Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, (Sunulu Bildiri)
Cilt III, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, 18-22

ERZURUM YÖRESİ MER'ALARINDA YAYGIN BAZI BİTKİ TÜRLERİNİN YAPRAK NİSPİ SU KAPSAMININ MUKAYESESİ

A Comparison of Leaf Water Content of Some Common Plants in Erzurum Rangelands

Ali KOÇ[1], Adil BAKOĞLU[1], Ahmet GÖKKUŞ[2], Binali ÇOMAKLI[1] ve Ömer MENTEŞE[1]

[1]Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum
[2]Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Çanakkale

ÖZET

Bu çalışmanın amacı kurak ortamlarda daha fazla asimilat sentezlemenin bir göstergesi olarak kabul edilen bitki yaprak nispi su kapsamı yönünden Erzurum mer'aları için önem arz eden türleri (*Agropyron cristatum*, *Bromus tomentellus*, *Festuca ovina*, *Koeleria cristata* ve *Medicago varia*) karşılaştırarak onların kurağa dayanıma güçleri hakkında bilgi edinmek ve kurağa dayanıklı mer'a bitkisi geliştirme çalışmaları için yön göstermektir. Bu amaçla 1997 yılında yürütülen çalışmada bitkilerden sapa kalkma döneminden çiçeklenme döneminin sonlarına kadar (20 Mayıs-1Temmuz) birer hafta aralıklar ile yaprak örnekleri alınmış ve bu örneklerde yaprak nispi su kapsamı değerleri hesaplanmıştır. Ele alınan bütün bitkiler kurak ortamlara adapte olmuş olmakla birlikte *Festuca ovina*'nın özellikle toprakta nem kısıtlandıkça yaprak nispi su kapsamını yüksek tutabildiği görülmüştür. Bu nedenle kurağa dayanıklı mer'a bitkisi geliştirme çalışmalarında öncelikli olarak bu bitkinin üzerinde durulması gerektiği öne sürülmüştür. Yine çalışmanın tek baklagil materyalini oluşturan *Medicago varia*'nın *Festuca ovina*'ya yakın değerlere sahip olması ve mer'a ıslahında baklagillerin önemi nedeniyle üzerinde durulması gereken bir diğer tür olduğu ifade edilmiştir.

ABSTRACT

This study aimed for the comparison of dominant plant species in Erzurum rangelands (*Agropyron cristatum*, *Bromus tomentellus*, *Festuca ovina*, *Koeleria cristata* ve *Medicago varia*) in terms of leaf relative water content as an indication of assimilate synthesis in drought condition, determination of their drought tolerance and forming the basis of possible future programs for drought tolerant cultivar development. For this purpose, leaf relative water content was determined on the leaf samples taken at one week intervals from the bolting to end of the flowering stages in 1997. Although all the plants studied adapted to drought environment, *Festuca ovina* maintained its relative water content more than the other species as drought aggravated. Therefore, this species should be given priority in drought tolerance studies. *Medicago varia,* which is important a plant species in rangeland re-seeding studies, had leaf relative water content similar to *Festuca ovina.* For that reason, *Medicago varia* was also detected as the another important species in drought tolerant plant development programs.

GİRİŞ

Çağımızda artan fosil yakıt kullanımına bağlı olarak atmosferin CO_2 konsantrasyonunda sürekli artış görülmekte ve buna bağlı olarak da dünyada sürekli bir ısınma ortaya çıkmaktadır. Pittock (1995) tarafından yapılan bir değerlendirmeye göre 2060 yılına kadar atmosferdeki CO_2 konsantrasyonunun iki katına çıkması ve sıcaklığın da 4.0-5.2 °C artması beklenmektedir. Artan CO_2'in sera etkisini Yeni Zelanda açısından değerlendiren Baars ve ark. (1990), 2030 yılına kadar sıcaklığın 1.2-1.8 °C artmasının ve yağışın da % 5-10 oranında azalmasının beklendiğini kaydetmişlerdir. Bu ifadelere göre dünyada kuraklığın etkisinin giderek artması beklenebilir. Bu durumda dünyada artan nüfusa bağlı olarak artan gıda ihtiyacını karşılamada kurağa dayanıklı bitki geliştirmenin önemi daha da artmaktadır.

