

1-1-2001

The Yield and Yield Components of some Narbonne Vetch (*Vicia narbonensis* L.) Lines in Tokat Ecological Conditions

UĞUR BÜYÜKBURÇ

SELAHATTİN İPTAŞ

Follow this and additional works at: <https://journals.tubitak.gov.tr/agriculture>



Part of the [Agriculture Commons](#), and the [Forest Sciences Commons](#)

Recommended Citation

BÜYÜKBURÇ, UĞUR and İPTAŞ, SELAHATTİN (2001) "The Yield and Yield Components of some Narbonne Vetch (*Vicia narbonensis* L.) Lines in Tokat Ecological Conditions," *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. Vol. 25: No. 2, Article 3. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/vol25/iss2/3>

This Article is brought to you for free and open access by TÜBİTAK Academic Journals. It has been accepted for inclusion in Turkish Journal of Agriculture and Forestry by an authorized editor of TÜBİTAK Academic Journals. For more information, please contact academic.publications@tubitak.gov.tr.

Tokat Ekolojik Koşullarında Bazı Koca Fiğ (*Vicia narbonensis* L.) Hatlarının Verim ve Verim Ögeleri Üzerinde Bir Araştırma

Uğur BÜYÜKBURÇ, Selahattin İPTAŞ
Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 01.12.1999

Özet: Bu araştırma; Tokat ekolojik koşullarında 1993/94, 1994/95 ve 1995/96 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada; ICARDA'dan sağlanan 15 koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.) hattı kullanılmıştır. İncelenen özellikler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. En yüksek tohum verimi (217.2 kg/da) 2466 nolu, en düşük tohum verimi ise (144.9 kg/da) 2380 nolu hattın elde edilmiştir. Hatların bindane ağırlıkları 158.7-301.2 gr, biyolojik verimleri 547.4-848.1 kg/da arasında değişmiştir. Bu araştırma sonucunda 2466 ve 2461 nolu hatların iyi bir performans gösterdiği, bunun yanında 2467 ve 2391 nolu hatların da ümitvar olduğu saptanmıştır. Tohum verimi ile bitki boyu ve biyolojik verim, bindane ağırlığı ile bakla uzunluğu, yan dal sayısı ile baklada dane sayısı arasında olumlu, tohum verimi ile bitkide bakla sayısı arasında olumsuz ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Yapılan path analizi sonucunda, koca fiğ'in tohum verimini artırmayı amaçlayan ıslah çalışmaları için, bitki boyu ve biyolojik verimin öncelikli seleksiyon ölçütlerinden olduğu sonucuna varılmıştır.

The Yield and Yield Components of some Narbonne Vetch (*Vicia narbonensis* L.) Lines in Tokat Ecological Conditions

Abstract: This study was conducted under Tokat ecological conditions during 1993/94, 1994/95 and 1995/96. Fifteen narbonne vetch (*Vicia narbonensis* L.) lines obtained from ICARDA were used. The results of variance analyses showed that there were statistically significant differences among lines for some characters. The highest seed yield (217.2 kg/da) was produced by the line 2466 and the lowest (144.9 kg/da) by the line 2380. 1000-seed weight ranged between 158.7 and 301.2 g, whereas biological yield ranged between 547.4 and 848.1 kg/da. At the end of this study, it was found that the lines 2466 and 2461 had good performance while the lines 2467 and 2391 were found to be encouraging. Correlation was found between seed yield and biological yield and plant height. 1000-seed weight and pod length, main branch number and pod number were positively correlated. Seed yield was negatively correlated with the number of pods per plant. The results of correlation and path coefficient analysis indicated that biological yield and plant height were significant seed yield determinants for use as primary selection criteria in narbonne vetch breeding.

Giriş

Türkiye'nin kurak ve yarı-kurak iklim bölgelerindeki kıraç koşullarda genellikle tahıl-nadas sistemi uygulanmaktadır. Bu uygulama sonucunda, her yıl işlenen tarım alanlarının yaklaşık % 21.6'sı (5.1 mil.ha) nadasa bırakılmaktadır (1).

Ülkemizde nadas alanlarının azaltılması için, kuru tarım alanlarının sulamaya açılması, tarım alanlarının yeteneğine göre kullanılması ve bu alanlarda uygun ekim nöbeti sistemlerinin uygulanması gerekir. Yıllık yağışı 450-500 mm'den yüksek bölgelerdeki ekim nöbeti içinde fiğ türleri, yem bezelyesi, tek yıllık yonca, nohut ve mercimek gibi bitkilerin yer almasıyla bu alanlarda nadas tümüyle kaldırılabilir. Ayrıca toprak erozyonunun

önlenilebilir ve ek olarak önemli miktarda kaba yem sağlanabilir (2,3,4). Nadas alanlarının değerlendirilmesinde fiğ türleri; çeşit zenginliği, adaptasyon yetenekleri, ot ve tohum veriminin yüksekliği gibi özellikleriyle önemli bir üretim potansiyeline sahiptir (5). Geçit kuşağında yer alan bölgemizde yetiştirilebilecek fiğ türlerinden biri koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.)'dir (6). Koca fiğ'in kuru otu, öteki fiğ türleri kadar kaliteli ve yumuşak olmadığından daha çok yeşil ot, dane yemi ve silaj amacıyla yetiştirilmektedir (7,8). Ayrıca danesi % 26-32 oranında ham protein içerdiğinden karma yem endüstrisi için önemli bir kaynak olduğu, son yıllarda broiler yetiştiriciliğinde koca fiğ'in kullanımının yaygınlaştığı, rasyonlara 50-100 gr/kg katılmasının olumsuz bir etkisinin olmadığı belirtilmektedir (9,10,11). Bunun

yanısıra, harmandan arta kalan koca fiğ samanı % 6.4-12.0 ham protein içerdiği ve bu samanın koyunlar için çok lezzetli bir yem olduğu da vurgulanmaktadır (10,12).

Koca fiğde tohum verimi ve agronomik özelliklerle ilgili değişik ekolojilerde yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu araştırmaların bazıları aşağıda özetlenmiştir.

