

## Çukurova Bölgesi'nde İkinci Ürün Susam (*Sesamum indicum L.*) Tarımında Farklı Ekim Yöntemlerinde Oluşturulan Farklı Bitki Yoğunluklarının Verim Ve Kalite Üzerindeki Etkileri

Halil BAKAL<sup>1</sup>

Halis ARIOĞLU<sup>1</sup>

### Özet

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma Alanında 2012 yılında ikinci ürün yetiştirme sezonunda yürütülen bu çalışmada, farklı ekim yöntemlerinin ve ekim sıklıklarının susamda verim ve önemli tarımsal özelliklere etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada; tek sıralı klasik ekim yönteminde ve çift sıralı ekim yönteminde 5, 10, 15, 20 ve 25 cm sıra üzeri olacak şekilde ekim yapılmıştır. Ekimde; Muganlı-57 susam çeşidi materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; dekadaki bitki yoğunluğu azaldıkça, tohum veriminin belirli bir noktaya kadar arttığı saptanmıştır. Klasik ve çift sıralı ekim yönteminde sıra üzeri mesafenin 15 cm' den daha fazla olması, dekara tohum veriminde azalmaya neden olmuştur. Dal sayısı, bitki başına kapsül sayısı, bitki boyu ve bin tohum ağırlığı gibi özelliklerin tohum verimini olumlu ve önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Dekara en yüksek tohum verimi, 15 cm sıra üzeri mesafesinde ve çift sıra ekim yöntemiyle yapılan ekimlerden elde edilmiştir (112.97 kg/da). Dekadaki bitki yoğunluğu arttıkça, bitki boyu ve protein oranı artmıştır. Fakat her iki ekim yönteminde de birim alandaki bitki yoğunluğu azaldıkça, bin tohum ağırlığı, kapsül sayısı, dal sayısı, yağ oranı ve yağ verimi değerleri artmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Susam, Çift sıralı ekim yöntemi, Tek sıra ekim yöntemi, Ekim sıklığı,

### *The Effect Of Planting Patern and Plant Density on Yield And Yield Components of Second Cropped Sesame (*Sesamum indicum L.*) Production In Cukurova Region*

### Abstract

This study was conducted to determine the effects of different planting methods and plant densities on yield and important agronomical traits of sesame grown as second crop in 2012. In this study, the seeds were planted in 5, 10, 15, 20 and 25 cm intrarow spacing in conventional single row and twin row configurations and also Muganlı-57 sesame cultivar were used.

According to the results it was found that seed yield increased to some extent as plant density decreased. Intra row spacing more than 15 cm in conventional and twin row configurations led to an decrease in seed yield per hectare. Number of branches, capsules per plant, plant height, 1000 seed weight significantly and positively corelated wiht the seed yield. The highest seed yield per hectare was obtained from twin row method and 15 cm intra-row spacing. Plant height and protein content increased as plant density increased. However, in both planting configurations 1000 seed weight, number of branches, oil content an oil yield increased as plant density in the unit area decreased.

**Key words:** Sesame, twin row planting method, classical planting method, sowing density,

## Çukurova Bölgesi'nde İkinci Ürün Susam (*Sesamum indicum L.*) Tarımında Farklı Ekim Yöntemlerinde Oluşturulan Farklı Bitki Yoğunluklarının Verim Ve Kalite Üzerindeki Etkileri

### Giriş

Susam; çok farklı iklim bölgelerinde (tropikal savana, kuru tropikal, step alanları, nemli subtropikal ve kuru subtropikal Akdeniz Bölgesi vb.) yetişebilen, 90-120 günde olgunlaşan, boyu 2 metreye kadar ulaşabilen, güçlü kazık kök yapısına sahip, tek yıllık, otsu bir yağ bitkisidir (Frankel ve Hawkes 1975); (Langham 1985).