Kuraga dayanıklı bitkide aranan en önemli özellik bitkinin topraktaki kısıtlı suyu kullanarak fotosentez yapabilmesidir. Bu da ancak bitkinin turgor durumunu muhafaza etmesi ile mümkündür. Bitkinin turgor durumunu muhafaza etmesinin en basit göstergesi bitki nispi su kapsamıdır (Barbour ve ark., 1987; Larcher, 1995). Buğday ile çalışan Schonfeld ve ark. (1988), aynı toprak nemi şartlarında daha yüksek yaprak nispi su kapsamına sahip olan çeşitlerin daha fazla asimilat sentezleme kabiliyetine sahip olduğunu ve bu karakterin kalıtım derecesinin yüksek olması nedeniyle iyi bir seleksiyon kriteri olduğunu ifade etmişlerdir.

Kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde otlatma yoluyla değerlendirilen alanlardan yüksek hayvansal ürün alabilmek için bol ot üretiminin yanında yeşil yem periyodunun da uzun süre devam etmesi gerekir. Çünkü bitkilerde gelişme ilerledikçe azalan yem kalitesi kuruma ile birlikte en alt sınıra inmektedir (Vallentine, 1990). Topraktan daha fazla nem çekebilen bitki daha uzun süre yeşil kalmaktadır. Bu da yem kalitesi üzerine olumlu etkide bulunacaktır.

Otlak ayrığı, kılçıksız brom ve altay yabani çavdarının (*Leymus angustus*) sulu ve kurak ortamlarda yaprak nispi su kapsamının değişimini inceleyen Bittman ve Simpson (1989a), kurak ortamda büyüme dönemi boyunca otlak ayrığının diğer türlere göre daha düşük yaprak nispi su kapsamına sahip olduğunu kaydetmişlerdir. Araştırıcılar bu bitkinin kurak ortamlara adapte olmasında gelişmenin erken döneminde hızlı su alarak erken büyümesinin etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Yine sulu ve kuru şartlarda farklı buğday genotiplerini mukayese eden Öztürk (1999), ele aldığı genotipler arasında yaprak nispi su kapsamı bakımından önemli farklılıkların bulunduğunu ve yaprak nispi su kapsamı yüksek olan türlerin kuraga daha dayanıklı olduğunu kaydetmiştir.

Yüksek yaprak nispi su kapsamı kuraga dayanıklılığın önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada Erzurum mer'alarında yaygın olarak bulunan bazı önemli türlerin yaprak nispi su kapsamının gelişme mevsimi içersindeki değişimlerini izlemek ve buna göre kuraga dayanıklı bitki geliştirme çalışmaları için öncelikli olarak ele alınması gereken tür veya türlerin ortaya konulması hedeflenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada Atatürk Üniversitesi mer'alarından 20 Mayıs-1 Temmuz 1997 tarihleri arasında alınan bitki örnekleri kullanılmıştır. Yöre mer'alarında yaygın olan koyun yumağı (*Festuca ovina*), adi parlakot (*Koeleria cristata*), havlı brom (*Bromus tomentellus*) ve melez yonca (*Medicago varia*) ile yöre mer'alarının ıslahında başarıyla kullanılabilecek olan otlak ayrığı (*Agropyron cristatum*) materyal olarak ele alınmıştır.

Araştırma sahasının denizden yüksekliği ortalama 1850 m olup, uzun yıllar ortalamasına göre 450 mm yıllık yağış toplamına ve 6 °C yıllık sıcaklık ortalamasına sahiptir. Araştırmanın yürütüldüğü yılın mayıs ayında 66.1 mm toplam yağış ve 11.7 °C sıcaklık kaydedilirken, haziran ayında 32 mm yağış ve 14.7 °C sıcaklık değeri kaydedilmiştir. Bu değerlerin uzun yıllar ortalaması sırasıyla 73 mm, 10.8 °C ve 50 mm, 15.4 °C olarak kaydedilmiştir. Araştırma sahasından alınan toprak örneklerinin analizlerinden elde edilen sonuçlar Anon. (1984)'in sınıflamasına göre değerlendirildiğinde "kumlu-tın" bünye sınıfına sahip, organik maddece orta, potasyumca zengin, fosfor bakımından fakir, pH yönünden ise nötr karakterlidir.

