 gün süt verimi, laktasyon süresi ve kuruda kalma süresi gibi süt verim özelliklerini belirlemek ve bu özellikler üzerine laktasyon sırası, buzağılama mevsimi ve yılının etkilerini tespit etmektir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın hayvan materyalini Malya Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer ırkı inekler oluşturmuştur. Araştırmada, 2000-2007 yıllarına ait toplam 2600 adet süt verim kaydı kullanılmıştır. Araştırmada laktasyon süresi (LS, gün), 305 gün süt verimi (305-GSV, kg), laktasyon süt verimi (LSV, kg) ve kuruda kalma süresi (KKS, gün) gibi verim özellikleri araştırılmıştır.

İşletmede 2000-2007 yılları arasında, ineklere entansif olarak yarı açık serbest barındırma sistemi uygulanmıştır. Mısır silajı, kaba ve kesif yem karması ineklere

ESMER SIĞIRLARIN SÜT VERİM ÖZELLİKLERİ

UNIFEED yem römorku ile verilmiştir. İneklere % 16 Ham Protein ve 2600 kcal enerji içeren kesif yem yedirilmiştir. Gebelikler yapay tohumlama ile elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan inekler, laktasyon sırasına göre (1., 2., 3., 4., 5. ve 6+), buzağılama mevsimine göre (ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış) ve buzağılama yılına göre ise (2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006 ve 2007) olarak gruplandırılmıştır.

Laktasyon süt verimi: İneğin sağıma başladığı tarih ile kuruya çıkarıldığı tarih arasında verdiği toplam süt miktarıdır. Laktasyon süt veriminin hesaplanmasında “Hollanda Yöntemi” kullanılmıştır (Akman ve Yener 1993).

$$GOSV = \sum_{i=1}^n k_i/n \quad LS = n \times KA - \left[\left(\frac{KA}{2} \right) - A \right] \quad (3.1)$$

$$LSV = LS \times GOSV$$

- GOSV : Günlük ortalama süt verimi, kg
LS : Laktasyon süresi, gün
k_i : i'inci kontroldeki süt verimi, kg
n : Kontrol sayısı
KA : Kontrol aralığı, gün
A : Buzağılama ile ilk süt kontrolü arası geçen süre, gün
LSV : Laktasyon süresi, kg

305 gün süt verimi: Reforme satış, mecburi kesim, hastalık ve ölüm gibi nedenlerle işletmeden ayrılan veya kuruya çıkan ineklerin gerçek süt verimleri, Şekerden ve Özkütük (1993) tarafından bildirilen esaslara göre 305 gün süt verimine düzeltilmiştir.

Laktasyon süresi: İneğin sağılmaya başladığı tarih ile kuruya çıkarıldığı tarih arasındaki süre olarak alınmıştır.

Kuruda kalma süresi: İneğin sağımının sonlandırıldığı tarih ile bir sonraki buzağılama tarihi arasında geçen süre olarak alınmıştır.

Laktasyon süt verimi, 305 gün süt verimi, laktasyon süresi ve kuruda kalma süresi, verim özelliklerinin analizinde aşağıdaki matematik model;

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + bc_{jk} + e_{ijkl}$$

Y_{ijkl} : i'inci laktasyon sırasındaki, j'inci buzağılama mevsimindeki, k'inci buzağılama yılındaki l'ineğe ait laktasyon süt verimini, 305-gün süt verimini, laktasyon süresini ve kuruda kalma süresini,
μ : Populasyon ortalaması,
a_i : i'inci laktasyon sırasının etki miktarını (i:1,...,6+),
b_j : j'inci buzağılama mevsiminin etki miktarını (j:1,...,4),
c_k : k'inci verim yılının etki miktarını (k:1,...,8),
bc_{jk} : j. mevsiml x k. yıl interaksiyonu
e_{ijkl} : Şansa bağlı hatayı ifade etmektedir.

Süt verim özelliklerinin laktasyon sırası, buzağılama mevsimi ve buzağılama yıllarına göre varyans analizleri ve ortalamaların hesaplanmasında En Küçük Kareler

Metodu, alt grupların karşılaştırmasında ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (SPSS for Windows, release 13.0).

Bulgular ve Tartışma

Laktasyon Süt Verimi (LSV)

Laktasyon süt verimine ait en küçük kareler ortalaması 5933 ± 74 kg olarak hesaplanmıştır. En yüksek laktasyon süt verim ortalaması 6+ laktasyon sırasındaki, 2007 yılı ilkbahar mevsiminde buzağılayan ineklerde gerçekleşmiştir. Laktasyon süt verimine ait araştırma sonuçları, Kutsal ve Aktaş (1961), Gönül (1963), Sönmez ve ark. (1967), Güney (1970), Sabaz (1973), İlaslan ve Yılmaz (1977), Doğan (1981), Pyne ve ark. (1989), Özbeyaz ve ark. (1998b), Özbeyaz ve Küçük (1999), Dağ ve ark. (2003), Tilki ve ark. (2003), İnci ve ark. (2007) ile Şeker ve ark. (2009)'un bildirdiği sonuçlardan daha yüksek, Özkök ve Uğur (2006), Çakıllı ve Güneş (2007)'in bildirdiği sonuçlardan ise daha düşük olarak gerçekleşmiştir. Yaz mevsiminin laktasyon süt verimini olumsuz yönde etkilediğine dair elde edilen araştırma sonucu, çevre sıcaklığının laktasyon süt verimini azalttığı yönündeki araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir (Yalçın 1981; Arpacık 1982; Hansen ve Hauser 1983; Alpan 1994). Laktasyon süt verimi üzerine buzağılama mevsiminin etkisi konusunda elde edilen araştırma sonuçları, Pyne ve ark. (1989)'un bildirdiği araştırma sonuçlarıyla uyum içerisinde görülmektedir. Pyne ve ark. (1989)'da buzağılama mevsiminin laktasyon süt verimi üzerine bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Bu farklılığın, araştırmanın farklı bir bölgede ve iklim kuşağında yapılmasından kaynaklanabileceği düşünülebilir. İnci ve ark. (2007)'in laktasyon sırasının laktasyon süt verimini önemli ölçüde ($P < 0.01$) etkilediği yönündeki araştırma sonuçları, mevcut araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

305 Günlük Süt Verimi (305 GSV)

305 günlük süt verimine ait en küçük kareler ortalaması 5686 ± 56 kg olarak hesaplanmıştır. Altıncı laktasyon sırasındaki, 2007 yılı ilkbahar mevsiminde buzağılayan ineklerde 305 günlük süt verim ortalaması en yüksek düzeyde tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları İlaslan ve Yılmaz (1977), Doğan (1981), Afifi (1999), Doğan ve Kaygısız (1999), Özbeyaz ve Küçük (1999), Yanar ve Aydın (2000), Renno ve ark. (2002), Zülkadir ve Boztepe (2001), Sabuncuoğlu ve ark. (2003), Ulutaş ve ark. (2004) ve Tilki ve ark. (2003), Perez Quintero ve Gomez (2005) ile Şeker ve ark. (2009)'un bildirdiği sonuçlardan daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Özbeyaz ve Küçük (1999) laktasyon sırasının, buzağılama mevsimi ve yılının laktasyon süt verimi üzerine etkili olduğunu ifade etmiştir. İlaslan ve Yılmaz (1977)'in 5. laktasyona kadar süt veriminde artış olduğu yönündeki araştırma sonucuyla ise benzerlik göstermektedir. Araştırma sonuçları Zülkadir ve Boztepe (2001), Sirol ve ark. (2005), Özkök ve Uğur (2006) ve Çakıllı ve Güneş (2007)'nin bildirdiği sonuçlardan daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Yüksek çevre sıcaklığının 305 günlük süt verimini azalttığı yönündeki araştırma sonuçları Yalçın (1981), Arpacık (1982) ve Alpan (1994), İnci ve ark. (2007) ile yakınlık göstermektedir. İnci ve ark. (2007)'in bildirdiğine göre verim yılının 305 günlük süt verimi üzerine etkisi önemli ($P < 0.05$), buzağılama mevsiminin etkisi ise önemsiz ($P > 0.05$) çıkmıştır. 305 günlük süt verimi bakımından elde edilen araştırma sonuçları, Schwarz (1993), Falzfein (1994), Özbeyaz ve ark. (1998a ve 1998b), Renno ve ark. (2002) tarafından bildirilen araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

ESMER SIĞIRLARIN SÜT VERİM ÖZELLİKLERİ

Çizelge 1.İsviçre Esmeri İneklerin Süt Verim Özelliklerine Ait İstatistikî Değerler
Table 1. Statistical Values of Milk Yield Traits of Brown Swiss Cows

