

EKİM SIKLIĞININ İKİ VE ALTISIRALI ARPALARDA TANE VE PROTEİN VERİMLERİ İLE TANEDeki PROTEİN ORANINA ETKİLERİ

Günel AKBAY*
Temel GENÇTAN**
Murat ÖZGEN***

ÖZET

Bu araştırma, 1979-1980 yıllarında A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür.

Araştırmanın amacı, ekim sıklığının iki ve altısrالی arpalarda tane ve protein verimi ile tanedeki protein oranına etkilerini ve en uygun ekim sıklığını belirtmektir.

Bu amaçla dört farklı ekim sıklığında (300, 400, 500 ve 600 tohum/m²) yetiştirilen ikisralı, üç ve altısrالی iki arpa çeşidinde:

1. Tane verimi ile çeşitler ve ekim sıklıkları arasındaki farklılıkların ve çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunun önemli olduğu,

2. Tanede protein oranı ile çeşitler arasında önemli, ekim sıklıkları arasında önemsiz farklılıkların bulunduğu ve çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunun önemsiz olduğu,

3. Protein verimi ile çeşitler ve ekim sıklıkları arasındaki farklılığın ve çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunun önemli olduğu belirlenmiştir.

4. Duncan Testi'ne göre yapılan değerlendirmede ekim sıklığının tane ve protein verimlerini aynı yönde etkilediği, ekim sıklığı belirli bir sınıra kadar arttıkça, tane ve protein verimlerinin de arttığı, ekim sıklığının tanedeki protein oranına önemli düzeyde etkili olmadığı ve deneme koşullarında en uygun ekim sıklığının 500-600 tohum /m² olduğu saptanmıştır.

SUMMARY

The Effect of Seeding Rate on Seed and Protein Yield and on the Protein Content in Two and Six Row Barleys

This research work was conducted at the university of Ankara, Faculty of Agriculture, Department of Agronomy in 1979-1980.

* Doç. Dr.; Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi

** Doç. Dr.; Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Öğretim Üyesi.

*** Dr.; Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi

The main goal of this research was to study the effects of seeding rate on the seed and protein yield and the protein content and to find out the most efficient seeding rates.

The results of the experiment which was conducted with four seeding rates (300, 400, 500 and 600 seeds per square meters) and two barley varieties can be summarised as follows:

1. There were significant differences between seed yield, varieties and seeding rates and the variety x seeding rate interaction was also significant.
2. The differences between the protein content in seed and varieties was significant, while the differences between seeding rates and variety x seeding rate interaction were not significant.
3. It was indicated that the differences between protein yield, varieties and seeding rates and the interaction between variety and seeding rates were significant.
4. By evaluation of the results of Duncan test, it was found that seed and protein yield were effected by seeding rate; with the increase of seeding rate to a certain extent both seed and protein yields were also increased; the protein content in the seed was not effected considerably by the seeding rate; under the conditions of this experiment the most efficient seeding rate was 500-600 seed/m².

GİRİŞ

Bitkisel üretimimizi artırma çabalarımızı başarıya ulaştırmada tek seçeneğin, birim alan veriminin artırılması olduğu tartışmasız kabul edilen bir gerçektir. Üstün nitelikli çeşitler ile bunların tohumluklarının yetiştirilmesi ise, şüphesiz öncelik kazanır. Nitekim, bu gerçek daha 1733 yıllarında Jethro Tull adlı araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Ries ve Everson 1973).

Özellikle buğday ve çeltikde elde edilen yüksek verimli yeni çeşitlerin, gelişmekte olan ülkelerdeki çok olumlu sonuçları "Yeşil Devrim" olarak nitelendirilmiştir. Bununla birlikte, bitkisel üretimde beklenen artışın yalnızca üstün vasıflı çeşitlerle sağlanması da olanaksızdır. Üstün vasıflı çeşitlerin yanında, diğer yetiştirme yöntemleri ile girdiler de düzenli ve yeterli bir düzeyde sağlanmalıdır.

Ülkemizin çok farklı ekolojik koşullarında, yetiştirilen çeşitlerden üstün bir verim sağlamak için farklı ekim zamanı ve yetiştirme yöntemlerinde ne miktar tohumluğa gerek olduğunun bilinmesi gerekir. Tohum miktarı yanında, tohum iriliği ve tanedeki protein miktarının da bitki gelişmesine olumlu ve önemli etkileri de bilinmektedir (Ries ve Everson 1973, Lowe ve ark. 1972 ve Ries ve ark. 1970).