Ele alınan türlerin kuraklığa karşı mukavemetlerinin gelişme mevsimi içersindeki değişim seyrini izlemek amacıyla sapa kalkma aşamasından, çiçeklenme döneminin sonlarına kadar birer hafta aralıklarla yaprak örnekleri alınmıştır. Bu amaçla her örnekleme döneminde her türden sabah saat 9^{00}-9^{30} arasında en uç yaprağın iki üç yaprak altındaki tam gelişmiş yapraklardan yaprak kını ile yaprak ayasının kesiştiği noktadan kesilerek (melez yoncada gövde ile yaprak sapının birleştiği yer esas alınmıştır) 20 farklı bitkiden 1'er adet olmak üzere toplam 20'şer yaprak örneği alınmış ve kısa sürede (yaklaşık 20 dakika) laboratuvara taşınmıştır. Laboratuvara taşınan yapraklar 5'erli gruplandırılarak her bitki için 4 tekerrür oluşturulmuştur. Bitki örneklerinin alındığı dönemlerde 10-20 cm toprak tabakasından toprak örnekleri alınarak gravimetrik yöntemle toprak nem kapsamları belirlenmiştir.

Laboratuvara ulaştırılan yaprak örnekleri 0.1 mg hassasiyetindeki terazide tartılarak yaş ağırlıkları belirlenmiş, daha sonra tartılan yaprak örnekleri saf suya batırılıp 16-18 saat

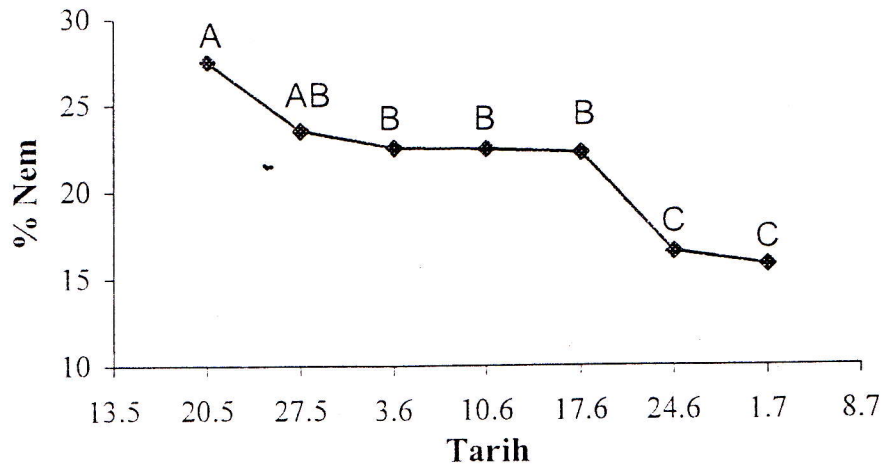
bekletilerek turgor haline gelmeleri sağlanmıştır. Turgor haline gelen yaprakların yüzeyi kurutma kağıdı ile kurulandıktan sonra turgor halindeki ağırlıkları belirlenmiştir. Turgor ağırlıkları belirlenen yaprak örnekleri yaklaşık 105 °C'de 24 saat kurutularak kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Elde edilen değerlerden yola çıkılarak aşağıdaki formül aracılığıyla her örnekleme dönemi için bitkilere ait yaprak nispi su kapsamları (YNSK) hesaplanmıştır.

$$YNSK = \frac{\text{Yaş ağırlık} - \text{Kuru ağırlık}}{\text{Turgor ağırlığı} - \text{Kuru ağırlık}} \times 100$$

