

TOKAT KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN ARI OTUNUN (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) VERİM VE ADAPTASYONU ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Yaşar KARADAĞ¹

Uğur BÜYÜKBURÇ²

¹ Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, TOKAT

² Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ŞANLIURFA

Özet: Bu deneme, Tokat-Kazova ekolojik koşullarında 1997-1998 yıllarında iki yıl süre ile yazlık yetiştirme dönemlerinde yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) tohumları Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen 2 yıllık ortalama sonuçlara göre, bitki boyu 67.77 ± 9.55 cm, ana dal sayısı 2.10 ± 0.40 adet, m²'de çiçek salkımı sayısı 17.22 ± 1.24 adet, ana sapta yaprak sayısı 15.07 ± 0.79 , yaş ot verimi 675.05 ± 53.41 kg/da, kuru ot verimi 197.40 ± 27.44 kg/da, biyolojik verim 337.56 ± 96.81 kg/da, tohum verimi 7.95 ± 1.34 kg/da ve kuru ot oranı ortalama % 28.79 ± 2.32 olarak bulunmuştur. İncelenen özellikler içerisinde en yüksek varyasyon % 82.47 ile biyolojik verimde, en düşük varyasyon ise % 12.77 ile ana sapta yaprak sayısında saptanmıştır. Kuru ot verimi ile bitki boyu, ana dal sayısı, m²'de çiçek salkımı sayısı, ana sapta yaprak sayısı, yaş ot verimi, biyolojik verim, tohum verimi ve kuru ot oranı arasında olumlu ve önemli; tohum verimi ile biyolojik verim, yaş ot verimi ve kuru ot verimi arasında yine olumlu ve önemli ilişkiler saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ariotu, yaş ot verimi, kuru ot verimi, tohum verimi, *Phacelia tanacetifolia*

A RESEARCH ON THE YIELD AND ADAPTATION OF PHACELIA (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) GROWN IN TOKAT CONDITIONS

Abstract: This study was conducted during 1997-98 summer growing season in Kazova-Tokat ecological conditions. In this research, the phacelia seeds were obtained from the Department of the Field Crops of Agricultural Faculty of Çukurova University. According to the average of two-year results, it was found that plant heights were 67.77 ± 9.55 cm, number of main stems per plant was 2.10 ± 0.40 , number of flowers per square meter was 17.22 ± 1.24 , number of leaves per main stem was 15.07 ± 0.79 , green yields were 675.05 ± 53.41 kg/da, hay yields were $197.40 \pm$

27.44 kg/da, biological yields were 337.56 ± 96.81 kg/da, seed yields were 7.95 ± 1.34 and hay ratio was 28.79 ± 2.32 %. The highest variation was determined on biological yield with 82.47 %, the lowest was determined on number of leaf per main stem with 12.77 %. Positive and significant correlation coefficients were found between dried herbage yield and plant height, number of flowers per square meter, number of leaves per main stem, green yield, biological yield, seed yield and hay ratio. Also, there were positive and significant correlations between seed yield and biological yield, green yield and hay yield.

Key Words: Phacelia, green yield, hay yield, seed yield, *Phacelia tanacetifolia*.

Giriş

Arı otu, *Hydrophyllaceae* familyasından *Phacelia* cinsine ait, Kuzey Amerika orijinli, tek yıllık bir türdür. Arı otu dik olarak gelişmekte, 60-100 cm kadar boylanmaktadır. Sapın üzeri dikenimsi tüylerle kaplıdır. Yapraklar sap üzerinde alması olarak dizilmişlerdir. Çiçek salkımları, sapın daha üst boğumlarından çıkmaktadır. Bir çiçek salkımında çiçeklenme; salkımın alt kısmından başlamakta ve yaklaşık 1 hafta sürmektedir. Çiçeklenme süresi bir bitki için yaklaşık 1 ay, bir tarla için ise 1.5 aydır (1).

Arı otu, çok değişik kullanım alanlarına sahiptir. Çiçeklerinin bol miktarda polen ve nektar oluşturması yanında, uzun süre çiçekli kalması nedeniyle, Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerinde "Arı Mer'ası" olarak yararlanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda Arı otu'nun korunga, fiğ ve kolza ile birlikte aynı dönemlerde yetiştirerek en iyi çiçek tozu verimine sahip olduğu, arıların arı otunu yoncaya tercih ettiği saptanmıştır (2, 3). Diğer yandan, arı otu bal arıları için iyi bir nektar kaynağı olarak arıcılar tarafından yaygın olarak kabul edilmekte ve arı otunun dünyadaki ilk yirmi bal bitkisi arasında sıralanmaktadır (4, 5).

