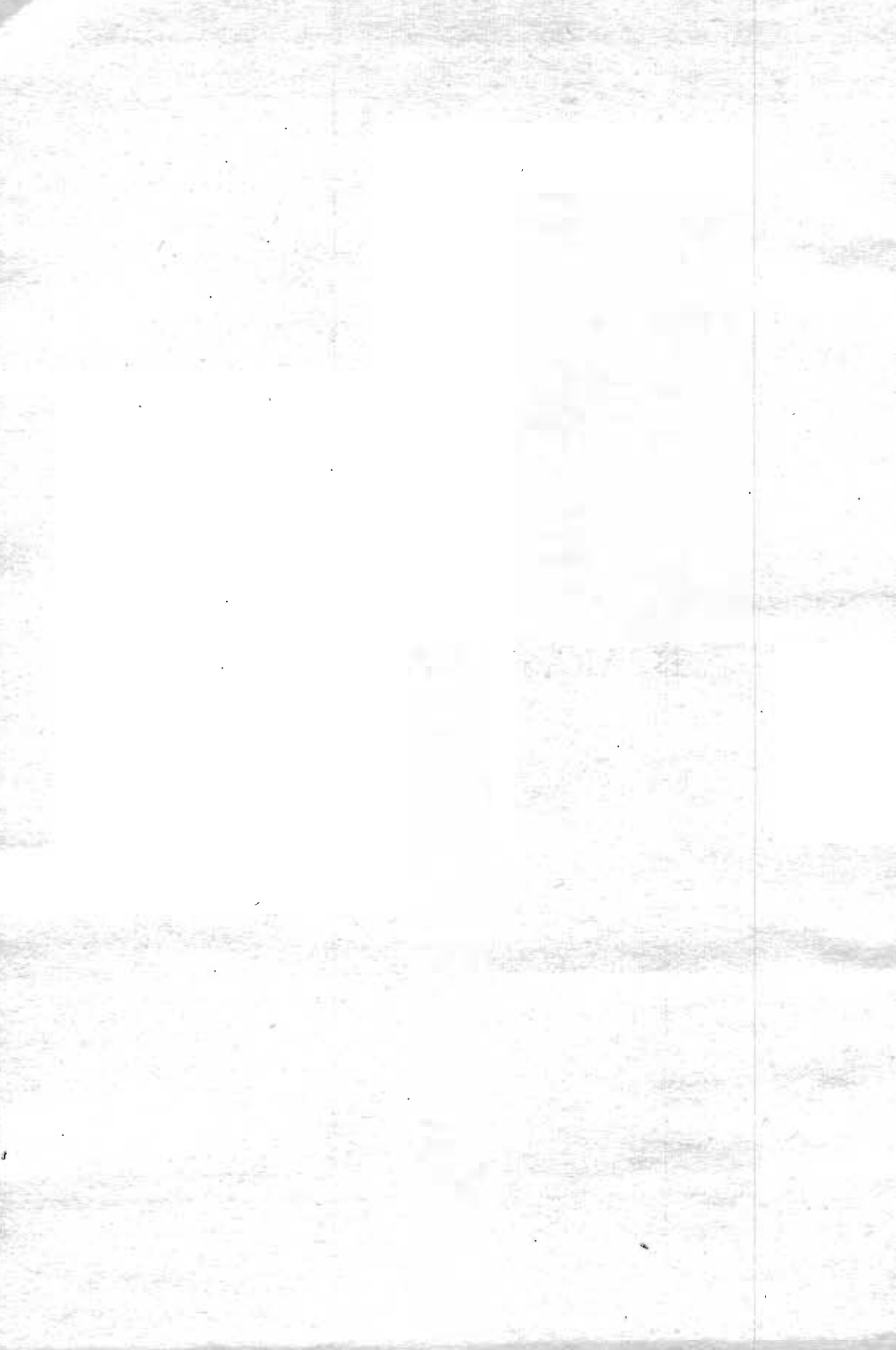


II. ARAŞTIRMALAR



DEĞİŞİK GÜN UZUNLUĞU VE SICAKLIK DERECELERİNİN KORUNGANIN GÖVDE VE KÖK GELİŞMESİNE ETKİLERİ

İbrahim Manga /¹

ÖZET:

Değişik gün uzunluğu ve sıcaklık derecelerinin korungaların kök, gövde ağırlığı, dal sayısı, yaprak alanı, toplam yapısal olmayan karbonhidratlar (TNC) ve yeşil bitki kısımlarındaki Nitrogen (N) oranına etkileri. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Nebraska eyalet Üniversitesi Agronomy Bölümüne ait bitki büyüme odalarında araştırılmıştır.

Denemeye 40 günlük korunga fideleri alınmış ve 6 hafta deneme süresince gün uzunluğu olarak 12 ve 18 saat; sıcaklık derecesi olarak 32/24, 24/16, 16/8° C (gündüz:gece) işlemleri kullanılmıştır.

Uzun gün (18 saat) şartları altında yetiştirilen korunga fidelerinin daha uzun süre fotosentez olanağına sahip olmaları nedeniyle, kısa güne (12 saat) tabi tutulan bitkilere göre, oluşturdukları dalsayısı, yaprak alanı, gövde ile kök ağırlıkları, köklerdeki TNC oranları ve yapraklardaki (N) oranları daha fazla olmuştur.

Düşük sıcaklık (16/8°C)' da yetiştirilen korungaların büyümeleri hasere ve hastalıklarca kısıtlanmadığından ve düşük sıcaklıklarda solunum daha az dolayısıyla net fotosentetik kazancın yüksek oluşu, yüksek sıcaklık (32/24,24/16 °C) derecelerine göre, bitkilerin kök ve gövde gelişmeleri daha iyi olmuş,-denemenin ikinci haftasından başlamak üzere, korungaların kök, gövde ağırlıkları, dal sayısı, yaprak alanı ve bitkideki TNC oranları genellikle artmıştır.

GİRİŞ

Dünyada geniş bir yayılış alanına sahip olan korunga yurdumuzda, özel-

likle, Doğu Anadolu Bölgesinde önemli bir yem bitkisidir.

1/ Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü Doçenti

Nitrogensiz öz maddeler, ham yağ, ham protein oranı itibariyle yoncaya nazaran yüksek; ham sellüloz ve kül bakımından düşük olan korunga (Cooper ve Watson, 1968; Jensen ve arkadaşları, 1968; Manga, 1974) hazmolunabilir kuru madde oranı yoncadan üstün, buna karşılık, hazmolunmada önemli bir unsur olan lignin bakımından düşüktür. Yonca ve diğer birçok baklagil bitkilerinin şişkinlik yapmasına karşılık korunganın hayvanlarda şişme yapmadığı ve kireçli kıraç arazilerde kârlı bir yem bitkisi olduğu bilinmektedir. Korunga köklerinin kation değiştirme kapasitesinin yüksek (Tosun,

1969) ve nihayet iyi bir balözü bitkisi olduğu (Dubbs, 1968) gözönünde bulundurulursa korunganın hayvan beslemesinde ve yem bitkileri kültürü içerisindeki önemi ortaya çıkar.

Böyle bir yem bitkisinin kültürü üzerinde dünyada ve yurdumuzda şimdiye dek yapılan çalışmalar sınırlı olmuştur.

Bu çalışma korunganın fizyolojik ve ekolojik özelliklerine ışık tutabilmek, korunga yetiştiriciliğinin yayılma alanlarını sınırlayan sıcaklık ve gün uzunluğunun ne olabileceğinin tesbiti amacıyla yapılmıştır.

LİTERATÜR ÖZETİ

Fotosenteze etkili olan ışığın şiddet, kalite ve süresi fotosentezi artırmakta veya azaltmaktadır. Işık şiddeti arttıkça fotosentez hızında artmaktadır. Işığın kalitesi, yani dalga boyu, en yüksek fotosentez için kırmızı (655 mikron) ve mavi (440 mikron) olmalıdır. ışıklanma süresi bakımından 10-12 saat'lik süre 4-5 saat süreye nazaran fotosentez oranını artırmaktadır.

Sıcaklığın fotosenteze etkisini ölçmek oldukça zordur. Fotosentezin maksimumuna ulaştığı sıcaklık dereceleri bitkilere göre değişmekle beraber genellikle 20-35 °C arasındadır.

Sıcaklığın düşük olması veya 35 C'den yukarı olması durumlarında tederici fotosentezde bir azalma ortaya çıkar. Genellikle ılık mevsim yem bitkileri 31-37 °C serin mevsim yem bitkileri 25-31 C'de optimum gelişme sağlamaktadır. Chang (1971)'in bildirdiğine göre bazı kutup ve alp bitkilerinin optimum

gelişme sıcaklığı 15 °C'de olmakta (Monney ve Billings, 1961) ve bitkilerde fotosentez için optimum sıcaklık ışık intensitesiyle az miktarda artabilmektedir (Bolas, 1933).

Korunganın en iyi yetiştiği ışıklanma süresi ve sıcaklık derecesiyle ilgili literatürlerde sadece birkaç çalışmaya rastlanmıştır.