Çevre Faktörleri <i>Environmental Factors</i>	n	LSV (kg) <i>LMY-kg</i>	305GSV (kg) <i>305-d MY</i>	LS (gün) <i>LP-d</i>	KKS (gün) <i>DP-d</i>
Genel <i>General</i>	660	5933±74	5686±56	310.5±2.2	87.6±2.0
Laktasyon sırası <i>Lactation number</i>		***	***	**	Ö.D.
1	120	5428±101 ^c	5542±80 ^c	301.4±3.9 ^d	89.7±3.9
2	118	5662±119 ^{bc}	5742±101 ^{bc}	304.8±4.8 ^{cd}	88.1±3.1
3	107	5978±143 ^{bc}	5816±121 ^{bc}	307.5±7.2 ^c	78.2±3.1
4	125	6154±233 ^b	5980±214 ^b	315.3±3.6 ^{bc}	92.1±4.7
5	102	6371±324 ^{ab}	5875±372 ^{ab}	329.1±7.9 ^b	83.3±5.1
6+	88	6514±491 ^a	6043±295 ^a	352.9±19.8 ^a	95.6±11.3
Buzağılama mevsimi <i>Calving season</i>		***	***	*	Ö.D.
İlkbahar/Spring	229	6443±122 ^a	6101±105 ^a	317.7±4.0 ^a	90.3±4.9
Yaz/Summer	193	5718±112 ^{bc}	5793±91 ^b	303.9±3.5 ^b	82.5±2.6
Sonbahar/Autumn	125	5879±172 ^b	5521±141 ^c	314.0±5.6 ^{ab}	81.4±3.4
Kış/Winter	113	5742±120 ^{bc}	5703±105 ^{bc}	305.7±4.6 ^b	95.1±3.8
Buzağılama yılı <i>Calving year</i>		**	***	Ö.D.	Ö.D.
2000	79	5592±640 ^d	5614±563 ^d	303.0±21.0 ^{bc}	91.3±20.2
2001	90	5723±222 ^c	5919±149 ^{ab}	297.8±8.4 ^c	91.4±12.4
2002	93	5857±151 ^{bc}	5936±115 ^{ab}	304.6±3.7 ^b	89.5±6.7
2003	86	5716±156 ^c	5693±123 ^c	305.9±7.4 ^b	90.7±4.0
2004	83	5819±137 ^{bc}	5604±112 ^{cd}	307.2±9.8 ^{ab}	93.6±8.4
2005	101	5966±132 ^b	5681±111 ^c	310.5±7.7 ^{ab}	89.3±1.8
2006	93	6168±151 ^{ab}	6041±132 ^{ab}	315.4±5.2 ^a	93.3±3.0
2007	35	6348±269 ^a	6123±243 ^a	315.8±4.0 ^a	88.8±8.4

LSV-kg:Laktasyon süt verimi/*Lactation milk yield-kg*; 305-GSV-kg: 305-gün süt verimi-kg/*305-d milk yield-kg*; LS-gün: Laktasyon süresi-gün/*Lactation period-d*;KKS-gün:Kuruda kalma süresi-gün/*Dry period-d*

*: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001, Ö.D: Önemli değil/*not significant*

a,b,c,d: Aynı sütündeki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05)/ a,b,c,d: *Different letter in columns indicate a significant difference at P<0.05*).

Laktasyon Süresi (LS)

En küçük kareler ortalaması 310.5±2.2 gün olarak hesaplanan laktasyon süresi üzerine laktasyon sırasının (P<0.01) ve buzağılama mevsiminin (P<0.05) etkisi önemli bulunmuştur. Laktasyon süresi altıncı laktasyon sırasındaki, 2007 yılı ilkbahar mevsiminde buzağılayan ineklerde en yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Laktasyon süresine ait elde edilen araştırma sonuçları Johnson ve VanJonack (1976), Kaygısız ve ark. (1996), Doğan ve Kaygısız (1999); Zülkadir ve Boztepe (2001), Dağ ve ark. (2003), Ulutaş ve ark. (2004) ile Şeker ve ark. (2009)'un bildirdiği sonuçlardan daha yüksek, Afifi (1999), Özkök ve Uğur (2006) ve Çakıllı ve Güneş (2000)'nin bildirdiği sonuçlardan ise daha düşük düzeyde; Arpacık (1982), Alpan ve ark. (1993) ve Alpan (1994), İnci ve ark. (2007), Tilki ve ark. (2003)'nün bildirdiği sonuçlara ise yakın olarak gerçekleşmiştir. Yüksek çevre sıcaklığının

laktasyon süresini kısalttığı yönündeki araştırma sonuçları Alpan (1994) ile benzerlik göstermektedir.

Laktasyon süresi, laktasyon sırasıyla, hayvanın sağlık durumuyla, genetik yapısıyla, süt verimiyle, buzağılama mevsimi ve yılıyla yakından ilişkilidir. Araştırma sonuçları bunu doğrular durumdadır. Çizelge 1 incelendiğinde laktasyon sayısının ilerlemesine paralel olarak laktasyon süresinde de bir artış görülmektedir. Yine yaz mevsiminde laktasyon süresinin kıaldığı ve ilkbahar mevsiminde ise uzadığı ve laktasyon süresinin süt verimiyle doğru orantılı olduğu açıkça görülmektedir. Laktasyon süresi, genetik olarak ve hastalıklar nedeniyle kısalmadıkça, süt verim miktarındaki artışa bağlı olarak uzamaktadır. Laktasyon sayısının ilerlemesine, ilkbahar mevsiminde daha yüksek süt verimine sahip olması ve yılların ilerlemesine paralel olarak süt verimi artmaktadır. yaz mevsimi dışındaki mevsimler ve yıllara bağlı olarak sürü idaresinin, bakım-besleme şartlarının, genetik yapının iyileştirilmesi sonucunda süt verimi artmakta ve buna bağlı olarak da laktasyon süresi uzatılmaktadır.

Kuruda Kalma Süresi (KKS)

Kuruda kalma süresine ait en küçük kareler ortalaması ise 87.6 ± 2.0 gün olarak hesaplanmıştır. Kuruda kalma süresi, 6+ laktasyon sırasındaki ve kış mevsiminde buzağılayan ineklerde daha yüksek bir düzeyde gerçekleşmiştir (Çizelge 1). Araştırma sonuçları, Afifi ve ark. (1999), Özbeyaz ve Küçük (1999) ve Çakıllı ve Güneş (2007)'in bildirdiği sonuçlardan daha yüksek, Tilki ve ark. (2003)'ün bildirdiği sonuçlardan daha düşük düzeyde ve İnci ve ark. (2007)'nin bildirdiği sonuca ise yakın olarak gerçekleşmiştir. Ancak, İnci ve ark. (2007)'nin verim yılının, buzağılama mevsiminin ve laktasyon sırasının, kuruda kalma süresi üzerine etkisini önemsiz ($P > 0.05$) bulması, araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermemektedir. Kuruda kalma süresi bakımından mevcut araştırma sonuçlarıyla, bildirilen diğer araştırma sonuçları arasındaki farklılığın sürü idaresi, bakım-besleme şartları, araştırmanın farklı çevre şartlarında yürütülmesi ve ineğin genetik yapısından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Malya Tarım İşletmesinde 2000-2007 yılları arasında yetiştirilen baş İsviçre Esmeri sığına ait süt verim özelliklerinin incelendiği bu çalışmanın sonucunda elde edilen değerlerin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu ve bunun söz konusu ırkın bölge koşullarına adapte olmasından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Summary

A Study on Milk Yield and Reproductive Traits of Brown Swiss Cows at Reared Malya State Farm. 1. Milk Yield Traits

In this study, milk yield traits of Brown Swiss cows raised at Malya State Farm were investigated. A total of 2600 milk yield traits records within the period from 2000 to 2007 of Brown Swiss cows raised at the farm were used. Average, lactation milk yield (LMY), 305-d milk yield (305-d MY), lactation period (LP-), and dry period (DP) were found as ; 5933 ± 74 kg, 5686 ± 56 kg, 310.5 ± 2.2 d, , and 87.6 ± 2.0 respectively. The effects of lactation number on lactation milk yield, 305 d milk yield ($P < 0.01$), lactation period ($P < 0.05$), were found significantly without dry period ($P > 0.05$), the effects of calving season on the lactation milk yield , 305 d milk yield ($P < 0.01$) and lactation period ($P < 0.05$) were found significantly; the effects of calving year on the lactation milk yield ($P < 0.05$), 305 d milk yield ($P < 0.01$) were found significantly without lactation period and dry period

ESMER SIĞIRLARIN SÜT VERİM ÖZELLİKLERİ

($P>0.05$). In conclusion, data of milk yield traits of Brown Swiss in reared Malya State Farm herd were determined within reasonable ranges.

Key Words: Brown Swiss, cattle, milk traits, environmental factors

Kaynaklar

- Afifi, E. A., H.K. Hamdia, S.M., Zahed, 1999. Performance of Friesian, Holstein Friesian and Brown Swiss Cattle in the first lactation under The Egyptian Conditions. *Annals of Agricultural Science, Moshtohor*, 37 (4) : 2275-2290 1999.
- Akman, N. S.M., Yener, 1993. Sığır Yetiştiriciliği (ed. M. Ertuğrul), Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik), 285 s, Ankara.
- Alpan, O. 1977. Dünyada ve Türkiye’de Sığır Yetiştiriciliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Ana Bilim Dalı Ders Notları, Ankara.
- Alpan, O. M., Sertalp, 1971. Orta Anadolu’da Özel işletme Şartlarında Holştayn ve Esmer Irk Sığırların Verim Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması, Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Dergisi, 11 (3-4): 29-52.
- Alpan, O., H., Yosunkaya, K., Alıç, 1993. Türkiye’ye İthal Edilen Esmer Holştayn ve Simental Sığırlar Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Adaptasyon Çalışması. Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16: 3-17.
- Alpan, O., 1994. Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. 4. Basım, Şahin Matbaası, Ankara.
- Anonim, 2007. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS).
- Anonim, 2011. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK).
Online: <http://www.tuik.gov.tr>. 01.06.2011.
- Arpacık, R., 1982. Sığır Yetiştiriciliği. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, No: 6, Bursa.
- Can, H., 2002. Esmer Irk Sığırlarda Süt ve Döl Verimi Özelliklerini Etkileyen Bazı Çevresel Faktörler Üzerine Bir Araştırma. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Ana Bilim Dalı Doktora Tezi, Elazığ.
- Çakıllı, F., H. Güneş, 2007. Esmer Irkı Sığırların Süt Verim Özellikleri ile İlgili Bazı Parametreler Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Ankara.
- Dağ, B., İ. Keskin, U. Zülkadir, S. Boztepe, 2003. Çumra Ziraat Meslek Lisesinde (Konya) Yetiştirilen Esmer İneklerin Süt Verim Özellikleri ve Bu Özelliklere ait Tekrarlanma Dereceleri. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (31):13-17.
- Doğan, N. 1981. Türkiye’de Esmer Sığır Yetiştiriciliği. Lisans Tezi. Ankara Üniv. Ziraat Fak., Zootekni Böl., Ankara.
- Doğan, M., A. Kaygısız, 1999. Türkiye'deki İsviçre Esmer Sığırlarda Süt Protein Polimorfizmi ile Süt Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi. 23 (Ek-1), 47-49.
- Duru, S., E. Tuncel, 2002. Koçuş Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Süt ve Döl Verimleri Üzerine Bir Araştırma. 1. Süt Verim Özellikleri. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 26: 97-101.
- Falzfein, F von, 1994. Breeding of Swiss Brown Cattle in Liechtenstein. *Schweizer Braunvieh*, 3: 17-21.
- Gönül, T. 1963. Hayvan Islahında Standardizasyon (İlkeler, Yöntemler ve Uygulama). Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Yayınları, No: 15, Ankara.
- Güney, O. 1970. Ankara Çayır Mera ve Yem Bitkileri Zootekni Araşt. Enst. Sığırcılık Faaliyetleri. *Zootekni Dergisi*, 3 (12): 22-26.