Büyük oranda Orta Anadolu'nun kurak koşullarını karakterize eden Ankara'da kışlık olarak yetiştirilen arpa çeşitlerinin gerek tane ve gerekse protein verimi yanında bir kalite özelliği olan tanede protein oranı yönünden en uygun ekim sıklığını (tohumluk miktarı) belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmanın sonuçları ile ele alınan karakterler yönünden en üstün verimi sağlayacak ekim sıklıkları ile bu miktarların çeşitlerde gösterdiği farklılıklar belirlenmeye çalışılmıştır.

LİTERATÜR ÖZETİ

Ülkemizde yetiştirilen arpaların büyük bir bölümü yemlik olarak tüketilmekte, küçümsemeyecek bir bölümü ise biralık olarak kullanılmaktadır. İyileştirilen yetiştirme koşullarında birim alan veriminin istenilen düzeye yükseltilmesi için çeşitlere

özgü birim alanı ekilecek tohum miktarının en uygun sınırlarını belirlemek için, tohum miktarının verim ile bir kalite karakteri olan protein oranı ve protein verimine etkilerini ve bu öğeleri istenilen düzeye yükseltecek tohumluk miktarlarını belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmaya benzer bugüne kadar yapılmış başlıca araştırmalarla bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar kronolojik sıra ile aşağıda özetlenmiştir.

Guttard ve ark. (1961), Kanada'nın üç farklı yerinde, buğday, arpa ve yulaf çeşitlerinin 5.4, 8.1, 13.5, 16.2 ve 18.9 kg/da tohumluk miktarlarıyla yetiştirmişlerdir. Arpa için iki deneme yerinde en uygun tohum miktarını 10.8 kg/da, bir deneme yerinde ise 13.5 kg/da olarak belirlemişlerdir.

Middleton ve ark. (1964), üç kışık arpa çeşidini 8 ve 16 inçlik sıra arası ve üç farklı sıra üzeri mesafesinde yetiştirerek bu farklılıkların verim ve verim komponentleri üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, tohum sıklığı azaldıkça, birim alandaki fertil başak sayısı azalmış, başaktaki tane sayısı ile 100 başaktaki tane ağırlığı artmıştır. 1000 tane ağırlığı ile hektolitre ağırlıklarında ise önemli bir farklılık belirlenmemiştir.

Stickler ve Pauli (1964), 1961-1963 yıllarında üç arpa çeşidi ile (Dictoo, Reno ve Rogers) yaptıkları araştırmalarında 130, 260 ve 390 adet/m² tohumluk kullanmışlardır. Araştırmacılar, farklı ekim sıklıklarının çeşitlerin tane verimlerinde farklı sonuçlar oluşturduğunu ve çeşitlerin ekim sıklıklarından farklı şekilde etkilediklerini açıklamışlardır.

Briggle ve ark. (1967), yazlık buğday çeşitlerinin anaçları ile F₁, F₂ ve F₃ döllerinde, sulu koşullarda ve farklı beş ekim sıklığında yaptıkları araştırmalarında ekim sıklığı arttıkça tane veriminin de arttığını saptamışlardır.

Kurey (1967), dört arpa çeşidini, dört farklı tohum miktarıyla yetiştirmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, çimlenme ve canlı bitki oranına tohumluk miktarından çok, çeşitlerin etkili olduğu, sap sayısı ile fertil sap sayısındaki farklılıklar çeşitlerin oluşturduğu ve bu farklılıkların iki ve altısıralı arpalarda belirgin olduğu saptanmıştır. Araştırmada, tohum miktarı arttıkça, tüm çeşitlerde birim alandaki başak sayısının arttığı ve büyümenin relatif olarak azaldığı, kuru madde ve tane veriminin tohum miktarının artışına paralel olarak yavaş yavaş arttığı, bu artışın giderek azaldığı ve tohum miktarı artışı sürdüğünde tane veriminin düştüğü belirlenmiştir. Araştırmacı tohum miktarı arttıkça tane verimi yanında, birim alandaki başak sayısının arttığını, 1000 tane ağırlığının ise azaldığını, çeşit x tohum miktarı interaksyonunun ise, çeşitlerin yatmaya duyarlılıklarındaki farklılıklar nedeniyle her zaman önemli bulunmadığını belirtmiştir.