Gün uzunluğu veya ışıklanma periyodu, baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin hem vegetatif ve hemde çiçeklenme üzerine etkili olmaktadır (Cooper, 1960; Cooper ve Tainton, 1968).

Bawolski (1966) Polonya'da yaptığı bir araştırmada; gelişmesini iki yılda tamamlayan kışlık korunga biotipinde, 20-40 kısa güne tabi tutulduktan sonra uzun güne maruz bırakılmış korungaların aynı yıl çiçeklendiğini tesbit etmiştir. Yine bu araştırmada; Mayıs ayında ekilen korungalarının sonbahar ve yazın ekilenlere nazaran, ertesi yıl daha fazla

çiçek meydana getirdiği bulunmuştur. Araştırmacı, gün uzunluğu ve ışık intensitesinin kontrolü yoluyla tohum veriminin artırılabilceğini ve korunganın oldukça yüksek ışık intensitesine ihtiyaç gösterdiğini ve bu durumu özellikle karışım halinde ekilen korungalarda gözünde bulundurulması gerektiğini ifade etmiştir.

Carleton ve arkadaşları (1968) laboratuvar şartlarında kabuklu ve kabuksuz tohumların 15 °C'den 20 °C'ye; fidelerin 20 °C'den 30 °C'ye çıkarılmasıyla çimlenme ve fidelerin büyümesinin hızlanmasına karşılık, tarla şartlarında, kabuklu ve kabuksuz tohumlardan çıkış oranlarının aynı olduğunu tesbit etmişlerdir.

Bakır (1969) korunganın Orta Anadolu'da ilkbaharda sıcaklık derecelerinin düşük olduğu 19-21 Şubat tarihlerinde büyümeğe başladığını, en erken olarak 6-15 Haziranda sona erdiğini saptamıştır.

Smoliak ve arkadaşları (1972) yonca, korunga ve nohut geveni (*Astragalus cicerL.*) üzerinde yaptıkları bir çalışmada, ve nohut geveninin maksimum büyümelerini 27 °C'de yapmış olmalarına karşılık korunganın 18 ve 27 °C'lerdeki büyümeleri arasında herhangi bir farklılık ortaya çıkmadığı görülmüştür.

Gün uzunluğu ve sıcaklıkla ilgili olarak korunga bitkisiyle yapılan daha fazla çalışmaya literatürde rastlanamamadığından, burada diğer serin mevsim buğdaygil ve baklagiller üzerinde yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

Pritchett ve Nelson (1951) büyümenin başlangıç devrelerinde, düşük ışık intensitesinde yetiştirilen Ranger yon-

calarının gövde uzama oranının ve yüksekliğinin daha fazla olduğunu; ancak, büyümenin daha sonraki devrelerinde ışık intensitesinin 4.500 lüksten 30.500 lükse yükseltilmesiyle durumun değiştiğini ve 4500 lükste fotosentezin azalmasıyla gövde büyümesinin hemen hemen durduğunu tesbit etmiştir.

Gist ve Mott (1957,1958) On iki saat gün uzunluğunda 2. 200'den 17. 200 lükse kadar değişen ışık intensitelerinde yetişen yonca, çayır-üçgülü ve gazal boynuzu fidelerinin büyümelerinin bir eğri oluşturduğunu; bunun büyüme devresindeki fidelerin değişik ışık intensitesine değişik etki yapmasından ileri geldiğini kaydetmişlerdir.

Bula ve arkadaşları (1959) Otuz ikibin lükse kadar kullandığı değişik ışık intensitelerinde yetiştirilen yoncalarda biriktirilen kuru madde ağırlığının ışık intensitesiyle orantılı olarak değiştiğini; yüksek (32.000 lüks) ışık intensitesini izleyen düşük (8.100 lüks) ışık intensitesi rejiminde bitkilerde oluşturulan kuru madde birikiminin bunun aksi olan yani düşük intensiteyi takip eden yüksek ışık intensitesi rejiminden daha hızlı olduğunu bildirmiştir.

Düşük ışık intensitesi rejimleri, yüksek ışık intensitesi rejimlerine nazaran yonca, çayır üçgülü ve gazal boynuzunda kuru madde esasına göre daha yüksek yaprak gövde oranı oluşturduğu belirtilmiştir (Gist ve Mott, 1957).

Nittler ve Gibss (1959) sekiz saatlik fotoperiyod şartları altında yetiştirilen bitkilerin gövde uzamasının varyete ve ışık kalitesine (rengine) bağlı olarak değiştiğini; güney yonca varyetlerinde, yeşil ve kırmızı ışığın kuzey varyetelerine nazaran gövde

uzamasını daha fazla teşvik ettiğini görmüştür.

Matches ve arkadaşları (1962) Yonca fidelerinin düşük ışık intensitesine toleranslı olmadığını; düşük ışık intensitesinin toplam kuru madde ağırlığını azalttığını; kök ağırlığındaki azalmanın toprak üstü aksamından fazla olduğunu ifade etmişlerdir.

Gist ve Mott (1957) düşük ışık intensitesinde sıcaklığın 16 °C'den 32 °C'ye yükseltilmesinin yonca fiderlerinde büyümenin gerilemesine neden olduğunu; köklerdeki azalmanın toprak üstü aksamından daha fazla olduğunu saptamıştır.

Garza ve arkadaşları (1965) yoncaların çıkıştan itibaren dört haftalık oluncaya kadarki devrede 30 °C sıcaklık rejiminin 15 °C'den daha iyi büyüdüğü; gündüz 30 °C, gece 15 °C olmak üzere sıcaklık değişimine tabi tutulan 8 haftalık fidelere olumlu etki yaptığını tesbit etmiştir. Bu, gündüz/gece, sıcaklığını değiştirme rejiminin, sıcaklığın 15 veya 30 °C'lerde sabit tutulmasına nazaran sırasıyla % 18 ve % 40 daha fazla kuru madde birikimi sağlamıştır. Benzer sonuçlar Ueno ve Smith (1970) tarafından da elde edilmiştir.

Jensen ve arkadaşları (1967) ılık (33 °C gündüz/ 17 °C gece) rejiminde yetiştirilen yoncaların serin rejim (24/4 °C) 'de yetiştirilenlerden daha hızlı büyüdüğü ve soğuk rejimdeki çiçeklenme süresinin yarısı kadar bir zamanda çiçeklendiğini kaydetmişlerdir. Yine bu çalışmada 9 °C de bulundurulmuş köklerin, kök sıcaklığının 16, 24 veya 32 °C de tutulanlara nazaran kuru madde veriminin önemli ölçüde azaldığı izlenmiştir. Buna karşılık, 3 yüksek kök sıcaklık-

ları arasında verim bakımından bir fark ortaya çıkmamıştır.

Cowett ve Sprague (1962,1963) ışık intensitesi, hava sıcaklığı, toprak rutubeti ve toprak verimliliğinin bitki gelişmesini etkilemek suretiyle beher yonca bitkisindeki dal sayısına tesirli olduğunu bulmuşlardır. Bu çalışmada, bitkilerin tam ışıklanmaya maruz bırakılmasıyla, bitki sıklığının azaldığını, buna karşılık dal sayısının arttığı tesbit edilmiştir. Araştırmacılar, dal sayısı ve kardeşlenmenin bitkilerde ceryan eden fizyolojik olaylara dayandırılmasının daha mantıklı olacağını; örneğin, bir antioksin olan triiodobenzoic asit'in beher bitkideki dal sayısını artırmasına karşılık, bir oksin olan naphthaleneacetic asidin gövde ve tomurcuk gelişmesini sınırladığını bildirmişlerdir.

Bula ve Massengale 1973'ün bildirdiğine göre; Dobben (1968) Hollandanın Wageningen araştırma istasyonunda, yonca bitkilerini 22 °C'de; 12, 14 ve 16 saat ışıklenme süresinde yetiştirmiştir. Yoncaların çiçeklenmesi yukarıdaki sıraya göre, 38,28 ve 24 gün olarak saptanmıştır.

Yoncanın çiçeklenmesi üzerine yüksek sıcaklık derecesinin etkisi konusunda değişik görüşler vardır. Örneğin, Nittler ve Kenny (1964), 30, 27 ve 24 °C'de yetiştirilen yoncalardaki çiçeklenme oranlarının sırasıyla % 51,81 ve 89 olduğunu görmüşlerdir. Buna karşılık Dobrenz ve arkadaşları (1965) tarla şartlarında yetiştirilen yoncalarda ortalama asgari sıcaklık arttıkça, çiçeklenme başlangıcı için ihtiyaç olan zaman azalmıştır.

Daha önceki çalışmalarda Murata ve İyama (1963) 7 serin mevsim buğday-

gil yem bitkilerinde, en yüksek kuru madde birikiminin sıcaklığı 10 dereceden 20 dereceye yükseldikçe arttığını saptamışlardır.

Feltner ve Massengale (1965) güneybatı Amerika Birleşik Devletlerinde yoncalardaki yaz uykusunun yüksek sıcaklıkla ilgili bulunduğunu, yüksek sıcaklıkta Moapa ve Lahontan yonca varyetleri köklerinde az miktarda yedek besin maddeleri biriktirilmesiyle verimin azaldığını tesbit etmişlerdir.