- Hansen, P. J., E. R. Hauser, 1983. Genotype's Environmental Interactions on Reproductive Traits of Bovine Females. III. Seasonal Variation in Postpartum Reproduction an Influenced by Genotype, Suckling and Dietary Regimen. *Journal of Animal Science*, 56 (6): 1362-1369.
- İlaslan, M. C., İ. Yılmaz, 1977. Muş Çayır Mera Yembitkileri ve Zootečni Üretme İstasyonunda Yetiştirilen Esmer Sığırlarda Süt ve Döl Verimi ile İlgili Özellikler. *Kars Deneme ve Üretme İstasyonu Yayınları*. No: 2, Kars.
- İnci, S., A. Kaygısız, E. Efe, S. Baş, 2007. Altınova Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Süt ve Döl Verim Özellikleri. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 13 (3): 203-212.
- Johnson, H. D., W. J. Vanjonack, 1976. Health of the Dairy Cow. Effects of Environmental and Other Stressors on Blood Hormone Patterns in Lactating Animals. *Journal of Dairy Science*, 59 (9): 1603-1617.
- Kaygısız, A., S. Baş, İ. Görentaş. 1996. Esmer Sığırların Altındere Tarım İşletmesi Şartlarında Adaptasyon ve Verim Özellikleri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2 (2) 21-31.
- Kumuk, T., Y. Akbaş, L. Türkmüt, 1999. Süt Sığırcılığında Döl Verimine İlişkin Ekonomik Kayıplar ve Yetiştiricilerin Bilgi ve Teknoloji İhtiyacı. *Hayvansal Üretim*, 39-40: 1-12.
- Kutsal, A., G. Aktaş, 1961. Karacabey Harası İsviçre Esmer Irk İneklerinde Süt ve Yağ Verimleri ve Sağım Süreleri Üzerinde Araştırmalar. *Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 81 (8-9): 61-84.
- Özbeyaz, C., M. Küçük, N. Çolakoğlu, 1996. Malya Tarım İşletmesi Esmer İneklerinde Döl Verim Performansı. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 36 (2): 1.17.
- Özbeyaz, C., N. Ünal, N. Çolakoğlu, 1998a. İsviçre Esmeri İneklerde Meme ve Meme Baş Şekil ve Ölçülerinin Sağılabilirlik ve Süt Verimi Üzerine Etkisi. I. Meme ve Meme Baş Ölçüleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 38 (1): 1-23.
- Özbeyaz, C., N. Ünal, N. Çolakoğlu, 1998b. İsviçre Esmeri İneklerde Meme ve Meme Baş Şekil ve Ölçülerinin Sağılabilirlik ve Süt Verimi Üzerine Etkisi. II. Sağılabilirlik ve Meme Baş Şekli. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 38 (2): 1-18.
- Özbeyaz, C., M. Küçük, 1999. Malya Tarım İşletmesi Esmer Irkı İneklerde Süt Verim Özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 39 (2): 7-16.
- Özkök, H., F. Uğur, 2006. Türkiye'nin Esmer ve Siyah Alaca Sığırlarında Süt Verimi, İlk Buzağılama Yaşı ve Servis Periyodu. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Çanakkale*.
- Perez Quintero, G.A., M.G. Gomez Gil, 2005. Genetic and Environmental Factors Affecting Productive Performance in a Brown Swiss Herd in the Tropics. 1. Milk Production. *Revista Cientifica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia* 15 (2) : 141-147.
- Pyne, A. K., R. Dattagupta, S. P. Roy, D. N. Matra, P. K. Das, 1989. Effect of Season of Calving on First Lactation Yield, Service Period and Calving Interval of Crossbred Cattle in West Bengal. *Indian Veterinary Journal*, 66 (11): 1084-1085.
- Renno, F. P., J.C. Pereira, C.V. De Araujo, R..A. Torres, M.T. Rodrigues, L.N. Renno, R.F.M. De Oliveira, F.R. Kaiser, 2002. Productive Aspects of the Brown Swiss Breed in Brazil: Adjustment Factors, Milk and Fat Yields, and Genetic Parameters. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31 (5) : 2043-2054.
- Sabaz, S., 1973. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi İşletmesindeki İsviçre Esmeri, Doğu Anadolu Kırmızısı ve Bu iki Irkın Değişik Kan Dereceli Melezlerinin Çeşitli Özellikleri. (Doktora Tezi, basılmamış).

ESMER SIĞIRLARIN SÜT VERİM ÖZELLİKLERİ

- Sabuncuoğlu, N., A., Çolak, Ö. Akbulut, N. Tüzemen, B. Bayram, 2003. Siyah-Alaca ve Esmer İneklerde CMT Skoru ile Bazı Süt Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(2):139-143.
- Schwarz, 1993. Breeding and Marketing the Two Strengths of a Breed. Tierzuchter, 45 (4):30-33.
- Sirol, M.L.F.G., R.F. Euclides, R.A. De Torres, P.S. Lopes, C.S. Pereira, C.V. Araujo, 2005. Effects of Sire x Herd Interaction on Milk and Fat Yields in Brown-Swiss Herds. Revista Brasileira de Zootecnia, 34 (5) : 1573-1580.
- Sönmez, R., T., Gönül, Ç. Koçak, 1967. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Esmer ve Siyah Alaca Sığır Yetiştiriciliği Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, Seri A, 4 (2): 19-27.
- Şeker, İ., H. Tasalı, M. Bayraktar, M. Saatçi, M. Tilki, 2009. Türkiye’de Muş Alparslan Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer Irkı İneklerin Süt Verim Özellikleri Üzerine Bazı Çevre Faktörlerinin Etkileri. Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, 15(2): 297-300.
- Şekerden, Ö., K. Özkütük, 1993. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 122, Adana.
- Tilki, M., Ş. İnal, M. Çolak, M.E. Tekin, 2003. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde Yetiştirilen Esmer İneklerin Süt Verim Özellikleri ve Bu Özelliklere Bazı Çevre Faktörlerinin Etkisi. Turkish Journal Veterinary and Animal Sciences, 27 (6): 1335-1341.
- Ulutaş, Z., N. Akman, Ö. Akbulut, 2004. Siyah-Alaca Irkı Sığırların 305 Günlük Süt Verimi ve Buzağılama Aralığına ait Genetik ve Çevre Varyansları Tahmini. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 28(1): 101-105.
- Yalçın, B.C., 1981. Genel Zootečni. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, No: 1, İstanbul.
- Yanar, M., R. Aydın, 2000. The Effects of Weaning Age on the Growth, Milk and Milk Fat Characteristics of Brown Swiss Cattle. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 24(1): 443-446.
- Zülkadir, U., S. Boztepe, 2001. Konuklar Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Bazı Verim Özelliklerinin Fenotipik ve Genetik Parametreleri I. Fenotipik Parametreler. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(27): 1-10.

Malya Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Süt ve Döl Verim Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. 2. Döl Verim Özellikleri*M. Selim OKYAY¹, İbrahim TAPKI²¹MKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Antakya-HATAY²MKÜ Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Antakya-HATAY**Özet**

Bu çalışmada, Malya Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer sığırların döl verim özellikleri araştırılmıştır. Araştırmada, 2000-2007 yıllarına ait toplam 5061 adet döl verim kaydı kullanılmıştır. İlkine damızlıkta kullanma yaşı (İDKY) 519.7±5.7 gün; ilkine buzağılama yaşı (İBY) 820±7.4 gün; üreme etkinliği (ÜE) % 90.8±0.5; gebelik başına tohumlama sayısı (GBTS) 1.77±0.35 adet; ilk tohumlama için geçen süre (İTGS) 71.9±2.7 gün; ilk tohumlamada gebe kalma oranı (İTGKO) % 61.8±1.1; Servis periyodu (SP) 103.8±3.5 gün; buzağılama aralığı (BA) 390.3±7.4 gün ve gebelik süresi (GS) 277.5±2.4 gün olarak hesaplanmıştır. Laktasyon sırasının, gebelik başına tohumlama sayısı (P<0.01), ilk tohumlama için geçen süre (P<0.01), ilk tohumlamada gebe kalma oranı (P<0.05) ve servis periyodu (P<0.05) üzerine etkisi önemli, buzağılama aralığı ve gebelik süresi üzerine etkisi önemsiz (P>0.05); buzağılama mevsiminin gebelik başına tohumlama sayısı (P<0.05), ilk tohumlama için geçen süre (P<0.01), ilk tohumlamada gebe kalma oranı ve servis periyodu üzerine etkisi önemli (P<0.05), buzağılama aralığı ve gebelik süresi üzerine etkisi önemsiz (P>0.05); buzağılama yılının ilkine damızlıkta kullanma yaşı (P<0.05), ilkine buzağılama yaşı (P<0.05), üreme etkinliği (P<0.01), gebelik başına tohumlama sayısı (P<0.01), ilk tohumlama için geçen süre (P<0.01), ilk tohumlamada gebe kalma oranı (P<0.05) ve servis periyodu üzerine etkisi önemli, buzağılama aralığı ve gebelik süresi üzerine etkisi ise önemsiz (P>0.05) olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Malya Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer ırkı sığırların döl verim özelliklerine ait değerler, kabul edilebilir sınırlar içerisinde.