Çoğunlukla arı mer'ası olarak yararlanılan arı otu, yem üretimine de uygun bulunmaktadır (1). Borowiec and Pawlus (6), arı otunun baklagillerle birlikte destek bitkisi olarak yetiştirildiğini ve arı otu + baklagil karışımından 1660-1880 kg/da arasında yeşil ot verimi elde ettiklerini bildirmektedirler.

Çabuk (7), Çukurova koşullarında arı otunun tohumluk miktarının verim ve tarımsal karakterlere etkisini incelediği çalışmada, çiçeklenme tarihleri bakımından

uygulamalar arasında farklılık gözlenmediğini, tohumluk miktarının arttıkça çiçek salkımı sayısının azaldığını, bitki boyunun tohumluk miktarından etkilenmediğini ve yaş ot veriminin tohumluk miktarı ile doğru orantılı olduğunu saptamıştır.

Sağlamtimur ve ark., (8), Çukurova koşullarında kışlık ara ürün olarak arı otunda biçim zamanının bitki boyu ve ot verimine etkisini incelediği bir çalışmada, sırasıyla bitki boyunu 104.65-118.45 cm, yaş ot verimini 1850.00-3458.34 kg/da ve kuru madde verimini 528.57-768.52 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Williams and Christian (9), arılar için bir besin bitkisi olan *Phacelia tanacetifolia* Bentham üzerine Güneydoğu İngiltere'da farklı tarihlerde ekilen parsellerin çiçeklenme fenolojisi, arı yoğunluğu, arı davranışları, arıların onlar üzerindeki beslenmesi üzerine yaptıkları bir çalışmada, Mayıs başında ekilen parsel Temmuz başından, Ağustos sonuna kadar, Mayıs sonunda ekilen parsel, Temmuz ortasından Eylül ortasına kadar çiçeklendiğini ve Temmuz sonunda ekilen parseldeki bitkilerin Eylül sonundan itibaren çiçeklenmeye başladığı ve Kasım ayı soğuklarında görülen bitki ölümlerine kadar devam ettiğini, en fazla çiçeklenme yoğunluğu erken, orta ve geç ekim parsellerinde sırasıyla 2000, 4000 ve 3000 çiçek/m²'yi aştığını belirtmişlerdir.

Uçar ve Tansı (10), Çukurova koşullarında farklı ekim zamanı ve sıra aralığının arı otunun tane verimine etkisi üzerine yapmış oldukları bir çalışmada, m²'de çiçek salkım sayısını en düşük 15 Ekim ve 50 cm sıra aralığında olmak üzere sırasıyla 65.66 ve 71.20 adet/m², en fazla ise 15 Kasım ve 60 cm sıra aralığında, 98.56 ve 74.19 adet/m² olarak tespit etmişlerdir. Diğer yandan tohum verimlerini, en az 30 Eylül ve 70 cm sıra arasında (20.11 ve 24.56 kg/da), en fazla ise 15 Kasım ve 40 cm sıra arasından (43.18 ve 37.45 kg/da) elde etmişlerdir.

Bu çalışma, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen arı otunda, bazı tarımsal ve bitkisel özellikleri saptamak ve bu özellikler yönünden varyasyon ve ilişkileri incelemek amacı ile ele alınmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu araştırma, 1997-98 yıllarında iki yıl süreyle GOÜ. Ziraat Fakültesi Taşlıçiftlik Kampüsü deneme tarlalarında yapılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü aylar ve aynı ayların uzun yıllar iklim verileri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmanın Yürütüldüğü Aylar ve Aynı Ayların Uzun Yıllar İklim Verileri (*)

AYLAR	Ortalama Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Ortalama Nisbi Nem (%)		
	1997	1998	Uzun Yıllar	1997	1998	Uzun Yıllar	1997	1998	Uzun Yıllar
Nisan	10.3	14.0	12.5	44.9	25.1	63.7	59.0	58.7	57.6
Mayıs	17.2	16.3	16.3	30.8	89.2	60.3	56.9	75.5	55.2
Haziran	19.4	18.9	19.5	107.5	3.8	39.4	62.4	68.4	55.5
Temmuz	22.3	23.8	21.9	2.7	6.6	11.2	55.9	62.4	52.9
Top/Ort	17.3	18.3	17.6	185.9	124.7	174.6	58.6	66.3	55.3

* Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Verileri, Tokat, 1998.

Tokat Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü tarafından yapılan toprak analiz sonuçlarına göre, araştırma alanı toprakları; killi-tın, pH 7.77, kireç % 9.8, organik madde oranı % 1.68, yararlanılabilir fosfor 1.14 kg/da, yararlanılabilir potasyum 28.7 kg/da olarak saptanmıştır.

Denemede materyal olarak, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) bitkisi kullanılmıştır.