Davidson ve Milthrope (1965) 14 °C'de yetiştirilen domuz ayrığındaki büyüme oranı 22 ve 26 °C ye nazaran arttığını tesbit etmişlerdir.

Diğer bir çalışmada, (Blaser ve arkadaşları 1966) domuz ayrığında büyüme ve biriktirilen früktozan seviyelerinin 15.6 °C de, 32,2 °C'ye nazaran daha yüksek olduğunu görmüşlerdir.

Yukarıdakilere benzer araştırmalar A.B.D.'nin Massachussets eyaleti ve japonyanın Obihiro kentinde yürüten Colby ve arkadaşları (1966), büyüme devresi boyunca sıcaklığın domuz ayrığı bitkisinde oluşan karbonhidrat seviyelerini incelemişlerdir. Sıcaklık değişikliklerinin erken ilkbaharda karbonhidrat seviyeleri üzerinde etkisi önemli derecede yüksek olmuştur.

Festucoideae alt familyasına giren buğdaygillerde (serin mevsim) en yüksek verimin 21 /16 °C ile 30 /25 °C'lerde olmuş, sıcaklık 31 /36 °C'ye yükseldiğinde verimde %40 oranında bir görülmüştür (Kawanabe, Sukeo; 1968).

Çiçeklenme devresinde biçilen kelp kuyruğu (*Phleum pratense* L.)'nin bütün

kısımlarında kuru madde ve TNC birikiminin 18.5/10 °C (gündüz/gece) sıcaklıkta, 29/21 °C'ye göre, daha yüksek bulmuştur (Smith, 1968). Yine aynı araştırmacı, Smith (1969) Vernal yoncasının yaprakcık, gövde, toplam yeşil ot ve TNC olduğu kadar kök verimlerinde 18/10 °C (gündüz/gece) sıcaklığında 32/24 °C'ye nazaran daha yüksek olduğunu izlemiştir.

Kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.), domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) bitkilerine uygulanan sıcaklık derecesi 18.3 °C'den 24.9 °C ve 34.8 °C'ye doğru artarken bitkilerdeki kuru madde verimi ve yedek besin maddeleri azalmıştır (Baker ve Jung, 1968). Araştırmacılar, yedek besin maddelerine etki eden en önemli faktörün gece sıcaklığı olduğunu ayrıca belirtmişlerdir.

Kontrollü şartlar altında çok yıllık 4 buğdaygil yem bitkisinin yüksek sıcaklık derecelerine karşı gösterdiği reaksiyon (Baker ve Jung 1970) tarafından incelenmiştir. Bu araştırmada, 4 veya 6 saat 35 °C'lik sıcaklık süresinin azaltılması kelp kuyruğu, çayır salkım otu, domuz ayrığı ve kılçıksız bromun verimin de % 19 ile % 36 arasında bir artış hasıl etmiştir. 35 °C sıcaklık süresinin 12 veya 15 saat arttırılması bu bitkilerin verimini % 39 azaltmıştır.

Çiçeklenme devresinde hasat edilen kelp kuyruğunda sıcaklığın 15/10 °C'den 27/21 °C veya 32/26 °C (gündüz/gece) sıcaklığına çıkarıldığında daha az yeşil ot elde edilmiştir (Balasko ve Smith, 1971).

MATERYAL ve METODLAR

A. METERYAL

1. *Tohum*: Denemede Montana Eyalet Üniversitesi tarafından ortaya çıkarılan "Eski" korunga varyetesi kullanılmıştır.

Bu varyete, Onar ve yerli varyetelerine göre, daha geç, daha uzun boylu ve daha kısadır. Ekseriye ilk yıl çiçek açıp tohum vermez. Biçimlerden sonra yeniden büyümesi yavaştır. Kısa çok dayanıklı ve bir biçim tipidir.

2. *Saksılar*: Korungaları çimlendirmek için 10 cm. çapında 12 cm. derinliğinde plastik; büyütme dolaplarında ise, üst çapı 20 cm. ile alt çapı 12 cm. ve derinliği 20 cm. olan toprak saksılar kullanılmıştır.

3. *Toprak*: Saksılara 1/3 kum, 2/3 siltli tın ihtiva eden toprak doldurulmuştur.

4. *Su*: Saksılara içme suyu verilmiş olup birinci kalite sulama suyu niteliğindedir.

5. *Gübre*: Başlangıçta dekara 15 kg. P₂O₅ hesabıyla süperfosfat temel gübre toprak kum içerisine karıştırılmıştır. Büyütme odalarındaki saksılara içerisinde N, P, K miktarları (30-10-10+ iz elementler) ihtiva eden gübre suda eritilerek verilmiştir.

6. *Haçlama*: Özellikle yüksek sıcaklık rejiminde görülen *Tetranychus telarius* (two dotted spider mite)'e karşı 4 gün arayla Kerathane ve İso tox ilaçları kullanılmıştır.

7. *Aşılama*: Wisconsin, Milwaukee, Nitragin Company den temin edilen özel korunga bakterisiyle aşılansmıştır.

8. *Büyütme Odaları*: Araştırmada 3 adet suntadan mamul büyütme odası kullanılmıştır.

B. METOT

Bu saksı denemesi Tablo: 1'de verilen işlemleri kapsıyacak şekilde büyütme odalarında üçer tekerrürlü olmak üzere bitkiler birer aylıkken büyütme odalarına alınmış ve on günlük alıştırmaya periyodundan sonra altı hafta bir periyotta, korunganın gövde ağırlığı, kök ağırlığı, dal sayısı, yaprak alanı, % TNC ve toprak üstü aksamında % N, işlemleri yapılacak şekilde hazırlanmıştır.

Saksılarda Bitkilerin Yetiştirilmesi ve Büyütme Odalarının Hazırlanması

1. Materyal kısmında belirtilmiş ve temel gübresi ilâve edilmiş kumlu-siltli-tınlı toprak küçük saksılara doldurulup sulanmıştır. Normal rutubete düşene dek beklenmiş ve korunga özel bakterisi ile aşılansan tohumlardan 5'er adet herbir saksıya ekilmiştir. bir hafta sonra çimlenen tohumlar, ihtiyaç hasıl oldukça sulanmış ve zaman zaman birer bitki sayretilerek bir ay sonunda her küçük saksıda bir bitki kalması sağlanmıştır.

2. Materyal kısmında nitelikleri belirtilen büyük saksıların dibine yarımşar kilo kadar çakıl ve yarısına kadar küçük saksılar için hazırlanan toprakla doldurulmuştur. İçerisinde birer bitki bulunan plastik saksılar ısıtılarak bozulmadan topraklı bitkiler büyüksaksılara aktarılmıştır. Yosunlanmayı önlemek amacıyla saksılar üzerine 2'şer cm. kalınlığında kum konmuştur.

Tablo: 1- Büyütme dolaplarında yetiştirilen korunga bitkilerine uygulanan işlemler

İşlem No	Işıklanma süresi (saat)	Sıcaklık / ¹ (°C)
1	12	Gece 24 Gündüz 32
2	18	Gece 24 Gündüz 32
3	12	Gece 16 Gündüz 24
4	18	Gece 16 Gündüz 24
5	12	Gece 8 Gündüz 16
6	18	Gece 8 Gündüz 16

1/ Bütün işlemlerde gece sıcaklığınının 4 saati gündüz sıcaklığının aynı olmuştur.

3. Bu şekilde hazırlanmış saksıların büyütme odası şartlarına adaptasyonu amacıyla 10 gün süreyle gündüz ısısı 24 °C ve gece ısısı 16 °C olan büyütme odalarında bekletilmiştir.

4. Tablo: 1'de belirtilen işlemlere göre ayarlanan 3 büyütme odasının her birine 45'er saksı olmak üzere toplam 135 saksı yerleştirilmiştir.

5. Büyütme odalarının şartları:

Büyütme odalarında aydınlatma ve ısıtma: Denemede kullanılan 3 büyütme dolabından birincisi 32/24, ikincisi, 24/16, üçüncüsü 16/8 °C gündüz/gece sıcaklık derecelerine göre ayarlanmıştır. Soğuk beyaz florans lamba kullanılmıştır. 3 büyütme dolabında saksı yüksekliği seviyesine ulaşan ışık enerji ortalaması 380-750 mikron bölgesinde 0.042 ly/dak,¹ 750-1550 mikron bölgesinde 0.011 ly/Dak; olup,

ışık değerleri 15 CO *spectroradiometer* ile ölçülmüştür.

Işıklanma süresi normal 18 saate göre ayarlanmış, büyütme dolaplarında daha az ışıklenme süresi isteyen bitkilerin üstleri siyaha boyanmış karton kutularla kapatılarak sağlanmıştır.

Nisbi rutubet büyütme dolaplarının altına konan su kapları vasıtasıyla temin edilmiş olup, % 45-80 arasında değişmiştir.

6. İşlemlerin uygulanmaya başladığı günden itibaren 6 hafta süreyle her işlemden 3'er saksı büyütme odalarından çıkarılarak herbir saksıda bulunan korunga bitkilerinde aşağıdaki gözlemler yapılmıştır.

a) *Dal sayısı*: Kökten itibaren çıkan dallar sayılmıştır.

