

Sırta ekim yönteminin arpa'da geleneksel ekim yöntemi ile kıyaslanarak bazı tarımsal Özelliklere Etkisinin Araştırılması

Enver Kendal

GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Diyarbakır

Özet

Sırta ekim yöntemi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi şartlarında özellikle sulu, taban suyu seviyesi yüksek olan yerlerde veya tahıl bitkilerinin pamuk bitkisi ile münavebeye girdiği yıllarda maliyeti düşürdüğünden dolayı devreye girmektedir. Arpa yetiştiriciliğinde sırta ekim yöntemi ile geleneksel ekim yöntemini kıyaslamak amacı ile 2010-2011 üretim sezonunda, Diyarbakır ekolojik koşullarında, 5 adet tescilli çeşit bu çalışma yürütülmüştür. Farklı ekim yöntemlerinden elde edilen veriler üzerinde yapılan birleşik analizlerde birçok özellik bakımından ekim yöntemi, çeşit ya da ekim yöntemi x çeşit etkisi % 1 ile 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre ekim sistemleri kıyaslandığında, sırta ekim yönteminde tane verimi, bin tane ağırlığı ve başakta tane verimi yüksek, başakta tane sayısı fazla, başak ve bitki boyu daha uzun, m²'de başak sayısı, başakta başakçık sayısı daha az ve hektolitre ağırlığı daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Sırta ekim yöntemi başak uzunluğu, başakta tane sayısını ve tane verimi ile bin tane ağırlığını olumlu yönde etkilemesi ve birim alana kullanılan tohumluk miktarının (10-12 kg /da) az olması, sulama, yabancı ot mücadelesi, hastalık zararlılarla mücadele ve hasat işlemleri daha rahat yapılabildiği için avantajlı bir ekim yöntemi olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arpa, Sırta ekim, Geleneksel ekim, Diyarbakır

Comparison of traditioanl and bed planting system on some agronomical characteristics in barley

Abstract

Bed planting system in Southeastern Anatolia region, especially in aqueous conditions, where the ground water level is high or when grain crops alternation with cotton plant, come into effect because of reduce costs. Whether this system is suitable for growing barley in carrying out, 2010-2011 breeding season, were compared by using traditional planting and saddle planting system methods with 4 registered varieties barley and one candidate varieties in Diyarbakır ecological conditions. The combined analysis of different sowing methods on the data obtained from the shape of many feature-sowing shape of planting, genotype or genotype x shape of planting interactions were significant at the level of 1 to 5%. According to the survey compared to seed systems, grain yield, thousand grain weight and grain yield per spike higher, the number of grain per spike, spike and plant height longer, the number of spikes per m², number of spikelets per spike and test weight less were determined in bed planting system. In this study, bed planting system with a positive impact on thousand grain weight and grain yield per spike higher, the number of grain per spike, As used fewer seeds per unit area (100-120 kg / ha), in irrigation, weed struggle, disease, pest management, harvesting operations can be made more comfortable. According to result of this study, depending on the conditions (alternation planting cotton, irrigated areas, ground water levels are high, and or the price of seed is high or lack) suggest that saddle planting system can be applied successfully in barley cultivation.

Key Words: Barley, Bed planting, Traditional planting, Diyarbakır

Corresponding author (e-mail: enver21_1@hotmail.com)

1. Giriş

Dünyada, tahıllar arasında üretim yönünden mısır, buğday ve pirinçten sonra 4. sırada yer alan arpa, Türkiye’de ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ise buğdaydan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemizin 2010 yılı arpa ekim alanı yaklaşık 2.7 milyon hektar olup, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin toplam ekim alanındaki payı yaklaşık % 16.3 civarındadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde arpa yetiştiriciliği en fazla Şanlıurfa ilinde yapılırken bu ili sırasıyla Diyarbakır, Mardin ve Adıyaman illeri takip etmektedir [5].

Güneydoğu Anadolu Bölgesi 3 milyon hektara yakın ekilebilir tarım alanına sahip olmasından dolayı ülkemiz tarımsal üretiminin önemli bir parçası konumundadır. Bu alanın yaklaşık yarısının sulanabilir özellikte olması, söz konusu bölgede verimin artırılmasında yeni teknolojik paketlerin uygulanmasını gerekli kılmaktadır. Bu anlamda sırta ekim yöntemi geliştirilmiştir.

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ikinci ürünün söz konusu olduğu bölgelerde arpa yetiştiriciliği, münavebe yöntemi içerisinde buğdaydan daha etkin bir bitkidir [14]. Buğdayın arpaya göre daha geç hasat edilmesi, özellikle pamuk ile münavebede pamuktan sonra ekiminin gecikmesi buğdayda verim düşüklüğüne sebep olurken arpada bu bağlamda herhangi bir sorunla karşılaşmamaktadır. Arpanın çıkış gücünün buğdaya göre daha hızlı olması ve vejetasyon süresinin daha erken olmasından ileri gelmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde pamuktan sonra genelde çiftçilerimiz arazi işlemede sıkıntı yaşadıklarından dolayı serpmek ekim yöntemini uygularken son zamanlarda geliştirilen sırta ekim yöntemi ile sırtlara direkt ekim yapılabilmektedir. Bu sistemde sırtlar oluşturulurken her sırtın üstüne iki sıra gelecek şekilde ekim yapılmaktadır. Pamuk sırtlarına direk ekim yapılabildiği gibi ekimden önce toprak işlenirken sırtlar oluşturularak da ekim yapılabilmektedir. Sırta ekim yöntemi buğday yetiştiriciliğinde de başarılı bir şekilde uygulandığı bildirilmektedir [19].

Son yıllarda ıslah çalışmalarında büyük mesafeler kaydedilmiş ve yeni çeşitler geliştirilmiştir. Bu çeşitlerin çoğu kaliteli ve verimi yüksektir.