İptaş ve ark. (6) Tokat koşullarında yürüttükleri kışlık tekyıllık baklagil yem bitkileri adaptasyon çalışmalarında, koca fiğden ortalama 173.1-190.3 kg/da arasında tohum verimi alınabildiğini saptamışlardır.

Sabancı ve ark. (13) Menemen'de yaptıkları araştırmada, değişik koca fiğ hatlarından 316.0-582.0 kg/da tohum verimi ve 958.0-1760.0 kg/da biyolojik verim elde etmişlerdir.

Anlarsal (14) Çukurova koşullarında farklı tohumluk miktarlarının koca fiğde tohum verimi ve bindane ağırlığına etkisini incelediği araştırmada, tohum veriminin 90.6-115.9 kg/da, bindane ağırlığının ise 183.3-186.9 gr arasında değiştiğini saptamıştır.

Düşünceli ve ark. (15) Diyarbakır ekolojik koşullarında değişik koca fiğ hatlarından 258.0-362.0 kg/da tohum verimi ve 457.0-809.0 kg/da arasında biyolojik verim alındığını bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar koca fiğın soğuklara ve son donlara toleransı ve verimlerinin öteki fiğ türlerinden yüksekliği nedeniyle, bölge için ana ya da ara ürün olarak önemli bir üretim potansiyelinin olduğunu vurgulamışlardır.

Abd-el Moneim (10) Suriye'nin yıllık yağışı 195-504 mm arasında olan 8 değişik bölgesindeki araştırmada, koca fiğın kış aylarında hızlı bir gelişme göstererek soğuktan zarar görmediğini ve 47-190 kg/da tohum verimi alınabildiğini bildirmektedir. Abd-el Moneim ve ark. (16) ise, Suriye'nin kuzey-batı bölgesinde; Akdeniz iklimi özelliği gösteren ve yıllık yağışı 342 mm olan Tel Hadya'da, koca fiğden ortalama 320.5 kg/da tohum verimi alınabildiğini bildirmişlerdir.

Yukarıda özetlenen değişik araştırmalarda, koca fiğın daha çok tohum üretimi amacıyla yetiştirildiği görülmektedir. Koca fiğde tohum verimi yüksek çeşitlerin geliştirilmesi için yapılacak ıslah çalışmalarında verimle ilişkili bazı özelliklerin etkisinin bilinmesi gereklidir. Verimi etkileyen özellikler, hem doğrudan hem de dolaylı etkide bulduklarından, basit korelasyon katsayıları, verim ve verim ögelerine ilişkin yeterli bilgi

vermemektedir. Bu nedenle, verim ve verim ögelerini etkileyen özelliklerin ortaya konulması için geliştirilen ve uygulanan path analizinin, seleksiyon çalışmalarında önemli bir yol gösterici olduğu ifade edilmektedir (17,18).

Bu çalışmanın amacı; geçit iklim kuşağında yer alan Tokat ve yöresinde koca fiğın kışlık adaptasyon yeteneği ile verim ve verimi oluşturan faktörlerin belirlenmesidir.

Materyal ve Metot

ICARDA'dan sağlanan 15 farklı koca fiğ hattından 2561 ve 2393 nolu hatlar Suriye, 2380, 2383, 2388, 2390, 2391, 2392, 2467 ve 2468 nolu hatlar Lübnan, 2461, 2462, 2464, 2465 ve 2466 nolu hatlar ise Türkiye kökenlidir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi, araştırmanın birinci yılında vejetasyon süresince (bitkinin ekiminden hasadına kadar geçen süre) düşen toplam yağış 309.5 mm, 2. yılda 396.6 mm ve 3 yıl da 543.9 mm'dir. Mart, Nisan ve Mayıs aylarında düşen yağış değerleri yıllara göre, sırasıyla 124.1 mm, 179.1 mm ve 318.9 mm'dir. Aynı dönemlerin uzun yıllık ortalaması 164.2 mm'dir (19). Araştırma yeri topraklarının hafif asit reaksiyonlu, tuzsuz, organik madde içeriği fakir ve alınabilir fosfor bakımından fakir-orta, potasyum bakımından ise zengin olduğu saptanmıştır (20).

Deneme, 1994, 1995 ve 1996 yıllarında Tokat Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü ve GOÜ. Ziraat Fakültesi'nin Taşlıçiftlik deneme tarlalarında "Tesadüf Blokları Deneme Deseni" ne göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Tohumlar, 4 m uzunluğundaki parsellere 30 cm sıra aralığında 4 sıra olarak ve her sraya 50'şer tohum gelecek şekilde ekilmiştir. Ekim işlemleri yıllara göre sırasıyla 26 Ekim 1993, 11 Kasım 1994 ve 18 Ekim 1995 tarihlerinde yapılmıştır. Toprak analizleri gözönünde bulundurularak deneme alanlarına ekimle birlikte 10 kg/da DAP gübresi uygulanmasının bitkiye gerekli olan azot ve fosforun karşılanması için yeterli olacağı düşünülmüştür. Denemeler süresince gerektiğinde ot alma işlemleri yapılmıştır. Hasat işlemleri yıllara göre değişmekle birlikte, 15-30 Haziran tarihleri arasında yapılmıştır.

Araştırma süresince; bitki boyu (cm), bakla sayısı (bakla/bitki), baklada dane sayısı (dane/bakla), bakla uzunluğu (cm), yan dal sayısı (dal/bitki), 1000 dane

