

Geliş Tarihi: 08.04.2004

Arpada Ekim Yöntemleri ve Ekim Sıklıklarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri⁽¹⁾

Diğdem KAYDAN⁽²⁾

H. Hüseyin GEÇİT⁽³⁾

Özet: Bu çalışmada Tarm-92 ve Tokak 157/37 iki sıralı arpa çeşitlerine üç değişik ekim sıklığı (300, 400, 500 tohum/m²) ve dört farklı ekim yöntemi (sıraya, ekim derinliğine serpmek, 45° ve 90° lik çapraz ekim yöntemi) uygulanarak, verim ve verim öğelerindeki değişimin incelenmesi, her çeşit için en uygun ekim sıklığının ve ekim yönteminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tarm-92 çeşidinde en yüksek birim alan tane verimleri, 2000-2001 ve 2001-2002 yıllarında 342.6 g/m² ve 454.4 g/m²; Tokak 157/37 çeşidinde ise, 313.9 g/m² ve 390.3 g/m² olarak 500 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre; her iki çeşitte ekim sıklığı arttıkça birim alan tane verimi, birim alanda hasat indeksi ve metrekarede fertil başak sayısı artmış, buna karşılık başakta tane verimi, başakta tane sayısı azalmıştır. Ekim yöntemleri açısından ise, her iki çeşitte ekim derinliğine serpmek ekim yönteminden en yüksek, sıraya ekim yönteminden de en düşük değerler elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Arpa, ekim sıklıkları, ekim yöntemleri, verim öğeleri

The Effect of Sowing Methods and Sowing Densities on Yield and Yield Components of Barley

Abstract: In this research, two two-rowed barley cultivars (cv. Tarm-92 and cv. Tokak 157/37) were grown with three different sowing densities (300, 400, 500 seeds/m²) and four different sowing methods (sowing to the rows, broadcasting to seeding depth, contrary rows with 45° and contrary rows with 90°) to determine the most suitable sowing density and sowing method for the cultivars in terms of yield and yield components. The highest seed yield per m² were obtained as 342.6 g/m² and 454.4 g/m² from 500 seeds/m² in 2000-2001 and 2001-2002 respectively for the barley cv. Tarm-92. However seed yield per m² in two years were obtained as, 313.9 g/m² and 390.3 g/m² from 500 seeds/m² for the barley cv. Tokak 157/37. As the sowing density increased, seed yield per m², harvest index per m² and spike number per m² increased in both cultivars. Whereas grain number per spike and grain weight per spike showed reduction. In terms of sowing methods, the highest values were obtained in both cultivars when seeds were sown broadcasting to seeding dept, whereas the lowest values were obtained when seeds were sown to the rows.

Key words: Barley, sowing densities, sowing methods, yield components

Giriş

Ülkelerin beslenmelerinde ve ekonomilerinde önemli bir yer alan tahıllar, dünyada toplam işlenen alanların yaklaşık yarısında ekilmektedir. Ülkemizde ise her yıl işlenen alanların %57.61'inde kışlık tahıllar yetiştirilmektedir (FAO, 2000).

Ülkemizde serin iklim tahılları içinde 3.5 milyon ha ekim alanı ve 7.4 milyon ton üretimi ile ikinci sırayı alan arpa; daha çok hayvan yemi ve malt sanayinin ham maddesi olarak tüketilmektedir.

Ekim sıklığı ve ekim yöntemi, birim alan tane veriminin artırılmasında etkili önemli faktörler arasında yer almaktadır. Herhangi bir çeşitten belli çevre koşullarında daha fazla birim alan tane verimi alabilmek için ilk şart uygun bitki sıklığını sağlayabilmektir (Geçit, 1982).

Tahıllarda, birim alandaki fertil başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane verimi gibi faktörler birim alan

tane verimine doğrudan etkili olup, bitki sıklığına göre değişen değerlerdir. Bu nedenle çevreye ve çeşide göre en uygun bitki sıklığının belirlenmesi oldukça önemlidir. Ancak birim alana atılacak tohumluk miktarı ve tohumluğun tarlaya üniform bir şekilde dağılımı da önemlidir. Aynı ekim sıklığında, değişik ekim yöntemlerine göre elde edilen birim alan tane verimleri önemli ölçüde değişebilmektedir.

Bu çalışmada; Tarm – 92 ve Tokak 157/37 iki sıralı arpa çeşitleri üç değişik ekim sıklığı (300, 400, 500 tohum/m²) ve dört farklı ekim yöntemi (sıraya, ekim derinliğine serpmek, 45° ve 90° lik çapraz ekim yöntemi) ile yetiştirilerek birim alan tane verimi ve verim öğelerindeki değişimin incelenmesi ve her çeşit için en uygun ekim sıklığı ve ekim yönteminin belirlenmesi amaçlanmıştır.

⁽¹⁾ Doktora tezinden özetlenmiştir.

⁽²⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, VAN

⁽³⁾ Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ANKARA

Materyal ve Yöntem

Deneme alanı

Bu araştırma, 2000 - 2001 ve 2001 - 2002 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında yürütülmüştür. Araştırma yerinin denizden yüksekliği 860 m olup, 39° 57' kuzey enlem ve 32° 51' doğu boylam dereceleri arasında yer almaktadır.

Araştırma yerinin uzun yıllar ortalaması (1935-2000) ve denemenin yürütüldüğü yıllara ait sıcaklık dereceleri (°C), nispi nem oranları (%) ve yağış miktarları (mm) Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde, Eylül ayından Ağustos ayına kadarki toplam yağış miktarının uzun yıllar ortalaması olarak 377.60 mm, 2000-2001 yılında toplam yağış miktarının 297.00 mm, 2001-2002 yılında ise 471.30 mm olduğu görülmektedir. Uzun yıllar ortalamasına göre Nisan ve Mayıs aylarındaki toplam yağış miktarı 91.9 mm olarak gerçekleşirken, 2000-2001 yılında aynı aylarda alınan toplam yağış 137.3 mm, 2001-2002 yılında ise 139.8 mm olarak gerçekleşmiştir. Yıllık ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalaması olarak 11.70 C° iken, 2000-2001 yılı ortalama sıcaklık değeri 13.40 C°, 2001-2002 yılında ise 12.41 C° olarak gerçekleşmiştir. Yıllık ortalama nispi nem değerleri ise, uzun yıllar ortalaması olarak %60.25 iken, 2000-2001 yılı ortalama nispi nem değeri %59.70, 2001-2002 yılında ise %60.56 olarak gerçekleşmiştir.

Deneme yerinden ekim zamanında birinci yılda, 0-30 ve 30-60 cm derinlikte alınan toprak örnekleri, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'na bağlı Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarında analize tabi tutulmuş ve sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Araştırma alanı toprağı, organik madde, azot ve fosfor bakımından orta düzeyde, potasyum bakımından zengin, toprak reaksiyonu hafif alkali ve toprak strüktürü bakımından killi-tınlı bir yapıya sahiptir.

