

FARKLI EKİM SIKLIKLARININ BAZI KIŞLIK ARPA ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM ÖĞELERİNE ETKİSİ

Fahri SÖNMEZ⁽¹⁾

Mehmet ÜLKER⁽¹⁾

Nuri YILMAZ⁽²⁾

Hatice EGE⁽¹⁾

Rüstem APAK⁽¹⁾

(ARAŞTIRMA MAKALESİ)

ÖZET: Van kıraç koşullarında 1993-94 ve 1994-95 yıllarında yürütülen bu araştırmada, farklı ekim sıklıklarının (300, 400 ve 500 tane/m²) Anadolu-86, Cumhuriyet-50, Hamidiye-85 ve Tokak-157/37 çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkileri araştırılmıştır. İki yılın ortalamasına göre, ekim sıklığının incelenen öğelere etkisi, toplam verim hariç hepsinde önemli olmuştur. Artan ekim sıklığı, metrekaredeki başak sayısını önemli derecede artırırken, başaktaki tane sayısı, başak tane verimi ve bin tane ağırlığını azaltmış fakat, sadece 500 tane/m² sıklığındaki azalmalar önemli olmuştur. Tane verimi 400 tane/m² sıklığında önemli derecede artarken, 500 tane/m² sıklığında azalmıştır.

EFFECTS OF DIFFERENT SOWING RATES ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME BARLEY CULTIVARS

ABSTRACT: This study was carried out to determine the effects of different sowing rates (300, 400 and 500 grain/m²) on yield and yield components of Anadolu-86, Cumhuriyet-50, Hamidiye-85 and Tokak-157/37 cultivars in 1993-94 and 1994-95 years under non-irrigated conditions in Van. According to means of two years results, except total yield, the effects of sowing rates on the examined characteristics were significant. Increasing sowing rates increased the number of ears/m² significantly. The number of grain per ear, yield of grain per ear, and 1000-grain weight decreased significantly depend on increase on sowing rates, but only 500 grain/m² sowing rate was found significant. Grain yield increased when plants planted in 400 grain/m² sowing rate, it decreased at 500 grain/m² sowing rate.

Key words: barley, cultivars, sowing rate, yield, and yield components

⁽¹⁾ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 65080 VAN

⁽²⁾ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ordu Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, ORDU

GİRİŞ

Günümüz koşullarında bitkisel üretimi artırmada başarıya ulaşmanın tek yolu, birim alan veriminin artırılmasıdır. Bu amaçla ıslahçılar, yıllardan beri sayısız çalışmalar yapmışlar ve üstün verim potansiyeline sahip çeşitler geliştirmişlerdir. Yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlerin sahip olduğu potansiyeli ortaya çıkarabilmesi için bu çeşitlere ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin sağlanması yanında, uygun zamanda ve uygun sıklıkta ekilmeleri gerekmektedir. Tahıllarda verimi belirleyen en önemli öğelerden birisi de metrekaresine atılan tohum miktarıdır. Bu nedenle araştırmacılar, en az kardeşlenmeye yol açacak en uygun ekim sıklığının çeşitlere göre belirlenmesi gerektiğini bildirmektedir (1).

Arpada ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak tane veriminde artışı bildiren çalışmaların yanında (2, 3, 4), ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak tane verimindeki artışın, ancak belli bir ekim sıklığına kadar olduğunu, belli bir sıklıktan sonra tane veriminin artmadığını veya azaldığını belirten araştırmalar da vardır (5, 6, 7). Öteyandan birçok araştırmacı da, olumsuz iklim ve toprak koşullarının bulunduğu yörelerde, biraz daha yüksek ekim sıklıklarının kullanılmasını önermektedir (8, 9).

Van ilinde kışların sert geçmesinin yanında, yöre toprakları yağışlardan sonra çok sert kaymak tabakası oluşturan bir yapıya sahiptir (10). Bu durum, zaman zaman büyük oranda düzensiz çıkışlara neden olmaktadır (10).

Bu çalışmada, yöre koşullarına uygun olduğu tesbit edilen (10) Anadolu-86, Cumhuriyet-50, Hamidiye-85 ve Tokak-157/37 çeşitlerinde uygun ekim sıklıklarının belirlenmesine çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

İki sıralı Anadolu-86, Cumhuriyet-50, Hamidiye-85 ve Tokak-157/37 arpa çeşitlerinin kullanıldığı bu çalışma, 1993-94 ve 1994-95 yıllarında Y.Y.U. Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülmüştür. Deneme alanı toprakları, hafif alkali reaksiyonda (PH=7.7) olup, organik maddece (% 1.14) ve yarıyışlı fosfor bakımından (3.4 kg P₂O₅/da) fakir, potasyum bakımından ise (57.3 kg K₂O/da) yeterli olup, kumlu tın yapısına sahiptir. Yöre toprakları genel olarak yağışlardan sonra oldukça sert ve kalın kaymak tabakası bağlamaktadır (10).