1 ly = langley = bir radyasyon ünitesi olup 1 cm². de 1 kaloriye eşittir.

b) *Yaprak alanı*: Taşınabilir Area Meter Model L-3000 ile yaprak alanları ölçülerek bir bitkideki yaprakların kapladığı alan cm^2 cinsinden bulunmuştur.

c) *Gövde ağırlığı*: Bitkiler toprağa temas ettikleri noktadan itibaren kesilerek ve toprak üstü kısımları 70°C de 48 saat kurutulduktan sonra ağırlıkları ölçülmüştür.

d) *Kök ağırlığı*: Toprak üstü kısmı çıkarılmış saksılardaki kökler, dikkatlice taziykli su altında ve elekler içerisinde yıkanmışlardır. Solunumdaki enzim faaliyetini önlemek üzere ilk 2 saat 100°C 'de ve daha sonra 24 saat 70°C 'de kurutulan kökler tartılmışlardır.

e) *Toplam yapısal olmyan karbonhidratlar (TNC)*: Kurutulmuş kökler laboratuvar değirmeninde (Willey Mill) öğütülüp 0. 420 mm.lik (40 meşhlik)

eleklerden elenmiş ve küçük plastik kutulara konulmuştur.

TNC analizleri Clarase 900 enzimi kullanılarak düzeltilmiş Weinmann metoduyla sakkarifiye edilmiş ve Shaffer Somogyi metoduyla Reagent 50 ayıracıyla şakerler glikoza dönüştürüldükten sonra titre edilerek yapısal olmyan karbonhidratlar (TNC) glikoz cinsinden bulunmuştur.

f) *Nitrogen oranlarının tayini*:

Kurutulmuş toprak üstü kısmı öğütülüp 40 meşhlik eleklerden elenmiş ve işlemlerden elden edilen örneklerin kjeldahl aygıtı ile nitrojen analizleri yapılmıştır.

7. *Değerlendirme*: Elde edilen verilerin varyans analizleri tesadüf parsellerinde faktoriyel deneme desenine göre yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Değişik gün uzunluğu ve sıcaklık derecelerinin korungaların gövde, kök ağırlıkları, dal sayısı, yaprak alanı, yaprak ve gövedelerin nitrojen ve köklerdeki TNC oranlarına ait varyans analizleri Tablo: 2'de ve bu ele alınan özelliklere ait ortalamalar ise Tablo: 3,4 ve '5 de gösterilmiştir.

Korunga yaşının ilerlemesi, bitkilerin gövde, kök ağırlığı, yaprak alanı, dal sayısı ve yeşil kısımlarındaki "N" oranının çok önemli ölçüde değişmesine neden olmuştur. Nitekim Tablo:2'nin tetkikinde de görüleceği üzere haftalar arasında korunga köklerindeki TNC oranı hariç diğer gözlemler üzerindeki farklılık % 1 ihtimal sınırları içerisinde önemli görülmüştür.

Uygulanan 12 ve 18 saat'lik gün uzunlukları arasındaki farklılıklar, ele alınan bütün araştırma konuları üzerinde önemli ve çok önemli olmuştur (Tablo: 2).

Gündüz ve gece sıcaklıkları $32/24$ ve $16/8^\circ\text{C}$ derecelerinin, gövde, kök ağırlıkları, dal sayısı, yaprak alanı, TNC ve yeşil kısımların nitrojen oranı üzerine istatistiksel olarak önemli ve çok önemli etkileri olmuştur. (Tablo: 2).

Korunganın yaşı ile gün uzunluğu arasında gövde, kök ağırlığı ve dal sayısı bakımından aralarında % 1 ihtimal sınırları içerisinde interaksyonun varlığı ortaya çıkmıştır (Tablo:2). Yaprak alanı köklerdeki TNC ve gövde-

Tablo: 2- Değişik gün uzunluğu ve sıcaklık derecelerinin ele alınan korunganın bazı karakterleri üzerine etkilerine ait varyans analizleri.

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler ortalaması					
		Gövde Ağırlığı	Kök Ağırlığı	Dal sayısı	Yaprak Alanı	TNC %	Nitrogen %
Haftlar arası (H)	5	32.58xx	65.04xx	4163.5xx	177.8xx	9.72	15.43xx
Gün uzunlukları arası(G.V)	1	86.44xx	128.97x	9057.7xx	640.5xx	30.28xx	7.75xx
Sıcaklıklar arası (S)	2	51.93xx	109.73xx	19110.4xx	62.8x	24.70xx	19.65xx
H X G.U	5	8.66xx	19.23xx	771.2xx	48.5	3.67	0.80
H X S	10	15.02xx	23.86xx	3029.9xx	154.7xx	13.08x	4.87
G. U. X S	2	2.70	13.97x	60.5	25.1	13.29	9.58
G X G.UX S	10	2.21xx	3.64xx	144.3	23.5	6.25xx	3.25xx
HATA	72	0.53	0.66	88.6	61.2	0.52	0.35

x/ % 5; xx, % 1 ihtimal sınırları içerisinde önemlidir.

deki N oranları konularında gün luğu ve korunga yaşının interaksyonuna rastlanmamıştır.

Uygulanan 3 sıcaklık rejimi ile korunganın yaşı arasında nitrogen oranı hariç diğer gözlem konuları bakımından istatistiksel önemli ve çok önemli interaksyonlar bulunmuştur (Tablo:2).

Değişik iki gün uzunluğu ile 3 sıcaklık derecesi arasında sadece kök ağırlığındaki interaksiyon % 5 ihtimal sınırları içerisinde önemli görülmüştür. Diğer gözlem konularında sıcaklık ve gün uzunluğu rejimlerinin arasında bir interaksiyon bulunmamıştır (Tablo:2).

Korunganın yaşı, gün uzunluğu ve sıcaklık rejimleri arasındaki interaksiyon, dal sayısı ve yaprak alanları hariç kök ve gövde ağırlığı, TNC ve N oranlarında % 1 ihtimal sınırları içerisinde çok önemli görülmüştür.

Gün uzunluğunun etkisi: 40 günlük korunga fidelerine 6 hafta süreyle uygulanan 12 v 18 saat'lik gün uzunluğu rejimlerinden 3 tekrarlamamın ortalaması olarak, beher bitkiden elde olunan dal , gövde, kök ve yaprak alanı miktarıyla TNC ve N oranları Tablo: 3'de gösterilmiştir.

İkinci hafta başından itibaren 6.ncı hafta sonuna kadar 3 sıcaklık rejimin ortalaması olarak 18 saat gün uzunluğunda yetiştirilen bitkilerin gövde, kök ağırlığı, yaprak alanı ve dal sayısı, 12 saat gün uzunluğundaki bitkilere göre önemli ölçüde artış göstermiştir. Örneğin, 18 saat gün uzunluğunda yetiştirilen bir korunga bitkisinin ikinci hafta sonunda kök ağırlığı 0. 673 gr., gövde ağırlığı 1.286 gr., yaprak alanı 170. 1 cm²., dal sayısı 34.3 iken 6. ncı hafta sonunda aynı özellikler sırasıyla 7.583, 5.424, 424.4 ve 70. 3

Tablo: 3- Değişik gün uzunluğu rejimlerinde yetiştirilerek korungalardan elde olunan ortalama kök, gövde, dal ve yaprak alanlarıyla TNC ve N oranları

Korunganın yaşı (Hafta)	Gün uzun. (Saat)	Ortalama verim veya oranları					
		Gövde Bit/gr.	Kök Bit/gr.	Dal sayısı Bit/ad.	Yaprak ala. Bit/cm ²	TNC %	Nitrogen %
1	12	0.338	0.330	18.7	67.5	2.78	4.79
	18	0.338	0.330	18.7	65.7	4.34	4.76
Ortalama		0.338	0.330	18.5	66.6	3.56	4.77
2	12	0.790	0.436	29.0	111.0	2.85	4.23
	18	1.286	0.673	34.3	170.1	2.21	3.41
Ortalama		1.038	0.554	31.5	140.5	2.53	4.32
3	12	0.660	0.484	28.3	79.8	2.54	4.05
	18	2.313	2.267	47.0	288.9	3.34	5.18
Ortalama		1.487	1.380	37.6	184.4	2.94	4.61
4	12	1.626	0.798	34.0	105.9	3.27	3.03
	18	3.639	2.767	64.3	275.6	5.13	3.95
Ortalama		2.632	1.782	49.3	190.7	4.20	3.49
5	12	1.893	2.271	38.7	187.5	3.82	2.57
	18	4.949	6.007	70.3	455.3	5.13	3.36
Ortalama		3.421	4.139	54.4	321.4	4.47	2.96
6	12	1.882	2.205	49.7	204.1	2.89	2.44
	18	5.424	7.583	70.3	424.4	4.36	2.66
Ortalama		3.653	4.894	58.4	314.2	3.63	2.55
Genel Ortalama		2.095	2.180	41.6	203.0	3.55	3.79

değerlerini almışlardır (Tablo:3). Buna karşılık, 12 saat gün uzunluğunda yetiştirilen korungaların izlenim konuları TNC hariç daha düşük değerlere sahip olmuşlardır. Örneğin, ikinci hafta sonunda kök ağırlığı 0.436 gr., gövde ağırlığı, 0.790 gr., dal sayısı 29 adet, yaprak alanı 111cm² TNC oranı % 2.85, N oranı % 4.41 olmuştur. Altıncı hafta sonunda beher korunga bitkisindeki değerler aynı izlemin konularında sırasıyla 2.205, 1.882,49.7, 204.1, % 2.89, %244 olmuştur (Tablo:3). TNC değerleri genellikle 18 saat gün uzunluğu

daha fazla olmakla beraber denemenin yapıldığı 6 haftada aynı sonucu göstermemiştir. Örneğin, ikinci hafta sonunda 12 saatlik rejimde depolanan TNC % 2.85 olmasına karşılık 18 saatlik rejimde % 2.21 olmuştur. Bitki yeşil aksamının ihtiva ettiği nitrogen oranı da ilk hafta hariç diğer haftalarda 18 saatlik gün uzunluğu rejimlerinde 12 saate nazaran daha yüksek olmuştur.

