ALTERNATİF BİR YEM BİTKİSİ ÇOK YILLIK ÇAVDAR

(*Secale montanum* Guss.)

İlknur AKGÜN (*) Sevim SAĞSÖZ (**) Metin TOSUN (***)

ÖZET

Bu araştırmada, Atatürk Üniversitesi mer'alarında doğal olarak yetişen çok yıllık çavdar (*Secale montanum* Guss.)'ın bazı morfolojik özellikleri ve ham protein oranı incelenmiştir. Çok yıllık çavdar 2n=14 kromozoma sahip diploid bir türdür. Ortalama bitki boyu 139.75 cm kardeş sayısı 64.45, sap kalınlığı 3.73 mm, sap üzerindeki boğum sayısı 4.33, yaprak uzunluğu 15.89 cm, yaprak genişliği 7.69 mm ve ham protein oranı % 13.98 olarak belirlenmiştir.

Çok yıllık çavdar başak özellikleri yönünden incelendiğinde, başak kılçıklı olup kırılıcı bir başak eksenine sahiptir. Başak uzunluğu 10.39 cm, başakçık sayısı ise 35.38 adettir.

Bitkinin sahip olduğu bu özelliklerden dolayı hayvanların yem açığının kapatılmasında alternatif bir yem bitkisi olarak ıslah edilebileceği gibi, ekstrem iklim ve toprak koşullarında yetişebilmesi ve iyi gelişmiş bir kök sistemine sahip olması nedeniyle de toprak erozyonunun önlenmesinde iyi bir koruyucu bitki olarak ümitvar görülmektedir.

AN ALTERNATIVE FORAGE CROP: PERENNIAL RYE

(*Secale montanum* Guss.)

SUMMARY

This study investigated some morphological characteristics and crude protein rate of perennial rye (*Secale montanum* Guss.), present in the rangelands of Atatürk University. Perennial rye, which has 2n =14 chromosomes, is a diploid species. On average, plant height was 139.75 cm, number of tillers 64.45, stem width 3.73 mm, number of nodes on the stem 4.33, leaf length 15.89 cm, leaf width 7.69 mm and crude protein rate 13.98%.

When spike properties were examined, spike was awned and spike rachis was fragile. Spike length and number of spikelets were 10.39 cm and 35.38 respectively.

Owing to the above mentioned properties, perennial rye can be utilized in breeding programs as an alternative forage crop for an answer to current insufficient national hay supplies and appears to be a promising cover crop for erosion control due to its adaptation to extreme soils and climates with well developed extensive root system.

1. GİRİŞ

Ülkemizde yem bitkileri ekim alanlarının genişletilebilmesi amacıyla yapılacak çalışmalardan birisi, değişik bölge şartlarına uyabilecek yeni çeşitlerin geliştirilerek çiftçiye ulaştırılmasıdır. Yem bitkisi çeşitlerinin elde edilmesinde, yabani populasyonlar ve mevcut çeşitler

(*) Yrd. Doç. Dr. Ilknur AKGÜN Atatürk Üni. Ziraat Fak.Tarla Bitkileri Böl., Erzurum.
(**) Prof. Dr. Sevim SAĞSÖZ, Atatürk Üni. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., Erzurum
(***) Yrd. Doç. Dr. Metin TOSUN Atatürk Üni. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Böl., Erzurum

ana materyal olarak kullanılabilme imkanına sahiptirler. Ülkemiz birçok bitki türünün anavatanı olup, yabani yembitkisi populasyonları yönünden büyük bir potansiyele sahiptir.

Doğu Anadolu Bölgesi çok yıllık çavdar (*Secale montanum* Guss.)'ın primer gen merkezi içerisinde yer almakta (1) ve bitki bölgede yabani olarak yetişmektedir. Çok yıllık çavdar 2n=14 kromozoma sahip diploid bir türdür (2). *Secale montanum*, tüm Akdeniz ülkelerinde, Anadolu'da, Güney Kafkasya'da ve İran'da çok yaygındır. Ülkemizde *Secale montanum*'un çoğu çok yıllık olmak üzere çok çeşitli formları vardır. *Secale montanum* Guss var. *anatolicum* Boiss. ve *Secale montanum* Guss var. *vavilovi* Grossh, önemli varyetelerdir. Kültür çavdarının tek yıllık varyete olan *vavilovi*'den ortaya çıktığı kabul edilmektedir (3). Bunun yanında kültür çavdarının coğrafik orijininin Ağrı dağı ve Van gölü civarı olduğunu belirten Sencer ve Hawkes (4), bu alanlardan buğday ve arpa tarlalarında yabancı ot olarak Kuzeye, Doğuya ve Batıya yayıldığını ve kültür çavdarının *Secale montanum*'dan kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Doğu Anadolu çavdarları içerisinde Erzurum, Ağrı ve Van illerindeki çavdar formlarında dane iriliği, biçimi ve rengi yönünden bir üniformitenin mevcut olduğu bildirilmiştir (3).