Yukarıda açıklanan verilerin elde edilmesinde Schonfeld ve ark. (1988), Bittman ve Simpson (1989a) ve Öztürk (1999)'ün izlediği yol takip edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiki analizi TARİST bilgisayar programında yapılmıştır. İstatistiki açıdan % 1 düzeyinde önemli görülen örnekleme zamanı X bitki interaksiyonunu izah etmek için tüm interaksiyon verileri yerine, her bir örnekleme tarihine ait değerlere ayrı ayrı DUNCAN çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Toprak nem kapsamının örnekleme dönemi içersindeki değişimi Şekil 1'de sunulmuştur. Şekilde de görüldüğü gibi ilk örnekleme döneminde en yüksek değerde olan toprak nem kapsamı ilerleyen zamana bağlı olarak azalışa geçmiştir. Bitkilerin hızla büyüdüğü döneme isabet eden 27 Mayıs-17 Haziran tarihleri arasında toprak neminde önemli değişiklik gözlenmemiştir. Bu tarihten sonra ise azalmıştır.



Şekil 1. Toprak nem kapsamının örnekleme dönemindeki değişim seyri.

YNSK bitki yaprağının mevcut turgor durumundaki su kapsamının tam turgor durumundaki su kapsamına oranının bir ifadesidir. Ele alınan bitkiler arasında YNSK yönünden önemli farklılıklar belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Örnekleme Döneminde Bitkilerde Görülen YNSK Değişimi (%).

Bitki	Örnekleme Tarihleri							Ort.[1]
	20 May	27 May	3 Haz.[1]	10 Haz.	17 Haz.	24 Haz.[1]	1 Tem.	
A. crist.	96.31	87.42	80.61 B	79.37	79.10	77.55 AB	73.98	82.05 B
B.toment	90.51	85.35	82.19 B	80.25	79.99	78.55 AB	70.06	80.98 B
F. ovina	96.24	94.04	92.71 A	86.47	81.11	81.64 A	77.64	87.12 A
K. crist.	94.99	91.98	85.27 AB	84.16	79.96	69.57 B	72.55	82.64 AB
M. varia	94.98	89.18	81.39 AB	82.62	78.65	77.13 AB	73.19	82.46 AB
Ort.[2]	94.61 A	89.59 AB	83.75 BC	82.83 C	80.20 CD	76.89 DE	73.48 E	

*Aynı sütunda (1) veya satırda (2) farklı harfle işaretlenen değerler %1'de farklıdır.

Örnekleme zamanları ortalaması olarak en yüksek YNSK değerine koyun yumağı sahip olurken, en düşük değere havlı brom bitkisi sahip olmuştur. İstatistiki bakımdan koyun yumağına benzerlik gösteren adi parlakot ve melez yonca aynı zamanda en düşük değere sahip olan havlı broma da benzerlik göstermişlerdir. Yem bitkileri arasında kuraga dayanıklı olarak ele alınan otlak ayrığı YNSK yönünden ülkemiz mer'aları için önemli bir tür olan koyun yumağına göre daha düşük değere sahip olmuştur.

Bitkilerin ortalamaları dikkate alınarak zamana göre YNSK'nın değişimine göz atıldığında ilk örnekleme tarihinde (20 mayıs) en yüksek olan YNSK değerinin (% 94.61) ilerleyen zamanla azaldığı ve son örnekleme tarihinde en düşük seviyeye (%73.48) indiği görülmektedir. Haziran ayının ilk yarısında ise ortalama YNSK değerindeki azalma oldukça yavaşlamış ve nispeten benzer değerlere sahip olmuştur.

Örnekleme zamanlarına göre türler arasında YNSK yönünden ortaya çıkan farklılıklara göz atıldığında (Çizelge 1) 3 ve 24 Haziranda yapılan örneklemelerin haricinde diğer dönemlerde ortaya çıkan farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir. İstatistiki olarak farklılığın bulunduğu 3 Haziran döneminde en yüksek YNSK değerine koyun yumağı sahip olmuş (%92.71) ve bunu adi parlakot (% 85.27) ile melez yonca (%82.62) takip etmiştir. İstatistiki açıdan farklılığın önemli olduğu diğer dönemde (24 Haziran) de en yüksek değere (%81.14) yine koyun yumağı bitkisi sahip olmakla birlikte, 3 Haziran döneminde bu bitkiyi takip eden adi parlakot bu dönemde en düşük değere (%69.57) sahip olmuştur. Konu genel olarak değerlendirildiğinde tüm örnekleme dönemlerinde koyun yumağının diğerlerine göre daha yüksek YNSK değerine sahip olduğu görülmektedir.