Deneme yıllarında ve uzun yıllar ortalamasına ait aylık ortalama sıcaklık, yağış ve nispi nem değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'in incelenmesinden görüleceği üzere, uzun yıllar toplam yağış ortalaması 380.4 mm olarak gerçekleşirken, araştırmanın yapıldığı 1993-94 ve 1994-95 üretim yıllarına ait yıllık toplam yağış miktarları sırasıyla 465.1 ve 471.5 mm olmuştur. Kışık arpa ekiminin yapıldığı, çimlenme ve ilk gelişmenin yer aldığı Eylül, Ekim ve Kasım aylarına ait yağış toplamı birinci ve ikinci deneme yıllarındaki değerleri sırasıyla, 192.3 mm ve 143.5 mm olmuştur. Ocak ayından itibaren ikinci yıldaki aylık yağışlarda birinci yıla göre azalmalar olmuştur. Ortalama nispi nem oranı, birinci yılda % 51, ikinci yılda % 54 olmuştur. Araştırmanın birinci deneme yılında karla kaplı gün sayısı 44, olurken ikinci deneme yılında 88 gün olmuştur (11).

Çizelge 1. Van yöresinde bazı iklim faktörlerinin uzun yıllar ortalaması ve 1993-94 ve 1994-95 yıllarındaki durumu (11)

Aylar	Yağış (mm)			Ortalama Sıcaklık (°C)			Nispi Nem (%)		
	U.Y.	1993-94	1994-95	U. Y.	1993-94	1994-95	U.Y.	1993-94	1994-95
Eylül	10.5	2.5	32.5	17.0	18.3	18.0	43	28	44
Ekim	45.4	52.1	46.0	10.3	11.3	12.2	59	39	58
Kasım	47.5	137.7	65.0	4.3	2.4	4.7	67	68	60
Aralık	32.1	11.8	138.1	-1.1	1.1	-3.1	69	67	62
Ocak	38.3	28.6	20.9	-4.0	0.7	-1.9	70	61	62
Şubat	33.4	29.8	10.5	-3.6	-1.0	-1.1	70	64	61
Mart	45.1	20.9	36.4	0.7	3.3	2.9	69	64	60
Nisan	54.4	107.1	64.3	7.2	10.6	7.7	63	50	54
Mayıs	46.3	47.3	34.4	12.9	13.2	14.2	57	48	52
Haziran	18.4	27.3	20.4	17.8	18.0	18.4	50	44	50
Temmuz	5.1	0.0	3.0	22.0	22.7	22.3	44	41	42
Ağustos	3.9	0.0	0.0	21.5	22.2	22.5	42	34	39
Top./Ort.	380.4	465.1	471.5	8.8	10.2	9.8	59	51	54

Yöntem

Bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak yürütülen bu çalışmada, çeşitler ana parsellere, ekim sıklıkları alt parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Ekim sıklığı olarak, çimlenebilir tohum sayısı üzerinden metrekareye 300, 400 ve 500 tane olmak üzere 3 ekim sıklığı uygulanmıştır. Ekim, 8 ekici ayağı olan parsel mibzeri ile yöre için önerilen zamanda (12) yapılmıştır. Bütün parsellere dekara 4 kg P₂O₅ ve 8 kg N hesabıyla gübreleme yapılmıştır. Fosforun tamamı ile azotün yarısı ekimle birlikte, azotün kalan yarısı ise sapa kalkma döneminde üst gübre olarak

verilmiştir. Olgunluk döneminde her parselin yanlarından ikişer sıra, başlarından ise 0.5 m kenar tesiri olarak bırakılmış ve geri kalan 4.8 m²'lik alan orakla hasat edilmiştir.

Her parsel için diğer araştırmacıların (13, 14) uyguladıkları yöntemler esas alınarak; m²'deki başak sayısı, başaktaki tane sayısı, başak tane verimi, toplam verim, tane verimi ve bin tane ağırlığı ölçümleri yapılmıştır.

Elde edilen verilerin deneme planına uygun olarak varyans analizleri yapılmış ve ortalamalar, Duncan Testi'ne (P<0.05) göre değerlendirilmiştir (15).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Metrekaredeki Başak Sayısı

Metrekaredeki başak sayısına ilişkin sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. İlgili çizelgeden görüleceği üzere artan ekim sıklığı, her iki deneme yılında da m²'deki başak sayısını artırmıştır. Metrekaredeki başak sayısında görülen bu artışlar, 1994 yılında ve yılların ortalamasında istatistiksel olarak önemli olurken, 1995 yılında önemli olmamıştır. İki yılın ortalamasına göre, m²'ye 300, 400 ve 500 tane sıklıklarında elde edilen m²'deki başak sayıları sırasıyla 584.8, 613.5 ve 670.0 adet olmuştur. Yılların ortalamasına göre m²'deki başak sayısı bakımından 500 tane/m² sıklığı ilk sırada yer almış ve diğer ekim sıklıkları ile arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur. Konu ile ilgili olarak yapılan bazı araştırmalarda da artan ekim sıklığının m²'deki başak sayısını artırdığı bildirilmiştir (4, 5, 6, 16, 17).