Willey ve Moliday (1971), arpa ile yaptıkları araştırmalarının sonucunda ekim sıklığı arttıkça belli sınıra kadar tane veriminin de arttığını, belirli bir ekim sıklığından sonra ise verimin azaldığını açıklamışlardır.

Jevtic (1972), dört kışık arpa çeşidini 300-400-500-600-700 ve 800 adet/m² tohum miktarı ile yetiştirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; tohum miktarı arttıkça bitkideki sap sayısı azalmış, m² deki başak sayısı ise 600 adet/m² lik tohum miktarında en yüksek düzeye ulaşmış, tohum miktarı arttıkça yatma fazlaşmış, başaktaki nodi sayısı ile başaktaki dane sayısı azalmıştır. 1000 tane ağırlığı 500 adet/

m^2 tohum miktarından sonra azalmaya başlamış, tane verimi ise bir çeşitte 400-500 adet/ m^2 de, diğer üç çeşitte ise 600 adet/ m^2 de en yüksek bulunmuştur.

Leleji ve ark. (1972), tanede protein oranları farklı beş fasulye hattının melezlerinde geniş anlamdaki kalıtım % 30.7-63.7 ve dar anlamdaki kalıtımı % 20.1 gibi düşük düzeyde bulmuşlardır. Bu sonuçların, tanedeki protein oranına çevre etkisinin yükseldiği ile açıklayan araştırmacılar, tane verimi ile protein oranı arasında genellikle olumsuz, tane verimi ile protein verimi arasında önemli ve olumlu ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir.

Anonymous (1977), Orta Anadolu Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü tarafından 1972-1975 yıllarında üç buğday çeşidi (Bezostaya-1, Köse 220/39 ve Bolal 2973) çeşitleriyle 150-225-300 ve 375 tane/ m^2 ve 1976 yılında 450-525 adet/ m^2 tohum miktar ile yetiştirilmiştir. 1972-1974 yıllarında üç yıl süreyle değişik yerlerde ve yukarıda belirtilen dört farklı ekim sıklığı ile yapılan denemelerde 150 adet/ m^2 dışındaki tohum miktarlarında tane verimine etkilerinde önemli bir farklılık belirlenmemiştir. 1976 yılında yapılan denemelerde, üç yerde 450-525 adet/ m^2 tohum miktarı da eklenmiş, bir deneme yerinde 450-525 adet/ m^2 ve iki deneme yerinde de 375-450-525 adet/ m^2 en yüksek tane verimini sağlamışlardır. Bu farklı tohum miktarları arasında ise hiçbir önemli farklılık görülmemiştir.

Bu araştırmaların sonuçlarına göre; çevre koşullarının yetersiz olduğu yerlerde fazla tohum kullanımının yararlı olmadığı, buna karşın uygun çevre koşullarında daha fazla tohum kullanmanın gerektiği, tohumluk miktarlarının elde edilen ürün üzerine etkisinin çeşitlere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Örneğin, yağışlı yıllarda Bolal 2973 ve Besostaya-1 çeşitlerinde tohum miktarı arttıkça tane veriminin de önemli düzeyde arttığı, Köse 220/39 çeşidinde ise bu artışın çok düşük düzeyde kaldığı görülmüştür. Düşük yağışlı yıllarda tane veriminde elde edilen düşük verim yanında, tohum miktarındaki artış ile sağlanan ürün artışı da yağışlı yıllara oranla sınırlı kalmıştır. Yıllar elemine edilerek, çeşitlerin tohum miktarlarına göre verimleri incelendiğinde Köse 220/39 çeşidinde verim artışı sınırlı kalmış, Besostaya-1 çeşidinde bu artış oldukça geniş sınırlara ulaşmış, Bolal 2973 çeşidinde ise verim artışı tohum miktarı artışı ile doğrusal bir şekilde gerçekleşmiştir. Nitekim, bu farklılıklar sonucu, Köse 220/39 çeşidinde 250 tane/ m^2 , Besostaya-1 çeşidinde 275 tane/ m^2 ve Bolal 2973 çeşidinde ise 375 tane/ m^2 tohum miktarı en yüksek verimi sağlamıştır.