Jain (5), *Secale* genusu içerisine giren 14 farklı türü 3 bölümde toplamış ve bunları şöyle sıralamıştır; 1. *Silvestria*, 2. *Kuprijanovia*, 3. *Cerealia*. Araştırıcı *Secale montanum*'u *Kuprijanovia* bölümüne dahil etmiş ve bu grubun çok yıllık kısa rizomlu ve kırılıcı başak eksenine sahip olduğunu bildirmiştir. Diğer taraftan Schiemann (6) tüm çavdarları iki büyük gruba ayırmıştır.

1. Yabani çavdarlar (Agrestes)
- **a.** *Secale slyvestre* (sinonim fragile)
- **b.** *Secale montanum* Guss
- **c.** *Secale africanum*

2. Kültür çavdarları
- **a.** *Secale ancestrale* Zhunk
- **b.** *Secale cereale* L.

Bazı araştırıcılar ise *Secale montanum* 'un kültür çavdarın *ancestrale* soyundan olduğuna inanmaktadırlar (7,8).

Çok yıllık çavdar rekabet gücü ve kardeşlenme kapasitesi yüksek, yarı yatık bir habitusa sahiptir (9). Ayrıca uzun boylu, soğuğa dayanıklı ve tohumları kolayca çimlenebilmektedir (10). Bitki çok yıllık olma avantajı yanında yaz kuraklarına çok iyi dayanabilmekte, çakıllı, kumlu, alkali topraklarda ve diğer bitkilerin yetişemediği kıraç alanlarda iyi bir gelişme gösterebilmektedir (11,12). Aynı zamanda bitkinin güçlü saçak kök sistemine sahip olması, toprak erozyonunun

önlenmesinde iyi bir avantaj oluşturabilir. Özellikle ülkemizdeki su ve rüzgar erozyonu ile kaybolan toprak miktarı, dikkate alındığında bu tip bitkilerin önemi daha da artmaktadır.

Çavdar, Kuzey Avrupa ve Amerika'nın birçok yerinde çiftlik hayvanlarının yeşil ot ihtiyacını karşılamak için yetiştirilmektedir. Hastalıklara dayanıklı olması ilkbaharda yüksek kuru madde üretimi sağlaması ve düşük sıcaklıklarda diğer yem bitkilerinin gelişmesi baskı altında tutulduğu dönemlerde otlatma amacıyla kullanılabilmesi bu bitkinin önemini artırmaktadır (13). Özellikle yem bitkisi olarak ıslah edilmiş çavdar varyetelerinin, düşük sıcaklık ve ışık yoğunluğu ile kısa gün koşullarında yeşil yaprak bulundurma kapasitelerinin tek ve çok yıllık çim gibi önemli buğdaygil yem bitkileri ile diğer tahıllardan daha üstün olduğu bildirilmiştir (14).

Çok yıllık çavdar (*S. montanum*) üzerinde yapılan bir çalışmada İran'ın farklı yörelerinden toplanan 7 ekotip başaklanma tarihi, kuru ot verimi ve ham protein oranı yönünden karşılaştırılmıştır. Ekotiplerin bitki başına toplam kuru ot verimi 43.50-262.25 g, ham protein oranı ise %14.44-17.60 arasında değişmiştir. Bu özellikler yönünden ekotipler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli, başaklanma tarihi yönünden ise önemsiz bulunmuştur. Ayrıca araştırmada *S. montanum* 'un kuru ot verimi, ham protein oranı ve fenolojik özellikler yönünden *Agropyron cristatum*'a benzediği ve yarı step mer'aların ıslahı için kullanılabilecek bir bitki olduğu ileri sürülmüştür (15).