Tablo 1. Araştırmanın Yürütüldüğü Yıllar ve Uzun Yıllık Bazı İklim Verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık(°C)					Toplam Yağış(mm)					Nisbi Nem(%)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Ocak	-3.6	4.3	4.1	4.2	1.3	56.9	39.0	27.9	23.3	41.7	76.4	61.4	50.8	68.9	66.5
Şubat	0.4	1.9	5.0	6.3	2.9	29.3	27.1	17.3	14.0	33.4	69.4	55.2	49.8	64.8	61.8
Mart	6.8	6.8	9.0	5.2	7.1	45.3	35.2	30.1	112.9	40.2	66.0	46.2	45.7	73.8	57.9
Nisan	11.4	15.8	10.9	10.2	12.5	53.7	35.0	115.3	122.1	63.7	64.9	41.2	52.8	69.4	57.6
Mayıs	15.6	16.9	17.1	18.8	16.3	80.9	53.9	33.7	83.9	60.3	70.8	45.8	44.9	64.0	55.2
Haziran	18.6	19.7	21.0	18.6	19.5	49.8	9.4	57.7	35.2	39.4	64.6	37.5	45.3	58.8	55.5
Temmuz	20.6	21.9	20.9	23.0	21.9	18.0	0.0	26.7	0.9	11.2	66.0	37.4	55.2	55.0	52.9
Ağustos	22.6	21.5	22.0	22.8	21.7	22.6	1.0	3.2	12.7	6.1	62.5	42.9	62.4	58.7	54.5
Eylül	18.2	21.1	17.7	17.8	17.9	10.5	12.5	23.2	45.6	17.9	61.9	43.8	67.4	64.0	58.0
Ekim	14.0	14.5	14.5	10.8	12.5	2.1	37.9	37.9	39.3	34.5	65.2	56.3	56.3	70.3	63.6
Kasım	3.8	5.9	5.9	5.7	7.1	74.6	58.3	58.3	111.6	50.6	75.5	59.7	59.7	70.2	67.8
Aralık	5.3	0.3	0.3	3.8	3.1	33.2	56.3	56.3	14.8	47.2	78.0	64.1	64.1	72.6	69.7
Ort/Top	11.0	12.6	12.4	12.3	12.0	476.9	365.6	487.6	616.3	445.7	68.0	49.3	54.5	65.9	60.1

1: 1993, 2: 1994, 3: 1995, 4: 1996. 5: Uzun Yıllar, Anonymous (19).

ağırlığı (gr), biyolojik verim (bitkinin kök boğazından itibaren toprak üstü kısmı havada kuru kg/da olarak) ve tohum verimi (kg/da) gibi özellikler incelenmiştir. Morfolojik özellikler, her parselde 20'şer bitkide saptanmış ortalamaları alınarak bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen veriler 1993-94, 1994-95, 1995-96 ayrı ayrı ve üç yıllık ortalamaları alınarak tesadüf bloklar deneme desenine göre analiz edilip, ortalamalar arası farklılıklar EGF yöntemine göre belirlenmiştir. Özellikler arasında basit korelasyon katsayıları hesaplandıktan sonra doğrudan ve dolaylı etkilerinin belirlenmesi amacıyla path analizi uygulanmıştır. Path analizi üçyıllık ortalama değerler üzerinde yapılmıştır (21).

Bulgular ve Tartışma

1994, 1995 ve 1996 yıllarında 15 koca fiğ hattının verim ve verim öğeleri üzerindeki varyans analizi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Tablo'da görüldüğü gibi, yandal sayısı dışındaki özelliklerde hatlar ve yıllar arasındaki farklılıklar, bakla uzunluğu ve yandal sayısı dışındaki özelliklerde de hat x yıl etkileşimi önemli veya çok önemli bulunmuştur.

Verim Öğeleri

Bitki Boyu

Araştırmanın yürütüldüğü yıllar ve üç yıllık ortalama değerler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur (Tablo 3). Hatların bitki boyu değerleri

Özellikler	Yıllar	Hatlar	Yıl x Hat	V.K
Verim Öğeleri				
- Bitki Boyu	**	**	**	13.20
-Bitkide Bakla Sayısı	**	*	**	16.00
-Baklada Dane Sayısı	**	*	*	5.68
-Bakla Uzunluğu	**	*	Ö.D	5.62
-Yandal Sayısı	Ö.D	Ö.D	Ö.D	17.01
-Bindane Ağırlığı	**	**	**	14.27
Verim				
-Biyolojik Verim	**	**	**	18.93
-Tohum Verimi	**	*	**	16.35
SD	2	14	28	---

(* , **; % 1 ve %5), (Ö.D; Önemli değil), (V.K. Varyasyon katsayısı), (S.D. Serbestlik derecesi)

Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Hatların Verim ve Öğelerine Uygulanan Varyans Analiz Sonuçları

Tablo 3. Bitki Boyu ve Yandal Sayısına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar.

Hat	Bitki Boyu(cm)				Yandal Sayısı(dal/bitki)			
	1994	1995	1996	Ort.	1994	1995	1996	Ort.
2561	68.4 cdefg	114.7 a	85.4 abcd	89.5 ab	2.7	2.7	1.9	2.4
2380	46.0 h	89.8 abc	71.2 cde	69.0 e	2.1	3.1	1.9	2.4
2383	66.7 defg	101.7 abc	82.7 abcd	83.7 bcd	2.7	2.8	1.7	2.4
2388	57.0 f gh	109.8 a	75.9 bcde	80.9 bcd	2.8	2.7	2.5	2.7
2390	53.1 gh	81.2 bcd	60.1 e	64.8 e	2.2	3.2	2.1	2.5
2391	61.3 efgh	92.2 abc	67.9 de	73.8 de	3.2	2.5	1.9	2.5
2392	54.8 gh	78.6 cd	69.6 de	67.6 e	1.8	2.2	2.0	2.0
2393	74.1 abcde	101.1 abc	85.8 abcd	87.0 abc	3.2	2.6	1.7	2.5
2461	88.0 a	92.9 abc	90.1 abc	90.3 ab	2.9	2.3	1.7	2.3
2462	84.4 ab	96.0 abc	91.7 ab	90.7 ab	2.8	2.0	2.0	2.3
2464	82.4 abc	93.4 abc	98.2 a	91.3 ab	1.6	2.2	2.1	2.0
2465	78.3 abcd	62.4 d	90.6 abc	77.1 cd	2.9	2.1	1.9	2.3
2466	71.2 bcdef	97.0 abc	90.9 abc	86.3 bc	2.3	2.2	2.2	2.2
2467	80.8 abcd	106.2 ab	91.7 ab	92.9 ab	2.3	2.6	2.0	2.3
2468	87.6 a	107.9 a	100.0 a	98.5 a	2.5	2.2	2.0	2.2
Orta.	70.3	95.0	83.5	82.9	2.5	2.5	2.0	2.3
EGF	15.5**	26.6*	20.3**	12.1**	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

birinci yıl da 46.0-87.6 cm, ikinci yılda 62.4-114.7 cm, üçüncü yılda 60.1-100.0 cm arasında değişim göstermiştir. Üç yıllık ortalama değerlere göre, bitki boyları 64.8-98.5 cm arasında değişmiş, en yüksek bitki boyu 2468 nolu hatta saptanmıştır. Ancak, bitki boyu bakımından bu hat ile 2561, 2393, 2461, 2462, 2464 ve 2467 nolu hatlar arasında istatistiki önemde farklılık yoktur.