Yöntem

Araştırma, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ekim dekara 2 kg tohum hesabıyla ve tohumlar 40 cm sıra arası, 6 sıra ve 6 m uzunluğundaki parsellere ekilmiştir (1,8,10). Ekimler birinci yıl 01.04.1997, ikinci yıl 14.04.1998 tarihlerinde yapılmıştır. Deneme alanına ekimle birlikte 10 kg/da hesabıyla Diamonyum fosfat gübresi verilmiştir. Gerekliğinde yabancı ot alma işlemleri yapılmıştır.

Ölçüm işlemleri ve hasat her parselin her iki yanlarındaki birer sıra ve sıra başlarından 0.5'er m kenar tesiri bırakıldıktan sonra geriye kalan 5 m uzunluğundaki 4'er sırada bulunan bitkilerde yapılmıştır.

Hasat işlemleri; 8 m² lik parsellerin yarısı 1. ve 2. yılda sırasıyla 22 Haziran 1997 ve 28 Haziran 1998 (% 50 çiçeklenme dönemi) ve diğer yarısı ise 15 Temmuz 1997 ve 22 Temmuz 1998 (% 50 tohum tutma) tarihlerinde orakla biçilerek yapılmıştır.

Araştırma süresince; bitki boyu (cm), ana dal sayısı (adet), bitkide çiçek sayısı (adet), ana sapta yaprak sayısı (adet), yaş ot verimi (kg/da), kuru ot verimi (kg/da), biyolojik verim (kg/da), tohum verimi (kg/da) ve kuru ot oranı (%) incelenmiştir.

Araştırmada ölçülerek elde edilen rakamların değerlendirilmesinde; Düzgüneş (11) tarafından açıklanan yöntemlere göre ortalama, ortalamanın standart hatası, maksimum ve minimum değerler MSTATC istatistik paket programından yararlanılarak hesaplanmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Morfolojik Özellikler

Arı otu bitkisinin morfolojik özelliklerine ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Arı Otu Bitkisinde Bazı Önemli Morfolojik Özellikler

Özellik	Yıl	Min-Max	Ort±S _e	S	VK
Bitki boyu	1997	72.40 - 99.60	87.43 ± 7.98	13.82	15.81
	1998	43.40 - 51.30	48.08 ± 2.40	4.15	8.63
Ortalama		43.40 - 99.60	67.77 ± 9.55	23.40	34.53
Anadal sayısı	1997	2.60 - 3.30	2.97 ± 0.20	0.35	11.84
	1998	1.15 - 1.30	1.20 ± 0.05	0.08	6.97
Ortalama		1.20 - 3.30	2.10 ± 0.40	0.98	46.46
m ² 'de çiçek salkımı sayısı	1997	16.40 - 19.00	17.50 ± 0.78	1.35	7.69
	1998	13.35 - 22.10	16.92 ± 2.65	4.59	27.15
Ortalama		13.40 - 22.10	17.22 ± 1.24	3.03	17.61
Ana sapta yaprak sayısı	1997	14.40 - 18.35	16.27 ± 1.15	1.98	12.20
	1998	12.90 - 14.40	13.83 ± 0.47	0.81	5.89
Ortalama		12.90 - 18.40	15.07 ± 0.79	1.92	12.77

Bitki Boyu

Birinci yılda 72.40-99.60 cm arasında değişen bitki boyu, ikinci yılda 43.40-51.30 cm arasında değişmiştir. Bu değişim aralıklarına paralel olarak ortalama bitki boyu birinci yılda 87.43 cm, ikinci yılda ise 48.08 cm olarak saptanmıştır. Araştırmamızda

saptanan bitki boyu değerleri, Sağlamtimur ve ark., (1)'nın bildirdiği değerlere yakın olmasına karşılık, Sağlamtimur ve ark., (8)'nin bildirdiği değerler, araştırmamızda saptanan değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Bu duruma, söz konusu araştırmacıların arı otunu kışlık olarak yetiştirmeleri nedeniyle kışlık ekilen bitkinin gerek vejetasyon süresi boyunca düşen yağışların fazlalığı ve gerekse vejetasyon süresinin uzunluğundan kaynaklanabilir.

Ana Dal Sayısı

1997 yılında 2.60-3.30 adet arasında değişen ana dal sayısı, 1998 yılında 1.15-1.30 adet arasında değişmiştir. Değişim aralığı değerlerine paralel olarak, birinci yılda 2.97 adet olarak saptanan ortalama ana dal sayısı, ikinci yılda 1.20 adet olarak tespit edilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, 1997 yılında ortalama ana dal sayısı 1998 yılına göre daha yüksek bulunmuştur. Birinci yılda iklim koşullarının etkisi yanında, ana dal sayısı ile bitki boyu arasında çok önemli ve pozitif bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 4). Birinci yılda bitki boyunun ikinci yıla göre daha fazla olması, ana dal sayısının da fazla olmasına neden olmuştur. Diğer yandan, araştırmanın yürütüldüğü koşullarda ana dal sayısı ile yaş ve kuru ot verimi arasında denemenin her iki yılında da olumlu bir ilişki saptanmıştır (Çizelge 4). Bu nedenle ele alınan arı otunda, ot verimi açısından yapılacak bir seleksiyonda fazla dallanan bitkilerin seçilmesi olumlu sonuç verebilecektir.