Çayır-mer'a vejetasyonları hayvanlara yem temin etmeleri yanında toprak ve suyun korunmasına da yardımcı olmaktadır. Son zamanlarda sürekli artan hayvan sayısı ve hatalı kullanım sonunda mer'alarımızdaki bitki örtüsü zayıflamış ve dolayısıyla toprak ve su kayıpları artmıştır. Gençkan ve ark. (16)'nın belirttiğine göre ülkemizdeki mer'a vejetasyonları %90,a varan oranlarda tahrip olmuştur. Bunun yanında Koç ve ark. (17), ülkemiz mer'alarında bitki ile kaplı alanların yaklaşık %15-30, çıplak alanların ise %70-85 arasında değiştiğini ve bu alanlarda çok şiddetli su ve rüzgar erozyonu görüldüğünü bildirmektedirler. Su ve rüzgar erozyonunu meydana getiren faktörler iklim, toprak, topografya, bitki örtüsü ve insan olarak sıralanabilir (18). Türkiye'de değişik derecelerde erozyon sorunu olan alanların, toplam alan içerisindeki payı (%73.4) oldukça yüksektir (Anon., 1978).

Bu çalışmada, hem hayvanlarımızın yem açığının kapatılmasında alternatif bir yem bitkisi olabilecek hem de su ve rüzgar erozyonuna açık çıplak mer'alarımızın ıslahında kullanılabilecek bir bitki olarak düşünülen, çok yıllık çavdarın bazı morfolojik özellikleri ile ham protein oranı incelenmiştir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Bu çalışma Atatürk Üniversitesine ait mer'alarda yapılmış ve materyal olarak çok yıllık çavdar (*Secale montanum* Guss.) bitkileri kullanılmıştır. Üniversite çevresindeki mer'aların değişik yerlerinden toplam 30 bitki değerlendirilmiştir.

2.2. Metot

2.2.1. Sap Özellikleri

Sap özellikleri olarak bitki boyu, sap kalınlığı ve boğum sayısı incelenmiştir. Ölçümler çiçeklenme döneminde en uzun kardeş üzerinde yapılmıştır.

Bitki Boyu (cm): En uzun kardeşin toprak seviyesinden itibaren başağın en üst başakçığının ucuna kadar olan uzunluk (kılçıklar hariç) ölçülerek bulunmuştur.

Sap Kalınlığı (mm): Açıkgöz (20)'e göre 2. boğumun biraz üzerinden hassas kompasla ölçülerek tespit edilmiştir.

Boğum Sayısı : Sap üzerinde bulunan boğumların sayılmasıyla belirlenmiştir.

2.2.2. Kardeş Sayısı

Ölçümlerin yapıldığı her bitkinin vejetatif ve generatif kardeşleri sayılarak toplam kardeş sayısı hesaplanmıştır.

2.2.3. Yaprak Özellikleri

Yaprak uzunluk ve genişliğini belirlemek amacıyla sap özelliklerinin incelendiği en uzun kardeş üzerindeki 3 yaprak (bayrak yaprak hariç) kullanılmıştır (21).

Yaprak uzunluğu (cm): Yaprak ayasının sapa bağlandığı yerden itibaren yaprağın ucuna kadar olan uzunluk milimetrik cetvelle ölçülerek belirlenmiştir.

Yaprak genişliği (mm): Yaprak ayasının kına bağlandığı yerden itibaren yaprak boyunun 1/3'lük kısmında hassas kompasla ölçülmüştür.

2.2.4. Başak Özellikleri

Diğer ölçümlerin yapıldığı sap üzerindeki başaklar kullanılmış ve incelemeler çiçeklenme döneminde yapılmıştır.

Başak Ekseni Uzunluğu (cm): Başağın en alt boğumu ile en üst boğumu arasındaki mesafe ölçülerek başak ekseni uzunluğu belirlenmiştir.

Başakçık Sayısı : Bir başakta bulunan tüm başakçıklar tek tek sayılarak başakçık sayısı bulunmuştur.

2.2.5. Ham Protein Oranı

Kjeldahl metoduna göre azot oranı tespit edilmiş ve 6.25 katsayısı ile çarpılarak otun ham protein oranı hesaplanmıştır (22).