Ancak kalite ve yüksek verim yanında maliyeti düşürecek yeni ve aynı zamanda daha ekonomik bazı ekim yöntemleri üzerinde durulması faydalı olacaktır. Bu amaçla sırta ekim yöntemi geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuştur.

Sırta ekim yöntemi başta sulama suyu ve tohumluk tasarrufu sağladığı gibi, tarla trafiğinin düzenlenmesi, verimin artırılması, toprak erozyonunun azaltılması, tohumluk üretiminde yabancı başak seçiminin kolaylığı açısından tercih edilebilecek bir sistem olarak görülmektedir. Bilhassa GAP bölgesinde yeni sulamaya açılan alanlarda suyun tasarruflu kullanımı açısından üzerinde durulması gereken bir uygulama olarak düşünülebilir. Sırta ekim yöntemi esas alınarak, ıslah ve yetiştiricilik ile ilgili (ekim zamanı ve sıklığı, gübreleme vb) çalışmaların bir an evvel başlatılması önem arz etmektedir. Normal ekim mibzerlerinin modifiye edilmesi ile çiftçiye ek bir maliyet oluşturmadan adaptasyonu sağlanabilir [19]. Meksika’nın Obregon bölgesinin büyük bir kısmında buğday yetiştiriciliğinde uygulanmakta olan sırta ekim tekniklerinin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde de uygulanabilirliği üzerinde bazı çalışmalar yapılmıştır [7,19]. Bu nedenle sırta ekim yönteminin arpa bitkisinde de denenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2010-2011 üretim sezonunda GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü Deneme Uygulama alanında, Şahin 91, Sur 93, Samyeli, Altıkat ve Kendal çeşitleri ile yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı üretim sezonunda Samyeli, Altıkat ve Kendal çeşitleri çeşit adayı olarak araştırmada yer almıştır. Bu çeşitler daha sonraki yıllarda tescil edilmişlerdir. Araştırmada kullanılan çeşitlerden, Şahin 91 ve Sur 93 alternatif, diğer çeşitler yazlık gelişme tabiatlıdır (*Çizelge 1*).

Yöntem: Denemeler tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim yöntemleri ana, çeşitler ise alt parsellerden oluşturulmuştur. Denemenin kurulduğu topraklar; alüviyal ana materyalli, düz ve düze yakın derin topraklardır. Her iki lokasyondaki toprağın organik madde içeriği düşüktür. Deneme nadasa ekilmiştir.

Çizelge 1. Çeşitlerin isimleri ve geliştiren kurumların çizelgesi

Çeşit No	Çeşit Adı	Başak Yapısı	Temin Edildiği Yer	Tescil Yılı
1	Şahin 91	2 Sıralı	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü	1991
2	Sur 93	2 Sıralı	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü	1993
3	Samyeli	2 Sıralı	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü	2011
4	Altıkat	6 Sıralı	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü	2011
5	Kendal	6 Sıralı	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü	2013

Geleneksel ekim sisteminde: Deneme ekiminde deneme mibzeri kullanılmıştır. Deneme parselleri altı sıradan (her sıra 20 cm) oluşmuştur. Parsellerin alanı ise $1.2 \times 5 = 6 \text{ m}^2$ olacak şekilde ekim ayında deneme mibzeri ile ekilmiştir. Bu sistemde daha önce bölgede yapılan çalışmalarda en uygun ekim normu olan m^2 'ye 400 adet tohum kullanılmıştır.

Sırta ekim yönteminde: Toprak işlendikten sonra normal deneme mibzeri modifiye edilerek ayak yerleri değiştirilmiş ve sed oluşturan diskler bağlanmıştır. Bu diskler, 30 cm genişliğinde seddeleri oluştururken iki seddin arasında 40 cm boşluk kalacak şekilde dizayn edilmiştir. Bir seddin toplam genişliği (sed arası ve üzeri toplamı) 70 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. Parseller dört sedden oluşturulmuş ve her parselin genişliği 2.8 m, uzunluğu 5 m olacak şekilde ayarlanmış her parselin toplam alanı 14 m^2 den oluşturulmuştur. Ayrıca her seddin üzerinde 2 sıra ekim yapacak şekilde ekici ayaklar ayarlanmıştır. Sırta ekim yönteminde daha önce buğday çalışmalarında belirlenen ekim normu (m^2 'ye 200 adet tohum) uygulanmıştır. Sırta ekim yönteminde ön görüldüğü gibi iki defa karık yöntemi ile sulama yapılmıştır.

Her iki ekim yönteminde de ekimle birlikte 20-20-0 gübresinden dekara 6 kg saf fosfor

(P_2O_5) ve 6 kg saf azot (N) kullanılmıştır. Azot (N) gübresinin yarısı ve fosforun (P_2O_5) tamamı ekimle birlikte, kalan N'nin yarısı (6 kg) ise kardeşlenme döneminde uygulanmıştır. Ayrıca geniş yapraklı yabancı otlara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır. Hasat olgunluğuna gelen parsellerde hasat, parsel biçerdöveri ile Haziran ayında yapılmıştır.

İncelenen Özellikler: Araştırmada; tane verimi, bitki boyu, m^2 de başak sayısı, başak uzunluğu, başakta başakçık sayısı, başakta dane sayısı, başakta tane verimi, hektolitre ağırlığı ve bin tane ağırlığı üzerinde incelemeler yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP 7.0 (Copyright © 2007 SAS Institute Inc.) paket programı kullanılarak yapılmış, önemli bulunan faktör ortalamaları A.Ö.F. testi ile gruplandırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Yapılan varyans analizlerinde; tane verimi ve başakta tane sayısı bakımından ekim yöntemi ve genotip x ekim yöntemi interaksyonu, bitki boyu bakımından sadece genotip x ekim yöntemi interaksyonu, başakta başakçık sayısı, başakta tane verimi ve bin tane ağırlığı bakımından ise sadece ekim yöntemi istatistikî olarak ($P < 0.01$, $P < 0.05$) önemsiz bulunurken diğer özellikler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır.