Materyal

Araştırmada, materyal olarak Tokak 157/37 ve Tarm-92 arpa çeşitleri kullanılmıştır.

Tokak 157/37 çeşidi: Orta Anadolu Zirai Araştırma Enstitüsü'nce geliştirilmiş ve 1963 yılında tescil ettirilmiştir. Maltlık kalitesi iyi olup, ekolojiye göre yemlik ve biralık olarak yetiştirilen bir çeşit olan Tokak 157/37, uzun boylu, yatmaya orta derece dayanıklı, başakları uzun iki sıralı seyrek ve paralel kılçıklıdır. Adaptasyon kabiliyeti çok geniş olan alternatif bir çeşittir.

Tarm-92 çeşidi: Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü'nce geliştirilmiş ve 1992 yılında tescil ettirilmiştir. Maltlık kalitesi iyi olup, ekolojiye göre yemlik ve biralık olarak yetiştirilen bir çeşit olan Tarm-92, uzun boylu, yatmaya dayanıklı, başakları uzun iki sıralı ve paralel kılçıklıdır. Adaptasyon kabiliyeti çok geniş olan bir çeşittir.

Çizelge 1. Deneme yerinin uzun yıllar ortalaması ve 2000-2001, 2001-2002 yıllarına ilişkin bazı iklim verileri*

Aylar	Yağış (mm)			Sıcaklık (C°)			Nispi nem (%)		
	Uzun Yıllar	2000-01 Yılı	2001-02 Yılı	Uzun Yıllar	2000-01 Yılı	2001-02 Yılı	Uzun Yıllar	2000-01 Yılı	2001-02 Yılı
Eylül	17.4	4.5	13.0	18.4	18.9	20.8	47.0	55.6	46.0
Ekim	24.4	20.5	1.0	12.8	12.2	13.2	58.0	65.8	48.0
Kasım	30.9	7.4	65.0	7.3	8.7	7.0	70.0	62.0	72.0
Aralık	45.6	31.0	117.0	2.3	2.2	3.0	78.0	81.1	79.0
Ocak	40.5	6.8	29.8	-0.1	3.0	-3.8	78.0	72.0	77.2
Şubat	34.9	43.0	11.8	1.3	4.1	5.0	74.0	69.0	60.8
Mart	35.6	32.8	23.0	5.4	11.5	8.6	65.0	59.0	58.3
Nisan	40.3	27.3	101.1	11.2	12.6	10.4	59.0	61.0	66.1
Mayıs	51.6	110.0	38.7	15.9	14.8	16.7	57.0	63.0	50.2
Haziran	32.6	0.0	29.0	19.8	21.9	20.8	51.0	40.0	53.4
Temmuz	13.5	2.5	35.3	23.1	26.3	24.8	44.0	42.0	56.7
Ağustos	10.3	11.2	6.6	23.0	24.7	22.5	42.0	46.0	59.1
Toplam	377.60	297.00	471.30	-	-	-	-	-	-
Ortalama	-	-	-	11.70	13.40	12.41	60.25	59.70	60.56

* Kaynak: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Aylık Klimatoloji Rasat Cetveli

Çizelge 2. Deneme yerine ilişkin toprak analizi sonuçları

Derinlik (cm)	Organik madde (%)	pH	Toplam tuz (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
0-30	2.02	7.81	0.050	0.16	7.8	137
30-60	1.62	7.83	0.097	0.08	4.0	99

Yöntem

Araştırma, 2000-2001 ve 2001-2002 yıllarında iki yıl süre ile “tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine” göre dört tekrarlamalı olarak her çeşit için ayrı denemeler halinde yürütülmüştür. Ekimden önce 12 kg/da P_2O_5 hesabı ile DAP gübresi elle serpilerek verilmiş ve toprağa karıştırılmıştır. Daha sonra parselasyon yapılarak el ile ekim yapılmıştır. Parsel boyutları 4.8 m² olarak belirlenmiştir. Ekimler birinci yıl 18-21 Ekim 2000, ikinci yıl 16-19 Ekim 2001 tarihleri arasında yapılmış ve iki yılda da ekimden sonra bir kez yağmurlama sulama yapılmıştır. Denemede her sıra için gerekli tohum miktarları bin tane ağırlıkları ve ekim sıklıklarına göre hassas terazide tartılarak belirlenmiştir.

İlkbaharda 3 kg/da N gelecek şekilde amonyum nitrat gübresinden (%33) tüm parsellere toplam 4 kg uygulanmıştır. Denemenin yürütüldüğü iki ekim yılında da yabancı ot mücadelesi elle yapılmıştır. Araştırma iki çeşit için ayrı denemeler halinde yürütülmüştür. Ekim sıklıkları ana parsellere yerleştirilmiş ve 300, 400, 500 tohum/m² olmak üzere üç farklı ekim sıklığı kullanılmıştır. Ekim sıklıkları a harfi ile gösterilmiş olup, a1 = 300, a2 = 400, a3 = 500 tohum/m² olarak belirlenmiştir.

Ekim yöntemi olarak, sıraya, 45° lik ve 90° lik açı ile kesişen çapraz ve ekim derinliğine serpme olmak üzere dört farklı ekim yöntemi uygulanmıştır. Ekim yöntemleri alt parsellere yerleştirilmiş olup, b harfi ile gösterilmiştir. b1= Sıraya ekim, b2= Ekim derinliğine serpme ekim, b3= 45° lik açı ile kesişen çapraz ekim, b4= 90° lik açı ile kesişen çapraz ekim şeklinde ifade edilmiştir. Sıraya ekim yöntemi uygulamasında 20 cm sıra arası mesafede markörle çizilen çizgiler çapa ile açılarak tohumlar ekilmiştir. Çapraz ekimlerde ise parselde 20 cm aralıklı 45° ve 90° açılarla kesişen çizgiler açılarak, ekim sıklığı miktarına göre kullanılacak tohumluğun yarısı normal sıralara diğer yarısı da çapraz sıralara ekilmiştir. Bu üç yöntemde her alt parsel 6 sıradan oluşacak şekilde planlanmıştır. Dördüncü ekim yöntemi olan ekim derinliğine serpme ekim de ise; parselin 5 cm kalınlığındaki toprak katmanı boşaltılarak, homojen bir şekilde tohum serpildikten sonra üzeri aynı toprak ile kapatılmıştır.