Genel ifadeyle, 6 hafta boyunca gözlemi yapılan konularda 18 saatlik büyüme periyodunda yetiştirilen korungalar 12 saat gün uzunluğuna maruz

birakılanlara nazaran daha yüksek de-
ğerlere sahip oldukları izlenmiştir.

Sıcaklığın etkisi

Uygulanan 32/24, 24/16 ve 16/8 °C'lik sıcaklıklarda korungaların kök ve gövdelerinde oluşturulan kuru madde miktarı, dal sayısı,yaprak alanı, kök-lerdeki TNC ve toprak üstü aksamının ihtiva ettiği nitrogen oranlarının orta- lamaları Tablo: 4'de verilmiştir.

Değişik sıcaklık rejimlerinde yetiştirilen korungalar haftaların iler- lemesi yani bitki yaşının artmasıyla kök ve gövdelerinde oluşturdukları kuru madde miktarları, dal sayısı ve yaprak alanları artmıştır. Örneğin 3 sı- caklık rejiminin ortalaması olarak bir- rinci haftada gövde, kök ağırlıkları, dal sayısı ve yaprak alanı bakımından sıra- sıyla 0.338 gr., 0.330 gr. 18.5 adet ve 66.6 cm² değerlerine sahip olan korungalarda bu miktarlar yine aynı sırayla altıncı hafta sonunda 3.653, 4.894, 58.4 ve 314.2 gibi değerlere ulaşmıştır. (Tablo 4). Ancak bu artışlar, düşük sıcaklık (16/8) rejimlerinde gün uzunluğunu ne olursa olsun optimum (24/16) ve yüksek (32/24) sıcaklık derecelerine göre daha yüksek olmuştur. Örneğin, ikinci hafta sonunda ikigün uzunluğu rejiminin ortalaması olarak 32/24, 24/16 ve 16/8 °C'lerde gövde ağırlığı sırasıyla 1. 204 gr. 0.924 gr.0.986 gr.; kök ağırlıkları aynı sıcaklık dereceleri sırasıyla 0. 326, 0.378, 0.959 gr., yaprak alanları 142.0 cm², 144. 7cm² ve 135. 0 cm² olmuştur. Buna karşılık, bu değerler 4,5 ve 6. cı haftalar- da daima düşük sıcaklık (16/8) rejiminde en yüksek olmak şartıyla 6. cı hafta sonunda yüksek, orta ve düşük sıcaklık rejimleri sırasıyla gövde ağırlıkları 0. 513 gr., 2.903 gr., 7.54 gr.; kök ağırlık-

ları 0.656 gr., 4. 668 gr., 9. 358 gr., yaprak alanları ise 21.0 cm², 201.8 cm² ve 719.9 cm²'ye ulaşmıştır. Bit- ki köklerinde biriktirilen TNC oranı ile yeşil aksamdaki nitrogen oranları haftalara yani bitki yaşına bağlı olarak belirli bir trend göstermemiştir. Tablo: 4'ün tetkikinden de görüleceği üzere, üç sıcaklık rejiminin ortalaması olarak TNC oranı en az (% 2.53) ikinci hafta, en yüksek (% 4.47) beşinci hafta son- larında görülmüştür. Buna karşılık nit- rogen oranı en düşük (2.96) beşinci, en yüksek (4.77) birinci hafta sonlarında alınan örneklerden elde edilmiştir. Ancak, dördüncü haftadan başlamak üzere devamlı olarak gerek korunga köklerinde biriktirilen TNC ve gerekse yapraklarda oluşturulan N oranları düşük sıcaklık rejimlerinde en yüksek olmuştur. Yüksek sıcaklık derecelerinden özellikle 12 saat gün uzunluğunda (32/ 24) gözlem değerlerinin düşük olmasının en önemli nedeni aşırı sıcaklık nedeniyle korungaların hastalık ve haşerelere dayanamıyarak dördüncü hafta içeri- sinde ölmüş olmalarıdır.

Sıcaklık-Gün Uzunluğu Etkileri:

Değişik sıcaklık ve gün uzunluğu rejimine tabi tutulan korungaların oluş- turduğu kök, gövde ağırlıkları, dal sayı- sı, yaprak alanı ile köklerdeki TNC ve gövde ve yapralardaki nitrogen oranları Tablo: 5'de gösterilmiştir.

Oniki ve 18 saat gün uzunluklarının ortalaması olarak sıcaklık rejimleri yük- sekten (32/24) aşağıya (16/8) düştükçe korungaların kök, gövde ağırlığı, dal sayısı,yaprak alanı artmış, bitkilerin köklerinde depo ettiği TNC ve yap- raklarında oluşurduğu nitrogen oranı yükselmiştir. Nitekim, Tablo: 5'in ince-

Tablo: 4- Değişik sıcaklık rejimlerinin yetiştirilen korungalardan elde olunan ortalama kök, gövde, dal ve yaprak alanlarıyla TNC ve N oranları

Korunganın Sıcaklık yaşı (hafta)	°C	Ortalama verim veya oranlar					
		Gövde Bit/gr.	Kök Bit/gr.	Dal sayısı Bit/gr.	Yaprak Alan Bit/cm ²	TNC %	Nitrogen %
1	32/24	0.335	0.287	19.0	71.5	3.56	5.00
	24/16	0.306	0.302	16.0	59.5	3.58	4.70
	16/8	0.371	0.400	21.0	68.8	3.55	4.62
Ortalama		0.338	0.330	18.5	66.6	3.56	4.77
2	32/24	1.204	0.326	26.0	142.0	3.13	4.85
	24/16	0.924	0.378	33.5	144.7	2.42	4.04
	16/8	0.986	0.959	35.5	135.0	2.03	4.08
Ortalama		1.038	0.554	31.5	140.5	2.53	4.32
3	32/24	1.474	1.004	30.5	146.1	3.35	3.35
	24/16	1.641	1.518	42.5	212.1	3.15	5.62
	16/8	1.346	1.619	40.0	195.0	2.32	4.87
Ortalama		1.487	1.380	37.6	184.4	2.94	4.61
4	32/24	0.989	0.517	15.5	68.6	2.68	1.79
	24/16	3.243	1.731	42.5	193.2	3.98	3.76
	16/8	3.666	3.099	85.9	315.4	5.94	4.93
Ortalama		2.632	1.782	49.3	190.7	4.20	3.49
5	32/24	0.926	0.391	9.5	44.1	2.72	1.30
	24/16	3.398	3.412	63.5	296.6	5.06	3.33
	16/8	5.940	8.614	90.5	623.5	5.65	4.28
Ortalama		3.421	4.139	54.4	321.4	4.47	2.96
6	32/24	0.513	0.656	8.5	21.0	1.26	1.43
	24/16	2.903	4.668	57.0	201.8	2.55	2.87
	16/8	7.543	9.358	115.0	719.9	7.68	3.36
Ortlama		3.653	4.894	58.4	314.2	3.63	2.55
Genel Ort.		2.095	2.180	41.6	203.0	3.55	3.79

lenmesinde de görüleceği üzere 2 gün uzunluğunun ortalaması olarak yüksek (32/24) sıcaklık rejiminde yetiştirilen bir korunga bitkisinin gövde, kök ağırlıkları, dal sayısı, yaprak alanı, % TNC ve ve % N sırasıyla 0.907 gr., 0.530 gr., 18.2 adet, 81.7 cm², % 2.95 olmuştur.

Buna karşılık, aynı özellikler, yine aynı sırayla 16/8 °C sıcaklık derecesinde 3.308 gr., 4.008gr., 64.2 adet, 342.9 cm², % 4.43 ve % 4.35 olmuştur.

Üç sıcaklık rejiminin ortalaması olarak, bir korunga bitkisinin gövde,

kök ağırlıkları, dal sayısı, yaprak alanı, köklerdeki % TNC ve yeşil kısımlardaki % N oranları 18 saat gün uzunluğuna arzedilenler, 12 saatlik gün uzunluğu işlemine tabi tutulanlardan daha yüksek olmuştur. Nitekim yukarıda belirtilen özellikler sırasıyla 3 sıcaklık rejimlerinin ortalaması olarak 12

saat gün uzunluğunda, 1. 198 gr., 2. 991. gr. 32.5 adet, 125.0 cm², % 3.02 ve % 3.52 olmasına karşılık, daha uzun (18 saat) gün uzunluğuna tabi tutulmuş işlemlerde, aynı özellikler yine aynı sırayla 2.991.gr., 3.273 gr., 50 adet, 280.2 cm² % 4.08 ve % 4.05 değerlerine ulaşmıştır (Tablo:5).