2.3. Verilerin İstatistiki Analizi

Elde edilen sonuçlar bilgisayarda MSTATC programında analiz edilmiştir.

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

3.1. Sap Özellikleri ve Kardeş Sayısı

Doğal olarak yetişen çok yıllık çavdar bitkilerinde incelenen sap özellikleri ile ilgili veriler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Çok yıllık çavdar uzun boylu ve dik bir habitusa sahiptir. Değerlendirmeye alınan 30 bitkide bitki boyu 110 -166 cm arasında değişmiş ve ortalama bitki boyu 139.75 cm olarak belirlenmiştir. Bitkide gelişen saplar sağlam olup ortalama sap kalınlığı 3.73 mm (2.25 - 5.7 mm)'dir. Diğer tahıl bitkilerinde olduğu gibi, sapın içi boğum aralarında boş, boğumların bulunduğu kısımlarda dolu ve sap yuvarlaktır. Saplar kolayca kırılmayan esnek yapıdadır. Sap üzerindeki boğum sayısı 3-6 adet arasında değişmektedir. Boğum sayısı uzun boylu bitkilerde daha fazla bulunmuş ve ortalama boğum sayısı 4.33 olarak tespit edilmiştir.

Tablo l. Doğal Olarak Yetişen Çok Yıllık Çavdar (*Secale montanum* Guss.) Bitkilerinde İncelenen Bazı Morfolojik Özellikler ve Ham Protein Oranı.

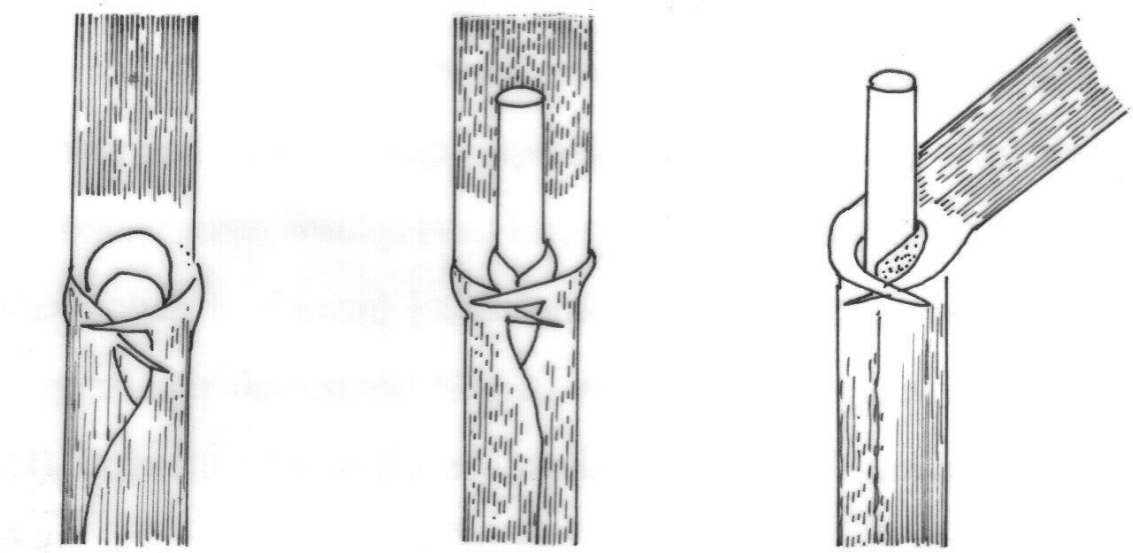
İncelenen Özellikler	Örnek Sayısı	Ortala.	Min.	Maks.	Var.	S.Sapma	V.K. %
Bitki Boyu (cm)	30	139.75	110	166	240.65	15.513	11.10
Sap Kalınlığı (mm)	30	3.73	2.25	5.7	0.75	0.868	23.27
Sap Üzerin. Boğum Say.	30	4.33	3	6	0.430	0.656	75.15
Kardeş Sayısı	30	64.45	28	97	451.64	21.252	32.97
Yaprak Uzun. (cm)	30	15.89	8.8	24.0	11.22	3.35	21.08
Yaprak Geniş. (mm)	30	7.69	5.3	12.5	3.08	1.755	22.82
Başak Ekseni Uzun.(cm)	30	10.39	6	15	5.65	2.378	22.89
Başakçık Sayısı	30	35.38	26	48	34.50	5.874	16.60
Ham Protein Oranı (%)	30	13.98	9.30	15.90	1.23	1.109	7.93

İncelenen bitki örneklerinde kardeş sayısı yönünden geniş bir varyasyon belirlenmiş ve bitki başına kardeş sayısı 28-97 arasında değişmiştir. Bitki başına ortalama kardeş sayısı ise 64.45 olarak bulunmuştur.