Araştırmadan elde edilen veriler, “tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine” göre varyans analizine tabi tutulmuş, önemlilik kontrolleri F’e göre, farklılık gruplandırmaları ise ortalama sayısı 5’den az olanlarda LSD, fazla olanlarda ise Duncan testine göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Birim alan tane verimi

Tarm-92 arpa ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde birim alan tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge

3’de verilmiştir. Birim alan tane verimi yönünden her iki yılda ve her iki çeşitte de, ekim yöntemleri ve ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonunun istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu, ekim sıklıkları arasındaki farklılıkların ise sadece Tokak 157/37 çeşidinde birinci yılda önemsiz, diğerlerinde %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde birim alanda elde edilen ortalama tane verimleri (g/m²) ve ortalamalarının gruplandırmaları Çizelge 4’de verilmiştir. Çizelge 4’de görüldüğü gibi, Tarm-92 çeşidinde birinci yılda en yüksek birim alan tane verimi 415.6 g/m² ile 500 tohum/m² ekim sıklığı ve ekim derinliğine serpme ekim yönteminden elde edilirken, en düşük değer 259.7 g/m² ile 300 tohum/m² ekim sıklığı ve sıraya ekim yönteminde belirlenmiştir. İkinci yılda ise, en yüksek birim alan tane verimi, 479.7 g/m² ile yine 500 tohum/m² ekim sıklığı ve ekim derinliğine serpme ekim yönteminden elde edilirken, en düşük değer de yine 364.9 g/m² ile 300 tohum/m² ekim sıklığı ve sıraya ekim yönteminde belirlenmiştir.

Tokak 157/37 çeşidinde, birinci yılda en yüksek birim alan tane verimi 371.3 g/m² ile 400 tohum/m² ekim sıklığı ve ekim derinliğine serpme ekim yönteminden elde edilirken, en düşük değer, 400 tohum/m² ekim sıklığı ve sıraya ekim yönteminden 214.3 g/m² olarak elde edilmiştir. İkinci yılda ise, 400 tohum/m² ekim sıklığı ve ekim derinliğine serpme ekim yönteminden 433.2 g/m² ile en yüksek değer elde edilirken, en düşük birim alan tane verimi ise 300 tohum/m² ekim sıklığı ve sıraya ekim yönteminden 292.9 g/m² olarak elde edilmiştir.

Birim alan tane veriminin ekim sıklığı artışı ile orantılı olarak artması, ancak çeşide ve çevre koşullarına göre bu oranının değişmesi Wilson ve Swanson (1962), Güler (1975), Alkuş ve Genç (1979), Tosun (1981), Geçit (1982) Olsen (1986), Gençtan ve Sağlam (1987), Teich ve Smid (1993) ve Görmüş (1998)’ün bulguları ile paralellik göstermektedir. Yüksek ekim sıklıklarında birim alandaki fertil başak sayısı da artacağından dolayı, ekim sıklığının artması ile birlikte birim alan tane veriminin de yükseldiği söylenebilir. Her iki yılda ve her iki çeşitte de, en yüksek birim alan tane verimleri ekim derinliğine serpme ekim yönteminden, en düşük değerler ise sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir. Aynı ekim sıklıklarında sıraya ekim yönteminde bitkiler arasında sıra üzeri mesafenin diğer ekim yöntemlerine göre daha yakın olması nedeniyle ortaya çıkan su ve besin maddeleri rekabetinin de etkisi ile en düşük değerlerin sıraya ekim yönteminden elde edildiği düşünülebilir. Ekim derinliğine serpme ekim yönteminde tohumların ekim alanına homojen dağılımı nedeniyle bitkiler arasındaki olumsuz rekabetin diğer ekim yöntemlerine göre daha az olduğu, bu nedenle en yüksek birim alan tane veriminin bu yöntemden elde edildiği söylenebilir. Homojen tohum dağılımının en iyi ekim derinliğine serpme ekim yönteminde olduğu şeklindeki sonuçlarımız, Zeltner (1976), Cheema ve ark. (1985), Önal

(1987) ve Görmüş'ün (1998) bulgularına paralellik göstermektedir. Ayrıca uygulanan ekim yöntemleri gözönüne alındığında, birim alana atılan aynı tohum miktarında tohumun homojen dağılımı nedeniyle, bitkiye düşen yaşam alanının kareye en yakın olduğu ekim yöntemi ekim derinliğine serpmeye, bitkiye düşen alanın en uzun dikdörtgen olduğu ekim yöntemi ise sıraya ekim yöntemidir. Çapraz ekimlerde ise sıra arası mesafe sıraya ekimlerde olduğu gibi 20 cm olmakla birlikte yapılan çapraz ekimler nedeniyle birim alan atılacak tohum miktarının yarısı ilk sıraya, diğer yarısı da çapraz sıraya (45° ve 90° lik) geldiği için sıra üzeri mesafeleri, sıraya ekim şeklindeki sıra üzeri mesafenin yaklaşık iki katı kadardır. Çapraz ekim yöntemlerindeki birim alan tane verimlerinin, sıraya ekim yönteminden daha yüksek bulunması buna bağlanabilir. Bulgular, Singh ve Singh (1986), Panwar ve ark. (1989), Prasad ve ark. (1991), Johri ve ark. (1992), Jadhao ve Nalamwar (1993), Kurchania ve ark. (1993), Sharma ve Malik (1993), Singh ve ark. (1993), Panwar ve ark. (1995), Singh ve Uttam'ın (1995) sonuçları ile uyum göstermektedir. Her iki çeşitte de birinci yıl

verimlerinin düşük olmasının temel nedeni, bu yıldaki yağış miktarının düşük olmasıdır (Çizelge 1).

Birim alanda hasat indeksi

Birim alan hasat indeksi bakımından, ekim yöntemleri arasındaki farklılık her iki yılda ve çeşitte istatistiki olarak %1 düzeyinde, ekim sıklıkları arasındaki farklılık Tarm-92 çeşidinde birinci yıl %1 düzeyinde, ikinci yıl istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu birinci yılda istatistiki olarak %1, ikinci yılda %5 düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir. Tokak 157/37 çeşidinde, her iki yılda da ekim sıklıkları ve ekim yöntemleri arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenirken, birinci yılda ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli, ikinci yılda ise interaksyon önemsiz olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3). Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde birim alan hasat indeksi ortalamaları (%) ve ortalamalarının gruplandırılmaları Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 3. Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde birim alan tane verimi, birim alanda hasat indeksi, metrekarede bitki sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Tarm-92	Birim alan tane verimi		Birim alanda hasat indeksi		Metrekarede fertil başak sayısı		Başakta tane sayısı		Başakta tane verimi		
	2000-2001	2001-2002	2001-2002	2001-2002	2001-2002	2001-2002	2001-2002	2001-2002	2001-2002	2001-2002	
V.K.	S.D	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	K.O.	
Tekerrür	3	109.391	563.194	8.298	7.512	1378.472	3329.688	11.521	3.731	0.007	0.001
Sıklık A	2	10976.671**	23354.688**	349.536**	18.157	34959.896	150650.52**	26.951	88.069**	0.161**	0.220**
Hata1	6	162.972	194.965	2.535	5.066	1213.368	815.104	3.529	1.423	0.009	0.008
Yöntem B	3	21570.524**	29607.639**	96.586**	54.219**	60997.917**	262524.13**	16.357	8.006*	0.060**	0.170**
AxB	6	3574.589**	8243.576**	16.663**	6.296*	5155.729*	18336.632**	4.802*	0.866	0.003	0.015**
Hata2	27	227.893	351.042	4.555	1.512	2058.681	1638.947	1.681	2.429	0.002	0.002
Tokak 157/37											
Tekerrür	3	90.657	237.352	4.710	1.246	289.410	306.250	1.621	0.829	0.003	0.001
Sıklık A	2	231.921	24174.416**	107.528**	383.315**	7069.271	157102.08**	14.661**	16.138	0.053**	0.654**
Hata1	6	162.582	35.222	4.620	1.375	1343.576	231.250	0.515	5.161	0.001	0.004
Yöntem B	3	19836.528**	12328.501**	146.723**	111.325**	9556.076**	25320.139**	14.355**	7.194*	0.073**	0.036**
AxB	6	4139.498**	1690.808**	27.904**	7.507	401.910	4336.806**	1.766	1.307	0.009*	0.001
Hata2	27	257.266	272.929	3.061	4.683	548.206	400.231	2.063	2.192	0.003	0.006