Tablo: 5: Değişik gün uzunluğu ve sıcaklık rejimlerinde yetiştirilen korungalardan elde olunan ortalama kök, gövde dal ve yaprak alanlarıyla, TNC ve N oranları

Sıcaklık (°C)	Gün uzunluğu (saat)	Ortalama verim veya oranları					
		Gövde Bit/gr.	Kök Bit/gr.	Dal sayısı Bit/ad.	Yaprak alanı Bit/cm ²	TNC %	Nitrogen%
32/24	12	0.249	0.116	9.8	28.6	1.54	2.14
	18	1.565	0.944	26.5	134.8	4.01	3.76
Ortalama		0.907	0.530	18.2	81.7	2.77	2.95
24/16	12	1.232	0.774	31.9	111.6	3.20	3.84
	18	2.905	3.229	53.2	257.6	3.70	4.26
Ortalama		2.068	2.001	42.5	184.6	3.45	4.05
16/8	12	2.113	2.371	55.7	237.7	4.32	4.57
	18	4.504	5.646	72.7	448.1	4.54	4.14
Ortalama		3.308	4.008	64.2	342.9	4.43	4.35
Ortalama	12	1.198	2.991	32.5	125.0	3.02	3.52
	18	2.991	3.273	50.8	280.2	4.08	4.05

ARAŞTIRMA SONUÇLARININ TARTIŞILMASI VE KARAR

Değişik gün uzunluğu ve sıcaklık derecelerinin korunga bitkisinin gövde ve kök gelişmesine etkilerini incelemek amacıyla girilen bu denemede aynı sıcaklık fakat değişik gün uzunluğu yahut bunun tersi aynı gün uzunluğu değişik sıcaklık işlemlerine tabi tutulan 40 günlük bitkiler 6 hafta boyunca, oluşturdukları kök, gövde ağırlığı, dal sayısı yaprak alanı, köklerdeki TNC ve yeşil kısımlarındaki N oranları bakımından büyük farklılıklar ortaya çıkarmışlardır (Tablo: 2).

A. ZAMANIN ETKİSİ

Kırk günlük korunga fidelerinin oluşturduğu gövde, kök ağırlıkları, dal sayıları ve yaprak alanları uygulanan sıcaklık ve gün uzunluğu rejimleri ne olursa olsun zamana bağlı olarak devamlı şekilde artmıştır (Tablo: 6). Genç korunga fideleri, değişik sıcaklık ve gün uzunluğu rejimi ne olursa olsun, oluşturdukları fotosentez ürünlerinin bir kısmını yeni sürgünlerin oluşturulmasında diğer artan kısmını bitki köklerinde

Tablo:6- Değişik sıcaklık ve gün uzunluğu rejimlerinde yetiştirilen korunga bitkilerinin haftalar boyunca oluşturduğu gövde, kök ağırlığı, dal sayısı, yaprak alanı, köklerdeki TNC ve yapraklardaki N oranları

Haftalar	Günlük artış (Bitkide)				TNC %	N %
	Gövde gr.	Kök gr.	Dal ad.	Yaprakalanı cm ²		
1	0.048	0.047	2.6	9.5	3.56	4.77
2	0.148	0.079	4.5	20.1	2.53	4.32
3	0.212	0.197	5.4	26.3	2.94	4.61
4	0.376	0.254	7.0	27.2	4.20	3.49
5	0.489	0.591	7.7	45.9	4.47	2.96
6	0.522	0.699	8.3	44.9	3.63	2.55
Ortalama	0.299	0.311	5.9	29.0	3.55	3.79

yedek besin maddesi olarak depolamışlardır.

Tablo: 6'nın incelenmesinde de görüleceği üzere korunga bitkilerinde günlük dal sayısının ve köklerdeki TNC nin hızlı artışı, denemenin devam ettiği 6 haftalık periyotta dördüncü hafta sonunda ortaya çıkmıştır. Üçüncü hafta sonunda günlük dal sayısı artışı 5.4 iken dördüncü hafta içerisinde ortalama 1.6 adet daha fazla artarak 7.0'a ulaşmıştır. Aynı haftalardaki TNC oranları ise üçüncü haftada % 2.94'den günde % 1.36 artarak dördüncü hafta sonunda % 4.20 ye yükselmiştir. Toprak altı ve toprak üstü büyüme potansiyelini dördüncü hafta sonunda hazırlanmış bulunan bitkiler beşinci haftada en yüksek seviyede gövde, kök ağırlığı ve yaprak alanı oluşturmuşlardır. Nitekim, dördüncü hafta sonunda bir korunga bitkisinin günde 0.376 gr. gövde 0.254 gr. kök ağırlığı ve 27. 2 cm² olan yaprak alanı içermekte iken günlük 0.113 gr. kök, 0.337 gr. gövde ağırlık ve 18.7 cm² yaprak alan artışı göstererek beşinci hafta sonunda aynı izle-

nimler yine sırasıyla 0.489 gr., 0. 591 gr ve 45.9 cm² ye ulaşmıştır (Tablo: 6., Resim: 1). Kırk günlük korunga fidelerinin, müteakip 6 hafta içerisinde en hızlı büyüme devresi 5 nci haftada ortaya çıkmıştır.

B. SICAKLIĞIN ETKİSİ

Yüksek sıcaklık derecelerinin yem bitkilerinde, metabolik olayları ayarlayan enzim faaliyetlerinde duraklama, reaksiyon oranlarında dengesizlik, hücre bölünme ve büyümesinde azalma gibi bir takım fizyolojik olaylara etkili olduğu bilinmektedir. Serin mevsim yem bitkileri için optimum sıcaklık 25-31 °C olmasına karşılık, Chang (1971)' bildirdiğine göre, Mooney ve Billings (1961) bazı kutup ve alp bitkilerinin optimum gelişme sıcaklığının 15 °C; Davidson ve Milthorpe (1965) domuz ayrığında 14 °C'deki gelişmenin 22 ve 26 °C'den fazla olduğuna; Smoliak ve Arkadaşları (1972) korungada 18 ile 27 °C'lerdeki büyüme arasında fark bulunmadığına ve Bakır (1969) korunganın erken ilkbaharda büyümeye başladığına işaret etmişlerdir Bu çalışmada ele alınan üç

sıcaklık rejiminden en düşük 16/8 sıcaklık rejiminin, en fazla kök, gövde büyümesi, en fazla dal ve yaprak alanı oluşturması korunganın, bir alp bitkisi karakterinde olduğunu kanıtlamıştır. Nitekim, 2 aydınlanma rejimi ve 6 haftalık deneme periyodunun ortalaması olarak düşük (16/8 °C) sıcaklık rejiminde günde 0.475 gr. gövde, 0.572 gr. kök, 9.2 adet dal ve 49 cm² yaprak alanı oluşturmuş, bunu azalan sırayla optimum (24/16 °C) sıcaklık rejimi izlemiş en düşük değerlere en yüksek (32/24 °C) sıcaklık rejimi sahip olmuştur. Bu yüksek sıcaklık rejiminde kök, gövde, dal sayısı ve yaprak alanları için elde olunan değerler sırasıyla 0.129 gr., 0.076 gr. 2.6 adet ve 11.7 cm² olmuştur (Tablo:7 Resim: 1).

Yüksek sıcaklığın yukarıda belirtilen olumsuz etkilerine ilaveten, Tetranychus telarius (Two-spotted spider mite) zararının yapılan bütün ilaçlamalara rağmen önlenmemesi bitkileri sıhatsiz kılmış ve izlenen karekterlerdeki değerlerin düşmesine neden olmuştur.

Yüksek sıcaklık (32/24 °C) ve kısa gün (12 saat) şartlarında yetiştirilen korungalarda oluşturulan fotosentetik ürünler solunum ihtiyaçlarını ancak karşılayabildiğinden büyüme durmuş, arız olan haşereler üçüncü hafta sonunda bu rejimdeki bütün bitkilerin ölmesine neden olmuştur.