Susam; tohumlarında %50-60 yağ içermesi (Yermanos ve ark. 1972) ve bu yağda her birisinin oranı yaklaşık %40 olan oleik ve linoleik asitler ile dengeli bir yağ asitleri kompozisyonuna sahip olması Liu ve ark. (1992); ayrıca yağında doğal olarak bulunan sesamol ve sesaminol ile tokoferoller gibi antioksidantlar sayesinde oksitlenmeye karşı olan yüksek direnci (Yoshida ve ark. 1997) susamı diğer pek çok yağlı tohumlu bitkilere kıyasla üstün kılmaktadır. Tohumlarından press veya ekstraksiyon yöntemiyle elde edilen susam yağı, içerdiği antioksidan maddeler nedeniyle bozulmaya karşı oldukça dayanıklıdır. Bu özelliğinden dolayı, patates cipsi yapımında susam yağı diğer yağlara göre daha fazla tercih edilmektedir. Susam yağı ile kızartılmış patates cipsleri, marketlerde 3 ay gibi uzun bir süre saklanabilmektedir (Arioğlu 2007).

Susam tohumunda yağdan başka önemli miktarlarda protein (%17-32) bulunmakta, protein içerikleri bakımından Türkiye yerel susam çeşitleri %19.9-25.4 (Demir, 1962) ve hatları arasında %21.0-25.3 (Baydar ve ark. 1999) varyasyon bulunmaktadır. Susam proteini kükürt içeren amino asitlerce (metionin gibi) yeterli seviyede olmasına karşın, lizin bakımından fakirdir (Salunkhe ve ark. 1991).

Susam; ülkemizin güney ve güneydoğu bölgelerinde, buğday ve arpa hasadından sonra ikinci ürün olarak başarıyla yetişebilmektedir. Bu nedenle, ülke ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır. Ayrıca bir çapa bitkisi olması nedeniyle de, ekim nöbeti içerisinde önemli bir yere sahiptir. Susam hasadının elle yapılıyor olması yetiştirildiği bölgelerde önemli bir işgücü kullanım alanı yaratmaktadır. Bu özelliği nedeniyle de, ülke ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır (Arioğlu 2007). İllere göre en fazla ekiliş Şanlıurfa, Antalya, Muğla, İçel, Çanakkale, Manisa, Edirne, Balıkesir,

İzmir ve Aydın'da yapılmaktadır (Arioğlu, 2007).

Susamın yetiştirme süresinin kısa (90-120 gün) ve toprak seçiciliğinin az, su ve besin maddeleri ihtiyacının düşük olması, sıcağa ve kurağa toleranslı oluşu, kolaylıkla münavebeye sokulabilmesi ve pazarlama sorunu olmaması gibi nedenlerden dolayı susamın Türkiye'de ana ürün ve ikinci ürün tarımında önemli bir yere sahip olması gerekir. Susam tarımının yeteri kadar gelişmemesinin nedenleri; ekim tekniklerindeki yetersizlik (%16,89), gübrelemenin yeterli düzeyde uygulanmaması (%10,53), özellikle serpmeye ekimden kaynaklanan yabancı ot sorunu (%8,99), pazarlama (%7,89), zararlılar (%3,07), toprak hazırlığı (%2,41) ve sulama (%2,19) izlemektedir (Dizdaroğlu ve Tan 1995). Bu sorunların ortadan kaldırılabilmesi için değişik yörelere adapte olabilen, yüksek verimli, hastalıklara dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi ve agronomik çalışmalara yönelik araştırmaların yoğunlaştırılması gerekmektedir.

Ülkemizde susam tarımında yaşanan bu sorunlar nedeniyle ihtiyaç duyduğumuz susamı ithal etmek zorunda kalmaktayız. 2009 yılında 91.950 ton susam tohumu ithalatı (128.4 milyon \$) gerçekleştirmiştir (Anonymous 2010). Başta tahin üretiminde kullanılmak amacıyla, her yıl neredeyse üretim miktarı kadar susam tohumu ithal eder duruma gelinmiştir. Üstelik yıldan yıla Türkiye'de susam ekim alanlarının sürekli azaldığı göz önüne alınırsa; gelecek yıllarda ithalat hacminin daha da artması beklenebilir (Baydar 2001).

Ülkemizdeki mevcut yağ açığı, susam yağının değerli bir yağ olduğu ve susamın değişik alanlarda kullanımını dikkate alındığında susam tarımının önemi anlaşılmakta ve birim alandan alınan verimin ve kalitenin artırılması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Türkiye'de susam tarımının yaygınlaşması ve gelişmesi için bölgeye uygun sertifikalı çeşitlerin kullanılmasının yanı sıra uygulanan kültürel faaliyetlerin uygun zamanda ve doğru yapılması gerekmektedir.