M²' de Çiçek Salkımı Sayısı

m²' de çiçek salkımı sayısı, denemenin birinci yılında 16.40-19.00 adet arasında değişmiş ve ortalama çiçek salkımı sayısı 17.50 adet olarak saptanmıştır. Denemenin ikinci yılında ise bu değerler 13.35-22.10 adet ve 16.92 adet olarak saptanmıştır. Elde edilen m²' de çiçek salkımı sayısı değerleri Williams and Christian (9) ve Uçar ve Tanrı (10)'nın tespit etmiş oldukları değerlerden daha düşük bulunmuştur. Bu duruma neden olarak, araştırmanın yürütüldüğü ekolojik koşullar ve denemenin söz konusu araştırmacılar tarafından kışlık ve yazlık olarak yürütülmesi gösterilebilir.

Ana Sapta Yaprak Sayısı

Birinci yılda 14.40-18.35, ikinci yılda 12.90-14.40 adet arasında değişen ana sapta yaprak sayısı, 30 bitkinin ortalaması olarak birinci yılda 16.27, ikinci yılda ise 13.83 adet olarak belirlenmiştir. 1997-98 yıllarında ana sapta yaprak sayısı ile yaş ve kuru ot verimi arasında denemenin her iki yılında da çok önemli ve olumlu bir ilişki bulunduğu görülmektedir (Çizelge 4). Bu durum, yaş ot verimi bakımından yapılacak bir seleksiyonda, fazla yaprak sayısına sahip olan bitkilere önem verilmesi gerektiğini belirten Kanarskaya (12)'nin bulgularıyla uyum göstermektedir.

Tarımsal Özellikler

İncelenen arı otu bitkisinde saptanan tarımsal özelliklerle ilgili değerler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Arı Otu Bitkisinin Tarımsal Özellikleri

Özellik	Yıl	Min-Max	Ort±S _x	S	VK
Yaş ot verimi (kg/da)	1997	697.92 - 822.92	777.78 ± 40.04	69.36	8.92
	1998	498.19 - 656.25	572.31 ± 45.89	79.49	13.89
	Ortalama	498.19 - 822.92	675.05 ± 53.41	130.83	19.38
Kuru ot verimi (kg/da)	1997	209.54 - 299.05	252.56 ± 25.90	44.86	17.76
	1998	128.43 - 152.58	142.23 ± 7.18	12.44	8.75
	Ortalama	128.43 - 299.05	197.40 ± 27.44	67.22	34.05
Biyolojik verim (kg/da)	1997	256.92 - 725.67	484.31 ± 141.69	245.41	54.62
	1998	155.81 - 239.11	190.81 ± 24.95	43.22	34.35
	Ortalama	155.81 - 725.67	337.56 ± 96.81	237.14	82.47
Tohum verimi (kg/da)	1997	9.40 - 12.35	9.84 ± 1.34	2.32	23.54
	1998	4.85 - 7.62	6.06 ± 0.82	1.42	23.43
	Ortalama	4.85 - 12.35	7.95 ± 1.10	2.69	33.88
Kuru ot oranı (%)	1997	25.79 - 36.34	32.61 ± 3.41	5.91	18.13
	1998	23.25 - 25.90	24.98 ± 0.86	1.50	5.99
	Ortalama	23.25 - 36.34	28.79 ± 2.32	5.69	19.75

Yaş Ot Verimi

Arı otunda yaş ot verimi değerleri 1997 yılında 697.92-822.92 kg/da arasında değişmiş ve ortalama yaş ot verimi 777.78 kg/da olarak saptanmıştır. Denemenin ikinci yılında ise bu değerler, 498.16-656.25 kg/da ve 572.31 kg/da olarak belirlenmiştir. Yaş ot verimi ile ilgili olarak bulgularımız Borowiec and Pawlus (6) ve Sağlantımur ve ark.,