Bitki boyu bir çeşit özelliği olarak kabul edilirse de; özellikle yağışın (ilkbahar yağışlarının) koca fiğ hatlarının bitki boylarını önemli düzeyde etkilediği görülmektedir (Tablo 3). Araştırmada elde edilen bitki boyu değerleri, literatürde daha önce bu konuda bildirilen bulgulara benzerlik göstermektedir (5,8).

Yandal Sayısı

Hatların yandal sayıları 1994 yılında bitki başına 1.6-3.2, 1995 yılında 2.0-3.2, 1996 yılında 1.7-2.5 ve üç yıllık ortalamalarda ise 2.0-2.7'dir (Tablo 3). Koca fiğ öteki fiğ türlerine göre daha az dallanmakta olup, dik habitusludur. Macar fiği, tüylü fiğ ve adi fiğin kuru ot ya da tohumluk üretimi için bazı tahıllarla karışık yetiştirilmesi önerilmesine karşın; koca fiğin yalın yetiştirilmesi verim ve kalite bakımından herhangi bir olumsuzluk yaratmamaktadır (5,8).

Bitkide Bakla Sayısı

Araştırmada hatların bakla sayılarıyla ilgili 1994, 1995 ve üç yıllık ortalama değerler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar belirlendiği halde, 1996 yılında hatlar arasındaki farklılık önemli değildir (Tablo 4). 1994 yılında bitkide bakla sayısı 4.4-12.8, 1995'de 10.1-32.5 ve 1996'da 13.0-18.6'dir.

Araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde yıllara göre hatların bakla sayıları arasında önemli bir farklılık görülmektedir. Örneğin 2390 nolu hatta bitki başına bakla sayısı 1994 yılında 5.2, 1995'de 32.5, 1996'da 13.6 ve üç yıllık ortalamada ise 17.0 olarak bulunmuştur. Tablo 1 incelendiğinde, vejetasyon süresinde düşen toplam yağış miktarı birinci yıl da 309.5 mm, ikinci yılda 396.6 mm ve üçüncü yılda 543.9 mm olduğu görülmektedir. Yağış miktarındaki bu artışlar, bitkide bakla sayısının artmasının neden olabilir.

Bakla Uzunluğu

Hatların bakla uzunluğu değerleri arasındaki farklılık 1995 yılında istatistiki olarak önemli bulunmamasına karşın, 1994, 1996 ve üç yıllık ortalamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Araştırmanın birinci yılında bakla uzunluğu değerleri 4.7-6.0 cm, ikinci yılda

Tablo 4. Bitkide Bakla Sayısı ve Bakla Uzunluğuna İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar.

Hat	Bitkide Bakla Sayısı(bakla/bitki)				Bakla Uzunluğu(cm)			
	1994	1995	1996	Ort.	1994	1995	1996	Ort.
2561	8.4 abcde	17.8 bcd	14.1	13.4 abc	4.7 e	4.5	5.0 d	4.7 d
2380	4.4 e	20.4 bc	17.8	14.2 abc	5.3 d	5.6	5.8 c	5.5 bc
2383	7.7 abcde	17.8 bcd	15.8	13.8 abc	5.7 abc	5.7	6.0 abc	5.8 abc
2388	6.3 cde	21.8 bc	14.4	14.2 abc	5.7 abc	5.8	6.1 abc	5.9 ab
2390	5.1 de	32.5 a	13.5	17.0 a	5.4 cd	5.6	5.9 bc	5.6 bc
2391	7.4 abcde	19.9 bcd	13.8	13.7 abc	5.7 abc	5.7	6.2 ab	5.8 abc
2392	6.6 bcde	22.2 ab	16.3	15.0 abc	5.6 bcd	5.4	5.9 bc	5.6 bc
2393	11.6 abc	15.3 bcd	16.5	14.4 abc	5.8 ab	5.6	6.1 abc	5.8 abc
2461	12.8 a	12.8 bcd	18.6	14.7 abc	5.9 ab	5.8	6.1 abc	5.9 ab
2462	12.4 ab	10.1 d	15.7	12.7 bc	5.9 ab	5.7	6.3 a	6.0 a
2464	10.0 abcde	16.0 bcd	14.0	13.3 bc	6.0 a	5.8	6.3 a	6.0 a
2465	10.2 abcde	16.0 bcd	14.8	13.6 abc	5.8 ab	5.7	6.2 ab	5.9 ab
2466	10.1 abcde	11.8 cd	13.0	11.6 c	6.0 a	5.7	6.2 ab	6.0 a
2467	9.6 abcde	14.8 bcd	14.4	12.9 bc	5.9 ab	5.7	5.9 bc	5.8 ab
2468	10.7 abcd	21.2 bc	15.6	15.8 ab	5.9 ab	5.7	6.3 a	6.0 a
Ort.	8.9	18.0	15.2	14.0	5.7	5.6	6.0	5.8
EGF	6.0**	10.3*	Ö.D	3.6*	0.39**	Ö.D	0.37**	0.30

4.5-5.8 cm, üçüncü yılda 5.0-6.3 cm arasında değişim göstermiştir.

Araştırmadan elde edilen bakla uzunluğu ile ilgili değerler Gençkan'ın (5) bildirdiği değerden daha yüksek olmakla birlikte Tosun'un (8) bildirişiyle benzerlik göstermektedir.

Baklada Dane Sayısı

Tablo 5'de görüldüğü gibi, 1994 ve 1996 yıllarında baklada dane sayısı bakımından hatlar arasında istatistiki olarak farklılık bulunmamasına karşın, 1995 ve üç yıllık ortalamada %1 düzeyinde farklılık saptanmıştır. Baklada dane sayısı değerleri birinci yıl da 3.5-4.4, ikinci yılda 3.7-4.7, üçüncü yılda 4.1-4.9'dır.