Kovalev ve Onufrieva (1977), yazlık arpa çeşitleriyle üç yıl süren araştırmalarında, tohum miktarı 300 adet/ m^2 den 450 adet/ m^2 ye yükseltildiğinde, bitkide sap sayısı, 1000 tane ağırlığı ve çimlenme oranının düştüğünü, buna karşın tane tek zeliğinin yükseldiğini belirtmişlerdir. Optimum olarak belirlenen 350 adet/ m^2 tohum miktarı ile elde edilen 209 kg/da tane verimine karşın, 300 adet/ m^2 tohum miktarının tane verimi 233 kg/da olarak bulunmuştur.

Singh ve ark. (1978), Hindistan'da altı değişik yerde, iki ve altısıralı arpalarda 5 kg/da ve 7.5 kg/da tohum miktarıyla yaptıkları araştırmalarında tohum miktarındaki artış ile belirgin bir verim artışı sağlandığını açıklamışlardır.

Kumbhar (1979), makarnalık ve ekmeçlik buğdaylarda ekim sıklığının tane verimine etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı araştırmasında, beş farklı sıra arası ve beş farklı sıra üzeri mesafelerinde ekilen iki makarnalık ve üç ekmeçlik buğday

çeşidinde birim alan veriminin geniş bir dağılım gösterdiğini belirlemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; birim alandaki bitki sıklığı ile ilişkili olarak, sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri azaldıkça bir sınıra kadar tane veriminin arttığını ve 495-661 adet/m² bitki sıklığında en yüksek birim alan veriminin alındığı ele alınan tüm çeşitlerde birim alandaki bitki sayısı ile birim alan verimi arasında belirli bir sınıra kadar olumlu ve önemli ilişkiler belirlenmiş ve belirli bir bitki sıklığından sonra bitki ve başak sayısı artsa bile verimin düştüğü açıklanmıştır.

Kirtok (1980), Çukurova'nın taban ve kıraç koşullarında iki arpa çeşidiyle yaptığı çalışmada, 200-300-400 ve 500 adet/m² ekim sıklığında, tabanda 400 adet/m² ye kadar verimin arttığını, 400-500 adet/m² ekim sıklıklarının tane verimine etkileri arasında önemli bir fark bulunmadığını saptamıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu araştırma, 1979-1980 yıllarında A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde yürütülmüştür. Araştırmada üç adet iki sıralı ve iki adet altı sıralı olmak üzere 1 arpa çeşidiyle 4 ıslah hattı kullanılmıştır.

Çeşitler 1979 yılı sonbaharında kışlık olarak üç tekrarlamalı ve tesadüf blokları deneme desenine göre iki metre uzunluğundaki sıralar 20 cm, sıraarası ile beşer sıra ekilmiştir. Ekimle birlikte 12 kg/da diamonyumfosfat ile sapa kalkma devresi başlangıcında 2 kg/da saf azot düzeyinde Amonyumnitrat gübresi verilmiştir.

Denemede kullanılan çeşitlerin bazı morfolojik özellikleri Çizelge 1 de verilmiştir.

Çizelge: 1

Denemeye Alınan Arpa Çeşitlerinin Bazı Morfolojik Özellikleri

Çeşitler	Ana sap uz. (cm)	Başak Uz. (cm)	1000 tane ağırlığı (g)	Başak Özellikleri
Tokak	80.2 ± 0.56	8.5 ± 0.09	59.1 ± 0.72	2S.Sık.Kl.Dş.Db.
507	82.9 ± 0.32	4.7 ± 0.51	34.4 ± 0.90	6S.Sık.Kl.Dş.Db.
508	78.3 ± 0.72	8.8 ± 0.26	58.0 ± 0.57	2S.Sık.Kl.Dz.Db.
513	63.6 ± 0.41	8.0 ± 0.34	34.3 ± 0.46	6S.Sey.Kl.Dş.Db.
515	90.0 ± 0.20	8.2 ± 0.21	40.3 ± 0.88	2S.Sık.Kl.Dş.Db.