(8)'nın elde ettikleri sonuçlardan daha düşük bulunmuştur. Yaş ot verim değerlerinin düşük olması, söz konusu araştırmacıların (8) gerek deneme yıllarına ait toplam yağışın (763.7 mm) ve gerekse de bitkinin büyüme ve gelişmesinin yoğun olduğu ve özellikle de % 50 çiçeklenmenin görüldüğü Mart ayı içerisinde düşen yağışların (164.3 mm), bu denemenin vejetasyon süresi ve % 50 çiçeklenmeye başladığı Haziran ayı içerisinde düşen toplam yağışlardan (107.5 mm) daha yüksek olması ve denemenin kışlık olarak yürütülmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Kuru Ot Verimi

Birinci yılda 209.54-299.05 kg/da arasında değişen kuru ot verimi, ikinci yılda 128.43-152.58 kg/da arasında değişmiştir. Yıllara göre ortalama kuru ot verimi ise, 252.56 ve 142.23 kg/da olarak saptanmıştır. Çizelge 3 incelendiğinde, denemenin birinci yılında ortalama kuru ot verimine ait ortalama değer, ikinci yıldan daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, anılan yılda toplam yağışın ikinci yıla göre daha fazla olması yanında, kuru ot verimi ile bitki boyu, yaş ot verimi arasında çok önemli ve olumlu bir ilişkinin bulunması (Çizelge 4), dolayısıyla birinci yılda gerek bitki boyu ve gerekse de yaş ot veriminin ikinci yıla göre daha fazla olması, kuru ot veriminin de fazla olmasına neden olmuştur.

Denemenin her iki yılında da saptanan kuru ot verimi değerleri Sağlamtimur ve ark., (8)'nin bildirdiği değerlerden daha düşük bulunmuştur. Elde edilen bu farklılık, yaş ot veriminde olduğu gibi kuru ot veriminin de çevre faktörlerinden özellikle de iklim değişikliklerinden kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Biyolojik Verim

1997 yılında biyolojik verim 256.92-725.67 kg/da arasında değişmiş ve ortalama biyolojik verim değeri 484.31 kg/da olarak belirlenmiştir. 1998 yılında ise bu değerler 155.81-239.11 kg/da ve 190.81 kg/da olarak saptanmıştır. Çizelge 3'den de görüleceği gibi, 1997 yılında ortalama biyolojik verim değeri 1998 yılının ortalama değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, denemenin birinci yılında bitkilerin büyüme ve

gelişmesinin yoğun olarak görüldüğü özellikle Haziran ayında düşen yağışların 1998 yılına göre daha fazla olması yanında (Çizelge 1), biyolojik verim ile tohum verimi arasında olumlu bir ilişkinin bulunması (Çizelge 4), dolayısıyla birinci yılda tohum veriminin denemenin ikinci yılına göre daha fazla olması, biyolojik verimin de yüksek olmasına neden olmuştur. Fırıncıoğlu ve ark., (13), on yaygın mürdümük hattıyla Ankara koşullarında yazlık olarak yürüttükleri bir çalışmada, yağışın fazla görüldüğü yıldaki biyolojik verimi ortalama 234 kg/da, yağışın daha düşük olduğu yıldaki biyolojik verimi ise 146 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Tohum Verimi

Tohum verimi, denemenin birinci yılında 9.40-12.35, ikinci yılda ise 4.85-7.62 kg/da arasında değişmiş ve ortalama tohum verimi birinci yılda 9.84 kg/da, ikinci yılda ise 6.06 kg/da olarak tespit edilmiştir. Tohum verimi ile ilgili olarak elde ettiğimiz bulgular, Uçar ve Tansı (10)'nın elde ettikleri sonuçlardan daha düşük bulunmuştur. Bu duruma neden olarak, araştırmada kullanılan bitkilerin farklı ekolojik koşullar ve özellikle de vejetasyon süresi boyunca düşen yağışlar yanında, denemenin yazlık olarak yürütülmesi, dolayısıyla vejetasyon süresinin kısa olması ve daha az asimilat birikmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim Manga (14), kuraklığın çiçeklenme ve tohum oluşumu ve gelişimini olumsuz yönde etkilediğini bildirirken, Kırtok (15), vejetasyon süresinin kısılmasıyla birlikte bitkilerin daha az asimilat üreteceği ve dane dolununun da daha zayıf olacağını bildirmektedir.