(*) %5 düzeyinde, (**) %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4. Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde birim alanda elde edilen ortalama tane verimleri (g/m²) ve ortalamalarının gruplandırılmaları

Sıklık	Tarm 92					Tokak 157/37				
	2000-2001					2001-2002				
	b1	b2	b3	b4	ORT.	b1	b2	b3	b4	ORT.
a1	259.7 g 7	316.7 ef 56	307.2 ef 56	304.1 f 6	296.9	277.0 d 3	338.7 b 12	312.0 c 23	297.7 cd 3	306.3
a2	300.0 f 6	374.4 bc 23	355.3 cd 34	337.7 de 4 5	341.9	214.3 e 4	371.3 a 1	368.5 a 1	288.1 cd 3	310.5
a3	263.6 g 7	415.6 a 1	395.8 ab 12	295.6 f 6	342.6	293.1 cd 3	353.8 ab 1	309.0 c 23	299.8 cd 3	313.9
ORT.	274.4	368.9	352.8	312.5	327.1	261.5	354.6	329.8	295.2	310.3
a1	364.9 e 4	461.4 b 1	380.4 e 4	368.4 e 4	393.8	292.9 d 3	374.7 b 2	299.7 d 3	296.2 d 3	315.9
a2	418.6 d 3	472.6 ab 1	437.0 c 23	431.0 cd 23	439.8	343.3 c 2	433.2 a 1	344.8 c 2	368.4 bc 2	372.4
a3	429.4 cd 23	479.7 a 1	467.0 ab 1	441.4 c 2	454.4	373.3 b 2	412.2 a 1	410.8 a 1	365.1 bc 2	390.3
ORT.	404.3	471.2	428.1	413.6	429.3	336.5	406.7	351.8	343.2	359.5

Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 5. Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde birim alan hasat indeksi ortalamaları (%) ve ortalamalarının gruplandırılmaları

		Tarm 92					Tokak 157/37												
		2000-2001					2001-2002												
		Yöntemler					Yöntemler												
Sıklık	b1	b2	b3	b4	ORT.	b1	b2	b3	b4	ORT.									
a1	33.7 h	6	38.4 fg	45	34.1 h	56	33.8 h	6	35.0	33.7 bc	12	40.3 ab	12	39.0 ab	12	36.0 abc	1 2	37.2	
a2	40.4 efg	34	44.9 abc	123	43.8 bcd	123	42.9 cde	23	43.0	30.0 c	2	43.4 a	1	42.7 a	1	35.5 abc	1 2	37.9	
a3	37.4 g	456	48.0 a	1	46.3 ab	12	41.1 def	34	43.2	40.8 ab	12	43.3 a	1	42.9 a	1	41.1 ab	1 2	42.0	
ORT.	37.2		43.8		41.4		39.2		40.4	34.9		42.3		41.5		37.5		39.1	
a1	47.1 e	7	53.0 a	1 2	48.4 d	4567	48.3 e	567	49.2	40.2		46.1		40.0		39.3		41.4 c	3
a2	47.7 e	67	52.5 b	123	50.5 c	2345	49.8 cd	456	50.1	45.6		52.5		50.5		46.6		48.8 b	2
a3	49.9 cd	34 56	54.4 a	1	52.6 ab	12	51.0 c	234	52.0	47.3		54.1		53.0		48.3		50.7 a	1
ORT.	48.2		53.3		50.5		49.7		50.4	44.4 c	3	50.9 a	1	47.8 b	2	44.7 c	3	47.0	

Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 5 incelendiğinde Tarm-92 çeşidinde, birinci yıl en yüksek birim alan hasat indeksi %48.0 ile 500 tohum/m² ekim sıklığı ve ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminden elde edilirken, en düşük değer %33.7 ile 300 tohum/m² ekim sıklığı ve sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir. İkinci yılda da en yüksek birim alan hasat indeksi, 500 tohum/m² ekim sıklığı ve ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminde %54.4 olarak belirlenirken, en düşük değer %47.1 ile 300 tohum/m² ekim sıklığı ve sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir.

Tokak 157/37 çeşidinde ise, birinci yıl en yüksek birim alan hasat indeksi %43.4 ile 400 tohum/m² ekim sıklığı ve ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminde, en düşük değer ise %30.0 ile 400 tohum/m² ekim sıklığı ve sıraya ekim yönteminde belirlenmiştir. İkinci yılda ise, dört ekim yönteminin ortalaması olarak en yüksek birim alan hasat indeksi, %50.7 ile 500 tohum/m² ekim sıklığında belirlenirken, %41.4 ile 300 tohum/m² ekim sıklığından en düşük değer elde edilmiştir. Üç ekim sıklığının ortalaması olarak, en yüksek hasat indeksi ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminde %50.9 olarak belirlenmiş olup, en düşük değer %44.4 ile sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir. Her iki yılda da ekim sıklıkları artışına paralel olarak birim alan hasat indeksinin arttığı görülmektedir. Çeşidin o bölge için en uygun ekim sıklığına kadar artışı hasat indeksini arttırmaktadır. Sıklık arttıkça birim alanda hasat indeksinin ana sap sayısındaki fazlalaşma nedeniyle arttığı söylenebilir. Sonuçlarımız Geçit (1982), Geçit ve ark. (1987)'nin bulguları ile uyum göstermektedir. Ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminde tohumların ekim alanına homojen dağılımı nedeniyle bitkiler arasındaki olumsuz rekabet diğer ekim yöntemlerine göre daha az olduğu için, en yüksek birim alan hasat indeksi değerlerinin bu yöntemden elde edildiği düşünülebilir. Yapılan çapraz ekimlerde ise sıra üzeri mesafenin, sıraya ekim yöntemine göre daha fazla olması nedeniyle birim alan tane verimi ile birlikte hasat indeksi değerinin de arttığı söylenebilir. Bu konu ile ilgili bulgular Sharma ve Malik'in (1993) bulguları ile uyum içerisindedir.