Tablo 5. Baklada Dane Sayısı ve Bindane Ağırlığına İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar.

Hat	Baklada Dane Sayısı(dane/Bakla)				Bindane Ağırlığı (gr)			
	1994	1995	1996	Ort.	1994	1995	1996	Ort.
2561	4.2	4.3 ab	4.7	4.4 ab	97.4 d	188.6 e	190.0 g	158.7 h
2380	4.2	4.7 a	4.4	4.4 ab	129.4 bc	261.6 bcd	280.9 f	224.0 fg
2383	3.6	4.6 ab	4.9	4.4 ab	137.1 abc	256.6 cd	328.6 e	240.8 efg
2388	4.0	4.7 a	4.5	4.4 ab	139.3 abc	266.3 abc	335.6 de	247.1 def
2390	4.2	4.6 ab	4.6	4.5 a	141.9 abc	270.5 abc	330.0 de	247.4 def
2391	4.4	4.6 ab	4.7	4.5 a	144.7 abc	258.8 cd	330.6 de	244.7 def
2392	4.1	4.2 abc	4.5	4.2 ab	124.3 cd	216.8 de	316.9 ef	219.3 g
2393	3.7	4.5 ab	4.8	4.3 ab	147.7 abc	287.5 abc	380.2 bc	271.8 bcd
2461	4.2	4.1 bc	4.4	4.2 ab	154.2 ab	299.3 abc	401.0 abc	284.8 abc
2462	3.9	4.4 ab	4.7	4.3 ab	157.2 ab	283.0 abc	374.5 bc	271.6 bcd
2464	3.7	3.7 c	4.2	3.9 b	159.9 a	308.8 ab	388.5 abc	285.8 abc
2465	3.6	4.4 ab	4.6	4.2 ab	150.3 abc	302.6 abc	408.4 ab	287.1 ab
2466	4.1	4.2 abc	4.1	4.1 ab	164.8 a	312.5 a	426.4 a	301.2 a
2467	4.4	4.3 abc	4.6	4.4 ab	151.0 abc	266.0 abc	367.9 cd	261.6 bcde
2468	4.1	4.3 abc	4.4	4.3 ab	159.0 a	285.3 abc	385.2 bc	276.5 abc
Ort.	4.0	4.4	4.5	4.3	143.9	270.9	349.6	254.8
EGF	Ö.D	0.18**	Ö.D	0.58**	28.7**	48.6**	38.54**	28.00**

Araştırmamızdan elde edilen baklada dane sayısı değerleri, Gençkan (5)'nin belirttiği değerle uyusmaktadır.

Bindane Ağırlığı

Araştırmanın yürütüldüğü yıllar ve üç yıllık ortalama değerler arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Tablo 5). Hatların bindane ağırlıkları arasında geniş bir varyasyon gözlenmektedir. Bindane ağırlıkları birinci yıl da 97.4- 64.8 gr, ikinci yılında 188.6-312.5 gr, üçüncü yılda 190.0-426.4 gr arasında değişim göstermiştir. Üç yıllık ortalama ise bindane ağırlığı 158.7-301.2 gr arasında değişmiş ve en yüksek değer 2465 nolu hatta saptanmıştır. Bindane ağırlığı bakımından 2465 nolu hatla 2461, 2464 ve 2468 nolu hatlar arasında istatistiki olarak farklılık yoktur.

Araştırmanın ilk yılındaki bindane ağırlığı değerleri sonraki yıllara göre oldukça düşüktür. Bu durum, araştırmanın ilk yılında vejetasyon süresince yağın yağışın, izleyen yıllara göre düşük olmasından ileri gelebilir (Tablo 1). Bununla birlikte, bulunan bindane ağırlık değerleri, bu konudaki literatürlerle uyum içindedir (5,8,13).

Verim

Biyolojik Verim

Araştırma süresince hatların biyolojik verimleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Hatların biyolojik verimleri 1994 yılında 229.2-649.3 kg/da, 1995'de 631.9-1000.0 kg/da, 1996'da 513.8-1215.2 kg/da arasında bulunmuştur.

Biyolojik verim ekolojik bölgelere ve yıllara göre değişkenlik göstermektedir (16,18). 1994 yılında vejetasyon süresince düşen yağış miktarının (309.5 mm) oldukça az düşmesi (Tablo 1), hatların biyolojik verimlerini büyük oranda etkilemiştir. Yağış miktarının artmasıyla biyolojik verim yükselmektedir (Tablo 6). Özellikle 1996 yılında vejetasyon süresince 543.9 mm yağış düşmüş; bu yağışın % 58'i de Mart, Nisan ve Mayıs aylarında gerçekleşmiştir (Tablo 1). Araştırmadan elde edilen bulgular bazı araştırma sonuçlarına göre düşük (18), bazı araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (16).

Tohum Verimi

Tablo 6'da görüldüğü gibi, hatların tohum verimleri arasında yıllara göre farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Tablo 6. Biyolojik Verim ve Tohum Verimine İlişkin Ortalama Değerler ve Oluşan Gruplar