Çizelge 2'den de görüldüğü gibi, m²'deki başak sayısı bakımından çeşitler arasındaki fark birinci yılda önemli, ikinci yılda ve yılların ortalamasında önemsiz olmuştur. İlk yıl en yüksek m²'deki başak sayısı Hamidiye-85 çeşidinden elde edilirken ikinci yılda sıralama değişmiş ve ilk sırada Cumhuriyet-50 çeşidi yer almıştır. Bu çeşitlere ait m²'deki başak sayılarının yıllara göre değiştiği, daha önce yapılan bir başka çalışmada da tespit edilmiştir (10). Bu bakımdan, çeşit x yıl interaksyonu da önemli bulunmuştur. Yılların ortalamasına göre Anadolu-86, Cumhuriyet-50, Hamidiye-85 ve Tokak-157/37 çeşitlerinin m²'deki başak sayıları sırasıyla 634.1, 592.7, 647.5 ve 616.8 adet olmuştur.

Metrekaredeki başak sayısı, deneme yıllarında değişen iklim koşullarından etkilenmiş ve 1995 yılında önemli derecede azalmıştır (Çizelge 2). İkinci yılda çıkış, Eylül ve Ekim aylarındaki yağışın fazla olmasından dolayı (Çizelge 1) birinci yıla oranla yaklaşık bir ay daha erken olmuştur (Çıkış 1993'de 27 Kasım; 1994'de 24 Ekim). Bu durum, ikinci yıldaki bitkilerin kış öncesi iyi bir şekilde kardeşlenmelerine ve kışı zararsız

Çizelge 2. Ekim sıklığının metrekaresindeki başak sayısına etkisi (adet)*

Yıllar	Çeşitler	Ekim Sıklıkları (tane/m ²)			Çeşit Ort.	Genel Ort.
		300	400	500		
1994	Anadolu-86	699.8	671.8	875.8	749.1 ab	
	Cumhuriyet-50	669.5	611.0	620.0	633.5 c	
	Hamidiye-85	771.0	824.5	824.0	806.5 a	
	Tokak-157/37	619.0	662.0	806.0	695.7 bc	
Ekim Sık. Ort.		689.8 b	692.3 b	781.4 a		721.2 a
1995	Anadolu-86	468.8	522.8	565.8	519.1 a	
	Cumhuriyet-50	468.3	554.5	632.8	551.8 a	
	Hamidiye-85	461.3	502.8	501.5	488.5 a	
	Tokak-157/37	520.8	558.8	534.5	538.0 a	
Ekim Sık. Ort.		479.8 a	534.7 a	558.6 a		524.4
b						
Yıllar Ort.	Anadolu-86	584.3	597.3	720.8	634.1 a	
	Cumhuriyet-50	568.9	582.8	626.4	592.7 a	
	Hamidiye-85	616.1	663.6	662.8	647.5 a	
	Tokak-157/37	569.9	610.4	670.3	616.8 a	
Ekim Sık. Ort.		584.8 b	613.5 b	670.0 a		

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0.05)

atlatmalarına imkan sağlamıştır. Bununla beraber ikinci yılda, Ocak ayından itibaren aylık yağışlarda ilk yıla göre düşüşler olmuştur (Çizelge 1). Ayrıca, ikinci deneme yılında kar örtüsü daha uzun süre kalmış (11) ve bu durum bitkilerin gelişme süresinde kısılmaya neden olmuştur. Çıkışın erken olmasına bağlı olarak bitkilerde kardeşlenmenin yüksek olduğu bu yılda ana sapın dışındaki kardeşlerin çoğu, yağışın azlığı ve büyüme süresinin kısıllığı nedeniyle başak bağlayamadan koltuk olarak kalmıştır. İkinci yılda görülen bu gelişmeler nedeniyle metrekaresindeki başak sayısı azalmıştır (Çizelge 2).

Başaktaki Tane Sayısı

Başaktaki tane sayısı üzerine ekim sıklığının etkisi, her iki deneme yılında ve yılların ortalamasında önemli bulunmuş ve ekim sıklığı arttıkça başaktaki tane sayısı da önemli derecede azalmıştır (Çizelge 3). Yılların ortalaması olarak m²'ye 300, 400 ve 500 tane sıklıklarındaki başaktaki tane sayıları sırasıyla 20.8, 20.4 ve 19.5 adet olarak bulunmuştur. Artan ekim sıklığının m²'deki başak sayısını artırması, bu öge ile olumsuz ilişkiye sahip başaktaki tane sayısında azaltmış fakat, sadece m²'ye 500 tane sıklığındaki azalma önemli olmuştur. Diğer taraftan, Çizelge 3'de görüldüğü üzere Anadolu-86, Hamidiye-85 ve Tokak-157/37 çeşitlerinde başaktaki tane

sayısı ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak azalmasına karşın Cumhuriyet-50 çeşidinde m²'ye 400 sıklığında artmış daha sonraki sıklıkta ise azalmıştır. Bu bakımdan çeşit x sıklık interaksyonu önemli bulunmuştur. Artan ekim sıklığının başaktaki tane sayısını azalttığı şeklinde benzer sonuçlar bazı araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (4, 6, 17, 18).