Metrekarede fertil başak sayısı

Tarm-92 çeşidinde metrekarede fertil başak sayısı yönünden birinci yılda ekim yöntemleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılık belirlenirken, ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli, ekim sıklıkları arası ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. İkinci yılda ekim sıklıkları, ekim yöntemleri ve ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Tokak 157/37 çeşidinde, birinci yılda ekim yöntemleri arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunurken, ekim sıklıkları ve ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu önemsiz olarak belirlenmiştir. İkinci yılda ekim sıklıkları, ekim yöntemleri arasında ve ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu %1 düzeyinde önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde metrekarede elde edilen ortalama fertil başak sayıları (adet) ve ortalamalarının gruplandırılmaları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6 incelendiğinde, Tarm-92 çeşidinde birinci yılda en yüksek metrekarede fertil başak sayısı 796.2 adet ile 500 tohum/m² ekim sıklığı ve ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminden elde edilirken, en düşük değer ise 548.7 adet ile 300 tohum/m² ekim sıklığı ve sıraya ekim yönteminde belirlenmiştir. İkinci yılda da, en yüksek metrekarede fertil başak sayısı, 1393.7 adet ile 500 tohum/m² ekim sıklığı ve ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminden, en düşük değer 860.0 adet ile 300 tohum/m² ekim sıklığı ve sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir.

Tokak 157/37 çeşidinde ise, üç ekim sıklığının ortalaması olarak, birinci yılda en yüksek metrekarede fertil başak sayısı 629.1 adet ile ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminden elde edilirken, en düşük metrekarede fertil başak sayısı ise, 565.0 adet ile sıraya ekim yönteminde belirlenmiştir. İkinci yılda ise, en yüksek metrekarede fertil başak sayısı 1081.2 adet ile 500 tohum/m² ekim sıklığı ve ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminde belirlenirken, en düşük değer 771.2 adet ile 300 tohum/m² ekim sıklığı ve

sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir. Her iki çeşitte de, ekim sıklığı artışının metrekarede fertil başak sayısını arttırdığı şeklindeki sonuçlarımız, Tosun ve Yurtman (1973), Geçit (1982), El Gawad ve ark. (1986), Andersson (1987), Beverlin ve Lafever (1989), Teich ve Smid (1993)'in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Her iki yılda ve her iki çeşitte de en yüksek metrekarede fertil başak sayısı ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminden, en düşük değerler ise sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir. Aynı ekim sıklıklarında sıraya ekim yönteminde bitkiler arasındaki sıra üzeri mesafenin diğer ekim yöntemlerine göre daha yakın olması nedeniyle bitkiler arasında su ve besin maddeleri rekabetinin de

etkisiyle en düşük değerlerin sıraya ekim yönteminden elde edildiği söylenebilir. Ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminde, tohumların ekim alanına homojen dağılımı nedeniyle bitkiler arasında olumsuz rekabet diğer ekim yöntemlerine göre daha azdır. Bu yöntemde bitkiye düşen yaşam alanının kareye en yakın olduğu yöntemdir. Bu nedenle metrekarede fertil başak sayısı değerlerinin bu yöntemden elde edildiği, yapılan çapraz ekimde ise sıra üzeri mesafenin sıraya ekim yöntemine göre daha fazla olmasından dolayı, metrekarede fertil başak sayısının arttığı düşünülebilir. Bulgular, Shadurskii'nin (1987) bulguları ile uyum içerisinde.

Çizelge 6. Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde metrekarede elde edilen ortalama fertil başak sayıları (adet) ve ortalamalarının gruplandırılmaları

Tarm 92						Tokak 157/37					
2000-2001											
Yöntemler						Yöntemler					
Sıklık	b1	b2	b3	b4	ORT.	b1	b2	b3	b4	ORT.	
a1	548.7 g 5	657.5 cde 234	627.5 def 2345	623.7 def 345	614.3	537.5	615.0	595.0	572.5	580.0	
a2	587.5 efg 4 5	722.5 bc 1 2	717.5 c 1 23	606.2 defg 4 5	658.4	576.2	627.5	630.0	591.2	606.2	
a3	582.5 fg 4 5	796.2 a 1	787.5 ab 1	665.0 cd 234	707.8	581.2	645.0	630.0	630.0	621.5	
ORT.	572.9	725.4	710.8	631.6	606.2	565.0 c 3	629.1 a 1	618.3 a12	597.9 b2	602.6	
2001-2002											
a1	860.0 h 6	1130.0 d 3 4	958.7 f 5	941.2 fg 56	972.5	771.2 e 4	813.7 d 4	787.5 de 4	772.5 e 4	786.2	
a2	892.5 gh 5 6	1192.5 c 2 3	977.5 f 5	967.5 f 5	1007.5	800.0 de 4	922.5 c 3	903.7 c 3	898.7 c 3	881.2	
a3	912.5 fgh 5 6	1393.7 a 1	1257.5 b 2	1057.5 e 4	1155.3	910.0 c 3	1081.2 a 1	977.5 b 2	968.7 b 2	984.3	
ORT.	888.3	1238.7	1064.5	988.7	1045.1	827.0	939.1	889.5	880.0	883.9	

Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Başakta tane sayısı

Tarm-92 çeşidinde başakta tane sayısı yönünden birinci yılda ekim sıklıkları ve ekim yöntemleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz olurken, ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. İkinci yılda, ekim sıklıkları arasında istatistiki olarak %1 ve ekim yöntemleri arasında %5 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiş, ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Tokak 157/37 çeşidinde, birinci yılda ekim sıklıkları ve ekim yöntemleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenirken, ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

İkinci yılda sadece ekim yöntemleri arasında istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiş, ekim sıklıkları ve ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde ortalama başakta tane sayıları (adet) ve ortalamalarının gruplandırılmaları Çizelge 7'de verilmiştir. Çizelge 7 incelendiğinde, Tarm-92 çeşidinde çeşidinde, birinci yıl en yüksek başakta tane sayısı 26.3 adet ile 300 tohum/m² ekim sıklığı ve ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminde belirlenirken, en düşük değer 19.3 adet ile 500 tohum/m² ekim sıklığı ve sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir.

İkinci yılda dört ekim yönteminin ortalaması olarak başakta tane sayısı yönünden en yüksek değer 28.7 adet ile 300 tohum/m² ekim sıklığında elde edilmiş, 500 tohum/m² ekim sıklığında ise 24.1 adet ile en düşük değer elde edilmiştir. Üç ekim sıklığının ortalaması olarak ise ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminde 27.2 adet ile en yüksek başakta tane sayısı belirlenirken, en düşük değer 25.4 adet ile sıraya ekim yönteminde belirlenmiştir.

Tokak 157/37 çeşidinde ise ekim yöntemleri ortalaması olarak birinci yılda 300 tohum/m² ekim sıklığında 23.0 adet ile en yüksek başakta tane sayısı belirlenirken, en düşük başakta tane sayısı 21.1 adet ile 500 tohum/m² ekim sıklığında saptanmıştır. Üç ekim sıklığının ortalaması olarak, Tokak 157/37 çeşidinde birinci yılda başakta tane sayısı, en yüksek 23.4 adet ile ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminden elde edilmiş, en düşük başakta tane sayısı 20.8 adet ile sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir. İkinci yılda, üç ekim sıklığının ortalaması olarak, ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminde 25.9 adet ile en yüksek başakta tane sayısı belirlenirken, en düşük başakta tane sayısı ise 24.2 adet ile sıraya ekim yönteminde belirlenmiştir. Başakta tane sayısı değerleri her iki çeşitte ve her iki yılda, en yüksek 300 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiş, bunu 400 tohum/m² ekim sıklığı izlemiş ve en düşük başakta tane sayısı ise ekim sıklığının en yüksek olan 500 tohum/m² ekim sıklığında tespit edilmiştir. Bulgularımız; Tsarevskii (1968), Willey ve Holiday (1971), Day ve ark. (1976), Alkuş ve Genç (1979), Karaca ve ark.