No	Biyolojik Verim(kg/da)				Tohum Verim(kg/da)			
	1994	1995	1996	Ort.	1994	1995	1996	Ort.
2561	645.9 a	1000.0 a	791.6 abcde	812.4 ab	152.7 a	216.1 bcde	168.1 bc	178.9 abcde
2380	229.2 e	763.8 bcde	659.6 bcde	550.8 d	70.7 bc	196.4 de	167.7 bc	144.9 e
2383	444.5 bcd	847.2 abc	527.8 e	606.4 bcd	138.3 ab	250.6 abcd	135.9 c	174.9 bcde
2388	479.3 abc	923.6 abc	562.2 de	655.0 abcd	128.4 abc	244.2 abcde	144.2 c	172.3 bcde
2390	364.6 cde	645.8 de	631.9 bcde	547.4 d	59.3 c	233.3 abcde	161.7 bc	151.4 de
2391	486.1 abc	847.2 abc	513.8 e	615.7 abcd	174.6 a	274.1 ab	132.9 c	193.9 abc
2392	458.3 bcd	631.9 e	582.8 cde	557.7 cd	129.0 abc	198.1 cde	156.3 c	161.1 cde
2393	649.3 a	958.3 ab	802.9 abcde	803.1 ab	149.3 a	211.8 bcde	199.3 abc	186.8 abcd
2461	586.8 ab	833.2 abcd	1124.1 ab	848.0 a	178.0 a	215.2 bcde	253.7 ab	215.6 a
2462	597.2 ab	726.1 cde	1007.0 abcd	776.7 abcd	126.5 abc	198.2 cde	213.4 abc	179.3 abcde
2464	318.3 cde	763.8 bcde	1215.2 a	765.8 abcd	129.2 abc	180.7 e	254.0 ab	187.9 abcd
2465	354.0 cde	805.5 abcde	1020.7 abc	726.7 abcd	109.2 abc	209.2 bcde	221.3 abc	179.9 abcde
2466	375.0 cde	930.5 abc	1062.2 ab	789.2 abc	112.3 abc	263.5 abc	275.9 a	217.2 a
2467	319.4 cde	826.3 abcde	1027.7 abc	724.5 abcd	122.3 abc	285.5 a	218.7 abc	208.8 ab
2468	291.6 de	874.9 abc	861.0 abcde	675.8 abcd	109.7 abc	217.1 bcde	197.9 abc	174.9 bcde
Ort.	440.6	825.2	826.0	697.3	126.0	226.3	194.1	182.1
EGF	175.0**	194.6*	453.9**	232.8**	74.1*	66.88**	95.74**	40.4*

Araştırmanın birinci yılında tohum verimi 59.3-178.0 kg/da, ikinci yılda 180.7-285.5 kg/da ve üçüncü yılda 132.9-275.9 kg/da'dır. Üç yıllık ortalamalara göre, en fazla tohum verimleri sırasıyla 217.2 kg/da ile 2466, 215.6 kg/da ile 2461 ve 208.8 kg/da ile 2467 nolu hatlarda saptanmıştır. En düşük verim ise 144.9 kg/da ile 2380 nolu hattın alınmıştır.

Araştırmadan elde ettiğimiz bulgular, bazı araştırma sonuçlarıyla benzer olmasına karşın (6,15), Ege bölgesinde yürütülen bir çalışmaya göre ise oldukça düşüktür. Anılan araştırmadaki tohum veriminin, vejetasyon süresince düşen yağış ve sıcaklık miktarının fazlalığından ileri geldiği belirtilmektedir (13).

Özellikler Arası İlişkiler

Koca fiğde tohum verimi ile birlikte alınan özellikler arasında saptanan basit korelasyon katsayıları Tablo 7'de verilmiştir. Tablo 7'de görüldüğü gibi, tohum verimi ile bitki boyu arasındaki ilişki yıllara göre farklılık göstermektedir. 1994 ve 1995 yıllarında bitki boyunun tohum verimine herhangi bir etkisi görülmemesine karşın, 1996 ve üç yıllık ortalama da önemli ve çok önemli ilişki söz konusudur. Tohum verimi ile bitkide bakla sayısı arasında üç yıllık ortalama da olumsuz ve önemli bir ilişki (-0.580^*) vardır. Koca fiğde bakla sayısının artmasıyla tohum veriminde azalma söz konusu olabilir. Koca fiğde yaptığımız gözlemlerde bakla sayısı fazla olan hatlarda

Tablo 7. Araştırmada İncelenen Özellikler Arasında Bulunan Korelasyon Katsayıları

İncelenen Özellikler	Bitki Boyu	Bakla Sayısı	Dane Sayısı	Bakla Uzunluğu	Yandal Sayısı	Bindane Ağırlığı	Biyolojik Verim
1	0.933 **						
Bakla Sayısı	2	-0.182					
	3	0.040					
	4	-0.385					
1	-0.245	-0.284					
Dane Sayısı	2	0.035	0.405				
	3	-0.272	0.109				
	4	-0.345	0.349				
1	0.550 *	0.548 *	-0.274				
Bakla Boyu	2	-0.269	-0.112	0.008			
	3	0.281	0.029	-0.276			
	4	0.222	-0.109	-0.390			
1	0.204	0.350	-0.091	0.003			
Yandal Sayısı	2	0.171	0.639 *	0.619 *	-0.202		
	3	-0.108	-0.575 *	-0.481	0.145		
	4	-0.218	0.175	0.759 **	-0.180		
1	0.567 *	0.547 *	-0.199	-0.930 **	0.017		
Bindane Ağırlığı	2	-0.258	-0.351	-0.265	0.799 **	-0.367	
	3	0.485	0.005	-0.381	0.875 **	0.063	
	4	0.316	-0.169	-0.522 *	0.915 **	-0.241	
1	0.172	0.399	-0.070	-0.216	0.612 *	-0.294	
Biyolojik Verim	2	0.656 **	-0.383	0.083	-0.284	-0.004	-0.019
	3	0.797 **	-0.001	-0.510	0.275	-0.037	0.574 *
	4	0.757 **	-0.509	-0.475	0.068	-0.147	0.322
1	0.401	0.500	0.018	0.123	0.525 *	-0.052	0.693 **
Tohum Verimi	2	0.302	0.027	0.348	0.147	-0.028	0.323
	3	0.719 **	0.003	-0.633 *	0.347	0.004	0.671 **
	4	0.612 *	-0.580*	-0.363	0.338	-0.173	0.498

1. 1994; 2. 1995; 3. 1996; 4. Üç yıllık Ortalama; *, %5, **, % 1 düzeyinde önemli

danelerin yeterince oluşmadığı ve cılız kaldığı görülmüştür. Bu durum tohum veriminin azalmasına neden olabilir.