Çizelge 2. Genotiplerin tane verimine ait değerler, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları

Çeşitler	Tane verimi (kg/da)			DK %	Ekim Yöntemi	Çeşit	Ekim Yöntemi*Çeşit A.Ö.F
	Geleneksel	Sırt	Ortalama				
Şahin 91	500.2 g	557.4 f	528.8 E	2.30	17.97ÖD	24.08**	34.06**
Sur 93	569.2 f	553.9 f	561.6 D				
Samyeli	683.2 d	776.7 b	653.7 C				
Altıkat	617.7 e	689.8 d	729.9 B				
Kendal	881.3 a	741.6 c	811.5 A				
Ortalama	650.3	663.9					

** = %5 düzeyinde önemli, * = %1 düzeyinde önemli, ÖD = önemli değil. DK: Değişim Katsayısı

3.1. Tane verimi

Araştırmada kullanılan arpa çeşitleri arasında tane verimi bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler *Çizelge 2'* de verilmiştir.

Yapılan varyans analizinde, çeşit ve çeşit x ekim yöntemi interaksyonunu % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli, ekim yöntemi ise önemsiz bulunmuştur. Sırtta ekim yönteminde ortalama 663.9 kg /da, geleneksel ekim yönteminde ortalama 650.3 kg /da tane verimi elde edilmiştir. Sırtta ekim yönteminden dekara 13.6 kg geleneksel ekim yöntemine göre daha fazla tane verimi elde edilmiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklara baktığımızda tane verimi dekara ortalama 528.8 kg ile en düşük Şahin 91 çeşidinden, dekara ortalama 811.5 kg ile en yüksek Kendal çeşidinden elde edilmiştir. Yapılan çalışmada altı sıralı arpa çeşitlerinin iki sıralı çeşitlere göre aynı şekilde yeni çeşitlerin eski çeşitlere göre daha verimli olduğu saptanmıştır. Çeşit x ekim yöntemi interaksyonunda en düşük tane verimi geleneksel ekim yönteminde dekara 500.2 kg ile Şahin 91 çeşidinden, en yüksek tane verimi ise dekara 881.3 kg ile yine geleneksel ekim yönteminde Kendal çeşidinden elde edilmiştir. Çeşit x ekim yöntemi interaksyonunda değişen ekim yöntemlerinde çeşitler farklı tepki göstermiştir. Özellikle fazla kardeşlenen ve yayvan büyüyen çeşitlerin sırtta ekim sisteminde tercih edilmesi sırtta ekim sisteminin başarısını artıracağı tahmin edilmektedir. Benzer şekilde bir

çok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda arpada tane verimi; çeşitlere, ekolojik çevre faktörlerine ve kültürel işlemlere göre değişiklik gösterdiği bildirilmiştir [3, 15, 23, 30]. Tane verimi açısından farklı ekolojilerde yapılan araştırmalar sonucunda, [22], Güneydoğu Anadolu Bölgesinde tane veriminin ortalama 600 kg/da; [3], Diyarbakır koşullarında 373-578 kg/da; [16], 390-777 kg/da; [9], Kahramanmaraş koşullarında 466-786 kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

3.2. Bitki boyu

Araştırmada kullanılan arpa çeşitleri arasında bitki boyu bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler *Çizelge 3'* te verilmiştir. Yapılan varyans analizinde Ekim yöntemi % 5, genotip % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli, çeşit x ekim yöntemi interaksyonunu ise önemsiz bulunmuştur.

Sonuçlara göre geleneksel ekim (115.7 cm) ve sırtta ekim (117.9 cm) yöntemleri arasında bitki boyu uzunluğuna ilişkin 2.2 cm' lik bir fark oluşmuş ve sırtta ekim yönteminde bitkilerin daha çok boylandığı belirlenmiştir. Çeşitler arasında oluşan farklılıklara göre ortalama 104.0 cm ile Altıkat çeşidi en kısa, ortalama 131.3 cm ile Şahin 91 en uzun boylu çeşit olarak belirlenmiştir. Çeşit x ekim yöntemi interaksyonunda farklılık önemsiz bulunmuştur. Ayrıca alternatif büyüme tabiatlı çeşitlerin yazlık büyüme tabiatlı çeşitlere göre daha uzun boylu ol-

Çizelge 3. Genotiplerin bitki boyu, m²'de başak sayısına ait değerler, oluşan gruplar ve varyans analiz

Çeşitler	Bitki boyu (cm)			m ² de başak sayısı (adet)		
	Geleneksel	Sırt	Ortalama	Geleneksel	Sırt	Ortalama
Şahin 91	133.3	129.3	131.3 A	775.0 b	800.0 b	787.5 B
Sur 93	123.0	122.0	122.5 B	585.0 c	582.4 c	583.7 C
Samyeli	111.7	117.0	114.3 C	581.7 c	481.1 e	531.4 D
Altıkat	98.0	110.0	104.0 D	906.7 a	901.1 a	903.9 A
Kendal	112.7	111.3	112.0 C	595.0 c	550.0 d	572.5 C
Ortalama	115.7 B	117.9 A		688.7 A	662.9 B	
Değişim Katsayısı (%)		5.29			4.49	
Ekim yöntemi		1.74*			23.54*	
Çeşit		7.57**			19.66**	
Çeşit*Ekim yöntemi		10.71öd			27.81**	

** = %5 düzeyinde önemli, * = %1 düzeyinde önemli, ÖD = önemli değil. DK: Değişim Katsayısı

duğu ve bitki boyu çevresel faktörlerden etkilenirse de, daha çok genotipin büyüme tabiatı ile ilişkili bir özellik olduğu görülmüş olup bitki boy uzunluğunun bitkinin genotipik özelliğine bağlı olarak değiştiğini bildirilen araştırmacıların yorumlarına paralel sonuçlar elde edilmiştir [32]. Bitki boyuna ilişkin değerler; [16,17], Diyarbakır'da yürütmüş oldukları ve bu çalışmada yer alan çeşitlerinin de yer aldığı iki ayrı çalışmada, bitki boyunun 96.3- 135.0 cm ile 110.0 - 115.0 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