(1980), Geçit (1982), Mcleod (1982), Larsson (1984), Güney (1985), Andersson (1987), Topal ve Mülayim (1989), Teich ve Smid (1993), Akkaya (1994)'nın ekim sıklığı artışının başakta tane sayısında bir azalma meydana getirdiği şeklindeki bulguları ile benzerlik göstermektedir. Ekim sıklığı arttıkça, başakta tane sayısındaki azalmanın, birim alandaki bitki ve başak sayılarının artması ile birlikte su ve besin maddelerinden faydalandıkları alanın azalmasından kaynaklandığı söylenebilir. Başakta tane sayısı, başakta toplam ve fertil başakçık sayısı, her bir başakçıktaki çiçek sayısı ve bunların tane bağlama oranları ile yakından ilgilidir. Tane bağlama oranları da çevre faktörlerinin etkisi altındadır. Birinci yıldaki toplam yağış miktarının ikinci yıldaki yağış toplamının altında

gerçekleşmiş olması nedeniyle, iki çeşitte de başakta tane sayısı değerlerinin düşük olduğu söylenebilir (Çizelge 1). Ekim sıklığı artışı ile başakta tane sayısının azaldığı dikkat çekmektedir. Aynı ekim sıklıklarından elde edilen başakta tane sayılarının ekim yöntemleri arasında farklılık göstermesi beklenen bir sonuçtur. Ekim yöntemleri bakımından tespit edilen başakta tane sayılarına göre, rekabetin en fazla sıraya ekim, sonra çapraz ekim yönteminde, en az ise ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminde olduğu söylenebilir. Bulgular, Samarjit ve ark. (1989), Prasad ve ark. (1991), Jadhao ve Nalamwar (1993), Sharma ve Malik (1993), Hassan ve Hassan'ın (1994) bulguları ile uyum içerisinde.

Çizelge 7. Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde ortalama başakta tane sayısı değerleri (adet) ve ortalamalarının gruplandırılmaları

Tarm 92						Tokak 157/37				
2000-2001						2001-2002				
Sıklık	Yöntemler					Yöntemler				
	b1	b2	b3	b4	ORT.	b1	b2	b3	b4	ORT.
a1	22.2 c d	26.3 a	24.8 a b	23.8 b c	24.3	22.2	24.9	22.9	22.0	23.0 a1
a2	22.2 c d	22.6 c d	22.5 c d	21.3 d	22.1	21.2	23.2	22.0	22.0	22.1 b1
a3	19.3 e	23.1 b c d	22.3 c d	23.0 b c d	21.9	19.1	22.2	22.2	20.9	21.1 c2
ORT.	21.2	24.0	23.2	22.7	22.8	20.8 c 2	23.4 a 1	22.4 ab 12	21.6 bc 2	22.1
a1	27.5	30.2	29.3	27.8	28.7 a 1	24.4	27.2	27.1	25.5	26.0
a2	25.4	26.7	25.6	25.4	25.7 b 2	24.5	26.1	25.3	24.6	25.1
a3	23.3	24.8	24.4	23.9	24.1 c 3	23.7	24.4	24.1	24.0	24.0
ORT.	25.4 b	27.2 a	26.4 ab	25.7 b	26.2	24.2 b	25.9 a	25.5 a	24.7 b	25.0

Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Başakta tane verimi

Tarm-92 çeşidinde başakta tane verimi bakımından her iki yılda da ekim sıklıkları ve ekim yöntemleri arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Birinci yılda ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunurken, ikinci yılda ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tokak 157/37 çeşidinde her iki yılda da ekim sıklıkları ve ekim yöntemleri arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar belirlenirken, birinci yılda ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu istatistiki olarak %5 düzeyinde önemli olmuş, ikinci yılda ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde ortalama başakta tane verimi değerleri (g) ve ortalamalarının farklılık gruplandırılmaları Çizelge 8'de verilmiştir. Tarm-92 çeşidinde birinci yılda dört ekim yönteminin ortalaması olarak, en yüksek başakta tane verimi 1.2 g ile 300 tohum/m² ekim sıklığında belirlenirken, en düşük değer 1.0 g ile 500 tohum/m² ekim sıklığından elde edilmiştir. Üç ekim sıklığının ortalaması olarak, en yüksek başakta tane verimi ise 1.2 g ile ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminden elde edilirken, en düşük başakta tane verimi

1.0 g ile sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek başakta tane verimi 1.7 g ile 300 tohum/m² ekim sıklığı ve ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminde, en düşük değer 1.1 g ile 500 tohum/m² ekim sıklığı ve sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir.

Tokak 157/37 çeşidinde ise, birinci yılda en yüksek başakta tane verimi 1.2 g ile 400 tohum/m² ekim sıklığı ve ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminde belirlenirken, en düşük değer 0.9 g ile 500 tohum/m² ekim sıklığı ve sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir. İkinci yılda ise dört ekim yönteminin ortalaması olarak en yüksek başakta tane verimi 1.3 g ile 300 tohum/m² ekim sıklığında belirlenirken, 0.9 g ile 500 tohum/m² ekim sıklığından en düşük değer elde edilmiştir. Üç ekim sıklığının ortalaması olarak başakta tane verimi en yüksek, 1.2 g ile ekim derinliğine serpmeye ekim yönteminden elde edilmiş, en düşük değer 1.1 g ile sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir.

Elde edilen verilere göre, başakta tane veriminin ekim sıklıkları artışına orantılı olarak azaldığı görülmektedir. Seyrek ekimlerde, bitkiler arasında ilk gelişme devrelerinden itibaren rekabet artmaktadır. Sık ekimlerde ise rekabetin başlaması daha erken ve başak potansiyelindeki kayıp da daha fazla olduğu için başakta tane veriminin düştüğü söylenebilir. Başakta tane veriminde meydana gelen bu azalışa, yüksek ekim sıklıklarında metrekarede başak sayısının artmasının neden olduğu düşünülebilir. Bulgular, Middleton ve ark. (1964), Güler

(1975), Geçit (1982), Mcleod (1982), Mazurek (1984), Joseph ve ark. (1985) ve Akkaya (1994) tarafından belirtilen sonuçlara uyum göstermektedir. Aynı ekim sıklıklarında ekim yöntemleri arasındaki başakta tane verimi farklılığının, ekim sıklığı arttıkça, başakta tane veriminin azaldığı dikkate alındığında iki tohum arasında

en yakın mesafenin sıraya ekim yönteminde olması, bitki başına düşen alanın kareye en yakın olduğu ekim yönteminin ise serpme ekim yönteminde olması ile açıklanabilir.