Anahtar Kelimeler: Esmer sığır, döl verim özellikleri, çevre faktörleri**Giriş**

Dünya nüfusunun her geçen gün artması nedeniyle insanlar beslenebilmek için yeraltı ve yerüstü kaynaklarını en iyi şekilde kullanmaya çalışmaktadırlar. Teknolojinin giderek gelişmesi besin maddeleri üretiminde artışlara imkan vermekte ve yeni üretim alanları yaratmaya yönelik araştırmalar yoğunluk kazanmaktadır.

Hayvancılık, insan beslenmesindeki öneminin yanı sıra, üretimi kolay olan tarım ve sanayi alanları ile birlikte istihdama katkı sağlayan çok yönlü bir sektördür. Sürekli artan dünya nüfusu karşısında halen insanlığın en önemli sorunu yeterli ve dengeli, diğer bir ifadeyle sağlıklı beslenme ihtiyacıdır. İnsanlar dengeli bir şekilde beslenmek için günlük 75 gr kadar proteini gıdalarla almak zorundadır. Alınan bu proteinin en az % 40'ının hayvansal kökenli olması, sağlıklı büyüme ve gelişme için gereklidir. Hayvansal proteinlerin önemi, insanlar için önemli olan ve vücut tarafından sentezlenemeyen aminoasitleri bünyesinde bulundurmasından ileri gelmektedir (Özbeyaz ve ark. 1996). Türkiye'de kişi başına yaklaşık 98 gr/gün protein tüketilmektedir. Bu miktara bakıldığında, miktarın fazla olduğu görülmektedir. Ancak hayvansal protein ve bitkisel protein oranına bakıldığında, hayvansal

*M. Selim Okyay'ın Yüksek Lisans Tezinden elde edilen verilerle hazırlanmıştır.

protein tüketiminin çok düşük olduğu görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde kişi başına hayvansal protein tüketimi 60-75 gr/gün iken, Türkiye’de 25.9 gr/gün kadar olup, bu miktar dünya ortalamasının (27.6 gr/gün) da gerisinde kalmaktadır (Anonim, 2011). Bu durumda Türkiye’de beslenme yetersizliğinden söz edilebilir. Bu yetersizliğin ve işsizliğin önlenmesinde, çiftçinin hayat düzeyinin yükseltilmesinde hayvancılığın, daha da önemlisi sığır yetiştiriciliğinin önemi daha da belirgin hale gelmektedir. Kişi başına yeterli üretim düzeyi, ancak sığırlardan elde edilen verimlerin daha da artmasıyla mümkün olabilir.

Esmer ırk, süt ve et yönünden gelişmiş kombine verimli bir ırktır. Kökeni İsviçre Esmerine (Brown Swiss) dayanan bu ırk, değişik çevre şartlarına uyma kabiliyetinin yüksek, süt ve et verimlerinin tatmin edici olması sebebiyle dünyanın çeşitli bölgelerine götürülmüş ve birçok yerli ırkın ıslahında başarıyla kullanılmıştır. Türkiye’de Esmer ırk yetiştiriciliği, Orta ve Doğu Anadolu’da önem kazanmaktadır. Hayvancılığı desteklemek amacıyla sağlanan teşvik kredilerinde doğu bölgelerine öncelik tanınmıştır. Türkiye’de çeşitli dönemlerde ithal edilerek yetiştirilmeye başlanan Esmer ırk ile ilgili birçok araştırma yayınlanmış bulunmaktadır (Alpan ve Sertalp 1971; Alpan 1977).

Süt sığircılığı işletmelerinin en önemli gelir kaynakları; süt ve buzağı verimidir. Bunun yanı sıra damızlık düve satışları da işletme gelir kaynakları içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bir sığırdan hayatı boyunca yüksek süt ve döl verimi elde edilebilmesi, ondan her yıl bir buzağı alınmasına bağlıdır. Bunun temel şartı ise, ineklerde döl verme yeteneğinin yüksek olmasıdır. Döl verim ölçütleri bakımından ırklara göre belirlenen standartlara ulaşamadığında işletmenin rekabet gücü ve üretimdeki karlılık azalmaktadır (Kumuk ve ark. 1999).

Son yıllarda, Türkiye’de resmi ve özel kuruluşlar tarafından ithal edilen kültür ırkı sığır sayısında önemli artışlar meydana geldiği görülmektedir. İthal edilen kültür ırkı sığırların önemli bir kısmını Esmer ırk, özellikle İsviçre, Almanya ve ABD orijinli Esmer sığırlar teşkil etmektedir. Türkiye’ye ithal edilen sığır ırklarının yetiştirilmesinde karşılaşılan en büyük güçlük, çevre şartlarına adaptasyon ve hastalıklarla ilgili sorunlardır. Özel kuruluşlarla yetiştiriciler tarafından ithal edilen sığırların adaptasyon ve hastalıklarla ilgili sorunları çözüme kavuşturulmamış, sonuçta yetiştiriciler güç durumda kalmışlardır.

Devlet işletmelerinin amaçlarından birisi halka damızlık hayvan temin etmek, yerli ırkların melezleme ile ıslahı ve modern yetiştiricilik konusunda halka örnek olması nedeniyle faaliyet gösteren tarım işletmelerinin bugünkü durumlarının incelenmesi ve eksikliklerinin tespit edilmesi sorunların çözümünde kolaylık sağlayacaktır. Yine bu işletmelerde yetiştirilen sığır ırklarının yetiştirme ve verim sonuçlarının ortaya konulması, bu ırkların verimlilik düzeyi hakkında daha güvenilir bilgiler elde edilmesine katkıda bulunulacaktır (Özbeyaz ve Küçük 1999).

Bu araştırmanın amacı, Türkiye süt sığırı yetiştiriciliğinde modern yetiştirme tekniklerinin uygulanması yanında, damızlık hayvan temini bakımından da bugüne kadar öncülük yapmış işletmelerden olan Malya Tarım İşletmesi’nde yetiştirilen Esmer ırkın döl verim özellikleri bakımından verim seviyeleri, yetiştiriciliğin eksik ve olumlu yönlerini belirlemek suretiyle, bu ırkın bölgedeki potansiyel verimliliklerini ve yetiştirme durumlarını ortaya koymaktır. Ayrıca, bazı çevre faktörlerinin döl verim özellikleri üzerine etkilerini araştırmak, işletmenin döl verim özelliklerine ait sorunların çözümüne katkıda bulunmak ve Esmer ırk sığır yetiştiriciliğine ışık tutmaktır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın hayvan materyalini Malya Tarım İşletmesinde yetiştirilen Esmer ırkı inekler oluşturmuştur. Araştırmada, 2000-2007 yıllarına ait toplam 5061 adet döl verim

kaydı kullanılmıştır. Araştırmada, döl verim özelliklerinden ilkinde damızlıkta kullanma yaşı (İDKY, gün), ilkinde buzağılama yaşı (İBY, gün), servis periyodu (SP, gün), buzağılama aralığı (BA, gün), gebelik başına tohumlama sayısı (GBTS, adet), ilk tohumlamada gebe kalma oranı (İTGKO, %) üreme etkinliği (ÜE, %), ilk tohumlama için geçen süre (İTGS, gün) ve gebelik süresi (GS, gün) incelenmiştir.

İşletmede 2000-2007 yılları arasında, ineklere entansif olarak yarı açık serbest barındırma sistemi uygulanmıştır. Mısır silajı, kaba ve kesif yem karması ineklere UNIFEED yem römorku ile verilmiştir. İneklere % 16 Ham Protein ve 2600 kcal enerji içeren kesif yem yedirilmiştir. Gebelikler yapay tohumlama ile elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan inekler, laktasyon sırası (1., 2., 3., 4., 5. ve 6+), buzağılama mevsimi (ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış) ve yılına (2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006 ve 2007) göre gruplandırılmıştır.

İlkinde damızlıkta kullanma yaşı: Düvelerin ilkinde damızlıkta kullanma yaşı; hayvanın gelişmesinde, yaşam boyu veriminde ve kondisyonunda bir gerilemeye yol açmayacağı en erken yaştır. Bu da düvelerde 15. aylık yaş olarak ifade edilmiştir (Şekerden ve Özkütük 1993).

İlkinde buzağılama yaşı: İneklerin ilk defa doğurduğu yaştır. Doğal olarak ilk defa damızlıkta kullanma yaşına bağlıdır. Bir hayvanın hayatının her gününe düşen verimin maksimum olabilmesi için, ilkinde buzağılama yaş ortalamasının 24 ay olması istenir (Şekerden ve Özkütük 1993; Can 2002).