Çizelge 3. Ekim sıklığının başaktaki tane sayısına etkisi (adet/başak)*

Yıllar	Çeşitler	Ekim Sıklıkları (tane/m ²)			Çeşit Ort.	Genel Ort.
		300	400	500		
1994	Anadolu-86	21.7	20.8	20.3	20.9 a	
	Cumhuriyet-50	19.2	20.1	19.6	19.6 b	
	Hamidiye-85	20.8	20.1	18.4	19.8 b	
	Tokak-157/37	21.2	20.3	19.6	20.4 ab	
Ekim Sık. Ort.		20.7 a	20.3 a	19.5 b		20.2 a
1995	Anadolu-86	21.3	21.4	20.6	21.1 a	
	Cumhuriyet-50	19.2	20.0	19.6	19.6 b	
	Hamidiye-85	21.6	20.1	18.5	20.1 ab	
	Tokak-157/37	21.2	20.3	19.6	20.4 ab	
Ekim Sık. Ort.		20.8 a	20.4 ab	19.6 b		20.3 a
Yıllar Ort.	Anadolu-86	21.5	21.1	20.5	21.0 a	
	Cumhuriyet-50	19.2	20.0	19.6	19.6 c	
	Hamidiye-85	21.2	20.1	18.5	19.9 bc	
	Tokak-157/37	21.2	20.3	19.6	20.4 ab	
Ekim Sık. Ort.		20.8 a	20.4 a	19.5 b		

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0.05)

Başaktaki tane sayısı bakımından çeşitler arasındaki fark her iki yılda ve yılların ortalamasında istatistiksel olarak önemli olmuştur (Çizelge 3). Yılların ortalamasına göre Anadolu-86, Cumhuriyet-50, Hamidiye-85 ve Tokak-157/37 çeşitlerinden elde edilen başaktaki tane sayıları sırasıyla 21.0, 19.6, 19.9 ve 20.4 adet olarak bulunmuştur. En yüksek başaktaki tane sayısına sahip Anadolu-86 çeşidi ile Tokak-157/37 çeşidi arasındaki fark önemsizken, bu çeşidin diğer çeşitler ile olan arasındaki fark önemli olmuştur. Bu çeşitlerin kullandığı bir başka çalışmada da Anadolu-86 çeşidinin bu bakımdan üstün olduğu belirtilmektedir (10).

Çeşitlerin ve ekim sıklıklarının ortalaması olarak, başaktaki tane sayısı bakımından yıllar arasındaki fark önemli olmamıştır (Çizelge 3).

Başak Tane Verimi

Başak tane verimine ilişkin sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'de görüldüğü üzere artan ekim sıklığı, iki yılda da başak tane verimini önemli derecede azaltmıştır (Çizelge 4). İki yılın ortalaması olarak m²'ye 300, 400 ve 500 tane sıklıklarında saptanan başak tane verimleri sırasıyla 1.14, 1.10 ve 1.04 g olmuştur. Başak tane verimi, ekim sıklığındaki artışa bağlı olarak azalmasına karşın sadece 500 tane/m² sıklığındaki azalma önemli düzeyde olmuştur. Başak tane veriminde görülen bu azalışa, artan ekim sıklıklarında m²'deki başak sayısının artması, bunun sonucu olarak da başaktaki tane sayısının azalması neden olmuştur. Çünkü, başaktaki tane sayısı ile başak tane verimi arasında olumlu yönde bir ilişki vardır (19). Konuyla ilgili olarak yapılan araştırmalarda da, ekim sıklığındaki artışın başak tane verimini azalttığı bildirilmiştir (9, 13, 17, 18, 20).

Çizelge 4. Ekim sıklığının başak tane verimine etkisi (g/başak)*

Yıllar	Çeşitler	Ekim Sıklıkları (tane/m ²)			Çeşit Ort.	Genel Ort.
		300	400	500		
1994	Anadolu-86	1.24	1.16	1.13	1.18 a	
	Cumhuriyet-50	1.09	1.13	1.09	1.10 a	
	Hamidiye-85	1.16	1.06	0.98	1.07 a	
	Tokak-157/37	1.22	1.16	1.12	1.17 a	
Ekim Sık. Ort.		1.18 a	1.13 ab	1.08 b		1.13 a
1995	Anadolu-86	1.18	1.15	1.14	1.16 a	
	Cumhuriyet-50	1.00	1.10	1.04	1.04 ab	
	Hamidiye-85	1.09	0.96	0.85	0.97 b	
	Tokak-157/37	1.16	1.09	1.06	1.10 a	
Ekim Sık. Ort.		1.11 a	1.07 ab	1.02 b		1.07 b
Yıllar Ort.	Anadolu-86	1.21	1.16	1.13	1.17 a	
	Cumhuriyet-50	1.04	1.11	1.06	1.07 bc	
	Hamidiye-85	1.12	1.01	0.92	1.02 c	
	Tokak-157/37	1.19	1.13	1.09	1.14 ab	
Ekim Sık. Ort.		1.14 a	1.10 a	1.05 b		

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0.05)