Çizelge 8. Tarm-92 ve Tokak 157/37 arpa çeşitlerinde ortalama başakta tane verimi değerleri (g) ve ortalamalarının gruplandırılmaları

Tarm-92						Tokak 157/37					
2000-2001											
Yöntemler						Yöntemler					
Sıklık	b1	b2	b3	b4	ORT.	b1	b2	b3	b4	ORT.	
A1	1.1	1.3	1.2	1.1	1.2 a 1	1.1 c d	1.2 a b	1.1 c d	1.1 b c d	1.1	
A2	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1 b 1 2	1.0 d e	1.2 a	1.2 a b	1.0 c d	1.1	
A3	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0 c 2	0.9 f	1.1 a b c	1.0 d e	0.9 e	1.0	
ORT.	1.0	c 3	1.2 a 1	1.1 a 1	1.1 b 2	1.1	1.0	1.2	1.1	1.0	
2001-2002											
A1	1.3 d e 45	1.7 a 1	1.5 b 2	1.3 d 3 4	1.4	1.3	1.4	1.3	1.3	1.3 a 1	
A2	1.2 e f 56	1.4 bc 2	1.4 c 2 3	1.3 d e 4 5	1.3	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2 b 2	
A3	1.1 g 6	1.3 d 3 4	1.2 f 5 6	1.2 f g 6	1.2	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9 c 3	
ORT.	1.2	1.5	1.4	1.3	1.3	1.1 c 2	1.2 a 1	1.2 a b 1 2	1.1 b c 1 2	1.2	

Harfler %5, rakamlar %1 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Sonuç

Bitkiler için uygun ekim sıklığı ve ekim yönteminin belirlenmesinde, yetiştirme amacı ve bölgenin iklim koşulları göz önüne alınması gereken en önemli kriterler arasındadır. Kıraç koşulların hakim olduğu Ankara koşullarında arpa için en uygun ekim yöntemi ve ekim sıklığının belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada; Tarm – 92 ve Tokak 157/37 iki sıralı arpa çeşitlerine üç değişik ekim sıklığı (300, 400, 500 tohum/m²) ve dört farklı ekim yöntemi (sıraya, ekim derinliğine serpme ekim, 45° ve 90°'lik çapraz ekim yöntemi) uygulanarak, verim ve verim öğelerindeki değişim incelenmiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, her iki çeşitte de ekim sıklığı arttıkça birim alan tane verimi, birim alanda hasat indeksi ve metrekarede fertil başak sayısı artmıştır. Buna karşılık başakta tane sayısı ve başakta tane verimi azalmıştır. Ekim yöntemleri açısından ise, her iki çeşitte ekim derinliğine serpme ekim yönteminde birim alan tane verimi, birim alanda hasat indeksi, metrekarede fertil başak sayısı, başakta tane sayısı ve başakta tane verimi yüksek değerlere ulaşmıştır. Bunun yanı sıra düşük değerler sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir.

İki yıllık araştırma sonuçlarına göre; Orta Anadolu şartlarında 400-500 tohum/m² ekim sıklığının her iki çeşit içinde uygun olduğu söylenebilir.

Ekim yöntemleri uygulamalarında, aynı ekim sıklıklarında bitkiler arasında sıra üzeri mesafenin diğer ekim yöntemlerine göre daha yakın olması nedeniyle bitkiler arasında su ve besin maddeleri rekabetinin de etkisi ile en düşük değerler sıraya ekim yönteminden elde edilmiştir. Ekim derinliğine serpme ekim yönteminde tohumların ekim alanına homojen dağılımı nedeniyle bitkiler arasındaki olumsuz rekabetin diğer ekim

yöntemlerine göre daha az olduğu söylenebilir. Her iki çeşitte de genellikle ele alınan özellikler bakımından ekim sıklıkları x ekim yöntemleri interaksyonu istatistiki olarak önemli çıktığı için, 400-500 tohum/m² ekim sıklığı ile birlikte ekim derinliğine serpme ekim yönteminin uygun olduğu söylenebilir.

Ayrıca uygulanan ekim yöntemleri gözönüne alındığında birim alana atılan aynı tohum miktarında tohumun homojen dağılımı nedeniyle bitkiye düşen yaşam alanının kareye en yakın olduğu ekim yöntemi serpme, bitkiye düşen alanın en uzun dikdörtgen olduğu ekim yöntemi ise sıraya ekim yöntemidir. Çapraz ekimlerde ise sıra arası mesafe sıraya ekimlerde olduğu gibi 20 cm olmakla birlikte yapılan çapraz ekimler nedeniyle birim alan atılacak tohum miktarının yarısı sıraya, diğer yarısı da çapraz sıraya (45° ve 90° lik) ekimde kullanıldığı için sıra üzeri mesafeleri, sıraya ekim şeklindeki sıra üzeri mesafenin iki katı kadardır. Bu nedenle çapraz ekim yöntemlerinden elde edilen değerlerin, sıraya ekim yöntemine göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

- Akkaya, A., 1994. Effects of different sowing rates on yield and some yield components of two winter wheat cultivars grown at Erzurum. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 18 (2): 161-168.
- Alkuş, E.Y., Genç, İ., 1979. Çukurova'da ekim zamanı ve tohum miktarının dört ekmeclik buğday (*T. aestivum* L. em Thell) çeşidinin verim ve verim unsurlarına etkileri üzerine araştırmalar. *Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Tarımsal Araştırma Dergisi*, 1 (3).