3.2. Yaprak Özellikleri

En uzun kardeş üzerindeki 3 yaprağın uzunluk ve genişliğinin ölçülmesiyle elde edilen ortalama değerler Tablo 1'de verilmiştir. Çok yıllık çavdar bitkilerinde yaprak uzunluğunun 8.8-24.0 cm, genişliğinin ise 5.3-12.5 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu özellikler bakımından ortalama değerler sırasıyla 15.89 cm ve 7.69 mm olarak hesaplanmıştır.

Yapraklar diğer buğdaygil bitkilerinde olduğu gibi paralel damarlıdır. Sapı saran iyi gelişmiş bir yakacık ve kulakçığa sahiptir {Şekil 1).



Şekil 1. Çok yıllık çavdar (*S. montanum* Guss.)'da yakacık ve kulakçığın genel görünüşü.

3.3. Başak Özellikleri

Başak uzun kılçıklı olup, kırılıcı bir başak eksenine sahiptir. Başakta olgunlaşma yukarıdan aşağıya doğru gerçekleşmekte ve tam olgunlaşan başakçıklar, başak ekseni ile birlikte başaktan

ayrılmaktadır. Başakçıklar üzerinde dikene benzer sert tüyler bulunmakta ve iç kavuzlar tohumu sıkı bir şekilde sarmaktadır. Ortalama başak ekseni uzunluğu 10.39 cm olup incelenen bitkilerde 6 cm'den 15 cm kadar değişen değerler elde edilmiştir (Tablo 1). Ayrıca başak ekseni uzunluğunun uzun boylu bitkilerde, kısa boylu bitkilere göre daha uzun olduğu gözlenmiştir.

Başaklardaki başakçık sayısı başak ekseni uzunluğuna bağlı olarak değişmiştir. Başak başına ortalama başakçık sayısı 35.38 olarak hesaplanmış ve örneklemede kullanılan bitkilerde başakçık sayısının 26-48 adet arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 1).

3.4. Ham Protein Oranı

Yem bitkilerinde bir kalite kriteri olarak kabul edilen ham protein oranı çok yıllık çavdarda ortalama %13.98 olarak tespit edilmiştir. Örneklemede kullanılan bitkilerdeki yapraklılık durumu ve bitkilerin gelişme dönemine bağlı olarak ham protein oranı %9.30-15.18 arasında değişmiştir (Tablo 1). Nitekim, çok yıllık çavdar üzerinde yapılan bir çalışmada 7 farklı ekotipte ham protein oranı karşılaştırılmıştır. Başaklanma döneminde biçilen farklı ekotiplere ait bitkilerde ham protein oranının %14.44-17.60 arasında değiştiği saptanmıştır (15). Bu sonuçlar, bizim çalışmamızda bulduğumuz değerlere benzerdir. İncelediğimiz populasyon içinde ham protein oranı yönünden elde edilen varyasyonun (%9.30-15.18) örneklemenin yapıldığı dönemde bitkilerin aynı gelişme döneminde olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, bitkilerin gelişme dönemi ilerledikçe ham protein oranının azaldığı buna karşın, selüloz oranının arttığı bildirilmiştir (23). Yine otlak ayrığı (*A. cristatum* L. Gaertn) kullanılarak yapılan bir çalışmada ham protein oranının bitkinin otlatma olgunluğu devresinde %32.20, tam çiçeklenme devresinde ise %9.12 olduğu belirlenmiştir (24). Erzurum kıraç şartlarında yapılan diğer bir çalışmada, kılçıksız brom (*Bromus inermis*)'da çiçeklenme başlangıcında %8.2 olan ham protein oranının süt olum döneminde %6.8'e düştüğü tespit edilmiştir (25). Aynı araştırıcı değişik sıra arası ve gübre dozlarını kullanarak domuz ayrığı ve kamışsı yumakta ortalama ham protein oranının sırasıyla %15.01 ve %14.13 olduğunu ve bu değerlerin sıra arası genişliğine ve gübre dozlarına bağlı olarak değiştiğini bildirmiştir (26).