Susam tarımında mevcut birçok eksikliğin yanı sıra verim ve kalite açısından en uygun sıra arası ve sıra üzeri mesafelerin bilinmemesi susam tarımının gelişmesinde en

büyük etkenlerden biridir. Birim alandaki maksimum ürün elde edilmesi; birim alandaki en uygun bitki sıklığının bilinmesi, bölgeye uygun verim yönünden üstün çeşitlerin tespit edilmesi ve diğer tarımsal girdilerin en uygun şekilde kullanılmasıyla birlikte mümkün olacağı ifade edilmektedir (Gençer 1993).

Hızla büyüyen dünya nüfusunun beslenmesi için her geçen gün daha fazla besin kaynağına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyacı karşılayabilmek için tarımsal üretimin aynı oranda artması gerekmektedir. Çünkü, insan ve hayvan beslenmesinin temel kaynağı tarımsal ürünlerdir. Tarımsal üretimin artması birim alandan alınan verimin yükseltilmesi ile mümkündür. Tarım yapılan alanların sınırlı olması ve tarım arazilerinin arttırma gibi bir şansımızın olmadığından, kullanmakta olduğumuz tarım alanlarını en etkin şekilde kullanmamız gerekmektedir.

Batılı ülkelerde, birim alandan daha fazla yararlanmak için farklı ekim yöntemleri geliştirilmiş olup bu yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ekim yöntemleri ile birim alanda daha fazla bitki yoğunluğu sağlanmaktadır. Bu amaçla çift sıralı ekim yöntemi geliştirilmiştir. Bu ekim yöntemi soya ve yerfıstığı gibi değişik bitki grupları üzerinde uygulanmaktadır. Özellikle A.B.D.'de yerfıstığı tarımında kullanılan bu ekim yöntemi ile veriminde ciddi artışlar sağlanmıştır.

Bu çalışmada; Çukurova bölgesinde ikinci ürün olarak yetiştirilen susamın, veriminin ve kalitesinin artırılması amacıyla birim alandaki en uygun bitki sıklığını tespit etmek ve çift sıralı ekim yönteminin susam tarımı için uygulanabilirliğini belirlemek amaçlanmıştır.

### **Materyal ve Metod**

Çukurova Bölgesi'nde ikinci ürün susam tarımında ekim yöntemleri ve farklı bitki sıklıklarının verim ve kalite üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışma 2012 yılında, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Deneme ve Uygulama Alanında kurulup, yürütülmüştür.

Denemenin yapıldığı toprağın tekstürü kumlu, killi-tın olup, tuz miktarı çok düşüktür(0.21 mmhos/cm). Toprak yapısı

nötrdür (7.50 pH). Ayrıca deneme toprağında yüksek miktarda kireç (% 17), az miktarda yarayıslı fosfor (0.65 kg/da), yüksek miktarda yarayıslı potasyum (100.5kg/da) saptanmıştır. Araştırmanın yapıldığı alandaki topraklar Seyhan nehri yan derelerinin getirmiş olduğu genç alüviyal topraklar olup, hemen hemen düz ve düze yakın topoğrafyadan oluşmuştur. Renkleri kahve ve soluk kahve arasında değişmektedir. Bütün profilde organik madde miktarı düşüktür.

Deneme yerinin iklim özellikleri; uzun yıllar ortalamasına göre, yetiştirme dönemi boyunca, Adana ilinde, aylık ortalama minimum hava sıcaklığı 1.7 – 17.8 °C, maksimum sıcaklığı 37.3-43.8 °C ve ortalama sıcaklığı 17.7-28.8 °C arasında değişim göstermiştir. Bu değerler, denemenin yürütüldüğü 2012 yılının aynı dönemine ait değerler ile karşılaştırıldığında, aralarında önemli bir fark olmadığı gözlenmiştir. Toplam yağış miktarı 188.8 mm iken, 2012 yılında bu değer 195.8 mm olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde düşen yağışın yeterli olmaması nedeni ile, bitkilerin gereksinim duyduğu yağış miktarı sulama ile karşılanmıştır.