Kuru Ot Oranı

İncelenen arı otu bitkisinin kuru ot oranı değerleri, 1997 yılında % 25.79-36.34, 1998 yılında ise % 23.25-25.90 arasında değişmiş ve ortalama kuru ot oranı birinci yılda % 32.61, ikinci yılda ise % 24.98 olarak belirlenmiştir. Her iki yılda da saptanan kuru ot oranı değerleri Sağlantımur ve ark., (8)'nin % 50 çiçeklenme döneminde belirlemiş oldukları % 22.22 değerinden daha yüksek bulunmuştur. Bu duruma neden olarak, söz konusu araştırmacıların yürütmüş olduğu deneme yıllarına ait toplam yağışın (763.7 mm)

bu denemenin vejetasyon dönemi içerisinde düşen toplam yağışlardan daha fazla olması (Çizelge 1) ve aynı araştırmacılar tarafından denemenin kışık olarak yürütülmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Denemeye ait yağışların daha düşük olması, dolayısıyla kuraklığın etkisiyle bitkilerde odunlaşma (selüloz) miktarının fazla ve netice de kuru ot oranının artmasına neden olmuştur. Nitekim Bowman and Law (16), ham selüloz oranının bitkilere uygulanan gübre dozu, sıcaklığa ve gün uzunluğuna göre değiştiğini ifade ederken, Koç (17), ham selüloz oranının bitkinin gelişme dönemine bağlı olarak değişebileceğini bildirmektedir.

İncelenen Özellikler Arası İlişkiler

Araştırmada incelenen özellikler arasındaki ikili ilişkilerin belirlendiği değerler ve basit korelasyon katsayıları Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Arı Otunda İncelenen Özellikler Arasındaki İkili İlişkiler¹⁾

Özellikler	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Bitki boyu	0.988** 0.992**	0.953** 0.989**	0.983** 0.971**	0.993** 0.995**	0.999** 0.954**	0.945** 0.927**	0.976** 0.971**	0.991** 0.936**
2. Ana dal sayısı		0.948** 0.985**	0.988** 0.987**	0.979** 0.999**	0.988** 0.984**	0.914* 0.895*	0.954** 0.990**	0.998** 0.969**
3. m ² de çiçek salkımı sayısı			0.986** 0.988**	0.981** 0.993**	0.967** 0.959**	0.986** 0.864*	0.989** 0.951**	0.932** 0.957**
4. Ana sapta yaprak sayısı				0.992** 0.989**	0.990** 0.988**	0.960** 0.816*	0.983** 0.965**	0.979** 0.990**
5. Yaş ot verimi					0.997** 0.863*	0.975** 0.991**	0.994** 0.981**	0.975** 0.810
6. Kuru ot verimi						0.957** 0.812*	0.984** 0.984**	0.988** 0.994**
7. Biyolojik verim							0.993** 0.896*	0.903* 0.758
8. Tohum verim								0.946* 0.959**
9. Kuru ot oranı								

¹⁾ p ≤ 0.05, ** p ≤ 0.01 hata sınırları içerisinde önemli.

²⁾ Sırasıyla 1997, 1998 yıllarına ait korelasyon katsayıları.

Çizelge 4 incelendiğinde, her iki yılda da bitki boyu ile ana dal sayısı, m² de çiçek salkımı sayısı, ana sapta yaprak sayısı, yaş ot verimi, kuru ot verimi, biyolojik verim, tohum verimi ve kuru ot oranı arasında çok önemli ve olumlu bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Bitki boyu ile ana sapta yaprak sayısı, ana dal sayısı, yaş ve kuru ot verimi arasında çok önemli ve olumlu bir ilişkinin olduğu değişik araştırmacılar (18, 19, 20, 21) tarafından da belirlenmiştir. Diğer yandan Tosun ve ark., (22), bitki boyu ile dane verimi

arasında önemsiz ve pozitif, Orak (23), söz konusu özellikler arasında önemsiz ve olumsuz, Elçi ve Orak (24), Avcı ve Gökkuş (19) ise, çok önemli ve olumlu bir ilişkinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Aynı şekilde, ana dal sayısı ile m^2 'de çiçek salkımı sayısı, ana sapta yaprak sayısı, yaş ot verimi, kuru ot verimi, tohum verimi ve kuru ot oranı arasında her iki yılda da çok önemli ve olumlu; biyolojik verim arasında ise her iki yılda da önemli ve olumlu bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Sabancı (18), sap sayısı ile ana sapta yaprak sayısı arasında çok önemli ve olumsuz, Gökkuş ve ark., (20), ana dal sayısı ile kuru ot verimi arasında önemli ve negatif, Karadağ ve Büyükburç (21), ana dal sayısı ile yaş ve kuru ot verimi arasında ilk yıl çok önemli ve olumlu, ikinci yıl önemsiz; bitkide yaprak sayısı arasında ise birinci yıl çok önemli ve pozitif, ikinci yıl ise önemsiz ve negatif bir ilişkinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Diğer yandan Gökkuş ve ark., (20), ana dal sayısı ile tohum verimi arasında çok önemli ve olumlu bir ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir.

M^2 'de çiçek salkımı sayısı ile ana sapta yaprak sayısı, yaş ot verimi, kuru ot verimi, tohum verimi ve kuru ot oranı arasında her iki yılda da çok önemli ve olumlu; biyolojik verim arasında ilk yıl çok önemli ve olumlu, ikinci yıl ise önemli ve pozitif bir ilişki elde edilmiştir.