3.3. Metrekaredeki başak sayısı

Araştırmada kullanılan arpa genotipleri arasında m² de başak sayısı bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler *Çizelge 3'* de verilmiştir. Yapılan varyans analizinde ekim yöntemi % 5, çeşit ve çeşit x ekim yöntemi interaksiyonu % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre geleneksel ekim (688.7 adet) ile sırta ekim (662.9 adet) sistemleri arasında m² de yaklaşık 17 adet bir fark oluşmuş ve geleneksel ekim yönteminin m² de daha fazla başak sayısı oluşturduğu belirlenmiştir. Çeşitler arasında; m²'de 531.4 adet başak ile Samyeli çeşidi en az, 903.9 adet ile en Altıkat çeşidi en fazla başaklanan çeşit olarak belirlenmiştir. Çeşit x ekim yöntemi interaksiyonunda çeşit ortalamasında olduğu gibi m²'de 906.7 adet başak ile en fazla Altıkat çeşidi geleneksel ekim yönteminde öne çıkarırken, 481.1 adet başak ile en az sırta ekim yönteminde ve Samyeli çeşidi geride kalmıştır. Sırta ekim yönteminde geleneksel ekim yönteminin 1/2 kadar tohumluk kullanılmasına rağmen kardeşlenme oranı geleneksel ekime yakın olması bu sistemde bitkinin daha geniş alandan faydalanarak boş alanı doldurduğu dolayısıyla daha fazla kardeşlendiği görülmektedir. Arpanın kardeşlenme özelliğinin fazla olması bu yöntemin rahatlıkla uygulanabileceği ancak kardeşlenme oranı yüksek olan çeşitlerin tercih edilmesi bu yöntemin uygulanabilirliğini artırmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalar [12], m²'de basak sayısının ekim sıklığına; [27] ve [29], birim alandaki bitki sayısına; [13], çeşide ekim zamanına arpada iki ya da altı sıralı olma durumuna, iklim ve toprak şartlarına göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Çukurova şartlarında, buğdayda ekim yöntemleri üzerinde yürütülen çalışmada [7], m² de başak sayısı sırta ekim yönteminde 385.0 adet, geleneksel ekim yönteminde ortalama 553.3 adet olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlar çalışmamızı teyit ederken sırta ekim yönteminde m² ye atılan tohumluk miktarının geleneksel ekim yönteminin 1/2 si kadar olmasına paralel olarak m² de başak sayısı geleneksel ekime göre daha az çıkmaktadır.

3.4. Başak uzunluğu

Araştırmada kullanılan arpa çeşitleri arasında başak uzunluğu bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler *Çizelge 4'* de verilmiştir.

Çizelge 4. Genotiplerin başak uzunluğu ve başakta başakçık sayısına ait değerler, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları

Çeşitler	Başak Uzunluğu (cm)			Başakta Başakçık Sayısı (adet)		
	Geleneksel	Sırt	Ortalama	Geleneksel	Sırt	Ortalama
Şahin 91	7.9 cd	9.2 a	8.5 B	28.5 a	27.5 ab	28.0 A
Sur 93	9.1 ab	9.2 a	9.2 A	27.3 ab	27.1 ab	27.2 A
Samyeli	8.1 cd	9.0 ab	8.6 B	23.2 d	23.9 cd	23.5 B
Altıkat	7.6 d	8.5 bc	8.1 C	23.7 cd	25.5 bc	24.6 B
Kendal	5.3 e	7.9 cd	6.6 D	25.3 b-d	20.8 e	23.1 B
Ortalama	7.6 B	8.8 A		25.6	24.9	
Değişim Katsayısı (%)		4.49			5.11	
Ekim yöntemi		0.55**			1.14öd	
Çeşit		0.45**			1.58**	
Çeşit*Ekim yöntemi		0.63**			2.23**	

** = %5 düzeyinde önemli, * = %1 düzeyinde önemli, ÖD = önemli değil. DK: Değişim Katsayısı

Yapılan varyans analizinde ekim yöntemi, çeşit ve çeşit x ekim yöntemi interaksyonu % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre geleneksel ekim yönteminde başak uzunluğu 7.6 cm iken sırta ekim yönteminde 8.8 cm olarak belirlenmiştir. Sırta ekim yönteminde başaklar ortam şartlarından daha iyi beslendiği dolayısıyla daha çok uzadığı görülmüştür. Bu konuda yapılan çalışmalarda başak uzunluğunun ekim sıklığına, besin maddeleri, ışık, sıcaklık ve su miktarına bağlı olarak değişebileceğini bildirmişlerdir [10, 13]. Çeşitler arasında ortalama 6.6 cm ile Kendal çeşidi en kısa, 9.2 cm ile Sur 93 çeşidi en uzun başak özelliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Başak uzunluğu ile ilgili yapılan çalışmada başak uzunluğunun çeşide göre değişebileceğini bildirmektedir [29]. İki sıralı başak yapısına sahip Sur 93, Şahin 91 ve Samyeli çeşitlerinin başak uzunlukları altı sıralı Altukat ve Kendal çeşitlerinden daha uzun olduğu belirlenmiştir. Altı sıralı arpalara iki sıralı arpalara göre daha seyrek başak yapısına sahip olup başak uzunluğunun aynı zamanda başağın sık ya da seyrek oluşuna paralel olarak değişebileceğini bildirmiştir [24]. Çeşit x ekim yöntemi interaksyonunda çeşit ortalamasında olduğu gibi Sur 93 çeşidi sırta ekim yönteminde ortalama 9.2 cm ile en uzun, Kendal çeşidi ise geleneksel ekim yönteminde 5.3 cm ile en kısa başak uzunluğuna sahip oldukları görülmektedir. Ekim yöntemi x çeşit interaksyonunda da en uzun başak iki sıralı çeşitlerden ve sırta ekim yönteminden elde edilmiş beklenen sonuçları doğrulamıştır. Ekim sistemlerinin dolayısıyla sıklığın ve çeşidin başak yapısının altı sıralı ya da iki sıralı olmasının başak uzunluğu üzerinde etkili olduğu bu çalışma ile bir kez daha doğrulanmıştır. Başak uzunluğu ile ilgili elde edilen sonuçlar (5.3-9.2 cm) daha önce bölgemizde yürüttükleri çalışmadan elde etmiş oldukları bulgularla (4.3-7.9 cm) paralel olduğu görülmektedir [3].