Başak tane verimi bakımından çeşitler arasındaki fark 1994 yılında önemsiz, 1995 ve yılların ortalamasında önemli bulunmuştur. Yılların ortalaması olarak Anadolu-86, Cumhuriyet-50, Hamidiye-85 ve Tokak-157/37 çeşitlerinde başak tane verimleri sırasıyla 1.17, 1.07, 1.02 ve 1.14 g olmuştur. Başak tane sayısında olduğu gibi başak tane verimi yönünden de her iki yılda Anadolu-86 çeşidi ilk sırada yer almıştır. Bazı araştırmacıların

bildirdiği (19) gibi, başaktaki tane sayısı ile başak tane verimi arasında olumlu bir ilişki vardır. Bu nedenle başaktaki tane sayısı yüksek olan çeşitlerin başak tane verimlerinde yüksek olmaktadır.

Deneme faktörlerinin ortalaması olarak başak tane verimi 1994'de 1.13 g iken, 1995 yılında 1.07 g'a düşmüş ve bu düşüş önemli olmuştur (Çizelge 4). İkinci yılda başak tane verimi, başak tane sayısındaki artışa bağlı olarak az da olsa bir yükselme beklenirken önemli düzeyde azalma olmuştur. Bu sonucun, ikinci yılda özellikle de başaklanma-erme dönemindeki (Mayıs ve Haziran) yağışın ilk yıla oranla daha az oluşundan (Çizelge 1) kaynaklandığı sanılmaktadır. İlerde belirtileceği üzere, ikinci yılda bin tane ağırlığında da az da olsa bir azalma görülmüştür.

Toplam Verim

Ekim sıklığının toplam verim üzerindeki etkisi iki yılda da önemsiz olmuştur (Çizelge 5). Yılların ortalamasına göre m²'ye 300, 400 ve 500 tane sıklıklarında saptanan toplam verimler sırasıyla 781.2, 773.8 ve 751.9 kg/da'dır. Ekim sıklığının toplam verime etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu şeklindeki benzer sonuç bir başka araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (9).

Çizelge 5. Ekim sıklığının toplam verime etkisi (kg/da)*

Yıllar	Çeşitler	Ekim Sıklıkları (tane/m ²)			Çeşit Ort.	Genel Ort.
		300	400	500		
1994	Anadolu-86	655.8	667.8	685.5	669.7 b	
	Cumhuriyet-50	751.3	745.3	532.0	676.2 b	
	Hamidiye-85	808.8	799.3	811.3	806.4 a	
	Tokak-157/37	647.8	659.8	835.0	714.2 ab	
Ekim Sık. Ort.		715.9 a	718.0 a	715.9 a		716.6 a
1995	Anadolu-86	869.8	812.5	838.5	840.3 a	
	Cumhuriyet-50	765.8	911.8	753.0	809.3 a	
	Hamidiye-85	739.8	729.3	791.8	753.6 a	
	Tokak-157/37	1010.5	864.5	771.0	882.0 a	
Ekim Sık. Ort.		846.4 a	829.5 a	787.9 a		821.3 a
Yıllar Ort.	Anadolu-86	762.8	740.1	762.0	755.0 a	
	Cumhuriyet-50	758.5	828.5	641.1	742.7 a	
	Hamidiye-85	774.3	764.3	801.3	780.0 a	
	Tokak-157/37	829.1	762.1	803.0	798.1 a	
Ekim Sık. Ort.		781.2 a	773.8 a	751.9 a		

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0.05)

Toplam verim bakımından çeşitler arasındaki fark, birinci yılda önemli, ikinci yılda ve yılların ortalamasına göre ise önemsiz olmuştur (Çizelge 5). Yılların ortalaması olarak Anadolu-86, Cumhuriyet-50, Hamidiye-85 ve Tokak-157/37 çeşitlerinden elde edilen toplam verimler sırasıyla 755.0, 742.7, 780.0 ve 798.1 kg/da olmuştur.

Toplam verim yönünden yıllar arasında önemli bir fark olmamıştır. Ortalama toplam verim birinci yılda 716.6 kg/da, ikinci yılda ise 821.3 kg/da olmuştur (Çizelge 5). İncelenen bir çok öge bakımından yıllar arasında önemli farklılıklar bulunurken, toplam verim bakımından farklılık bulunmamıştır. İkinci deneme yılında toplam verimin az da olsa artması, bu yılda bitkilerin kış öncesi iyi bir kardeşlenme imkanlarının olması ve buna bağlı olarak da, birim alan sap veriminin artmasından ileri geldiği sanılmaktadır.