Tohum verimi ile baklada dane sayısı arasında yalnızca 1996 yılında olumsuz ve önemli (-0.633*) bir ilişki vardır. Diğer yıllarda ve üç yıllık ortalamada baklada dane sayısının tohum verimine herhangi bir etkisi olmamıştır. Tosun ve ark.(17) baklada dane sayısının tohum verimine etkili olmadığını vurgulamaktadır. Tohum verimi ile bakla uzunluğu arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Anlarsal ve Gülcan (19), bakla uzunluğunun tohum verimine etkisinin yıllara göre farklılık gösterebileceğini belirtmektedir. Tohum verimi ile yan dal sayısı arasında 1994 yılında önemli ve olumlu bir ilişki (0.525 *) vardır. Sonraki yıllarda ise bu etki görülmemiştir. Benzer bulgular Tosun ve ark (17) tarafından da elde edilmiştir. Tohum verimi ile bindane ağırlığı arasındaki ilişki yıllara göre değişkenlik göstermektedir.

1994 yılında (-0.052), 1995'de (-0.028), 1996'da (0.671*) ve üç yıllık ortalamada (0.498) değerleri saptanmıştır. Yıllar arasında görülen bu farklılıklar iklim faktörlerindeki farklılıklardan ileri gelmiş olabilir.

Tohum verimi ile biyolojik verim arasında 1995 dışındaki yıllarda önemli ve olumlu bir ilişki gözlenmiştir. Özellikle 1996 yılındaki ilişki düzeyi (0.953**) öteki yıllara göre oldukça yüksektir. Vejetasyon süresince düşen yağışın 1996 yılında daha fazla olması; biyolojik veriminin yükselmesine ve dolayısıyla tohum veriminde artışa neden olmuştur.

Koca fiğ hatlarında tohum verimi ile incelenen özellikler arasında bulunan Path analizi sonuçları Tablo 8 ve 9'da görülmektedir. Tablo 8 ve 9'un incelenmesinden görüleceği gibi, tohum verimi ile bitki boyu arasındaki olumlu ve önemli derecedeki (0.612*)'lik korelasyonun % 8.71'lik dilimi doğrudan (0.074), % 91.29'lik kısmı dolaylı etkilerden oluşmaktadır. Dolaylı etkiler içinde en fazla katkısı % 44.08 pay ile biyolojik verim ve % 13.55 pay ile bindane ağırlığı sağlamaktadır. Bu durum dolaylı etkilerin küçümsenmeyecek düzeylerde olduğunu ortaya koymaktadır.

Tohum verimi ile bakla sayısı arasındaki olumsuz ve önemli düzeydeki (-0.580*) korelasyonun % 38.60'si doğrudan, % 61.40'ı dolaylı etkilerden kaynaklanmıştır. % 61.40'lık dolaylı etki içinde en fazla payı % 35.10 ile biyolojik verim almaktadır. Bitkide bakla sayısının fazla olması tohum verimini olumsuz etkilemektedir.

Tohum verimi ile baklada dane sayısı (-0.363), bakla uzunluğu (0.338), yandal sayısı (-0.173) ve bindane ağırlığı arasında (0.498) istatistiksel önemde bir ilişki bulunmamıştır. Burada şunu vurgulamakta fayda vardır. Koca fiğ dışındaki fiğ türlerinde yapılan araştırmada tohum verimi ile bindane ağırlığı arasında önemli ve olumlu ilişki belirtilmesine karşın (17), araştırmamızda yalnızca üçüncü yılda böyle bir sonuç ortaya çıkmıştır. Tablo 8 ve 9'da görüldüğü gibi, (0.498)'lik korelasyonun % 30.74'ü doğrudan % 69.26'sı dolaylı etkiden kaynaklanmıştır.

Tablo 8. Kışlık Koca Fiğde Dane Verimini Etkileyen Öteki Özelliklere İlişkin Path Analizi Sonuçları (üç yıllık ortalama değerlerden hesaplanmıştır.)

İncelenen Özellikler	Korelasyon Katsayısı	Doğrudan Etkiler	Dolaylı Etkiler						
			Bitki Boyu	Bakla Sayısı	Dane Sayısı	Bakla Uzunluğu	Yandal Sayısı	Bindane Ağırlığı	Biyolojik Verim
Bitki Boyu	0.612*	-0.074	--	0.106	-0.030	0.060	-0.005	0.115	0.374
Bakla Sayısı	-0.580*	-0.277	0.028	--	0.049	-0.029	0.004	-0.061	-0.252
Dane Sayısı	-0.363	0.124	-0.018	-0.110	--	-0.086	0.010	-0.163	-0.180
Bakla Boyu	0.338	0.271	0.016	0.030	-0.040	--	-0.004	0.333	0.033
Yandal Sayısı	-0.173	-0.022	-0.016	-0.048	0.058	-0.048	--	-0.088	-0.072
Bindane Ağırlığı	0.498	0.365	0.023	0.046	-0.055	0.248	-0.005	--	0.159
Biyolojik verim	0.737**	0.494	0.056	0.141	-0.0045	0.018	-0.003	0.117	--

Tablo 9. Kışlık Koca Fiğde Dane Verimini Etkileyen Öteki Özelliklere İlişkin Path Analizi (%) Sonuçları

İncelenen Özellikler	Korelasyon Katsayısı	Doğrudan Etkiler	Dolaylı Etkiler						
			Bitki Boyu	Bakla Sayısı	Dane Sayısı	Bakla Uzunluğu	Yandal Sayısı	Bindane Ağırlığı	Biyolojik Verim
Bitki Boyu	0.612*	8.71	--	12.55	3.59	7.09	0.58	13.55	44.08
Bakla Sayısı	-0.580*	38.60	3.97	--	6.95	4.10	0.55	8.57	35.10
Dane Sayısı	-0.363	15.72	2.28	13.94	--	10.94	1.33	20.51	22.71
Bakla Boyu	0.338	26.28	1.59	2.91	3.87	--	0.39	32.33	3.25
Yandal Sayısı	-0.173	6.07	4.31	12.95	15.51	13.02	--	23.49	19.41
Bindane Ağırlığı	0.498	30.74	1.96	3.93	4.69	20.91	0.46	--	13.40
Biyolojik verim	0.737**	53.86	6.10	15.36	4.95	2.00	0.36	12.77	--

Tohum verimi ile biyolojik verim arasında olumlu ve önemli bir ilişki (0.737**) vardır. Bu düzeydeki ilişkinin % 53.86'si doğrudan, % 46.14'ü dolaylıdır. Bu bulgu gösteriyor ki, koca fiğde tohum verimini etkileyen en önemli verim unsuru biyolojik verimdir. Öte yandan, birim alandaki bitki sayısı ile biyolojik verim arasındaki ilişkinin incelenmesi de ilginç bir araştırma konusu olarak görülmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Tokat ve yöresinde 1994, 1995 ve 1996 yılları arasında yürütülen bu araştırmanın sonuçlarına göre; koca fiğde yörede kışlık olarak güvenle yetiştirilebileceği anlaşılmıştır. Yörede nadas alanlarının azaltılması ve ekim

nöbeti içinde koca fiğde yer almasıyla, hayvancılıkta dane yem ve kaba yem gereksiniminin karşılanmasında ümitvar bir seçenek olabileceği görülmektedir.