Araştırmadan elde edilen ürünün ham protein analizleri, Tarım ve Orman Bakanlığı, Orta Anadolu Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Kalite Kontrol Laboratuvarında yapılmış ve toplanan veriler A.Ü. Ziraat Fakültesi Ziraat Genetik ve İstatistik Ana Bilim Dalı, Bilgi İşlem Merkezi'nde değerlendirilmiştir. Çeşitlerin tane verimi, tanede protein oranı ve protein verimlerinin varyans analizleri yapılmış, çeşit x ekim sıklığı interaksyonunun önemli çıktığı durumlarda çeşitler, ekim sıklıkları içinde Duncan Testi ile karşılaştırılmıştır (Düzgüneş 1975).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Arpa'da (*Hordeum vulgare* L.) dört farklı ekim sıklığının; denemeye alınan 3 adet ikisıralı ve iki adet altısıralı arpalarda tane ve protein verimleri ile tanede protein oranına etkileri ve bu karakterler yönünden deneme yerinin koşullarında en uygun ekim sıklığının belirlenmesi amacıyla yapılan bu araştırmada elde edilen bulgular ile bu bulguların değerlendirilmesi ayrı başlıklar altında aşağıda açıklanmıştır.

Tane Verimi

Denemeye alınan 3 adet ikisıralı ve 2 adet altısıralı arpalarda uygulanan dört ayrı ekim sıklığının çeşitlerin tane verimleri üzerine olan etkilerine ilişkin varyans analizi Çizelge 2'de ve çeşitlerin farklı ekim sıklıklarındaki ortalama tane verimleri de Çizelge 3'de gösterilmiştir.

Çizelge: 2
Çeşitlerin Farklı Ekim Sıklıklarında Tane Verimlerine İlişkin Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.
Genel	59	1720563	--
Bloklar	2	79215	39607.50
Uygulamalar	19	1299950	68418.42
Çeşit	4	632740	158176.00 xx
Ekim Sıklığı	3	451541	150513.66 xx
Çeşit x Ekim sıklığı	12	215750	17975.42 xx
Hata	38	341398	8984.16

(xx) 0.01 düzeyinde önemli.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, tane verimi yönünden ele alınan çeşitler ve ekim sıklıkları arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmakta, çeşit x ekim sıklığı interaksyonunun da önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge: 3
Çeşitlerin Farklı Ekim Sıklıklarında Ortalama Tane Verimleri (kg/da)

Ekim Sıklığı (tohum/m ²)	Ç E Ş İ T L E R				
	Tokak 157/37	507	508	513	515
300	294.0 b2*	338.5 bc2	498.5 a1	270.0 c2	429.9 a1
400	298.0 b2	369.0 c2	435.5 a1	296.0 b12	387.5 a1
500	426.0 a1	409.5 ab12	515.0 a1	361.5 ab12	455.0 a1
600	467.0 a1	483.5 a1	473.0 a1	389.5 a1	436.4 a1

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 3'de Tokak 157/37 iki sıralı arpa çeşidinde tane veriminin ekim sıklıklarındaki artışa uygun olarak 298.0 - 467.0 kg/da kadar arttığı ve en yüksek tane verimlerinin aralarında önemli düzeyde farklılık bulunmayan 500-600 tohum/m² lik ekim sıklıklarında elde edildiği, 300-400 tohum/m² ekim sıklıklarında ise önemli düzeyde farklılık bulunmama ile birlikte, verim yönünden 500-600 tohum/m² ye oranla önemli düzeyde düşük verimli ikinci grubu oluşturduğu izlenmektedir.

507 numaralı altısrallı ıslah hattında en yüksek tane verimi 600 tohum/m² ekim sıklığında 483 kg/da olarak elde edilmiştir. Bu ekim sıklığını 409.5 kg/da tane verimi ile 500 tohum/m², 338 kg/da tane verimi ile de 400 tohum/m² lik ekim sıklıkları izlenip, 300 tohum/m² lik ekim sıklığı ise 294 kg/da ile en düşük tane verimi vermiştir.

508 ve 515 numaralı ikisrallı ıslah hatlarında en yüksek tane verimi sırasıyla 515 kg/da ve 455 kg/da ile 500 tohum/m² lik ekim sıklığında elde edilmesine karşın, bu ıslah hatlarında tüm ekim sıklıklarındaki tane verimleri arasında önemli bir fark bulunmama ile beraber, 500 tohum/m² lik ekim sıklığından sonraki sıklıkta tane veriminde düşme saptanmıştır.