Tane Verimi

Tane verimine ilişkin değerler Çizelge 6'da verilmiştir. Ekim sıklığının tane verimi üzerindeki etkisi her iki yılda ve yılların ortalamasında önemli olmuştur. Bununla birlikte, ilk yıl çeşit x sıklık interaksyonu da önemli bulunmuştur. Çizelge 6'nın incelenmesinde görüldüğü üzere 1994 yılında Anadolu-86 ve Tokak-157/37 çeşitlerinin tane verimi, ekim sıklığındaki artışa

Çizelge 6. Ekim sıklığının tane verimine etkisi (kg/da)*

Yıllar	Çeşitler	Ekim Sıklıkları (tane/m ²)			Çeşit Ort.	Genel Ort.
		300	400	500		
1994	Anadolu-86	284.0	349.0	358.8	330.6 ab	
	Cumhuriyet-50	343.0	346.3	279.3	322.8 b	
	Hamidiye-85	358.8	380.3	331.8	356.9 a	
	Tokak-157/37	327.5	337.5	356.0	340.3 ab	
Ekim Sık. Ort.		328.3 b	353.3 a	331.4 b		337.7 a
1995	Anadolu-86	316.5	342.5	318.3	325.8 a	
	Cumhuriyet-50	299.0	314.5	280.0	297.8 b	
	Hamidiye-85	239.8	265.5	253.3	252.8 c	
	Tokak-157/37	343.0	348.3	313.5	334.9 a	
Ekim Sık. Ort.		299.6 ab	317.7 a	291.3 b		302.8 b
Yıllar Ort.	Anadolu-86	300.3	345.8	338.5	328.2 a	
	Cumhuriyet-50	321.0	330.4	279.6	310.3 b	
	Hamidiye-85	299.3	322.9	292.5	304.9 b	
	Tokak-157/37	335.3	342.9	334.8	337.6 a	
Ekim Sık. Ort.		313.9 b	335.5 a	311.3 b		

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0.05)

bağlı olarak her iki sıklıkta da artarken, diğer iki çeşitte önce artmış, daha sonra ise azalmıştır. Tane verimi yönünden çeşitlerin ekim sıklıklarına göre farklı tepkiler verdiği, bir çok araştırmada da bildirilmiştir (6, 18, 21).

Çeşitlerin ve yılların ortalaması olarak m^2 'ye 300, 400 ve 500 tane sıklıklarından elde edilen tane verimleri, sırasıyla 313.9, 335.5 ve 311.3 kg/da olmuştur. Sonuçlardan da anlaşıldığı gibi genel olarak tane verimi, m^2 'ye 400 tane sıklığında artmış, 500 tane sıklığında ise azalmıştır. Tane verimindeki bu artış ve azalış, istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. Ekim sıklığı arttıkça genel olarak m^2 'deki başak sayısı artarken (Çizelge 2), artan bitki besin maddesi rekabeti nedeniyle başaktaki tane sayısı (Çizelge 3) ve başak tane verimi (Çizelge 4.) azalmıştır. Tane verimini belirleyen bu öğeler, karşılıklı denge içerisinde (16). Tane verimi açısından bu öğeler arasındaki en uygun kombinasyon, m^2 'ye 400 tane sıklığında oluşmuş ve bu sıklıkta tane verimi en yüksek olmuştur. Daha yüksek ekim sıklığında ($500\text{tane}/m^2$) ise, ilgili çizelgelerden görüleceği üzere m^2 'deki başak sayısının önemli derecede artmasına karşılık başaktaki tane sayısı ve başak tane veriminin önemli derecede azalması, tane verimini de önemli derecede azaltmıştır. Van kıraç koşullarında Anadolu-86 çeşidi ile yapılan başka bir çalışmada, m^2 'ye 400 bitki sıklığından sonraki sıklıklarda tane veriminde meydana gelen değişimin önemli olmadığı bildirilmiştir (16). Bu konuda yapılan diğer araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmiş olup, bunlardan bazılarında ekim sıklığındaki artışın tane verimini etkilemediği (8, 21), bazılarında ise belli bir sıklığa kadar tane veriminin arttığı bildirilmektedir (5, 6, 7, 20).

Tane verimi bakımından çeşitler arasındaki fark her iki yılda ve yılların ortalamasında önemli olmuş fakat, çeşitlerin sıralanışı yıllara göre değişmiştir. Bu nedenle çeşit x yıl interaksyonunda önemli bulunmuştur. En yüksek tane verimi ilk yıl Hamidiye-85 çeşidinden elde edilirken, ikinci yıl Tokak-157/37 çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitler arasında Hamidiye-85 ve Cumhuriyet-50 çeşitleri değişen iklim koşullarından fazlaca etkilenmelerine karşın, Anadolu-86 ve Tokak-157/37 çeşitlerinin pek fazla etkilenmemiştir. Hamidiye-85 ve Cumhuriyet-50 çeşitlerinden elde edilen tane verimlerinin deneme yıllarına göre çok büyük farklılık gösterdiği şeklindeki benzer sonuç, daha önce yapılan bir başka çalışmada da belirtilmiştir (10). Yılların ortalamasına göre Anadolu-86, Cumhuriyet-50, Hamidiye-85 ve Tokak-157/37 çeşitlerinin tane verimleri sırasıyla 328.5, 310.3, 304.9 ve 337.6 kg/da olmuştur. En yüksek tane verimine sahip Tokak-157/37 çeşidi ile Anadolu-86 çeşidi arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz olurken, Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 çeşitleri ile arasındaki fark önemli olmuştur.