3.5. Başakta başakçık sayısı

Araştırmada kullanılan arpa çeşitleri arasında başakta başakçık sayısı bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler Çizelge 4'de verilmiştir. Yapılan varyans analizinde çeşit ve ekim yöntemi x çeşit interaksyonu % 1 düzeyinde

istatistiksel olarak önemli, ekim yöntemi ise önemsiz bulunmuştur. Çeşitler arasında başakta başakçık sayısı; ortalama 23.1 adet ile en az Kendal çeşidinden, ortalama 27.2 ve 28.0 adet ile en fazla Sur 93 ve Şahin 91 çeşitlerinden elde edilmiştir. İki sıralı başak yapısına sahip Sur 93, Şahin 91 ve Samyeli çeşitlerinin başakta başakçık sayısı, altı sıralı Altukat ve Kendal çeşitlerinden daha fazla olduğu görülmektedir. Ekim yöntemi x çeşit interaksyonu bakımından başakta başakçık sayısı, en fazla ortalama 28.5 adet ile geleneksel ekim yönteminde ve Şahin 91 çeşidinden, en az 20.8 adet ile Kendal çeşidinden elde edilmiştir. Çeşit ortalamasında olduğu gibi ekim yöntemi x çeşit interaksyonunda da iki sıralı çeşitlerin altı sıralı çeşitlere göre daha fazla başakçık oluşturduğu tespit edilmiştir. Arpada başakta başakçık sayısı; başak yapısının altı ya da iki sıralı olma durumuna, ana sap üzerinde oluşan kardeş sayısına, basak uzunluğuna, başağın sık ya da seyrek oluşuna, çeşide ve ekim sıklığına göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir [3,10]. Basakta başakçık sayısı bakımından yapılan benzer çalışmalarda genellikle; 1[8], çeşitlere göre 16.7-24.6 adet, bölgemizde ise [3], 14.8-25.1 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Başakta başakçık sayısı ile ilgili çalışmamızdan elde edilen bulgular bu araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

3.6. Başakta tane sayısı

Araştırmada kullanılan arpa çeşitleri arasında başakta tane sayısı bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler Çizelge 5'te verilmiştir.

Yapılan varyans analizinde çeşit % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli, ekim yöntemi ve ekim yöntemi x çeşit interaksyonu ise önemsiz bulunmuştur. Sırta ekim yönteminden başakta ortalama 38.7 tane, geleneksel ekim yönteminde 36.7 tane elde edilmiştir. Çeşitler arasında; başakta ortalama 23.7 adet tane ile en düşük Samyeli çeşidi, 64.9 adet tane ile en fazla Altukat çeşidinin başakta tane oluşturduğu tespit edilmiştir. İki sıralı başak yapısına sahip çeşitlerin (Sur 93, Şahin 91 ve Samyeli) altı sıralı çeşitlere (Altukat ve Kendal) göre başakta daha az tane oluşturduğu görülmektedir. Arpada başakta

Çizelge 5. Genotiplerin başakta tane sayısı, başakta tane verimine ait değerler, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları

Çeşitler	Başakta Tane Sayısı (Adet)			Başakta Tane Verimi (gr)		
	Geleneksel	Sırt	Ortalama	Geleneksel	Sırt	Ortalama
Şahin 91	26.3	28.9	27.6 C	1.2 cd	1.4 c	1.3 C
Sur 93	25.9	21.4	23.7 C	1.3 cd	1.1 de	1.2 CD
Samyeli	22.3	27.2	24.8 C	0.9 e	1.1 de	1.0 D
Altukat	65.1	64.7	64.9 A	2.2 ab	2.4 a	2.3 A
Kendal	43.3	51.3	47.3 B	1.5 c	2.0 b	1.7 B
Ortalama	36.7	38.7		1.4	1.6	
Değişim Katsayısı (%)		15.1			12.4	
Ekim yöntemi		2.80öd			0.05öd	
Çeşit		6.97**			0.23**	
Çeşit*Ekim yöntemi		9.86öd			0.32*	

** = %5 düzeyinde önemli, * = %1 düzeyinde önemli, ÖD = önemli değil. DK: Değişim Katsayısı

tane sayısı; başak yapısının altı ya da iki sıralı olma durumuna, ana sap üzerinde oluşan kardeş sayısına, başak uzunluğuna, çeşide ve ekim sıklığına göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir [3, 10]. Ayrıca basaktaki tane sayısının tane verimi üzerine önemli ve olumlu etkisi olduğu [28], basakta tane sayısının tane verimine doğrudan etkisi ile ilişkili olarak metrekarede basak sayısından sonra ikinci derecede etkili unsur olduğu bildirilmiştir [26]. Basakta tane sayısı bakımından yapılan benzer çalışmalarda; Çakır (1988), Ankara koşullarında iki sıralılarda 15.7-26.4 adet, altı sıralılarda ise 28.5- 56.7 adet olduğu, [4], Diyarbakır koşullarında 20.8-42.8 adet arasında olduğu belirlenmiştir. Başakta tane sayısı ile ilgili elde edilen bulgular belirtilen araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