Servis periyodu: İneğin doğurmasından, yeniden döl tutuncaya kadar geçen süredir (Şekerden ve Özkütük, 1993). Buzağılama aralığının yaklaşık 12 ay, servis periyodunun ise yılda bir buzağı elde edilebilmesi ve süt veriminin maksimum düzeyde olması için 60-90 gün arasında olması gerekmektedir. Bu nedenle inekler, doğumdan sonra gözlemlenen ilk kızgınlık yerine onu izleyen ikinci kızgınlıkta tohumlanmalı ve gebe kalmalıdır. Bu sürenin 110-115 günü aşması önemli bir sorun olduğunun bir kanıtıdır (Kaymakçı ve ark. 1999).

Buzağılama aralığı: Birbirini izleyen iki doğum arasındaki süredir. Süt sığırlarında birbirini izleyen iki doğum arası sürenin 12 ay olması istenir (Coleman ve ark. 1985; Kaya ve ark. 1998). Ancak, uygulamada buna tam olarak ulaşılamaz. Bir sürüde buzağılama aralığı süresinin 13 ay'ı geçmesi durumunda nedenler belirlenip, sorunlar giderilmelidir (Şekerden ve Özkütük 1993). Bu değerlerden sapmalar süt verimini olumsuz yönde etkilemektedir.

Gebelik başına tohumlama sayısı: Bir sürüde her bir gebelik için gerekli olan ortalama tohum sayısı olup, ideali 1'dir. Ancak, buna ulaşmak mümkün olmaz (Şekerden ve Özkütük 1993). Doğal aşımında her bir gebelik için 1.2-1.3. tohumlama normal kabul edilirken, yapay tohumlamada her bir gebelik için maksimum 2 tohumlama normal kabul edilmektedir. Bu değerlerin 1.5 civarında olması istenir. Bu değerden daha fazla olması, iki buzağılama arası sürenin artmasına ve tohumlama masraflarının yükselmesine neden olmaktadır. Bir işletmede, inek başına ortalama tohumlama sayısı, o işletmedeki üreme gücü zayıf ve çok sayıda tohumlama sonrası gebe kalabilen ineklerin sayısından olumsuz etkilenir (Öneç ve Kaya 2002). Gebelik başına tohumlama sayısının yüksek olması sürüde döl tutma problemi yaşayan ineklerin sayısının fazla olması ya da uygun kızgınlık belirleme yönteminin uygulanmamasından ileri gelmektedir (Yüksel ve ark. 2000).

Üreme etkinliği: Bir ineğin gebe kalıp canlı bir buzağı doğurabilme yeteneği olarak tanımlanabilir (Öneç 1996). Sığırların her yıl buzağı vermesi ilkesine dayanan bir ölçüttür. Üreme etkinliğinin ideal değeri 100'dür. Fakat, hesaplanan değerler hep 100'ün altındadır. Bunun ne ölçüde gerçekleştiğini ortaya koymak için her bir ineğe ait üreme etkinliği hesaplanır. Bunların ortalaması da sürünün genel üreme durumu hakkında bilgi verir.

Üreme etkinliği için %75-85 değerler arası uygun sayılmaktadır (Kaya ve ark., 1998). Bir ineğin üreme etkinliği aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır;

$$\text{ÜE (\%)}: 12(100)(N)/(Y-\text{İDKY}+3) \quad (3.2)$$

Burada N: elde edilen buzağı sayısını; Y. İneğini yaşını (ay); İDKY: ineğin ilkine damızlıkta kullanma yaşını (ay) ifade etmektedir.

İlk tohumlamada gebe kalma oranı (%): İdeal buzağılama aralığı olan 365 güne ulaşılabilmek için tohumlamaların buzağılamadan sonra olabildiğince erken uygulanması gerekmektedir. Buzağılamadan sonra her ineğin belli bir süre dinlenip, üreme organlarının yenilenmesine ihtiyacı vardır. Normal sağlıklı inekler buzağılamadan sonraki 40. günden sonra başarı ile tohumlanabilir. Ancak, erken tohumlamalarda gebelik oranı düşüktür. (% 40-50 veya daha düşük). Buzağılamadan sonra ilk tohumlamanın 60. gün civarında yapılması halinde gebelik oranı normal olarak daha yüksektir (% 60-70) (Tümer 2001).

İlk tohumlama için geçen süre: Buzağılamadan sonra ineğin 60-90 günler arasında ilk kızgınlığını gösterip, tohumlandığı süreyi ifade etmektedir.

Gebelik süresi: Dişi sığırın gebe kaldığı tarih ile buzağılama tarihi arasındaki süreyi ifade etmektedir. Bu sığırlar için ortalama 9 ay 10 gün civarındadır.

Buzağılama aralığı, servis periyodu, ilk tohumlama için geçen süre, tohumlama sayısı ve gebelik süresi gibi süt ve döl verim özelliklerinin analizinde aşağıdaki matematik model;

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + bc_{jk} + e_{ijkl}$$

Y_{ijkl} : i'inci laktasyon sırasındaki, j'inci buzağılama mevsimindeki, k'inci buzağılama yılındaki l'inci ineğe ait buzağılama aralığını, servis periyodunu, ilk tohumlama için geçen süreyi, tohumlama sayısını ve gebelik süresini,

μ : Populasyon ortalamasını,

a_i : i'inci laktasyon sırasının etki miktarını (i:1,.....6+),

b_j : j'inci buzağılama mevsiminin etki miktarını (j:1,.....4),

c_k : k'inci verim yılının etki miktarını (k:1,.....8),

bc_{jk} : j. mevsim x k.yıl etkisi

e_{ijkl} : Şansa bağlı hatayı ifade etmektedir.

İlkine damızlıkta kullanma yaşı, ilkine buzağılama yaşı ve üreme etkinliğinin analizinde ise aşağıdaki matematik model kullanılmıştır;

$$Y_{kl} = \mu + c_k + e_{kl}$$

Y_{kl} : k'inci verim yılındaki l'inci ineğe ait ilkine damızlıkta kullanma yaşını, ilkine buzağılama yaşını ve üreme etkinliğini,

c_k : k'inci verim yılının etki miktarını (k:1,.....8),

μ : Populasyon ortalamasını,

e_{kl} : Şansa bağlı hatayı ifade etmektedir.

Döl verim özelliklerinin laktasyon sırası, buzağılama mevsimi ve buzağılama yıllarına göre varyans analizleri ve ortalamaların hesaplanmasında En Küçük Kareler Metodu, alt grupların karşılaştırmasında ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (SPSS for Windows, release 13.0).

Bulgular ve Tartışma**İlkine Damızlıkta Kullanma Yaşı**

Araştırmada yıllara bağlı olarak, ineklere ait ortalama ilkinde damızlıkta kullanma yaşı 519.7 ± 5.7 gün olarak saptanmıştır. En küçük ortalama ilkinde damızlıkta kullanma yaşına 493.1 ± 7.1 gün ile 2007 yılında ineklerde rastlanmıştır (Çizelge 1). İlkine damızlıkta kullanma yaşı yıllara bağlı olarak bir azalma göstermiştir. İlkine damızlıkta kullanma yaşı bakımından elde edilen araştırma sonuçları Vanlı ve ark. (1993), Zülkadir ve Boztepe (2001), İnal ve ark. (2003), İnci ve ark. (2007) ve Kopuzlu ve ark. (2008)'in bildirdiği sonuçlarından daha düşük, Alpan ve ark. (1993)'ün bildirdiği sonuçtan daha yüksek ve Thieme ve Karazeybek (1994)'ün bildirdiği sonuca ise yakın düzeyde gerçekleşmiştir. Bu farklılığın sürü idaresi, bakım-besleme şartları, araştırmanın farklı çevre şartlarında yürütülmesi ve düvenin genetik yapısından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Çizelge 1.İsviçre Esmeri İneklerin İlkine Damızlıkta Kullanma Yaşı (İDKY), İlkine Buzağılama Yaşı (İBY) ve Üreme Etkinliği Özelliklerine Ait İstatistikî Değerler

Table 1. Statistical Values of the First Breedin Age (FBA), First Calving Age (FCA) and Reproductive Efficiency (RE) of Brown Swiss Cows.

Çevre faktörleri <i>Environmental Factors</i>	n	İDKY (gün) <i>FBA-g</i>	İBY (gün) <i>FCA-g</i>	ÜE (%) <i>RE-%</i>
Genel / <i>Genaral</i>	486	519.7 ± 5.7	820 ± 7.4	90.8 ± 0.5
Verim yılı/ <i>Yield year</i>		**	**	***
2000	12	542.8 ± 13.3^c	852.6 ± 18.5^c	95.5 ± 2.6^b
2001	23	530.6 ± 6.4^b	828.9 ± 8.6^{ab}	93.5 ± 1.3^{ab}
2002	42	531.3 ± 7.3^b	830.8 ± 8.3^b	95.2 ± 1.3^b
2003	47	525.6 ± 5.6^{ab}	831.8 ± 7.7^b	92.7 ± 1.3^{ab}
2004	64	514.2 ± 5.1^{ab}	827.3 ± 6.7^{ab}	91.7 ± 1.1^{ab}
2005	121	515.1 ± 10.3^{ab}	816.0 ± 9.5^{ab}	89.5 ± 1.0^a
2006	108	506.6 ± 6.8^a	808.0 ± 8.3^{ab}	87.0 ± 1.5^a
2007	69	493.1 ± 7.1^a	785.4 ± 7.8^a	88.9 ± 0.8^a