Tane verimi üzerine yılların önemli bir etkisi olmuştur (Çizelge 6). Bütün faktörlerin ortalaması olarak dekara tane verimi, 1994 yılında 337.7 kg

iken, 1995 yılında 319.2 kg'a düşmüştür. Tane verimi; metrekaresindeki başak sayısı, başaktaki tane sayısı ve başak tane verimi gibi verim öğeleri ile olumlu yönde ve sıkı bir ilişki içerisinde (19). Bu verim öğelerinden metrekaresindeki başak sayısı ve başak tane verimi, ilgili çizelgelerde görüldüğü üzere (Çizelge 2 ve 4), ikinci yıldaki olumsuz iklim koşulları nedeniyle önemli derecede azalmıştır. Bu önemli iki verim öğesinin ikinci yılda azalması sonucu tane verimi de bu yılda azalmıştır.

Bin Tane Ağırlığı

Artan ekim sıklığının bin tane ağırlığını azaltan etkisi, 1994 yılında önemsiz, 1995 ve yılların ortalamasında önemli bulunmuştur (Çizelge 7). İki yılın ortalamasına göre m²'ye 300, 400 ve 500 tane sıklıklarında saptanan bin tane ağırlıkları sırasıyla 48.0, 47.1 ve 46.5 g olmuştur. Artan ekim sıklığına bağlı olarak bin tane ağırlığı azalmış olmasına karşın bu azalma, 400 tane/m² sıklığında önemsiz, 500 tane/m² sıklığında ise sadece 300 tane/m² sıklığına göre önemli olmuştur. Ekim sıklığının bin tane ağırlığı üzerine etkisi ile ilgili yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin bir araştırmada, ekim sıklığındaki artışın bin tane ağırlığını etkilemediği bildirilirken (17), diğer bazı araştırmalarda, artan ekim sıklığının bin tane ağırlığını azalttığı bildirilmektedir (4, 5, 6, 20).

Çizelge 7. Ekim sıklığının bin tane ağırlığına etkisi (g)*

Yıllar	Çeşitler	Ekim Sıklıkları (tane/m ²)			Çeşit Ort.	Genel Ort.
		300	400	500		
1994	Anadolu-86	50.6	50.5	50.4	50.6 a	
	Cumhuriyet-50	48.4	47.3	46.3	47.3 b	
	Hamidiye-85	42.1	39.3	39.7	40.4 c	
	Tokak-157/37	51.6	51.3	51.2	51.3 a	
Ekim Sık. Ort.		48.2 a	47.1 a	46.9 a		47.4 a
1995	Anadolu-86	49.6	49.2	49.1	49.3 a	
	Cumhuriyet-50	48.8	48.4	46.7	47.9 a	
	Hamidiye-85	42.7	42.8	41.1	42.2 b	
	Tokak-157/37	49.7	48.5	48.0	48.7 a	
Ekim Sık. Ort.		47.7 a	47.2 ab	46.2 b		47.0 a
Yıllar Ort.	Anadolu-86	50.2	49.9	49.7	49.9 a	
	Cumhuriyet-50	48.6	47.8	46.5	47.6 b	
	Hamidiye-85	42.4	41.0	40.4	41.3 c	
	Tokak-157/37	50.6	49.9	49.6	50.0 a	
Ekim Sık. Ort.		48.0 a	47.1 ab	46.5 b		

* Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemsizdir (P<0.05)

Çeşitler arasında bin tane ağırlığı yönünden her iki yılda ve yılların ortalamasında Çizelge 7'de görüldüğü üzere önemli bir fark bulunmuştur. Yılların ortalamasına göre Anadolu-86, Cumhuriyet-50, Hamidiye-85 ve Tokak-157/37 çeşitlerinin bin tane ağırlıkları sırasıyla 49.9, 47.6, 41.3 ve 50.0 g olarak bulunmuştur. En yüksek bin tane ağırlığına sahip Tokak-157/37 çeşidi ile Anadolu-86 çeşidi arasındaki fark önemsiz olurken, bu çeşitlerin Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 çeşitleri ile aralarındaki fark önemli olmuştur.

Kışlık arpalarda % 10'luk bir varyasyon gösterebilen bin tane ağırlığı (22), bu çalışmada, değişen iklim koşullarından fazlaca etkilenmemiş ve her iki yılda da (1994'de 47.4 g, 1995'de 47.0 g) birbirine yakın bulunmuştur (Çizelge 7).

SONUÇ

Yöre için tavsiye edilen Anadolu-86, Cumhuriyet-50, Hamidiye-85 ve Tokak-157/37 çeşitlerinde en uygun ekim sıklığını belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmadan elde edilen iki yıllık sonuçlara göre tane verimi bakımından m²'ye 400 tane sıklığının bütün çeşitler için uygun olduğu söylenebilir. Daha sık ve daha seyrek ekimlerde verimde artış olmadığı gibi önemli oranda azalmalar olmaktadır. Diğer taraftan, Cumhuriyet-50 ve Hamidiye-85 çeşitleri değişen iklim koşullarından fazla etkilenmek gibi olumsuz bir özellik gösterirken, Anadolu-86 ve Tokak 157/37 çeşitlerinin bu bakımdan daha kararlı oldukları tesbit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- 1.Genç, İ.,1978. Cumhuriyet-75 buğday çeşidinde (*T.aestivum* L.) bitki başına kardeş sayısının verim ve verim unsurlarına etkileri üzerinde bir araştırma Çukurova Üniv. Zir. Fak., Yayın No 127,Adana. 37s.
- 2.Baranovskaya, L., 1976. Effect of sowing rate on yielding ability of seeds of winter wheat and barley. Field Crop Abst., 29(2):Abst. No.8255.
- 3.Steve, R. S., C.R. Donald and J. V. Wiersma, 1982. Tillering in barley: genotype, row spacing and seeding rate effects Crop Science, 22:801-805.