3.7. Başak tane verimi

Araştırmada kullanılan arpa çeşitleri arasında başakta tane verimi bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler *Çizelge 5*'te verilmiştir. Yapılan varyans analizinde çeşit ve Ekim yöntemi x çeşit interaksyonu % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli, ekim yöntemi ise önemsiz bulunmuştur. Sırtta ekim yönteminde başakta tane veriminin ortalama 1.6 gr, geleneksel ekim yönteminde ise 1.4 gr olduğu belirlenmiştir. Ekim sistemleri arasında 0.2 gr lık önemsiz bir fark oluşmuştur. Çeşitlerin ortalamasında başakta tane verimi; ortalama 1.0 gr ile en düşük Samyeli çeşidinden, 2.3 gr ile en yüksek Altukat çeşidinden

elde edilmiştir. İki sıralı başak yapısına sahip Sur 93, Şahin 91 ve Samyeli çeşitlerinin başakta tane verimi, başakta başakçık sayısı ve başakta tane sayısına paralel olarak altı sıralı Altukat ve Kendal çeşitlerine göre daha düşük olduğu görülmektedir. Çeşit x ekim yöntemi interaksyonunda başakta tane verimi en düşük 0.9 gr ile geleneksel ekim yönteminde ve Samyeli çeşidinden, 2.4 gr ile en yüksek Sırtta ekim yönteminde ve Altukat çeşidinden elde edilmiştir. Başakta tane verimi çeşit ortalamasında olduğu gibi çeşit x ekim yöntemi interaksyonunda da altı sıralı çeşitlerin iki sıralı çeşitlere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Sırtta ekim yönteminin başak verimini artırdığı tespit edilmiş olup bu konuda [12], ekim sıklığı, ana sap ve kardeşlere bağlı olarak arpada basakta tane veriminin değiştiğini belirterek sonuçlarımıza teyit eden açıklamalarda bulunmuşlardır. Ayrıca başakta tane verimi; birim alanda tane verimine etki eden verim unsurları içerisinde yer aldığını, aralarında önemli ve olumlu bir korelasyon olduğunu ayrıca [1], basak boyuna, basaktaki tane sayısına; [18], çeşidin altı ya da iki sıralı olmasına; [9], çeşide bağlı olarak değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Yapılan benzer çalışmalarda basakta tane verimi; [8], Ankara koşullarında 0.6-1.5 g; [4], Diyarbakır koşullarında 0.9-1.7 g; [9], Kahramanmaraş koşullarında 1.0-1.7 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Başakta tane verimi ile ilgili elde edilen bulgular söz konusu araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 6. Genotiplerin bin tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığına ait değerler, oluşan gruplar ve varyans analiz sonuçları

Çeşitler	Hektolitre ağırlığı (kg/ha)			Bin tane ağırlığı (gr)		
	Geleneksel	Sırt	Ortalama	Geleneksel	Sırt	Ortalama
Şahin 91	65.0 a	61.2 d	63.1 A-C	44.6 ab	43.8 bc	45.0 A
Sur 93	64.8 a	60.8 d	62.8 BC	41.9 cd	38.7 ef	44.0 A
Samyeli	63.8 a-c	63.4 bc	63.6 AB	39.4 de	45.4 ab	44.3 A
Altukat	60.2 d	64.4 a-c	62.3 C	44.2 bc	46.8 a	37.6 B
Kendal	64.6 ab	63.2 c	63.9 A	36.6 f	38.8 ef	39.1 B
Ortalama	63.6 A	62.6 B		41.7	42.3	
Değişim Katsayısı (%)	1.19			3.53		
Ekim yöntemi	0.58**			2.00öd		
Çeşit	0.92*			1.82**		
Çeşit*Ekim yöntemi	1.30**			2.57**		

** = %5 düzeyinde önemli, * = %1 düzeyinde önemli, ÖD = önemli değil. DK: Değişim Katsayısı

3.8. Hektolitre ağırlığı

Araştırmada kullanılan arpa çeşitleri arasında hektolitre ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler *Çizelge 6'* de verilmiştir

Yapılan varyans analizinde ekim yöntemi, çeşit ve çeşit x ekim yöntemi interaksyonu % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Hektolitre ağırlığı bakımından ekim yöntemi, ortalama 62.6 kg/hl ile sırta ekim geleneksel ekime (63.6 kg/hl) göre yüksek hektolitre ağırlığına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ekim sistemleri arasında 0.9 gr lık önemli bir fark oluşmuştur. Çeşit ortalamasına göre ortalama 62.3 kg/hl ile en düşük hektolitre ağırlığı Altukat çeşidinden, 63.9 kg/hl ile en yüksek Kendal çeşitlerinden elde edilmiştir. Yapılan çalışmada en yüksek ve en düşük hektolitre ağırlığı farklı ancak altı sıralı başak yapısına sahip çeşitlerden elde edilmiştir. En düşük ve en yüksek değerlerin benzer başak yapısındaki çeşitlerden elde edilmesi hektolitre ağırlığının başaktaki sıra sayısından (iki ya da altı) daha çok çeşitlerin genotip özelliğine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Çeşit x ekim yöntemi interaksyonunda ortalama 60.2 kg/hl ağırlığı ile en düşük geleneksel ekim yönteminde ve Altukat çeşidinden, 65.0 kg/hl ile en yüksek sırta ekim yönteminden ve Şahin 91 çeşidinden elde edilmiştir. Hektolitre ağırlığı bakımından Kendal çeşidinin her iki ekim yönteminde de yüksek değerini koruduğu ve bir birine yakın sonuçlar verdiği ancak iki sıralı başak yapısına sahip Şahin 91