İklim koşullarının uygun olduğu yıllarda koca fiğden yüksek tohum verimi elde edilmektedir. Araştırmanın üç yıllık ortalama tohum verimleri; 2466, 2461, 2467 ve 2391 nolu hatların dane fiğ için üretim potansiyeline sahip olduğu saptanmıştır.

Koca fiğde tohum verimini artırmaya yönelik ıslah çalışmalarında seleksiyon ölçütü olarak bitki boyu (0.612*), bitkide bakla sayısı (-0.580*) ve biyolojik verim (0.737**) gibi özellikler gözönüne alınabilir. Ayrıca, bu araştırmadaki korelasyon değeri önemsiz (0.498) olmakla birlikte bindane ağırlığı da yukarıda sayılan ögeler arasına katılabilir.

Kaynaklar

1. Anonymous, Tarımsal Yapı ve Üretim, D.İ.E Yayınları, 1996.
2. Büyükburç, U., Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanmada Baklagil Yembitkilerinin Önemi, Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu, 28-30 Eylül, 307-312, 1981.
3. Kalaycı, M., Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü Tarafından Bugüne Kadar Yapılan Nadas Alanlarını Azaltmaya Yönelik Çalışmalar, Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu, 28-30 Eylül, 195-206, 1981.
4. Pala, M. Güler, M., Durutan, N., Karaca, M., Avçin, A., Avcı, M., Vuruş, G., Eyüboğlu, H., Orta Anadolu Nadas Alanlarının Azaltılmasına Yönelik Araştırmalar, Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu, 28-30 Eylül, 177-180, 1981.
5. Gençkan, S., Yembitkileri Tarımı, E.Ü.Z.F. Yay. No: 467, Bornova-İzmir, 519, 1983.
6. İptaş, S. Büyükburç, U., Yılmaz, M., Tokat ve Yöresinde Tek yıllık Baklagil Yembitkilerinin Kışlık Adaptasyonuna Yönelik Araştırmalar, Tarla Bitkileri Kongresi 25-29 Nisan, Bornova-İzmir, 17-21, 1994.

7. Ergül, M., Yemler Bilgisi ve Teknolojisi, E.Ü.Z.F. Yayınları, No:487, 318, Bornova-İzmir, 1988.
8. Tosun, F., Baklagil ve Buğdaygil Yembitkileri Kültürü A.Ü.Z.F. Yay. No: 242, Erzurum, 348, 1974.
9. Kansu, S., Koca Fiğ Danesinin Yem Değeri Üzerinde Araştırmalar. A.Ü.Z.F. Yay. No: 171, Çalışmalar 105, Ankara, 1961.
10. Abd-el Moneim, A.M., Narbon Vetch (*Vicia narbonensis* L.); A Potential Feed Legume Crop For Dry Areas in West Africa, Journal of Agronomy and Crop Science, 169 (5), 347-353, 1992.
11. Eason, P.J., Johnson, R.J., Castleman, G. H., The Effects of Dietary Inclusion of Narbon Beans on the Growth of Broiler Chikens, Aust. J. Agr. Research, 41, 565-71, 1990.
12. Anonymous, Pasture, Forage and Livestock Program, Annual Report, Icarda, Aleppo, Syria, 1989.
13. Sabancı, C.O., Eğinlioğlu, G., Özpınar, H., Bazı Yembitkilerinin Menemen Koşullarına Adaptasyonları Üzerine Araştırmalar. 1. Koca Fiğ (*Vicia narbonensis* L.), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 8,2, 42-50, 1998.
14. Anlarsal, A.E., Koca Fiğ'de Farklı Tohumluk Miktarları ve Biçim Zamanlarının Kaba Yem ve Tohum Verimlerine Etkileri, Tr.J. of Agriculture and Forestry, Tübitak,20, 529-534, 1996.
15. Düşünceli, F., Sakar, D., Özcan, A., Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Fiğ Çeşit Geliştirme Çalışmaları, Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, Agronomi Bildirileri Cilt:2, 96-100, 1994.
16. Abd-el Moneim, M.A., Khair, M.A., Cooks, P.S., Growth Analysis, Herbage and Seed Yield of Certain Forage Legume Species Under Rainfed Conditions, J.Agron-Crop Science, 164, 34-41, 1990.
17. Tosun, M. Altınbaş, M., Soya, H., Fiğ Türlerinde Yeşil Ot ve Dane Verimi İle Kimi Agronomik Özellikler Arasındaki İlişkiler, 2. Çayırmer'a ve Yembitkileri Kongresi, 28-31 Mayıs, 574-583, 1991.
18. Anlarsal, A. E., Gülcan, H., Çukurova Koşullarında Adi Fiğ Çeşitlerinde Bitkisel ve Tarımsal Özellikler ve Bunlar Arası İlişkiler, Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (DoktoraTezi), Adana, 1987.
19. Anonymous, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Meteoroloji İstasyonu Kayıtları, Tokat, 1997.
20. Aydeniz, A., Brohi, A.R., Gübreler ve Gübreleme, C.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları No: 3, Ders Kitabı:3, Tokat, 1991.
21. Düzgüneş, O. Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., Araştırma Deneme Metodları, A.Ü. Z. F. Yayınları No: 1021, Ders Kitabı: 295, Ankara, 1987.