513 numaralı altısrallı ıslah hattında en yüksek tane verimi 600 tohum/m² ekim sıklığında 389.5 kg/da olarak elde edilmiştir. Bu ekim sıklığının, 500 tohum/m² lik ekim sıklığı 361.5 kg/da ve 400 tohum/m² lik ekim sıklığı 296 kg/da tane verimi ile izlemiş, 300 tohum/m² lik ekim sıklığı ise 270 kg/da tane verimi ile sonuc olmuştur.

Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, çeşitler optimum tane verimlerine değişik sıklıkta tohum miktarı ile ulaşmakta, belirli bir tohum sıklığından sonra tane verimi önemli düzeyde artmadığı gibi bazı çeşitlerde tane veriminin düştüğü görülmektedir. Bu bulgularımız, Stickler ve Pauli (1964), Kirey (1967), Willey ve Holiday (1971), Jevtic (1972) ve Singh ve ark. (1978) in bulgularını doğrulamaktadır. Bazı çeşitlerde ise, düşük tohum miktarları ile hemen hemen iki katına yükseltilecek tohum miktarlarının tane verimlerinde önemli bir fark görülmemiştir. Bunun nedenini, kışlık ekilen çeşitlerde kardeşlenme yeteneğinin yüksekliği ile açıklamak uygun olur kanısındayız. Araştırma sonuçlarından gözlenen diğer bir durum ise, özellikle altısrallı arpalarda tane veriminin ekim sıklığına oldukça duyarlı olduğudur. Nitekim, 507 ve 513 nolu ıslah hatlarında 300 tohum/m² ile 600 tohum/m² verimleri arasında önemli düzeyde farklı üç grup oluşmasına karşın, ikisrallı arpalardan 508 ve 515 nolu ıslah hatlarında birbirinden önemli düzeyde farklı olmayan verimlerin oluşturduğu tek grup, Tokak 157/37 çeşidinde ise birbirinden önemli düzeyde farklı sadece iki grup oluşmuştur.

Tanede Protein Oranı

Denemeye alınan 3 adet ikisrallı ve iki adet altısrallı arpalarda uygulanan dört ayrı ekim sıklığının çeşitlerin tanede protein oranları üzerine olan etkilerine ilişkin varyans analizleri Çizelge 4 de ve çeşitlerin ortalama tanede protein oranları da Çizelge 5 de gösterilmiştir.

Çizelge: 4
Çeşitlerin Farklı Ekim Sıklıklarında Tanede Protein Oranlarına İlişkin Varyans Analizi

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.
Genel	59	74.90	—
Bloklar	2	3.37	1.69
Uygulamalar	19	60.40	3.18
Çeşit	4	52.22	14.56 x
Ekim Sıklığı	3	0.95	0.32
Çeşit x Ekim Sıklığı	12	1.23	0.10
Hata	38	11.13	0.29

(x) 0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4'de görüldüğü gibi, tanede protein oranı yönünden ele alınan çeşitler arasında 0.05 düzeyinde önemli farklar bulunmasına karşın, ekim sıklıkları arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Ayrıca, çeşit x ekim sıklığı interaksiyonu da önemli değildir. Ekim sıklığının tanedeki protein oranını etkilemediği belirlendiğinden, çeşitlerin tanedeki ortalama protein oranları Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge: 5
Çeşitlerin Tanedeki Ortalama Protein Oranları

Çeşitler	Tanedeki protein oranı %
508	14.7 a1 x
Tokak 157/37	14.4 a1
515	14.1 a1
507	13.5 a12
513	11.9 b2

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 5'de çeşitlerin ortalama tanedeki protein oranlarının 11.9-14.7 % arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek tanedeki protein oranı 508 nolu ikisıralı ıslah hattında, en düşük ortalama tane protein oranı ise 513 nolu altısıralı ıslah hattında bulunmuştur. İlk dört sıradaki çeşitlerin tanedeki protein oranları arasında önemli düzeyde farklılık bulunmamıştır. Ancak, bu sıralamada ikisıralı arpaların ilk üç sırayı, altısıralı arpaların da son iki sırayı aldıkları görülmektedir. Bu sonuçlar, ekim sıklığını belirli bir düzeye kadar arttırarak birim alandan elde edilen tane verimini artırmanın mümkün olmasına rağmen, verimde sağlanabilecek artışın tanede protein oranına önemli düzeyde olumlu ya da olumsuz etkisinin olmayacağını göstermesi yönünden önemlidir. Leleji ve ark. (1972) nin de belirttikleri gibi,

ekim sıklığının artırılmasıyla verimde sağlanacak artışın protein verimini de artıracığı gerçeği ortaya çıkmaktadır.