Ana sapta yaprak sayısı ile yaş ot verimi, kuru ot verimi, tohum verimi ve kuru ot oranı arasında her iki yılda da çok önemli ve pozitif; biyolojik verim arasında ise ilk yıl çok önemli ve olumlu, ikinci yıl ise önemli ve pozitif bir ilişki saptanmıştır. Karadağ ve Büyükburç (21), bitkide yaprak sayısı ile yaş ve kuru ot verimi arasında her iki yılda da çok önemli ve olumlu bir ilişkinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Yaş ot verimi ile biyolojik verim, tohum verimi arasında her iki yılda da çok önemli ve olumlu; kuru ot verimi, kuru ot oranı arasında ilk yıl çok önemli ve olumlu, ikinci yıl ise kuru ot verimi ile önemli ve olumlu, kuru ot oranı arasında ise önemsiz bir ilişki elde edilmiştir. Yaş ot verimi ile kuru ot verimi arasında çok önemli ve pozitif bir ilişkinin bulunduğu bazı araştırmacılar (19, 21) tarafından da bildirilmiştir. Diğer yandan Tekeli ve ark., (25), yaş ot verimi ile tohum verimi arasında önemli ve olumlu, Avcı ve Gökkuş (19) ise, önemsiz ve negatif bir ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir.

Kuru ot verimi ile tohum verimi, kuru ot oranı arasında her iki yılda da çok önemli ve olumlu; biyolojik verim arasında ilk yıl çok önemli ve olumlu, ikinci yıl ise önemli ve olumlu bir ilişki olduğu görülmektedir. Tahtacıoğlu ve ark., (26), Gökkuş ve ark., (20), kuru ot verimi ile dane verimi arasında çok önemli ve olumlu, Mermer ve ark., (27) ise, aynı özellikler arasında önemsiz ve pozitif bir ilişkinin varlığını tespit etmişlerdir.

Biyolojik verim ile tohum verimi arasında ilk yıl çok önemli ve olumlu, ikinci yıl önemli ve pozitif; kuru ot oranı arasında ilk yıl önemli ve olumlu, ikinci yıl ise önemsiz bir ilişki elde edilmiştir.

Tohum verimi ile kuru ot oranı arasında her iki yılda da çok önemli ve olumlu bir ilişkinin bulunduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, bu araştırmanın yürütüldüğü koşullarda arı otu bitkisinde bitki boyu, ana dal sayısı ve ana sapta yaprak sayısı gibi yembitkilerinde ot verimi açısından önem taşıyan karakterler yönünden büyük varyasyon gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu durum, bölgedeki arı otu bitkisinde yapılacak seleksiyonun başarılı olabileceğini, yapılacak seleksiyonla bölgedeki yembitkilerinin ıslahında kullanılacak yüksek ot verimine sahip bitkilerin ortaya konulabileceğini göstermektedir. Diğer yandan, bitkinin özellikle yazlık olarak yetiştirilmesi, vejetasyon süresinin kısalığı ve dolayısıyla yörede yaklaşık 1-1.5 ay gibi çiçeklenme süresinin olması yembitkisi olması yanında, arı mer'ası olarak da yararlanılabileceği söylenebilir.

Kaynaklar

1. Sağlantimur, T., Tansı, V., Baytekin, H., Yembitkileri Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No:73, Adana, 1988.
2. Peter, J., Studies on Floral Nectar Secretion in Field Crops. Herbage Abstracts 43 (10), 267, No: 2389, 1973.
3. Packer, J., The Flight and Foraging Behaviour of the Alkali Bee (*Nomina melanderi* Ckll.) and the Alfalfa Leaf Cutter Bee (*Megachile rotundata* F.). Herbage Abstracts 43 (9), 267, No: 2389, 1973.