** : $P < 0.01$, *** : $P < 0.001$

a,b,c: Aynı sütündeki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P < 0.05$) / a,b,c,d: *Different letter in columns indicate a significant difference at $P < 0.05$* .
İDKY: İlkine damızlıkta kullanma yaşı / *First breeding age*; İBY: İlkine buzağılama yaşı / *First calving age*; ÜE: Üreme etkinliği / *Reproductive efficiency*

İlkine Buzağılama Yaşı

İneklere ait ortalama ilkinde buzağılama yaşı 820 ± 7.4 gün olarak hesaplanmıştır. En küçük ilkinde buzağılama yaşına 785.4 ± 7.8 gün ile 2007 yılında rastlanmıştır (Çizelge 1). İlkine buzağılama yaşı yıllara bağlı olarak bir azalma göstermiştir. İlkine buzağılama yaşı bakımından elde edilen araştırma sonuçları, Güven ve Eker (1980), Cengiz (1982), İnal ve Alpan (1989a), Alpan ve ark. (1993)'in bildirdiği araştırma sonuçlarından daha yüksek, Coleman ve ark. (1985), Vanlı ve ark. (1993), Kaygısız ve ark. (1996), Zülkadir ve Boztepe (2001), İnal ve ark. (2003), Garcia Peniche ve ark. (2005), Özkök ve Uğur (2006), Çakıllı ve Güneş (2007), İnci ve ark. (2007) ve Kopuzlu ve ark. (2008)'nin bildirdiği araştırma sonuçlarından daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Araştırma sonuçları, Thieme ve Karazeybek (1994)'in bildirdiği sonuçla ise benzerlik göstermektedir. Bu farklılığın sürü

idaresi, bakım-besleme şartları, araştırmanın farklı çevre şartlarında yürütülmesi ve düvenin genetik yapısından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Üreme Etkinliği

Sürüdeki ineklere ait ortalama üreme etkinliği % 90.8±0.5 olarak tespit edilmiş olup, en düşük üreme etkinliği 2007 yılında gerçekleşmiştir (% 88.9±0.8; Çizelge 1). Üreme etkinliği yıllara bağlı olarak bir azalma göstermiştir (P<0.001). Araştırma sonuçları, Kaya ve ark. (1998)'nin bildirdiği araştırma sonuçlarıyla uyum içerisindedir. Üreme etkinliğinin verim yılına bağlı olarak azalmasında yaşlanma ile birlikte üreme sisteminde görülen deformasyonların etkili olduğu söylenebilir.

Gebelik Başına Tohumlama Sayısı

Gebelik başına tohumlama sayısı bakımından en küçük kareler ortalaması 1.77±0.35 olarak hesaplanmış olup, laktasyon sırası ve buzağılama mevsiminin gebelik başına tohumlama sayısı üzerine etkisi çok önemli (P<0.001) ve buzağılama mevsiminin etkisi ise önemli (P<0.05) olarak saptanmıştır. En yüksek gebelik başına tohumlama sayısı 3. laktasyon sırasında (2.07±0.11), kış mevsiminde (1.93±0.07) ve 2003 yılında (1.93±0.07) buzağılayan ineklerde saptanmıştır (Çizelge 2). Araştırma sonuçları Alpan ve Sertalp (1971)'in bildirdiği sonuçtan düşük düzeyde gerçekleşmiş ve Yalçın (1981) ve Alpan (1994)'ün bildirdiği sonuçlarla ise benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar, Türkiye'deki gebelik başına tohumlama sayısını 1.5-2.0 arasında olduğunu ifade etmektedirler. Alpan ve Sertalp (1971), Badınga ve ark. (1985)'in bildirdiği sonuçlar ise farklılık arz etmektedir. Bu farklılığın tohumlama teknisyeninden, sürünün bakım ve besleme şartlarından kaynaklanabileceği ifade edilebilir.

İlk Tohumlama için Geçen Süre

İlk tohumlama için geçen süre üzerine laktasyon sırasının, buzağılama mevsiminin ve buzağılama yılının etkisi çok önemli (P<0.001) olarak tespit edilmiş olup, ilk tohumlama için geçen süre ortalaman 71.9±2.7 gün olarak hesaplanmıştır. En yüksek ilk tohumlama için geçen süre 1. laktasyon sırasında (79.8±3.11), kış mevsiminde (77.4±2.61 gün) ve 2001 yılında (88.4±4.9 gün) buzağılayan ineklerde saptanmıştır (Çizelge 2). Araştırma sonuçları Kruif (1975), Moberg (1976), Chavez ve Hagger (1981), Kassel (1981), Hillers ve ark. (1984) ile İnal ve Alpan (1989b)'un bildirdiği araştırma sonuçlarıyla uyum içerisinde, Plakthi ve Zayats (1980), Ulusan (1991) ile Vanlı ve ark. (1993)'ün bildirdiği sonuçlarla ise farklılık göstermektedir. Plakthi ve Zayats (1980)'de yaştan doğum sonrası ilk tohumlama için geçen süre üzerine bir etkisinin olmadığını ifade etmiştir. Ulusan (1991) ise ilk tohumlama için geçen süreyi ortalama 69-77 gün arasında olduğunu belirtmiştir.

İlk Tohumlamada Gebe Kalma Oranı

İlk tohumlamada gebe kalma oranı bakımından en küçük kare ortalaması % 61.8±1.1 olarak hesaplanmıştır. İlk tohumlamada gebe kalma oranı üzerine laktasyon sırasının ve buzağılama mevsiminin etkisi önemli (P<0.05), buzağılama yılının etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (P>0.05). İlk tohumlamada gebe kalma oranı, 4. laktasyon sırasındaki (% 63.6±2.1), ilkbahar mevsiminde (% 64.4±2.0) ve 2005 yılında (% 63.3 ± 1.5) buzağılayan ineklerde tespit edilmiştir (Çizelge 2). Araştırma sonuçları Hansen ve Hauser (1983) ve Tümer (2001)'in bildirdiği sonuçlarla uyum içerisindedir. Tümer (2001)'de ilk tohumlamada gebe kalma oranının % 60-70 arasında olması gerektiğini vurgulamıştır.

ESMER SIĞIRLARIN DÖL VERİM ÖZELLİKLERİ

Çizelge 2. İsviçre Esmeri İneklerin Gebelik Başına Tohumlama Sayısı (GBTS), İlk Tohumlama için Geçen Süre (İTGS), İlk Tohumlamada Gebe Kalma Oranı (İTGKO), Servis Periyodu (SP), Buzağılama Aralığı (BA) ve Gebelik Süresi (GS) Özelliklerine Ait İstatistikî Değerler

Table 2. Statistical Values of the Number of insemination per conception (NIPC), First Insemination Period (FIP), Gestation rate at first insemination (GRFI), Open Day (OD), Calving Interval (CI) and Gestation Length (GL) of Brown Swiss Cows

Çevre Faktörleri <i>Environmental factors</i>	n	GBTS (adet) <i>NIPC-c</i>	İTGS (gün) <i>FIP-d</i>	İTGKO (%) <i>CRFI%</i>	SP (gün) <i>OP-d</i>
Genel <i>General</i>	712	1.77±0.35	71.9±2.7	61.8±1.1	103.8±3.5
Laktasyon Sırası <i>Lactation number</i>		***	***	*	*
1.	126	1.89±0.10 ^{ab}	79.8±3.85 ^a	60.1±2.1 ^b	111.2±4.59 ^b
2.	118	1.84±0.08 ^{ab}	78.7±4.97 ^{ab}	62.7±1.3 ^{ab}	115.9±6.89 ^{ab}
3.	122	2.07±0.11 ^a	74.5±3.42 ^b	63.1±1.5 ^a	120.3±5.96 ^a
4.	130	1.76±0.09 ^b	69.7±1.95 ^{bc}	63.6±2.1 ^a	109.8±8.08 ^{bc}
5.	122	1.69±0.09 ^{bc}	65.3±1.64 ^c	62.6±0.8 ^{ab}	100.4±4.84 ^c
6.+	94	1.59±0.06 ^c	75.4±3.11 ^b	61.0±1.9 ^{ab}	105.0±5.13 ^{bc}
Buzağılama Mevsimi <i>Calving season</i>		*	***	*	***
İlkbahar/Spring	236	1.65±0.06 ^b	68.1±2.13 ^b	64.4±2.0 ^a	96.0±3.36 ^c
Yaz/Summer	211	1.82±0.07 ^{ab}	74.5±2.26 ^{ab}	61.9±2.3 ^{ab}	113.5±4.92 ^{ab}
Sonbahar/Autumn	122	1.70±0.08 ^{ab}	68.4±1.97 ^b	62.7±1.5 ^{ab}	107.5±4.47 ^b
Kış/Winter	143	1.93±0.07 ^a	77.4±2.61 ^a	58.3±1.9 ^b	123.1±5.98 ^a
Buzağılama Yılı <i>Calving year</i>		***	***	Ö.D.	***
2000	88	1.82±0.07 ^b	70.4±2.2 ^a	58.4±2.7	85.2±6.1 ^a
2001	98	1.64±0.06 ^a	88.4±4.9 ^c	57.5±0.6	84.8±9.7 ^a
2002	101	1.70±0.08 ^{ab}	69.3±3.3 ^a	59.3±1.7	92.0±4.5 ^{ab}
2003	94	1.93±0.07 ^c	70.6±3.3 ^a	60.8±1.4	98.2±6.8 ^{ab}
2004	87	1.84±0.02 ^b	69.5±1.6 ^a	61.7±1.3	113.6±4.4 ^b
2005	105	1.90±0.05 ^{bc}	75.8±4.0 ^{ab}	63.3±1.5	100.8±5.6 ^{ab}
2006	98	1.86±0.04 ^{bc}	77.6±8.1 ^b	62.8±2.1	115.1±6.8 ^b
2007	41	1.92±0.06 ^c	74.5±1.1 ^{ab}	63.2±1.6	121.3±5.1 ^c

*: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001, Ö.D: Önemli değil/not significant

a,b,c,d: Aynı sütundaki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir/ a,b,c,d: Different letter in columns indicate a significant difference at P<0.05). GBTS: Gebelik başına tohumlama sayısı/Number of insemination per conception (NIPC-c), İTGS: İlk tohumlama için geçen süre/First insemination period (FIP); İTGKO:İlk tohumlamada gebe kalma oranı/Conception rate at first insemination (CRFI); SP: Servis periyodu/Open day (OD).