4. Larsson, S., 1984. Forsök med hostkorn; sorter, satider och utsadesmängder (Trials with winter barley; varieties, sowing dates and seed rates). Rapport Institutionen for Vaxtödling, Sveriges Lantbruksuniversitet, No.134, Sweden, 37s.
5. Cromack, H.T.H., and A.N.S. Clark, 1987. Winter wheat and winter barley - the effects of seed rate and sowing date on grain quality. Aspects of Applied Biology, 15:171-179.
6. Martiniello, P., R. Arangino, G. Boggini, F. Calcagno, and O.L.D. Nicosia, 1988. Genotipi di orzo (*Hordeum vulgare* L.) in ambienti meridionale: effetto della densità di semina sulla resa e sue componenti (Yield response of barley (*Hordeum vulgare* L.) in Mediterranean environments: Influence of seeding rates on productivity and yield components). Riv. di Agron., 22(2):81-88.
7. Çölkesen, M.A. Öktem, N. Eren ve C. Akıncı, 1994. Harran ovası sulu koşullarında farklı ekim sıklığının arpa çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisi üzerinde bir araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan 1994 İzmir, Agronomi Bildirileri, Cilt.1: 13-17.
8. Ilieva-Staneva, B., 1983. Effect of sowing rate and date on different barley cultivars. Field Crop Abst., 36(10):Abst. No.8093.
9. Akten, Ş. ve A. Akkaya, 1989. Ekim yöntemi ve ekim sıklığının kışlık arpanın verim ve bazı verim öğelerine etkileri. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 20(1):42-58.
10. Yılmaz, N., H. Ege, F. Sönmez ve M. Ülker, 1994. Van yöresine adapte olabilecek bazı kışlık arpa çeşit ve hatlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. III. Uluslararası Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 19-21 Ekim 1994, Ankara, Bildiri Özetleri, 57s.
11. Anonim, 1995. Van meteoroloji bölge müdürlüğü kayıtları.
12. Tosun, F., Y. Kırtok, T. Yılmaz ve B. Yılmaz, 1984. Doğu Anadolu'da Hayvan yemi olarak kışlık arpa yetiştiriciliği üzerine araştırmalar. Doğa Bilim Derg., 8(2):174-194.
13. Tuğay, M.E., 1981. Ege bölgesi için seçilmiş bazı biralık arpa çeşitlerinde ekim sıklığının, azot miktarının ve verme zamanının verim ve diğer

- bazı özellikler üzerine etkisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No:437, İzmir, 206s.
14. Akten Ş. ve A. Akkaya, 1986. Kıraç koşullarda farklı gübre uygulamalarının bazı kışık arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık ve tane verimi ile bazı verim öğelerine etkisi. Doğa Türk Tar. Or. Derg., 10(2):127-140.
15. Yurtsever, N., 1984. Deneysel istatistik metotları. T.C. Tarım Orman ve Köyisleni Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:121, Teknik Yayın No:56, Ankara, 624s.
16. Sonmez, F., 1995. Van kıraç koşullarında kışık olarak ekilen Anadolu-86 arpa çeşidinin (*Hordeum vulgare* L.) verim ve bazı verim öğelerine ekim sıklığı ile fosfor ve azot uygulamalarının etkisi. Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Ents. (Basılmamış doktora tezi), 127s.
17. Middleton, G.K., T.T. Hebert, and C.F. Murph, 1964. Effect of seeding rate and row width on yield and components of yield in winter barley. Agron. Journal, 56(3):307-308.
18. Kırtok, Y., 1982. Çukurova'nın taban ve kıraç koşullarında ekim zamanı, azot miktarı ve ekim sıklığının iki arpa çeşidinin verim ve verim unsurlarına etkileri üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniv. Zir. Fak. Yıll., 3-4:28-45.
19. Puri, Y.P., C.O. Qualset, and W.A. Williams, 1982. Evolution of yield components as selection criteria in Barley. Crop Science, 22:927-931.
20. Mcleod, C.C., 1983. Effect of sowing rate on barley sown for grain. Field Crop Abst., 36(1):Abst. No. 194.
21. Akbay, G., T. Gençtan ve M. Özgen, 1983. Ekim sıklığının iki ve altı sıralı arpalarda tane ve protein verimleri ile tanedeki protein oranına etkileri. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg., 2(1):95-105.
22. Demir, İ., 1983. Tahıl Islahı. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları, Yayın No. 235, İzmir, 163s.