4. Crane, E., Walker, R. Day., Directory of Important World Honey Sources. International Bee Research Association, London, UK, 384 pp., 1984.
5. Crane, E., Honey: A Comprehensive Survey. Heineman in Co-Operation With International Bee Research Association, London, UK, 608 pp., 1975.
6. Borowiec, S., Pawlus, M., Changes In Soil Content Under Some Crops Vegetation. Herbage Abstracts 43 (10), 315, No:2832, 1973.
7. Çabuk, A., Çukurova Koşullarında Fazelya (*Phacelia tanacetifolia*)'nın Tohumluk Miktarının Verim ve Tarımsal Karakterlere Etkisi Üzerinde Araştırma. Ç.Ü.Z.F. TarlaBitkileri Bölümü Yüksek Lisans Tezi, 1982.
8. Sağlamtimur, T., Tansı, V., Baytekin, H., Çukurova Koşullarında Kışlık Ara Ürün Olarak Yetiştirilen Arı Otu (*Phacelia californica* Cham)'nda Biçim Zamanının Bitki Boyu ve Ot Verimine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (1), 76-83, 1989.
9. Williams, I.H., Christian, D.G., Observation on *Phacelia tanacetifolia* Bentham (*Hydrophyllaceae*) as A Food Plant For Honey Bees and Bumble Bees. Journal of Agric. Research. 30 (1), 3-12, 1991.
10. Uçar, H., Tansı, V., Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanı Ve Sıra Aralığının Arı Otu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) Tane Verimi ve Arı Mer'ası Olarak Kullanılması Bakımından Etkileri. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum, 1996.
11. Düzgüneş, O., Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metotları. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir, 1963.
12. Kanarskaya, L.N., The Morphological and Biological Variability of F₂ Hybrid *Vicia sativa*. Plant Breeding. Abst. 46 (2): 956, 1976.
13. Fıncıoğlu, H.K., Uncuer, D., Ünal, S., Aydın, F., Bazı Fiğ (*Vicia* sp.) ve Mürdümük (*Lathyrus* sp.) Türlerinin Tarımsal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mer'a Kongresi, 685-690, Erzurum, 1996.

14. Manga, İ., Yembitkilerinde Tohumluk Üretiminde Karşılaşılan Sorunlar. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 472-482, İzmir, 1991.
15. Kırtok, Y., Çukurova'nın Taban ve Kıraç Koşullarında Ekim Zamanı, Azot Miktarı ve Ekim Sıklığının İki Arpa Çeşidinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Adana, 1980.
16. Bowman, D.E., Law, A.G., Effect of Temperature and Day Length on the Development of Lignin, Cellulose and Protein in *Dactylis glomerata* L. and *Bromus inermis* Leyis. *Agronomy Journal*, 56: 177-179, 1964.
17. Koç, A., Güzelyurt Köyü (Erzurum) Mer'alarında Otlatmaya Başlama ve Son Verme Zamanlarının Belirlenmesi İle Toprak Üstü Biomasi ve Otun Kimyasal Kompozisyonunun Yıl İçerisindeki Değişimi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Ens., Erzurum, 1991.
18. Sabancı, C.O., Değişik Yörelere Toplanan Fiğlerin (*Vicia sativa* L.) Bazı Karakter Yönünden Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi. 17-19, Haziran, 253-259, 1996.
19. Avcı, M., Gökkuş, A., Sulanan Şartlarda Yetiştirilen Bazı Adi Fiğ Çeşitlerinin Verim ve Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi 25 (4), 533-545, 1994.
20. Gökkuş, A., Bakoğlu, A., Koç, A., Bazı Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hat ve Çeşitlerinin Erzurum Sulu Şartlarında Adaptasyonu Üzerine Bir Çalışma. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi. 17- 19, Haziran, 674-678, 1996.
21. Karadağ, Y., Büyükburç, U., Bazı Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) Hatlarının Sitolojik, Morfolojik ve Tarımsal Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi), Gaziosmanpaşa Üni. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı, Tokat, 1999.
22. Tosun, M., Altınbaş, M., Soya, H., Bazı Fiğ (*Vicia* sp.) Türlerinde Yeşil Ot ve Dane Verimi İle Kimi Agronomik Özellikler Arasındaki İlişkiler. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi. 574-582, İzmir, 1991.

23. Orak, A., Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hatlarının Önemli Bazı Fenolojik ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. T.Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Dergisi 2 (2): 255-262, 1993.
24. Elçi, Ş., Orak, A., Tekirdağ Koşullarında Adapte Olabilecek Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hatlarının Belirlenmesine İlişkin Bir Araştırma. Türkiye 2. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi, 540-551, İzmir, 1991.
25. Tekeli, S., Orak, A., Tuna, M., Kışlık Olarak Yetiştirilen Adi Fiğin (*Vicia sativa* L.) Önemli Bazı Tarımsal Özellikleri İle Karakterler Arası İlişkileri Üzerine Bir Araştırma. T.Ü. Tekirdağ Zir.Fak. Dergisi, 1 (2): 121-131, 1992.
26. Tahtacıoğlu, L., Avcı, M., Mermer, A., Şeker, H., Aygün, C., Bazı Kışlık Fiğ Çeşitlerinin Erzurum Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi. 17-19, Haziran, 661-667, 1996.
27. Mermer, A., Avcı, M., Tahtacıoğlu, L., Şeker, H., Bazı Fiğ (*Vicia sativa* L.) Hatlarının Erzurum Şartlarında Ot ve Tohum Verimleri. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi. 17-19, Haziran, 668-673, 1996.