ve Sur 93 çeşitleri geleneksel ekim yönteminde en yüksek değerlere sahip iken sırta ekim yönteminde ise hektolitre ağırlıklarının düştüğü tespit edilmiştir. Bu çalışmada iki sıralı başak yapısına sahip çeşitlerin altı sıralı çeşitlere göre geleneksel ekim yönteminde daha yüksek hektolitre ağırlığına ulaştığı ve ekim yöntemi x çeşit interaksyonunun hektolitre ağırlığı üzerinde etkili olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca hektolitre ağırlığının çeşit özelliklerine, tane özelliklerine (tanede tekdüzelik, kavuz oranı, endosperm yapısı) göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir [15, 24]. Yapılan benzer çalışmalarda [16], hektolitre ağırlığının Diyarbakır koşullarında 62.8 - 64.7 kg/hl, Diyarbakır ve Adıyaman koşullarında 66.3 - 67.7 kg/hl ve 65.8 - 68.3 kg/hl, yine [20], Diyarbakır koşullarında 62.7- 67.8 kg/hl arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmaların sonuçları ile araştırmamızdan elde edilen bulgular arasında benzerlik olup çalışmamızın doğruluğunu teyit etmektedir.

3.9. Bin tane ağırlığı

Araştırmada kullanılan arpa çeşitleri arasında bin tane ağırlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklara ilişkin değerler *Çizelge 6'* de verilmiştir. Yapılan varyans analizinde, çeşit ve çeşit ekim yöntemi interaksyonu % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli, ekim yöntemi ise önemsiz bulunmuştur. Bin dane ağırlığı bakımından sırta ekim yöntemi ortalama 41.7 gr ile geleneksel ekim yöntemine (42.3 gr) göre daha düşük bin tane

ağırlığına sahip olduğu elde edilmiştir. Ekim sistemleri arasında 0.5 gr lık önemsiz bir fark oluşmuştur. Çeşit ortalamasına göre ortalama 36.6 gr ile en düşük bin tane ağırlığı Altukat çeşidinden, 46.8 gr ile en yüksek Samyeli çeşidinden elde edilmiştir. Yapılan çalışmada bin dane ağırlığı bakımından iki sıralı çeşitlerin başak yapısındaki iki sıralılıktan dolayı altı sıralı çeşitlere göre daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür. [21], iki sıralı arpa örneklerinin altı sıralılara göre bin tane ağırlığı bakımından daha ağır olduğunu belirtmektedir. Çeşit x Ekim yöntemi interaksyonunda en düşük bin tane ağırlığı 36.6 gr ile geleneksel ekim yönteminde ve Altukat çeşidinden, en yüksek 46.8 gr ile sırta ekim yönteminde ve Samyeli çeşidinden elde edilmiştir. Ekim yöntemlerine göre çeşitlerin tepkileri çeşit ortalamasında olduğu gibi iki sıralı çeşitlerin altı sıralı çeşitlere göre daha yüksek bin dane ağırlığına ulaştığı ortaya konulmuştur[9], bin dane ağırlığı; çeşide; [12], bitkide ana sap ve kardeş sayısına; [28], birim alandaki basak sayısına, basaktaki tane sayısına; [8], yetiştirme tekniklerine göre farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Arpada bin tane ağırlığı ile ilgili yapılan

araştırmalarda [6], Eskişehir koşullarında 39.2-51.8 g arasında; Çölkesen ve ark. (1999), Kahramanmaraş koşullarında 37.1-50.8 g arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir. Bu çalışmalar sonuçlarımızı doğrulamaktadır.

4. Sonuç

Sırta ekim yönteminin araştırıldığı bu çalışmada, sırta ekim yöntemi ile geleneksel ekim yöntemi arasında verim farkı çıkmamış olup ikinci ürün münavebesinde, hastalık ve zararlılarla mücadelede, sulama suyunu daha ekonomik kullanmada ve birim alana kullanılan tohumluk miktardan tasarruf etmede önem arz ettiği için, arpa yetiştiriciliğinde de uygulanabileceğini göstermektedir. Arpa sık kardeşlendiği için iki sedde arasında kalan boşluğu daha iyi kapatmakta dolayısıyla birçok avantaj sağlamaktadır. Sırta ekim yöntemi ile tarla bitkileri tarımında maliyeti artıran sulama suyu, tohumluk ve yakıt masraflarından tasarruf etmek mümkün olabilmektedir. Bu nedenle Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sırta ekim yönteminin sulu alanlarda yapılan arpa tarımında uygulanabileceği sonucuna varılmıştır.

5. Kaynaklar

1. M. Akdamar, S. Tayyar, and A. Gökkuş, 2002. Effects of different sowing times on yield and yield-related traits in bread wheat grown in Çanakkale. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi dergisi, 15(2), 81-87.
2. A. Akaya, ve Ş. Akten, (1990). Erzurum Yöresinde Yetiştirilebilecek Yazlık Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üni. Zir. Fak. Der. 17: 1-4. Erzurum.
3. C. Akıncı, İ. Gül, ve M. Çölkesen, (1998). Diyarbakır koşullarında bazı arpa çeşitlerinin tane ve ot tane verimi ile bazı verim unsurlarının belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kong. 15-18 Kasım 1998 Adana.405-410.
4. C. Akıncı, Gül, 3. ve M. Çölkesen, 1999. Diyarbakır koşullarında bazı arpa çeşitlerinin tane ve ot verimi ile bazı verim unsurlarının belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, s.405-410, Adana.
5. Anonim.http://www.tuik.gov.tr/Start.d
6. M. Aydın, ve V. Katkat, 1997. Eskişehir koşullarında arpada tane doldurma süresi ve tane doldurma oranı üzerine bir araştırma. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, s. 89-91, Samsun.
7. S. Aykanat, H. Barut, H.A. Karağaç, Y. Korkmaz, R. Gültekin, 2011. Buğday Tarımında Geleneksel Ve Sırta Ekim Yöntemlerinin Verim ve Bazı Verim Kriterleri Üzerine Etkisi, AP VI. Tarım Kongresi, 9-12 Mayıs 2011, Şanlıurfa .
8. S. Çakır, (1988) Osman Tosun gen bankasındaki 97-192 Sıra Numaralı Arpa Materyalinde Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. (basılmamış). Ankara Üni., 63 s., Ankara.
9. M. Çölkesen, L. Cesurer, C. Yürürdurmaz, V. Demirbağ, A. Çiçek, A. Başgül ve A. Engin, (1999). Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarını Belirlenmesi. Türkiye 3.Tarla Bitkileri Kongresi Cilt 1. 234-239 15-18 Kasım 1999 Adana.
10. Z. Demir, 1982. Kışık arpada tohum irilik, miktar ve sıra arası açıklığının tane verimine etkileri. Doktora tezi Ankara Üniversitesi, 52 s., Ankara.
11. N. Ergün ve H.H. Geçit, 2008. İleri Kademe Arpa (Hordeum Vulgare L.) Hatlarında Verim ve Verime Etkili Bazı Karakterlerin İncelenmesi. Ülkesel Tahıl Sempozyumu, s:14-23, 2-5 Haziran, Konya.