Toprak nem kapsamı ile incelenen bitkilerin YNSK arasındaki ilişkiler %1 düzeyinde önemlilik arz etmiştir (Çizelge 2). En yüksek korelasyon katsayısına 0.927 ile adi parlakot sahip olurken, en düşük değere 0.758 ile otlak ayrığı ve 0.776 ile koyun yumağı sahip olmuştur. Diğer bitkilere ait korelasyon katsayıları ise bu rakamların arasında yer almıştır.

Çizelge 2. Toprak Nem Oranı ile Bitkilerin YNSK Arasındaki İlişkiler.

	Bitkiler				
	A. cristatum	B. tomentel.	F. ovina	K. cristata	M. varia
Toprak Nemi	0.758**	0.807**	0.776**	0.927**	0.840**

**: İşaretli korelasyon katsayıları % 1'de önemlidir.

Bir bitkiden yüksek büyüme performansı bekleniyor ise stomanın açık olması ve buna bağlı olarak CO_2 asimilasyonunun devam etmesi gerekir (Sinclair ve Bennett, 1998). Işık ve sıcaklık faktörünün uygun olduğu durumda stomanın açık kalabilmesi için bitkideki turgor basıncının stomayı açık tutabilecek düzeyde olması gerekir. Bu da ancak dokuların yeterli miktarda su kapsamasına bağlıdır. Dolayısıyla bitkide daha fazla fotosentetik kazanç olabilmesi için YNSK'nın yüksek olması gerekir. Nitekim Schonfeld ve ark. (1988) ve Öztürk (1999)'ün yüksek YNSK değerine sahip bitkilerin daha fazla asimilat sentezleme kabiliyetine sahip olduğu yönündeki tespitleri bu ifadeyi desteklemektedir.

Topraktaki nem kapsamının azalmasına bağlı olarak bitkilerde YNSK'nda azalma ortaya çıkması toprakta nem azaldıkça bitkilerin daha az su almalarından kaynaklanmıştır. Nitekim yapılan korelasyon analizinde bitkilerin YNSK ile toprak nem kapsamı arasında önemli pozitif ilişkilerin belirlenmesi bu ifadeyi desteklemektedir.

Bitkilerin kurak ortamlarda yetişebilmeleri onların kuraga karşı mukavemet gösterme veya kuraktan kaçınma özellikleri ile ilgilidir. Bittman ve Simpson (1989a) otlak ayrığının erken dönemde topraktan fazla miktarda su alarak hızlı büyüme sergilediğini ve yaz kurakları ile birlikte yapraklarını kaybederek yem kalitesini önemli ölçüde kaybettiğini, bu durumun otlak ayrığı açısından bir dezavantaj olduğunu, oysa kılçıksız brom ve altay yabani çavdarının daha uzun süre yeşil kalabildiğini ifade etmişlerdir. Nitekim Erzurum'da Bakoğlu ve ark. (1999) tarafından yürütülen bir çalışmada gelişme başlangıcında koyun yumağı ve havlı broma göre daha yüksek ham protein oranına sahip olan otlak ayrığının bu özelliğini haziran başlarından itibaren diğer türlere kaptırdığını kaydetmişlerdir. Mer'a idaresinde otlatma sezonu boyunca otlayan hayvanlara bol ve kaliteli yem sunulması hedeflenir. Mer'a otunda kalitenin yüksek olabilmesi için bitkilerde biokimyasal aktivitenin de yüksek olması gerekir. Bu da bitki su durumu ile yakından ilgilidir (Bittman ve Simpson, 1989a).

Dolayısıyla yüksek YNSK değerini daha uzun süreli devam ettirebilen bitkiler daha uzun süre kaliteli yem temin etme özelliğine sahiplerdir.