Protein Verimi

Denemeye alınan 3 adet ikisıralı ve 2 adet altısıralı arpalardan uygulanan dört ekim sıklığının, çeşitlerin protein verimleri üzerine olan etkilerine ilişkin varyans analizi Çizelge 6'da ve çeşitlerin farklı ekim sıklıklarındaki ortalama protein verimleri de Çizelge 7'de gösterilmiştir.

Çizelge: 6
Çeşitlerin Farklı Ekim Sıklıklarında Protein Verimlerine İlişkin Varyans Analizi

Varyans Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.
Genel	59	49440.40	—
Bloklar	2	3047.24	1523.62
Uygulamalar	19	39430.54	2075.29
Çeşit	4	23367.29	6341.82xx
Ekim Sıklığı	3	9554.07	3184.69xx
Çeşit x Ekim Sıklığı	12	4509.18	375.77x
Hata	38	6962.62	183.23

(x) 0.05 düzeyinde önemli

(xx) 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 6'da görüldüğü gibi, protein verimi yönünden ele alınan çeşitler ve ekim sıklıkları arasında 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmakta, çeşit x ekim sıklığı interaksyonunun da 0.05 düzeyinde önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 7'de Tokak 157/37 ikisıralı arpa çeşidinde protein veriminin ekim sıklıklarındaki artışa uygun 41.9-68.0 kg/dekara kadar arttığı ve en yüksek protein veriminin aralarında önemli düzeyde farklılık bulunmayan 500-600 tohum/m² ekim sıklığında elde edildiği, yine aynı şekilde 300-400 tohum/m² ekim sıklıklarında da önemli düzeyde farklılık bulunmadığı, ancak 300-400 tohum/m² ile 500-600 to-

Çizelge: 7
Çeşitlerin Farklı Ekim Sıklıklarında Ortalama Protein Verimleri (kg/da)

Ekim Sıklığı (Tohum/m ²)	ÇEŞİTLER				
	Tokak 157/37	507	508	513	515
300	41.9 b2*	46.6 b2	73.0 ab1	32.0 c1	61.9 a1
400	43.4 b2	41.8 bc2	63.3 b1	34.8 bc1	54.2 a1
500	61.7 a1	56.6 ab12	77.5 a1	43.8 ab1	64.6 a1
600	68.0 a1	65.2 a1	69.6 ab1	47.5 a1	64.6 a1

*) Harfler 0.05, rakamlar 0.01 düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

hum/m² ekim sıklıklarının protein verimi yönünden birbirinden önemli düzeyde farklı iki grup oluşturdukları izlenmektedir.

507 ve 513 numaralı altısıralı ıslah hatlarında en yüksek protein verimi sırasıyla 600 tohum/m² ekim sıklığında 65.2 ve 47.5 kg/da olarak elde edilmiştir. Bu ekim sıklığını sırasıyla 56.6 ve 43.8 kg/da ile 500 tohum/m² izlemektedir. 300 ve 400 tohum/m² ekim sıklıklarının protein verimleri ise, 500-600 tohum/m² ekim sıklıklarına göre önemli düzeyde farklı olup 300-400 tohum/m² ile 500-600 tohum/m² lik ekim sıklıkları protein verimleri yönünden birbirlerinden farklı iki grup oluşturmaktadırlar.

508 ve 515 numaralı ve ikisıraı ıslah hatlarında en yüksek tane verimi sırasıyla 77.5 kg/da ve 64.6 kg/da olarak 500 tohum/m² ekim sıklığında bulunmuştur. Her iki çeşitte uygulanan ekim sıklıklarındaki protein verimleri arasında önemli bir fark bulunmamakla beraber, 500 tohum/m² ekim sıklığında tane verimi gibi, protein veriminde de en yüksek olduğu izlenmektedir. Bu sonuçlar bize, Leleji ve ark. (1972) nin de belirttikleri gibi, protein veriminin tane verimiyle önemli düzeyde olumlu ilişki içinde olduğunu kanıtlamaktadır.