Servis Periyodu

Servis periyodu üzerine buzağılama mevsiminin ve yılının etkisi istatistikî olarak çok önemli (P<0.001) ve laktasyon sırasının etkisi ise önemli (P<0.05) olarak saptanmıştır. Ortalama servis periyodu 103.8±3.5 gün olarak hesaplanmış olup, 3. laktasyon sırasındaki (120.3±5.96 gün), kış mevsiminde (123.1±5.98 gün) ve 2007 yılında (121.3±5.1 gün)

buzağılayan ineklerde en yüksek düzeyde gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Araştırma sonuçları, bazı araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermekte (Alpan, 1994; Kaymakçı ve ark., 1999; Özkök ve Uğur, 2006; İnci ve ark., 2007; Kopuzlu ve ark., 2008), bazılarıyla ise farklılık göstermektedir (Zülkadir ve Boztepe, 2001; İnal ve ark., 2003). Servis periyodu üzerine laktasyon sırası ve yıl etkilerinin önemli olması; süt veriminde görülen artış ile ilişkilendirilebilir. Artan süt verimi, ineklerde görülen kızgınlıkları baskılayabilmekte ya da şiddetini azaltarak, tespitini güçleştirmekte ve sonuç olarak servis periyodunun uzamasına neden olabilmektedir. Yıllara bağlı olarak sürü bakım ve besleme koşullarının iyileştirilmesi sürü ortalama süt veriminin artırmıştır. Sürüde yüksek verimli hayvan sayısının artması servis periyodunun uzamasına neden olduğu ileri sürülebilir. Diğer yandan özellikle kış mevsiminde servis periyodunun uzadığı ($P<0.001$) saptanmıştır. Bu etki metabolik stresin yoğun olduğu laktasyon başlangıcının besleme açısından nispeten yetersizliklerin yaşandığı soğuk dönemlere rastlamasından ileri geldiği ifade edilebilir. Kırşehir ili, kış mevsimini soğuk geçirmektedir. Çevre sıcaklığında yaşanan düşüşler, bakım ve besleme koşullarının ağırlaşmasına ve üreme performansının düşmesine neden olabilmektedir.

Çizelge 3. İsviçre Esmeri İneklerin Buzağılama Aralığı (BA) ve Gebelik Süresi (GS) Özelliklerine Ait İstatistikî Değerler

Table 3. Statistical Values of the Calving Interval (CI) and Gestation Length (GL of Brown Swiss Cows.

Çevre Faktörleri <i>Environmental factors</i>	n	BA (gün) <i>CI-d (day)</i>	GS (gün) <i>GL-d (day)</i>
Genel/General	710	390.3±7.4	277.5±2.4
Laktasyon sırası/ <i>Lactation number</i>		Ö.D.	Ö.D.
1	310	379.8±4.4	276.9±2.6
2	179	388.7±4.2	277.6±2.6
3	106	382.1±4.0	277.7±3.9
4	66	401.0±9.8	278.4±2.8
5	28	406.8±12.2	279.9±4.3
6+	21	410.9±33.5	278.4±4.5
Buzağılama mevsimi/ <i>Calving season</i>		Ö.D.	Ö.D.
İlkbahar/ <i>Spring</i>	232	386.4±3.5	276.5±1.8
Yaz/ <i>Summer</i>	196	403.0±15.6	278.1±1.76
Sonbahar/ <i>Autumn</i>	129	388.2±5.7	279.1±1.7
Kış/ <i>Winter</i>	153	395.6±5.0	281.5±1.6
Buzağılama yılı/ <i>Calving year</i>		Ö.D.	Ö.D.
2000	38	406.3±14.5	278.3±2.2
2001	49	386.0±11.3	279.5±5.1
2002	73	388.9±9.1	278.0±4.4
2003	87	409.2±34.8	277.5±2.6
2004	126	399.2±6.2	276.8±1.4
2005	118	384.0±3.2	279.2±3.7
2006	153	388.6±2.5	277.8±5.1
2007	66	393.6±5.9	278.3±2.4

*: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$, Ö.D: Önemli değil/*not significant*

a,b,c,d: Aynı sütündeki farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir/ a,b,c,d: *Different letter in columns indicate a significant difference at $P<0.05$* . BA: Buzağılama aralığı, gün/*Calving interval (CI-d)*, GS: Gebelik süresi, gün/*Gestation length-d*

Buzağılama Aralığı (BA)

Buzağılama aralığı üzerine laktasyon sırası, buzağılama mevsimi ve yılının etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Ortalama buzağılama aralığı 390.3 ± 7.4 gün olarak hesaplanmış olup, 6+ laktasyon sırasındaki (410.9 ± 33.5 gün), yaz mevsiminde (403.0 ± 15.6 gün) ve 2003 yılında (406.3 ± 14.5 gün) buzağılayan ineklerde en yüksek düzeyde gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Araştırma sonuçları, Uludağ (1977), İnal ve Alpan (1989b), Wood (1985), Vanlı ve ark. (1993), Zülkadir ve Boztepe (2001), İnal ve ark. (2003), Çakıllı ve Güneş (2007), İnci ve ark. (2007) ile Kopuzlu ve ark. (2008)'in bildirdiği araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermekte, Everett ve ark. (1996), Kaygısız ve ark. (1996) ile Hare ve ark. (2006)'nın bildirdikleri ile de farklılık göstermektedir. İnal ve Alpan (1989b) ve Thieme ve Karazeybek (1994)'ün bildirdiği araştırma sonuçlarından ise daha düşük düzeyde gerçekleşmiş ve farklılık göstermiştir (12.6, 14.1-14.7 ay).

Buzağılama aralığının 6+ laktasyon sırasındaki ineklerde daha yüksek düzeyde gerçekleşmesi; süt verimine bağlanabilir. Buzağılama aralığı üzerine süt verimi ve mevsimin etkisi servis periyodunda açıklanmıştır. Buzağılama aralığının 2003 yılında diğer yıllara göre daha uzun olması ise tamamen işletmenin bakım ve besleme ile sürü idaresi şartlarıyla ilgili olabileceği söylenebilir.

Gebelik Süresi (GS)

Laktasyon sırası, buzağılama mevsimi ve yılının gebelik süresi üzerine etkisi önemsiz olarak bulunmuştur ($P>0.05$). Sürütün ortalama gebelik süresi ise 277.5 ± 2.4 gün olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3). En uzun gebelik sürelerinin 6 ve daha yukarı laktasyon sırasında (278.4 ± 4.5 gün), kış mevsiminde (281.5 ± 1.6 gün) ve 2007 yılında (278.3 ± 2.4 gün) buzağılayan ineklerde olduğu tespit edilmiştir. Gebelik süresi bakımından elde edilen araştırma sonuçları Akkayan ve Ada (1974) tarafından bildirilen sonuçlardan daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Araştırma sonuçlarının, literatür bildirişinden farklı olarak gerçekleşmesi, boğa faktörü ile buzağının cinsiyeti gibi genetik faktörler ve tohumlama mevsimi, ineğin yaşı, besleme düzeyi gibi çevresel faktörlerle ilişkili olmasına bağlanabilir.

Summary

A Study on Milk Yield and Reproductive Traits of Brown Swiss Cows at Reared Malya State Farm. 2. Reproductive Traits

In this study, milk yield traits and reproductive traits of Brown Swiss cows raised at Malya State Farm were investigated. A total of 5061 reproductive traits records within the period from 2000 to 2007 of Brown Swiss cows raised at the farm were used. Average, first breeding age, first calving age, reproductive efficiency, number of insemination per conception, first conception period, gestation rate at first conception, open day, calving interval, gestation length were found as, 519.7 ± 5.7 d, 820 ± 7.4 d, $90.8\pm 0.5\%$, 1.77 ± 0.35 , 71.9 ± 2.7 d, $61.8\pm 1.1\%$, 103.8 ± 3.5 d, 390.3 ± 7.4 d and 277.5 ± 2.4 d respectively. The effects of lactation number on number of insemination per gestation ($P<0.01$), first conception period ($P<0.01$), gestation rate at first conception and open day ($P<0.05$) were found significantly without calving interval and gestation length ($P>0.05$); the effects of calving season on the number of insemination per gestation ($P<0.05$), first conception period ($P<0.01$), gestation rate at first conception and open day ($P<0.05$) were found significantly without calving interval and gestation length; the effects of calving year on first breeding age ($P<0.05$), first calving age ($P<0.05$), reproductive efficiency ($P<0.01$), number of insemination per gestation ($P<0.01$), first conception period ($P<0.01$), gestation rate at first

conception ($P<0.05$) and open day ($P<0.05$) were found significantly without calving interval and gestation length ($P>0.05$). In conclusion, data of reproductive traits of Brown Swiss in reared Malya State Farm herd were determined within reasonable ranges.