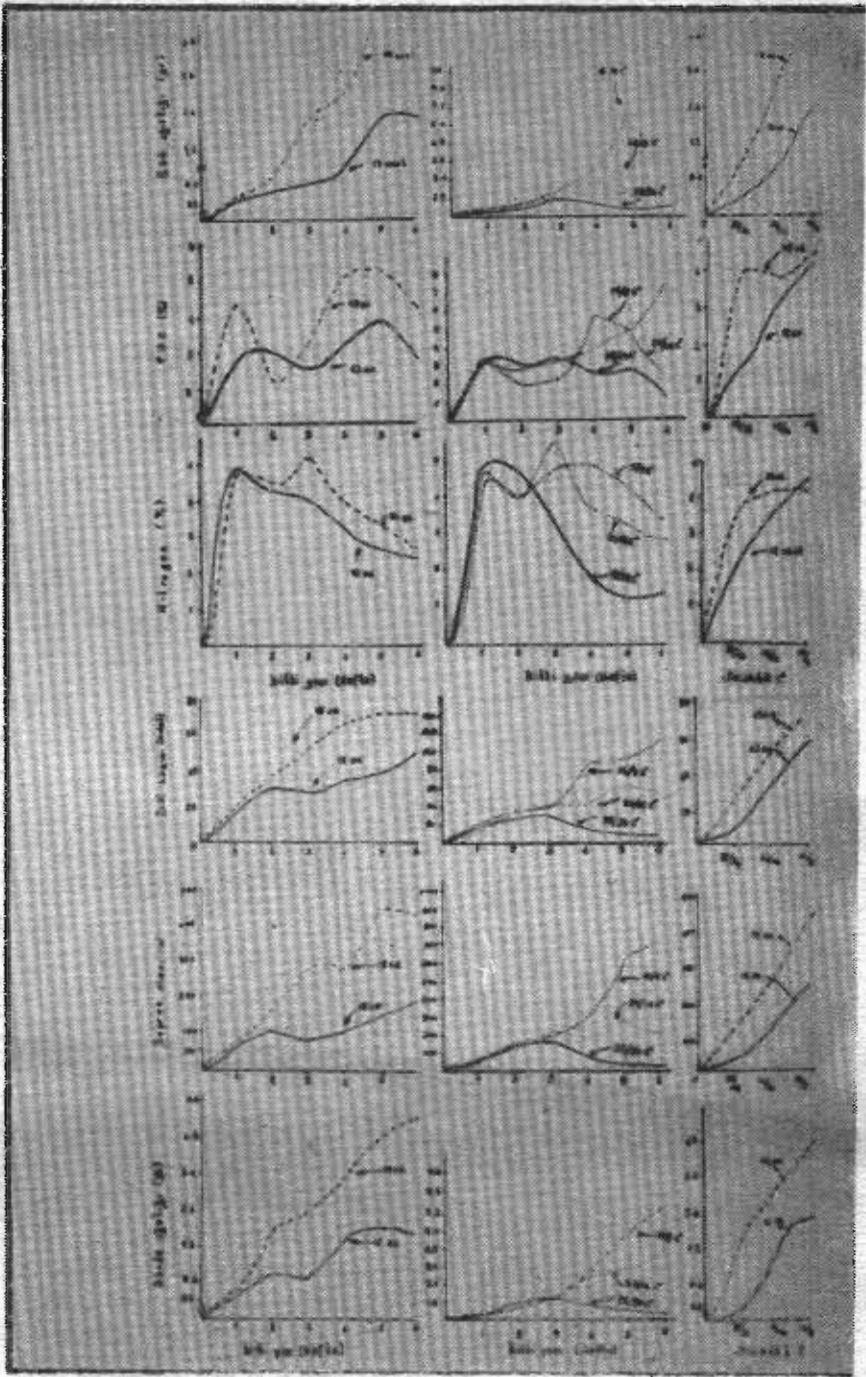
Korunga köklerinde biriktirilen TNC oranları, sıcaklık artıka azalmıştır. Tablo: 7'nin tetkikinden de görüleceği üzere yüksek sıcaklık rejiminde, iki gün uzunluğu rejimi ve 6 hafta deneme periyodunun ortalaması olarak % 2.77, düşük sıcaklık rejiminde ise % 4.43 olarak tesbit edilmiştir. Blaser ve arkadaşları

(1966) domuz ayrığında; Smith (1968) kelp kuyruğu ve yine Smith (1969) vernal yoncasında; Baker ve Jung (1968) brom ve domuz ayrığında aynı durumu izlemişlerdir.

C.GÜN UZUNLUĞUNUN ETKİSİ

Gün uzunluğuna karşı bitkilerin gösterdiği reaksiyonlara göre, bitkiler, kısa, uzun ve nötr gün bitkileri olarak ayrılmaktadırlar. Cooper (1960), Cooper ve Tainton (1968), gün uzunluğunun baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin hem ve getatif gelişme ve hemde çiçeklenme üzerine etkili olduğunu; Bewalski (1966) 20-40 kısa günü müteakip uzun güne maruz bırakılan korungaların aynı yıl içerisinde çiçeklendiğini ve korungaların tohum verimine ışık intensitesinin etkili olduğunu; Neittler ve Gibss (1959) sekiz saatlik fotoperiyod şartları altında yetiştirilen yonca fidelerinde gövde uzamasına varyete ve ışık kalitesinin etkili olduğunu; Bula ve Massengale (1973)'nin bildirdiğine göre, Dobben (1968) 22 °C de yetiştirilen yoncalarda, daha uzun (16 saat) gün uzunluğuna maruz bırakılanların daha erken çiçeklendiğini tesbit etmişlerdir. Nitekim, belli ışık intensitesinde fakat farklı iki gün uzunluğunda yapılan bu araştırmada korunga fideleri hangi yaşta ve hangi sıcaklık rejiminde olursa olsun uzun gün şartlarına maruz bırakılanların daha fazla kök, gövde, dal, yaprak alanı oluşturduğu, köklerde biriken TNC ve toprak üstü aksamındaki N oranlarının kısa gün rejimine göre fazla olduğu saptanmıştır (Tablo: 3,7, Resim: 1.).

Tablo: 7'nin tetkikinde de görüleceği üzere 3 sıcaklık rejimi ve 6 haftalık deneme periyodunun ortalaması olarak 18 saatlik gün uzunluğu rejiminde bit-



Resim: 1- Değişik gün uzunluğu ve sıcaklık rejimlerinin dal sayısı, yaprak ağırlığı, gövde, kök ağırlıkları, köklerdeki TNC ve gövde yapraklarıdaki N oranına etkileri.

Tablo: 7- Değişik gün uzunluğu ve sıcaklık rejimlerinde yetiştirilen korungaların 6 haftalık deneme periyodu ortalaması olarak oluşturdukları kök, gövde, dal sayısı, yaprak alanı TNC ve N oranları

Sıcaklık veya gün uzuluğu	Günlük artış (bitkide)				TNC %	N %
	Gövde gr.	Kök gr.	Dal ad.	Yaprak alanı cm ¹		
32/24 °C	0.129	0.076	2.6	11.7	2.11	2.95
24/16 °C	0.295	0.286	6.1	26.4	3.45	4.05
16/8 °C	0.475	0.572	9.2	49.0	4.43	4.35
Ortalama	0.299	0.447	5.9	29.1	3.55	4.79
12 Saat	0.171	0.427	4.6	18.0	3.02	3.52
18 Saat	0.427	0.467	7.2	40.3	4.08	4.05
Ortalama	0.299	0.447	5.9	29.1	3.55	3.79

kilerin daha uzun süre fotosentez yapabilmeleri sonucu günde 0.427 gr. gövde 0.467 gr kök, 7.2 adet dal, 40.3 cm² yaprak alanı oluşturmalarına ve köklerdeki TNC oranının % 4.08 toprak üstü

aksamındaki N oranının % 4.05 olmasına karşılık 12 saatlik gün uzunluğu rejimi, sırasıyla 0.171 gr., 0.427, 4.6 adet, 18 cm², % 3.02 ve 3.52 değerlerine sahip olmuştur.

ÖZET

Değişik gün uzunluğu ve sıcaklık rejimlerinin, korunga fidelerinin gövde, kök ağırlıkları, dal sayısı, yaprak alanı, toprak üstü aksamındaki nitrogen ve köklerdeki TNC oranlarına etkileri araştırılan bu denemede elde olunan bulguları kısaca aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür:

1. Korunga fideleri , sıcaklık ve gün uzunluğu rejimi ne olursa olsun gövde, kök ağırlıkları, dal sayıları, yaprak alanları zamanın ilerlemesiyle artmıştır. Köklerdeki TNC oranları belli bir trend göstermemiş; toprak üstü aksamında N oranı azalmıştır.

2. Korunga fideleri alp bitkisi karakteri göstermiş, düşük sıcaklık derecelerinde; 6 haftanın üç sıcaklık rejiminin ortalaması olarak, gövde, kök ağırlık-

ları, dal sayısı, yaprak alanı, TNC ve N oranları en yüksek olmuş, uygulanan sıcaklık rejimi yükseldikçe araştırılan kollarında değerler azalmıştır.

3. Korunga fideleri, uzun fotoperiyota daha fazla kök , gövde ağırlığı dal sayısı, yaprak alanı TNC ve N oluşturmuştur.

4. Yüksek sıcaklık (32/24 °C) ve özellikle kısa fotoperiyotta genç korunga fideleri haşarelerin tahribatına maruz kalmış ve bir müddet sonra ölmüşlerdir.

5. Korunga fidelerinin soğuklara dayanıklılığı nedeniyle Doğu Anadolu bölgesinde dahi erken sonbaharda ekilebilme olanağının varlığına kanaat getirilmiştir. Ancak, bu konuda daha ileri çalışmalar yapılmasına ihtiyaç vardır.

SUMMARY

The Effects of Different Photoperiod and Temperature Rejimes on The Weights of Top and Root growth of Sainfoin

This experiment was conducted to study the effects of different photoperiod and temperature rejimes on the weights of top and root growth of sainfoin.