Araştırmada kullanılan ikisıraı ve altısıralı arpa çeşidi ile 4 ıslah hattının Ankara koşullarında kışlık olarak yetiştirilmesi sonucu, en uygun ekim sıklığının 500-600 tohum/m² olduğu saptanmıştır. Ele alınan ekim sıklıklarında, tanede protein oranında önemli farklılıklar görülmemekle beraber, gerek tane verimi ve gerekse protein verimi yönünden ekim sıklığının etkin bir faktör olduğu gerçektir.

LİTERATÜR

- Anonymous, 1977. Orta Anadolu'da 1970-1976 Nadas Toprak Hazırlığı ve Buğday Yetiştirme Tekniği Araştırmaları, Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Orta Anadolu Bölge Zirai Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No. 71-2: 55-64.
- Briggle, L.W., E.L. Cox and R.M. Hayes, 1967. Performance of Spring Wheat Hybrid, F₂, F₃ and Parent Varieties at Five Population Levels. *Crop Sci.* 7 (5): 465-470.
- Guttard, A.A., J.A. Newman, and P.B. Hoyt, 1961. The Influence of Seeding Rate on The Yield and The Yield Components of Wheat, Oats and Barley. *Canad. J. Plants Sci.* 41: 751-758.
- Jevtic, S., 1972. Investigation on Seed Rate and Row Spacing for 6-row Winter Barley Under Dry Farming Conditions. In *Field Crop Abs.* 25 (4): 671.
- Kirey, E.J.M., 1967. The Effect of Plant Density Upon The Growth and Yield of Barley. *J. Agric. Sci. Camb.* No. 3: 317-324.
- Kirtok, Y., 1980. Çukurova'nın Taban ve Kıraç Koşullarında Ekim Zamanı, Azot Miktarı ve Ekim Sıklığının İki Arpa Çeşidinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi (Basılmamış).
- Kovalev, F.V., and K.I. Onufrieva, 1977. Heterogenety in Seeds of Spring Barley in Relation to Sowing Rates. in *Field Crop Abstr.* 30: 23.
- Kumbhar, M.B., 1979. Makarnalık Buğday (*Triticum durum* Desf.) ve Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.)'ın Ekim Sıklığına Göre Değişen Özellikleri İle Verim Arasındaki İlişkiler. Doktora Tezi (Basılmamış).

- Leleji, O.I., M.H. Dickson, L.V. Crowder and J.B. Bourke, 1972. Inheritance of Crude Protein Percentage and its Correlation With Seed Yield in Beans (*Phaseolus vulgaris* L.) *Crop Sci.* 12: 169-71.
- Lowa, L.B., G.S. Ayers, and S.K. Ries, 1972. The Relationship of Seed Protein and Aminoacid Composition to Seedling Vigor and Yield of Wheat. *Agron. J.* 64: 608-611.
- Middleton, G.K., T.T. Hebert and C.F. Murphy, 1964. Effect of Seeding Rate and Row Width on Yield and on Components of Yield in Winter Barley. *Agron. J.* 56 (3): 307-308.
- Reis, S.K., O. Moreno, W.F. Megcitt, C.I. Schweizer, and S.A. Ashkar, 1970. Wheat Seed Protein. Chemical Influence on and Relationship to Subsequent Growth and Yield in Michigan and Mexico. *Agron. J.* 62: 746-748.
- Ries, S.K., and E.H. Everson, 1973. Protein Content and Seed Size Relationships With Seedling Vigor of Wheat Cultivars. *Agron. J.* 65: 884-886.
- Singh, K.N., P.K. Jana, N.N. Sharma, G.S. Shekhawat, and D.H. Misra, 1978. Relative Performance of 2-Row and 6-Row Barley Cultivars at Different Seeding and Nitrogen Rates in the North India Plains. *Indian J. of Agr. Research* 12 (3): 195-197.
- Stickler, F.C. and A.W. Pauli, 1964. Yield and winter survival of winter barley varieties as affected by date and rate of planting. *Crop Sci.* 5 (4): 487-489.
- Willey, R.W. and R. Holliday, 1971. Plant Population and Shading Studies in Barley. *J. Agric. Sci.* 77 (3): 445-452.