Key Words: Brown Swiss, cattle, reproductive traits, environmental factors

Kaynaklar

- Akkayan, C., H. Ada, 1974. Çifteler Harası İneklerin Gebelik Süresi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, 21 (3-4): 423-431.
- Alpan, O. 1977. Dünyada ve Türkiye’de Sığır Yetiştiriciliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Ana Bilim Dalı Ders Notları, Ankara.
- Alpan, O. 1994. Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. 4. Basım, Şahin Matbaası, Ankara.
- Alpan, O., M. Sertalp, 1971. Orta Anadolu’da Özel İşletme Şartlarında Holştayn ve Esmer Irk Sığırların Verim Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması, Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Dergisi, 11 (3-4): 29-52.
- Alpan, O., H. Yosunkaya, K., Alıç, 1993. Türkiye’ye İthal Edilen Esmer Holştayn ve Simental Sığırlar üzerinde karşılaştırmalı Bir Adaptasyon Çalışması. Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Dergisi, 16: 3-17.
- Anonim, 2007. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS).
- Anonim, 2011. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK).
Online: <http://www.tuik.gov.tr>. 01.06.2011.
- Badınga, L., R. J., Colher, W. W., Thatcher, C. J., Wılcox, 1985. Effects of Climatic and Management Factors on Conception Rate of Dairy Cattle in Subtropical Enviroment. Journal of Dairy Science, 68 (1): 78-85.
- Can, H., 2002. Esmer Irk Sığırlarda Süt ve Döle Verimi Özelliklerini Etkileyen Bazı Çevresel Faktörler Üzerine Bir Araştırma. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni Ana Bilim Dalı Doktora Tezi, Elazığ.
- Cengiz, F., 1982. Malya ve Koçaş Devlet Üretme Çiftlikleri Koşullarında Siyah Alaca ve Esmer Sığırların Çeşitli Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Chavez, J., C., Hagger, 1981. Effect of :Herd Enviroment and Milk Yield on Various Fertility Traits in Brown Swiss. Animal Breeding Abstracts, 49: 1895.
- Coleman, D., W. V., Thayne, R. A., Dailey 1985. Factors Performance of Dairy Cows. Journal of Dairy Science, 68 (7): 1793-1803.
- Çakıllı, F., H., Güneş, 2007. Esmer Irkı Sığırların Süt Verim Özellikleri ile İlgili Bazı Parametreler Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi), Ankara.
- Duru, S., E., Tuncel, 2002. Koçaş Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Süt ve Döl Verimleri Üzerine Bir Araştırma. 1. Süt Verim Özellikleri. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 26: 97-101.
- Everett, R. W., D. V., Armstrong, L. J., Boyd, 1996. Genetic Relationship between Production and Breeding Efficiency. Journal of Dairy Science, 49: 879-886.
- Garcia Peniche, T. B., B. G., Cassell, R. E., Pearson, I., Misztal, 2005. Comparisons of Holsteins with Brown Swiss and Jersey Cows on the Same Farm for Age at First Calving and First Calving Interval. Journal of Dairy Science, 88 (2): 790-796.
- Güven, Y., M., Eker, 1980. Ankara Şeker Fabrikası Çiftliğinde Yetiştirilen Siyah Alaca ve Esmer Irk Sığırlarda Süt ve Döl Verimi Üzerine Karşılaştırmalı Araştırmalar.

ESMER SIĞIRLARIN DÖL VERİM ÖZELLİKLERİ

- Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Diploma Sonrası Yüksek Okulu Doktora Tezi Özetleri. Cilt 1, Ankara.
- Hansen, P. J., E. R., Hauser, 1983. Genotype's Environmental Interactions on Reproductive Traits of Bovine Females. III. Seasonal Variation in Postpartum Reproduction an Influenced by Genotype, Suckling and Dietary Regimen. *Journal of Animal Science*, 56 (6): 1362-1369.
- Hare, E., H. D., Norman, J. R., Wright. 2006. Trends in Calving Ages and Calving Intervals for Dairy Cattle Breeds in the United States. *Journal of Dairy Science*, 89:365-370.
- Hillers, J. K., P. L., Senger, R. L., Darlington, W. N., Fleming, 1984. Effect of Production, Season, Age of Cow, Days Dry and Days in Milk on Conception to First Service in Large Commercial Dairy Herds. *Journal of Dairy Science*, 67: 861-867.
- İnal, Ş., O., Alpan, 1989a. Konya Harası Esmer Irk Sürüsünde Döl Verimi Özelliklerine Ait Genetik Parametreler ve Korelasyonlar. *Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 36 (3): 758-764.
- İnal, Ş., O., Alpan, 1989b. Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsündeki Esmer Irk Sığırların Döl Verim Performansı. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 29 (1-4): 1-20.
- İnal, Ş., M., Tilki, M., Çolak, S., Ümitli, 2003. Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsündeki Esmer Irk Sığırların Döl Verimi Özellikleri. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 2003,19(1-2):5-10.
- İnci, S., A., Kaygısız, E., Efe, S., Baş, 2007. Altınova Tarım İşletmesinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Süt ve Döl Verim Özellikleri. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 13 (3): 203-212.
- Kaya, A., E., Yaylak, A., Önenç, 1998. Süt Sığırcılığında Düzenli Üreme ve Önemi. *Hayvansal Üretim Dergisi*, Sayı: 38, 8-17.
- Kaygısız, A., S., Baş, İ., Görentaş, 1996. Esmer Sığırların Altındere Tarım İşletmesi Şartlarında Adaptasyon ve Verim Özellikleri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2 (2) 21-31.
- Kaymakçi, M., A., Önenç, Taşkin, T., 1999. Süt Sığırlarında Üreme. *Teknik Bülten*, Bornova, İzmir.
- Kassel, K., F., 1981. Study of Fertility in Dairy Cattle with in a Veterinary Practice in the Lower Allgau. *Animal Breeding Abstracts*, 49: 5154.
- Kopuzlu, S., H., Emsen, A., Özlütürk, A., Küçüközdemir, 2008. Esmer ve Siyah Alaca Sığırların Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Şartlarında Döl Verim Özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 48 (1): 13-24.
- Kruif, A. D. E., 1975. An Investigation of the Parameters which Determine the Fertility of Cattle Population and of Some Factors which Influence These Parameters. *Tijdschrift Woor Diergeneeskunde*. 100: 1089-1098.
- Kumuk, T., Y., Akbaş, L., Türkmüt, 1999. Süt Sığırcılığında Döl Verimine İlişkin Ekonomik Kayıplar ve Yetiştiricilerin Bilgi ve Teknoloji ihtiyacı. *Hayvansal Üretim*, 39-40: 1-12.
- Moberg, G. P., 1976. Effects of Environment and Management Stress on Reproduction in Dairy Cow. *Journal of Dairy Science*, 59 (9): 1618-1624.
- Önenç, A., 1996. Süt Sığırcılığında Sürü İzlence Tablolarından Yararlanma Olanakları. *U.S. Feeds Grains Council*, Sayı: 99.
- Önenç, A., A., Kaya, 2002. Süt Sığırcılığında Sürü Yönetimi. *Tarımsal Araştırma Yayım ve Eğitim Koordinasyonu 2002 yılı Hayvancılık Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri*. 24-26 Nisan. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 106, Menemen, İzmir.

- Özbeyaz, C., M., Küçük, N., Çolakoğlu, 1996. Malya Tarım İşletmesi Esmer İneklerinde Döl Verim Performansı. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 36 (2): 1.17.
- Özbeyaz, C., M., Küçük, 1999. Malya Tarım İşletmesi Esmer Irkı İneklerde Süt Verim Özellikleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 39 (2): 7-16.
- Özkök, H., F., Uğur, 2006. Türkiye'nin Esmer ve Siyah Alaca Sığırlarında Süt Verimi, İlk Buzağılama Yaşı ve Servis Periyodu. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi), Çanakkale.
- Plakthi, P. D., A. M., Zayats, 1980. Reproductive Performance of Cows in the Podolian Region, in relation to Age, Postpartum Insemination Interval and Season. Animal Breeding Abstracts, 48: 4612.
- Şekerden, Ö., K., Özkütük, 1993. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 122, Adana.
- Thieme, O., M., Karazeybek, 1994. Fertility of Exotic Cattle in Central Anatolian Villages. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 4 (1): 39-42.
- Tümer, S., 2001. Süt Sığırı Yetiştirmede Döl Verimi ve Sürü Yönetimi. Kurs Notları, Çiğli, İzmir.
- Uludağ N., 1977. Çifteler Harası Orijinli Esmer Irk Sığırlarda Süt ve Yavru Verimleri. Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Yayınları, Elazığ.
- Ulusan H. O. K., 1991. Elazığ ve Susurluk Şeker Fabrikaları Çiftliklerinde Yetiştirilen Esmer Sığırlarda Döl Verim Performansı. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, 37 (3): 748-774.
- Wood P.D.P., 1985. Importance of the Calving Interval to Milk Yield in the Following Lactation of British Friesian cows. Journal of Dairy Research. 52: 1-8.
- Vanlı, Y., M. K., Özsoy, S., Baş, 1993. Popülasyon ve Biyometrik Genetik. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yardımcı Ders Kitapları, Yayın No: 4, Van.
- Yalçın, B. C., 1981. Genel Zootečni. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, No: 1, İstanbul.
- Yüksel, A.N., İ., Soysal, İ., Kocaman, S.İ., Soysal, 2000. Süt Sığırcılığı Temel Kitabı, Hasad Yayıncılık Ltd., Kadıköy, İstanbul.
- Zülkadir, U., S., Boztepe, 2001. Konuklar Tarım işletmesinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Bazı Verim Özelliklerinin Fenotipik ve Genetik Parametreleri I. Fenotipik Parametreler. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(27): 1-10.