SONUÇ

Secale montanum Guss., çok yıllık olması ve fazla sayıda kardeş meydana getirmesi yanında diğer buğdaygil yem bitkileri kadar kaliteli ot üretmesi (ham protein oranı yönünden) nedeniyle alternatif bir yem bitkisi olarak ümitvar gözükmektedir. Ayrıca, çok yıllık çavdar

populasyonları içerisinde yabancı tozlaşma özelliğinden dolayı geniş bir varyasyon vardır. Bu varyasyondan yararlanılarak istenilen özelliklere sahip bitkilerin seçilmesi mümkündür. Doğal olarak yetişen çok yıllık çavdarın kültüre alınmasıyla, ekstrem iklim ve toprak şartlarında yetişebilecek yeni bir yem bitkisi çeşidi geliştirilebilir. Diğer taraftan çok yıllık çavdar tahrip olmuş mer'aların ıslahında kullanılabilecek alternatif bir bitki olarak düşünülmektedir. Mer'alarımız hayvanların besin ihtiyacını karşılamaktan çok uzak olduğu gibi, toprağı yerinde tutabilecek bitki örtüsüne de sahip değildir. Ülkemiz mer'alarında bitki örtüsü ile kaplı alanların % 15 - 30 arasında olması (17) bu alanların sürekli su ve rüzgar erozyonuna açık olduğunu göstermektedir. Bu yönüyle bakıldığında ekstrem iklim ve toprak şartlarında yetişebilen, iyi gelişmiş kök sistemine sahip olan, çok fazla kardeş meydana getirerek yumak oluşturan ve toprak yüzeyinde fazla miktarda bitki artığı bırakan çok yıllık çavdar, erozyona açık alanlarda toprağı koruyucu bir bitki olarak kullanılabilecek önemli bitkiler arasında yer almaktadır. Nitekim Thurow (27) yumak meydana getiren türlerin hakim olduğu mer'alarda erozyonun, rizom veya stolon oluşturan türlerin bulunduğu mer'alara göre daha az olduğunu kaydetmiştir. Aynı şekilde Koç ve ark. (17), yumak formlu bitkilerin, bıraktıkları artıklar ve sık kardeşleri sayesinde hareket halindeki suyun kinetik enerjisini kırmada diğer türlerden daha üstün olduklarını bildirmişlerdir.

4. KAYNAKLAR

l. Hoffman, W. Mudra, A., Plarre, W.,1985, Lehrbuch Der Züchtung Landwirtschaftlicher Kulturplanzen. Verlaf Paul Parey, Berlin und Hamburg, p.170-172.

2. Sağsöz, S., Akgün, I. 1994, Çok yıllık çavdar ve yapay tetraploidlerinin bazı sitolojik özellikleri. Tarla Bitkileri Kong. 25-29 Nisan,1994, İzmir. 2. Bitki Islahı Bildirileri, 214-218.

3. Kün, E.,1988, Serin iklim Tahılları. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yay., 1032, Ders Kitabı, 299, 322 s.

4. Sencer, H.A., Hawkes, J.G.,1980, On the origin of cultivated rye, Biol. J. Linnean Soc.,13, 2, 99-313.

5. Jain, S.K.,1960, Cytogenetic of Rye. Bibl. Genetica, 29, p.86.

6. Schiemann, E.,1951, New results on the history of cultivated cereals, Heredity, 5, 305-320.

7. Khush, G.S., Stebbins, G.L.,1961, Cytogenetic and evolutionary studies in *Secale*. I. Some new data on the ancestry of *S. cereale*. Amer. J. Bot., 48, 723-730.

8. Stutz, H.C.,1972. On the origin of cultivated. Am. J. Bot., 59, 59-70.

9. Evans, G.M.,1976, Rye. In Evolution of Crop Plants, Ed. N.W. Simmonds, p.108-111.

10. Richard, R., Wang, C.,1987. Diploid perennial intergeneric hybrids in the tribe *Triticeae*. III. Hybrids among *Secale montanum*, *Pseudoroegneria spicata*, and *Agropyron mongolicum*. Genome, 29, 80-84.