12. H.H. Geçit, 1982. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.em Thell) çeşitlerinde ekim sıklıklarına göre birim alan değerleri ile ana sap ve çeşitli kademedeki kardeşlerin tane verimi ve verim komponentleri üzerine araştırmalar. Doçentlik Tezi Ankara Üniversitesi, 91 s., Ankara.
13. H. Gökçora (1973) Tarla Bitkileri Islahı ve Tohumculuk. Ankara Üniv. Zir. Fak. yayınları:490. 350 s., Ankara.
14. E. İlker, (2006). Arpa melezlerinde verim ve verim özellikleri arasındaki ilişkiler. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 43 (3):1-11 (ISSN 1018-8851)
15. T. Karadoğan, Ş. Sağdıç, K. Çarkçı ve Z. Akman, (1999). Bazı Arpa Çeşitlerinin Isparta Ekolojik Şartlarına Uyum Yeteneklerinin Belirlenmesi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi. 15-18 Kasım 1999. 395-400. Adana.
16. E. Kendal, H. Kılıç, S. Tekdal ve A. Altukat (2010a). Bazı Arpa Çeşitlerinin Diyarbakır ve Adıyaman Kuru Koşullarında Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (2), 47-56, Şanlıurfa.
17. E. Kendal, H. Kılıç, H. Aktaş ve S. Tekdal, (2010b). Yağışa Dayalı Şartlarda İleri Kademe Bazı Arpa (*Hordeum Vulgare* L.) Çeşitlerinin Verim Ve Verimi Etkileyen Unsurlarının İncelenmesi. Dicle Üniversitesi. Uluslar Arası Katılımlı Kamu Üniversite-Sanayi İşbirliği Sempozyumu, 24-26 Mayıs 2010 s:343-350 / Diyarbakır.
18. D. Kenar ve S. Sehriali, 2001. Farklı ekim zamanlarının 2 ve 6 sıralı arpa çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, s.177-182, Tekirdağ.
19. H. Kılıç, (2005). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Sırta Ekim Yöntemi, GATAEM Yayınları, Yayın No: 2007/2, Diyarbakır.
20. H. Kılıç, T. Akar, E. Kendal and İ. Sayım, (2010). Evaluation of grain yield and quality of barley varieties under rainfed conditions. African Journal of Biotechnology Vol. 9(46), pp. 7825-7830, 15 November, 2010.
21. A.K. Kıran, 1999. Bazı arpa (*Hordeum vulgare* L.) genetik kaynakları materyalinin karakterizasyonu. Anadolu J. of AARI , 9(2), 72-90.
22. Y. Kırtok, İ. Genç, M. Çökkesen, T. Yağbasanlar ve M. Kılınç, 1992. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Sulu Koşullara Uygun Yemlik ve Biralık Arpa Çeşitlerinin Tespiti Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü.Z.F. Genel Yayın No: 29,GAP yayınları No:57
23. Y. Kırtok, C.A. Ülger, İ. Genç, M. Çökkesen, (1988). Çukurova'da Denenen Bazı Arpa Çeşit ve Hatlarının Uyum Yeteneklerinin Saptanması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 3 (2): 37-45.
24. E. Kün, M. Özgen ve H. Ulukan, (1992). Arpa Çeşit ve Hatlarının Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. II. Arpa – Malt semineri 25-27 Mayıs 1992. 70-92. Konya.
25. E. Kün, 1996. Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 1451. 322 s., Ankara.
26. F. Sönmez, M. Ülker, N. Yılmaz, H. Ege, B. Bürün ve Apak, R. (1999) Tir buğdayında tane verimi ile bazı verim öğeleri arasındaki ilişkiler. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23, 45-52.
27. S. Sehriali ve M. Özgen, 1988. Bitki ıslahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları:1059. 261 s., Ankara
28. A. Öztürk, Ö. Çağlar ve Ş. Atken, (1997). Erzurum Yöresinde Maltlık Olarak Yetiştirilebilecek Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi. 22-25 Eylül 1997. 70-75. Samsun
29. A. Topal, (1997). Konya ekolojik şartlarında arpa çeşitlerinde (*Hordeum vulgare* L.) farklı ekim zamanlarının kışa dayanıklılık, dane verimi ve bazı verim unsurlarına etkisi. Türkiye 2. Tarla Bitkileri Kongresi, s.84-88, Samsun.
30. İ. Turgut, C. Konak, R. Yılmaz, O. Arabacı, (1997). Büyük Menderes Havzası Koşullarına Uyumlu ve Yüksek Verimli Arpa Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi (22-25 Eylül) s:80-83, Samsun.
31. A. Öztürk ve S. Akten, 1999. Kışık buğdayda bazı morfofizyolojik karakterler ve tane verimine etkileri. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23(2), 409-422.
32. C.E. Whitman, J.L. Haffield, R. J. Reginato. (1985). Effect of Slope Position on The Micro Climate Growth and Yield of Barley. Agron. J. 77:663-669.