Bu çalışmada ele alınan türlerin tamamı kurak ortamlara adapte olmuş türlerden oluşmakla birlikte, kuraga dayanıklılığın bir göstergesi olan YNSK değerleri yönünden önemli farklılıklar sergilemiş olmaları bu bitkilerin kuraga karşı reaksiyonlarının farklılığından kaynaklanmıştır. Mer'ada yüksek yem kalitesinin uzun süre devamlılığı açısından YNSK'nı uzun süre yüksek tutabilen türler ön plana çıkmaktadır. Konu bu açıdan ele alındığında koyun yumağı bitkisinin önemi artmaktadır.

SONUÇ

Dünyada mer'aların kurak ve yarı kurak iklim kuşağında yoğunluk kazandığı ve artan küresel ısınmaya bağlı olarak buralarda kuraklığın şiddetinin artacağı göz önüne alınırsa, kuraga dayanıklı mer'a bitkisi geliştirme çalışmalarının önemi ortaya çıkacaktır. Bu çalışmada ele alınan bitkilerin tamamı kurak ortamlara adapte olmuş türler olmakla birlikte, koyun yumağının diğer bitkilerden daha üstün özelliğe sahip olduğu, bu nedenle kuraga dayanıklı mer'a bitkisi geliştirme çalışmalarında koyun yumağının öncelikli olarak ele alınması gerektiği, bununla birlikte toprakta nemin azaldığı dönemlerde bu bitki ile benzer oranda YNSK değerine sahip olan melez yoncanın da mutlaka dikkate alınması gerekmektedir. Zira, mer'ada yem kalitesi ve verimliliğin artırılması açısından baklagillerin göz ardı edilmemesi gerekir.

KAYNAKLAR

Anonim, 1984. Erzurum İli Verimlilik Envanteri ve Gübre İhtiyaç Raporu. T.C. Tar. Orm. ve Köyişl. Bak., Köy Hizm. Gen. Md. Yay. No: 775, Tovep Yay. No: 33, Ankara, 63 s.

Baars, J.A., J.E. Radcliffe and M.D. Rollo, 1990. Climatic Chance Effects on Seasonal Patterns of Pasture Production in New Zealand. Proc. New Zealand Grassland Association, 51, 43-46.

Bakoğlu, A., A. Gökkuş ve A. Koç, 1999. Dominant Mer'a Bitkilerinin Biomas ve Kimyasal Kompozisyonlarının Büyüme Dönemindeki Değişimi. II Kimyasal Kompozisyondaki Değişimler, 23 (Ek 2), 495-508.

Barbour, M.G., J.H. Burk and W.D. Pitts, 1987. Terrestrial Plant Ecology. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., California, 634 p.

Bittman, S. and G.M. Simpson, 1989a. Drought Effects on Water Relations of Tree Cultivated Grasses. Crop Sci., 29, 992-999.

Bittman, S. and G.M. Simpson, 1989b. Drought Effect on Leaf Conductance and Leaf Rolling in Forage Grasses. Crop Sci., 29, 338-344.

Larcher, W., 1995. Physiological Plant Ecology. Springer-Verlag, Berlin, 506 p.

Öztürk, A., 1999. Ekmeklik Buğday Genotiplerinde Kuraga Dayanıklılık. Türk Tar. ve Orm Derg., 23 (Ek 5), 1237-1247.

Pittock, A.B., 19995. Climate Change and World Food Supply: Special Issue of Global Environmental Change and Food Policy. Environment, 37 (9), 25-30.

Schonfeld, M.A., R.L. John, B.F. Carver and D.W. Mornhinweg, 1988. Water Relations in Winter Wheat as Drought Resistance Indicators. Crop Sci., 28, 526-531.

Sinclair, T.R. and J.M. Bennett, 1998. Water. In T.R. Sinclair and F.P. Gardner (Eds) Principles of Ecology in Plant Production. CAB International, Oxon, p. 103-120.

Vallentine, J.F., 1990. Grazing Management. Academic Press, Inc., California, 533 p.