- Andersson, B., 1987. Stand componets in winter effect of nitrogen fertilzer and sowing rate. *Nordisk-Jordbrugsforskning*, 69 (2): 229-309.
- Beverlin, J.E., Lafever, H.N., 1989. Row spacing and seeding rate effects on soft red winter wheat yield , Its components and agronomic characteristics. *Appl. Agric. Res.*, 4 (2): 106-110.
- Cheema, M.S., Muhammad, A., Ahmad, M.S., 1985. Impact of dry sowing methods on the yield of late sown wheat. *Journal of Agricultural Research*, 23 (3): 175-178.
- Day, A.D., Alemu, A., Jackson, E.B., 1976. Effect of cultural practices grain yield and yield components in irrigated wheat. *Agron. Jour.*, 68:132-134.
- El-Gawad, A.A.A., El-Tabbakh, A.E., Edris, A.S., Abo-Shetata, A.M., 1986. Potential productivity of wheat in Egypt. *Annals of Agricultural Sci.*, 31; 1173-1182.
- FAO 2000. *FAO production year book*, Volume 54.
- Geçit, H.H., 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*. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Doçentlik Tezi, (Basılmamış) 91s, Ankara.
- Geçit, H.H., Gürbüz, B., Özcan, S., 1987. Ekmeklik buğdayda ekim sıklığının birim alan değerleri üzerine etkileri. Türkiye Tahıl Simpozyumu, *TUBİTAK Yayınları*, 159-170, Bursa.
- Gençtan, T., Sağlam, N., 1987. Ekim zamanının ve ekim sıklığının üç ekmeklik buğday çeşidinde verim ve verim unsurlarına etkisi. *Türkiye Tahıl Simpozyumu*, 171-181, Bursa.
- Görmüş, D., 1998. *Buğdayda Ekim Şekli ve Ekim Sıklığının Verim ve Verim Komponentleri Üzerine Etkileri*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 96 s, Ankara.
- Güler, M., 1975. Yield and other agronomic characters of winter wheat cultivars as effected by five seeding rates and three different environmental conditions. Oregon State Univ. Masters Thesis, USA.
- Güney, F., 1985. *Ankara Koşullarında Buğdayda Ekim Sıklığının Bazı Morfolojik Karakterlere, Verim ve Verim Ögelerine Etkisi*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1982-1987 Tez Özetleri, s. 1-138, Ankara.
- Hassan, Kh.H., Hassan, F., 1994. Response of some wheat cultivars to sowing methods under saline irrigation Water. *Annals Agric. Sci.*, 39 (1): 167-176, Ain. Shams Univ. Cairo.
- Jadhao, S.L., Nalamwar, R.V., 1993. Response of wheat genotypes to planting method and manual weeding. *Indian Journal of Agronomy*, 38 (3): 382-385.
- Johri, A.K., Govindra, S., Sharma, D., 1992. Nutrient uptake by wheat and associated weeds as influenced by management practices. *Tropical Agriculture*, 69 (4): 391-393.
- Joseph, K.D., Allaey, S.M., Brann, M.M., Gravelle, W.D., 1985. Row spacing and seeding rate effects on yield and yield components of soft red winter wheat. *Agronomy Journal*, 77 (2): 211-214.
- Karaca, M., Güler, M., Ünver, İ., Pala, M., Durutan, N., 1980. Değişik tohum miktarlarının Bolal 2973, Haymana 79 (*Triticum aestivum*), Çakmak 79 (*Triticum durum*) buğday çeşitlerinin verim ve verim ögelerine etkileri. *Tarım Araştırma Dergisi*, 2 (1): 22-30 Ankara.
- Kurchania, S.P., Tiwari, J.P., Patel, M.L., Jain, H.C., 1993. Effect of chemical weed control under different sowing dates and planting patterns on growth and sink potential of dwarf wheat. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 63 (9): 591-593.
- Larsson, S., 1984. Forsok Med Hostkorn. Sorter, Satider och utsadesmangder trials with winter barley. Varieties, sowing dates and seed rates. Rapport Institutionen for Vaxtodling Sveriges Lantbruksuniversitet, No. 134.
- Mazurek, J., 1984. Effect of sowing density on yield, yield components and grain quality in new spring wheat lines and varieties. *Biuletyn Instytutu Hodowli Aklimatyzacji Roslin*, Cilt 155: 73-81, Poland.
- Meleod, C.C., 1982. Effect of rates of seeding on barley sown for grain. *New Zeland Journal of Experimental Agriculture*, 10 (2): 133-136.
- Middleton, G.K., Hebert, T.T., Murph, C.F., 1964. Effect of seeding rate and row widt on yield and componenets of yield in winter barley. *Agronomy Jour.*, 56 (3): 307-308.
- Olsen, C.C., 1986. Sowing date and sowing rate in winter wheat and winter barley, *F. Cr. Abs.*, 39 (5): 358-363.
- Önal, İ., 1987. *Ekim- Dikim- Gubreleme Makinaları*. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 490, s. 1-226, İzmir.
- Panwar, R.S., Malik, R.K., Bhan, V.M., 1989. Studies on method of sowing and seed rate on competition and control of weeds in wheat. *Indian Journal of Agronomy*, 34 (3): 370-372.
- Panwar, R.S., Malik, R.K., Balyan, R.S., Singh, D.P., 1995. Effect of isoproturon, sowing method and seed rate on weeds and yield of wheat. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 65 (2): 109-111.
- Prasad, K., Singh, P., Prakash, V., 1991. Response of irrigated wheat to planting methods, seed and fertilizer levels. *Indian Journal of Agronomy*, 36 (1): 44-48.
- Samarjit, S., Varma, S.K., Sinha, K.K., Mishra, S.S., 1989. Comparative efficiency of cultural and chemical methods of weed control in wheat. *Indian Journal of Agronomy*, 34 (2): 209-212.
- Shadurskii, V.I., 1987. Yields of spring wheat depending on sowing methods and rates. *Sibirskii Vestnik Sel*

- skokhozaistvennoi Nauki, 1: 13-17, Ishimskaya Opytnaya Stantsiya po Zemediliyu Ishim, Ussr.
- Sharma, R.P., Malik, C.V.S., 1993. Effect of seed rate, nitrogen and sowing method on yield of late sown wheat. *Indian Journal of Agronomy*, 38 (2): 289-291.
- Singh, G., Singh, O.P., Yadava, R.A., Singh, R.S., 1993. Response of wheat to planting method, seed rate and fertility in late sown condition. *Indian Journal of Agronomy*, 38 (2): 195-199.
- Singh, G., Singh, O.P., 1986. Response of late-sown wheat to seeding methods and weed control measures in flood-prone areas. *Indian Journal of Agronomy*, 41 (2): 237-242.
- Singh, V.P.N., Uttam, S.K., 1995. Comparative performance of sowing methods with different fertility levels on nutrient uptake and yield of wheat varieties. *Indian Agriculturist*, 39 (1): 37-42.
- Teich, A.H., Smid, A., 1993. Seed rates for soft white winter wheat in Southwestern Ontario. *Can. J. Plant. Sci.*, 73 (6): 1071-1073.
- Topal, A., Mülayim, M., 1989. *İki Ekmeklik Buğday Çeşidinde Farklı Sıra Aralığı ve Tohum Miktarları Uygulamasının Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri*. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri, Yüksek Lisans Tezi, 70 s, Konya.
- Tosun, O., 1981. Türkiye'de buğday üretimi ve başlıca sorunları. *Buğdaydan Ekmeğe Kongresi*, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayınları: 26, 21-38, Ankara.
- Tosun, O., Yurtman, N., 1973. Ekmeklik buğdaylarda (*Triticum aestivum* L. Em Thell) verime etkili morfolojik ve fizyolojik karakterler arasındaki ilişkiler. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı*: 23, 418-434, Ankara.
- Tsarevskii, Y.D., 1968. The effect of tillering on the productivity of the plant and of the main ear in soft spring wheat. *Field Crop Abs.*, 21 (4): 318-327.
- Willey, R.W., Holliday, R. 1971. Plant population, shading and thinning studies in wheat. *J. Agric. Sci.*, (77): 453-461.
- Wilson, J.A., Swanson, A.F., 1962. Effect of plant spacing on the development of winter wheat. *Agron. J.*, 54(4): 327-328.
- Zeltner, E., 1976. Betriebstechnische und pflanzenbauliche aspekte verschiedener minimalbeutelverfahren. KTBL-Schriften- Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, (44): 1-226.