Numbers of stems, leaf area non structural carbohydrates (TNC) in the roots and N. content of the top growth of sainfoin were also analyzed.

This study was conducted at Agronomy Department of Nebraska University, U.S.A. in 1973.

A Factorial completely randomized design was set up on forty days old seedling of sainfoin, with three replications for each treatment.

In the Experiment, 32/24 °C (day/night), 24/16 °C, 16/8 °C temperatures with 12 and 18 hours daylengths combinations were applied. The material was Eski sainfoin which were obtained University of Montana.

The experiment period was six weeks. The end of each week, three pods of sainfoin seedling for each treatment were clipped at the soil surface level and counted number of stems, measured leaf areas with an area meter, and dried 78 °C for top weight, and ground a Wiley mill for N analyzing. Roots were washed carefully, dried at 100 °C for two,

and 78 °C for 24 hours; ground and analyzed TNC with usug Clarase 900.

The Following results were obtained From this experiment;

1. No matter different daylengths or temperatures but in advance to clipping time, increased dry matter weight of top and root, number of stems, and leaf area of sainfoin seedling. But decreased level of N content in the top and TNC did not show a linear trend.

2. Since the seedling of sainfoin under the long day (18 hrs.) conditions had synthesized material longer period, increased dry matter weight of top and root and number of stems, leaf area, TNC in the roots and N in the tops of sainfoin seedling.

3. Since more injury of two dotted spider mites on warm temperatures (32/24, 24/16 °C) and sainfoin is a cool season legume as a alp plant, dry matter weight of top and root, number of stems leaf area, TNC in the root, N in the top of sainfoin seedling were increased by applying cool temperature rejim (16/8 °C).

4. Sainfoin could promise to plant at early month of autumn and high altitude but need further experiments.

LİTERATÜR LİSTESİ

Bakır, Ö., 1969. Ekolojik faktörlerin önemli yem bitkilerinin büyüme ve gelişmesine tesirleri üzerinde araştırmalar. A.Ü.Z. Fak. Yay.327
Baker, C.J.L., M. Heimberg, G. Alderman and R. Eden, 1952. Studies on

the composition of sainfoin J. Agr. Sci. 42: 382-394.

Baker, B.S. and G.A. Jung, 1968. Effect of environmental conditions on the growth of four perennial grasses:

- Response to controlled temperature. Agron. J. 60: 155-158.
- , and —, 1970. Response of four perennial grasses to high temperature stress, Proc. XI Int. Grassl. Congr. pp. 499-502.
- Balasko, J. A. and D. Smith, 1971. Influence of temperature and nitrogen fertilization on the growth and composition of switchgrass and timothy at anthesis. Agron. J. 63: 853-856.
- Bawolski, S., 1966. Investigations on the development of sainfoin (*Onobrychis viciifolia Scop.*) Pam. Pulaw No 23,97-134 (Bibl. 32; PL, e, ru; Pracownia Roslin Pastewnych IUNG, Pulawy, Poland.
- Blaser, R.E., R.H. Brown and H.T. Bryant, 1966. The relationship between carbohydrate accumulation and growth of grasses under different microclimates. Proc. X Int. Grassld. Congr. pp. 147-150.
- Bula, R. J., C.L. Rhykerd. and R.G. Langston. 1962. Growth response of alfalfa seedlings under various light regimes. Agron. J: 84-86.
- , R., and M.A. Massangale, 1973. Environmental Physiology (Hanson, C.H., 1973. Alfalfa Science and Technology: American Society of Agronomy, Agron No: 15'in içerisinde).
- Carleton, A.E., L.E. Wiesner; A.I. Dubbs, and C.W. Rooth, 1967. yield and quality of sainfoin seed as related to stage of maturity Agr. Exp. Sta. Bull. 614, pp. 1-12.
- , C.S. Cooper and L.E. Wiesner. 1968, Effect of seed pod and temperature on speed of germination and seedling elongation of sainfoin. Agron J. 60: 81-84.
- Chang, Jen-Hu, 1971 Climate and Agriculture. Aloline publishing company Chicago.
- Colby, W.G., Drake, H. Oohara and N. Yoshida, 1966. Carbohydrate reserves in orchardgrass. Proc. X Int. Grassld. Congr. pp. 151-155.
- Cooper, J.P. 1960. The use of controlled life cycles in the forage grasses and legumes. Herb. Abstr. 30: 71-79.
- Cooper, C.S. and C.W. Rooth, 1965. Sainfoin hay in Montana Mont. Agri. Exp. Sta. Quar, "Nov" 1 (3): 43-5.
- Cooper, J.P. and N.M. Tainton, 1968. Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperate grasses. Herb. Abstr. 38: 167-176.
- Cowett, E.R. and M.A. Sprague, 1962. Factors effecting tillering in alfalfa Agron J.4: 294-297.
- Davidson, J.L. and F.L. Milthorpe, 1965. The effect of temperature on the growth of cocksfoot (*Dactylis glomerata*). Ann. Bot. 29 (115): 407-417.
- Dubbs, A. L, 1968. Sainfoin as a honey crop. in Sainfoin symposium, Montana State Uni. Dec. 12 and 13, p: 108-109.
- Eslick, R.F. and L.E. Wiesner, 1967. Sainfoin seed quality and seeding rates. Montana Agr. Exp Sta. Quast. Now. 2: 10-11.

- , et al, 1967. Registration of Eski sainfoin Crop. Sci. 7: 402.
- Feltner, K.C. and M.A. Massengale, 1965. Influence of temperature and harvest management on growth, level of carbohydrates in roots and survival of alfalfa. Crop Sci. 5: 585.
- Garza, T.R., R.F. Barnes, G.D. Mott, and C.L. Rhykerd, 1965. Influence of light intensity, temperature and growing period on the growth chemical composition and digestibility of Culver and Tanverde alfalfa seedlings. Agron J. 5: 417-420.
- Gist, G.R., and G.O. Mott, 1957. Some effects of light intensity, temperature, and soil moisture on the growth of alfalfa, red clover and birdsfoot trefoil seedlings. Agron J. 49: 33-36.
- , 1958. growth of alfalfa and red clover and birdsfoot trefoil seedlings under various quantities of light. Agron. J. 50: 583-586.
- Jensen, F.H., M.A. Massengale, and D.O. Chilcote, 1967. Environmental effects on growth and quality of alfalfa Nev. Agr. Exp. Sta. Bull. T.9.
- Kemphorne, O., 1952. The Design and Analysis of Experiments. John Wiley of sons, inc. S:96.
- Kwanabe, Sukeo, 1968. Temperature responses any systematics of Gramineae. Proc. Japan. Soc. Plant Taxonomists 2: 17-20.
- Manga, İ., 1974. Yonca ve korungada değişik olgunluk devresinde yapılan biçmelerin ot verimine, otun kalitesine ve yedek besin maddelerine etkileri üzerinde bir araştırma (Doçentlik tezi, besilmemiş) Erzurum.
- Matches, A.G., G.O. Mott, and R.J. Bula, 1962. Vegetatif development of alfalfa seedlings under varying levels of shading and potassium fertilization. Agron. J. 6: 541-543.
- Murata, Y. and J. Iyama., 1963. studies on photosynthesis of forage crops. II. Influence of air-temperature upon the photosynthesis of some forage and grain crops. Proc. Sci. Soc. Japan 31: 315-332.
- Nittler, L.W., and G.H. Gibbs, 1959. The response of alfalfa varieties to photoperiod, color of light and temperature Agron. J. 12: 727-730.
- Nittler, L.W., and T.J. Kenny, 1964. Crop Sci. 4: 189-190.
- Pritchett, W.L., and L.B. Nelson, 1951. The effect of light intensity of the growth Characteristics of Alfalfa and Brom grass. Agron J. 4: 172-177.
- Smith, D., 1968. Carbohydrates in grasses: Influence of temperature on sugar and fructosan composition of timothy plant parts at anthesis. Crop Sci. 8: 331-334.
- , 1969. Influence of temperature on the yield and chemical composition of "vernal" alfalfa at first flower. Agron. J. 61: 470.
- Smith, Dale, 1970. Influence of cool and Warm temperatures and temperature reversal at inflorescence emergence on yield and chemical composition of timothy and bromegrass at anthesis. Proc. 11th Int. Grassl. Congr pp. 510-514 (suff.)

- fers Paradise, Queensland, Aust.).
Smoliak, S., A. Johnston, and M.R. Hanna, 1972. Germination and seedling growth of alfalfa, sainfoin and cicer milkvetch. Can. J. Plant Sci. 52: 757-762.
- Snedecor, G.W., and W.G. Cochran. 1956. Statistical Methods. The Iowa States University, Ames, Iowa, USA.S: 358-365.
- Thomson, J. R., 1951. Seed studies in sainfoin. J. Brit. Grassland Soc. J.6: 147-159.
- ., 1951. Sainfoin in its first housest year. Brit. Grassland Soc. J.6: 107-117.
- Tosun, F., 1969. Bitki fizyolojisi notları (basılmamış). Ata. Üni. Zir.-fak. Erzurum.