11. Warren, F.S., Langille, J.E., Riordon, H.A., 1963. Rye for forage and grain in the Atlantic provinces. Canada Department of Agricultıuıe Publication,1185, p 10.

12. Reimann-Philipp, R.,1986. Perennial spring rye as a crop alternative. J. Agron. and Crop Sci.,157, 281-285.

I3. Hay, R.K.M., Abbas AI-ani, M.K.,1983, The physilogy of forage rye (*Secale cereale*). J. Agric. Sci., Camb.101, 63-70.

14. Evans, G.M., Chapman, C.D.G., Fallding, D.S.,1982, The use of *Secale cereale* x *Secale monıanum* hybrids for the improvement of forage rye. The Utilization of Genetic Resources in Fodder Crop. Breeding, 68-75.

15. Peymani-Fard, B.,1993, A study on the promising ecotypes of *Secale montanum* Guss.XVII. Int. Grass. Cong. Feb. 8-21,1993, New Zealand,199-200.

16. Gençkan, M.S., Avcıoğlıı, R., Soya, H., Doğan, O.,1990. Türkiye mer'alarının kullanımı, korunması ve geliştirilmesine ilişkin sorunlar ve çözüm yollan. Türkiye Ziraat Mühen. 3. Teknik Kongresi, 8-12 Ocak,1994, 53-61.

17. Koç, A., Gökkuş, A., Serin, Y.,1994. Türkiye'de Çayır-Mer'aların durumu ve erozyon yönünden önemi. Ekoloji-Çevre Dergisi,13, 36-41.

18. Çelebi, H.,1973, Memleketimizde Su ve Rüzgar Erozyonu Problemi. Atatürk Üniv. Yay. No: 223, Zir.Fak.No:110, Teknik Çalışma No:10, 32 s.

19. Anonim,1978, Türkiye Arazi Varlığı. Topraksu Genel Müd. Toprak Etüd ve Haritalama Daire Baş.Yay. Ankara.

20. Açıkgöz, E.,1982, Adi otlak ayrığında (*A. cristatum* L. Gaertn) bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri ile çiçek biyolojisi üzerinde araştırmalar. A. Üni. Zir.Fak.Yay. No: 302, Bilim Araş. ve Inc. No: 475, Ankara.

21. Deniz, B., 1985, Diploid çayır yumağı (*Festuca pratensis* Huds). çeşitlerinden yapay tetraploidlerin elde edilmesi ve bunların bazı sitolojik ve morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması. (Doktora Tezi). Atatürk Üni. Fen Bilim. Enst. Erzurum.

22. Williams, P., EI-Haramein, J., Nakkoul, H., Rihawi, S.,1988. Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines. ICARDA Tec. Manual,14, p.145.

23. Koç, A.,1991, Güzelyurt Köyü (Erzurum) mer'alarında otlatmaya başlama ve son verme zamanlarının belirlenmesi ile topraküstü bioması ve otun kimyasal kompozisyonunun yıl içerisinde değişimi üzerine bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üni. Fen. Bilim. Enst Erzurum.

24. Bakır ve Açıkgöz,1976, Otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* L. Gaertn) bitkisinin çeşitli organlarında, kimyasal kompozisyonun gelişme devrelerine göre değişimi. Ankara Üni. Zir. Fak. Yıllığı 6, 346-353.

25. Serin, Y.,1989, Erzurum kıraç şartlarında sonbahar ve ilkbaharda ekilen kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss)'da gübreleme, biçim zamanı ve sıra aralığının ot ve ham protein verimleri ile otun ham protein oranına etkileri üzerine bir araştırma. Doğa Tar. ve Orm. Der.,13, 395-406.

26. Serin, Y.,1991, Değişik sıra aralıkları ve farklı gübre kombinasyonlarının domuz ayrığı (*Dactylis glomerata*) ve kamışsı yumak (*Festuca arundinacea*)'nın ot ve tohum verimlerine etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi 28-31 Mayıs 1991, İzmir, 505-516.

27. Thurow, T.L., 1991. Hydrology and erosion. In Grazing Management an Ecological Perspective (Eds. R.K. Heitschmidt, J.W. Stuth). Timber Press, Inc.,141-159.