Araştırmaya konu olan deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede ekim yöntemleri ana parseller, sıra üzeri mesafeleri ise alt parseller olarak uygulanmıştır. Değişik ekim yöntemleri ve sıra üzeri mesafelerin denendiği çalışmada klasik ekimin uygulandığı parsellerin boyu 500 cm, eni ise 280 cm (14.0 m<sup>2</sup>) olarak ayarlanmıştır ve her parselde dört sıra ekim yapılmıştır (70cm x 4 sıra). Çift sıralı ekim yönteminin uygulandığı parsellerin boyu 500 cm, eni ise 350 cm (17.5 m<sup>2</sup>) olarak ayarlanmıştır ve her parselde altı sıra ekim yapılmıştır (75cm x 25 cm). İki farklı ekim yönteminde kurulan parsellerin arasında 2 sıra boş bırakılmıştır (70 cm x 2 sıra). Ekim işlemleri el ile yapılmıştır. Sıra arası mesafeler 5, 10, 15, 20, 25 cm olarak ayarlanmıştır.

Deneme yerinde ön bitki buğday olup, ön bitki hasadından sonra anız yakılmış, toprak yeterince tavda olduğu için sulama yapılmada goble-disk ile yüzlek olarak işlenmiştir. Dekara 30 kg 20-20-0 kompoze (6 kg/da N ve

## Çukurova Bölgesi'nde İkinci Ürün Susam (*Sesamum indicum L.*) Tarımında Farklı Ekim Yöntemlerinde Oluşturulan Farklı Bitki Yoğunluklarının Verim Ve Kalite Üzerindeki Etkileri

6 kg/da P) gübresi ile yabancı ot ilacı olarak dekara 150 cc traflen (etkili maddesi Trifluralin) uygulanmıştır. Daha sonra toprak karıştırılarak üzerine tapan çekilmiştir. Sıra arası mesafeler markörle belirlendikten sonra ekimler el ile yapılmıştır.

Denemenin ekim işlemi yapıp, tüm parsellerde çıkış sağlandıktan sonra, bitkiler 10 cm büyüklüğüne ulaştığında belirlenen sıra üzeri (5, 10, 15, 20 ve 25 cm) mesafeler seyreltme yapılarak ayarlanmıştır.

Yabancı otlarla mücadele için sıra aralarına traktör, sıra üzerine el çapası olmak üzere çapa işlemleri yapılmıştır. Çıkıştan daha sonraki günlerde tarlanın ve bitkilerin ihtiyaçlarına göre, sulama, çapalama, gübreleme, yabancı ot kontrolü ve diğer kültürel işlemler yapılmıştır.

Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen susam bitkisi hasat olgunluğuna geldiğinde (ekimden 95-120 gün sonra) parsellerden örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapıldıktan sonra parsellerdeki iki kenar sırası atılarak ortadaki bitkiler el ile hasat edilmiştir. Hasat edilen orta sıralar demetler şeklinde bağlanarak 10-15 gün kurumaları için bekletilmiştir. Kuruyan ve kapsülleri çatlayan susam kapsülleri çırpma ve savurma işlemlerinde geçirilerek susam tohumları elde edilmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler JUMP 5.0.1 istatistik paket programı kullanılarak, bölünmüş parseller deneme desenine göre istatistik analizine tabii tutulmuştur, uygulamalar arasındaki farklılıklar varyans analizi yapılmıştır. Elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılıklar ise E.G.F. Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Ayrıca incelenen özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi içinde kolerasyon analizi yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Bitki boylarının, ekim sıklığından ve ekim yönteminden önemli derecede etkilendiği ortaya konulmuştur. En yüksek bitki boyu 189.87 cm ile çift sıralı ekim yöntemindeki 5 cm ekim sıklığı ile ekilen parselden elde edilirken, en düşük bitki boyu değeri de 167.07 cm ile klasik ekim yöntemindeki 25 cm ekim sıklığının denendiği parsellerde ölçülmüştür

(Çizelge 1). Sık ekimlerde, seyrek ekimlere oranla, bitki boyunun artışı görülmektedir. (Şaman 2011), Munganlı-57 çeşidini kullanarak yapmış olduğu ekim sıklığı çalışmasında, bitki boyunu 111.3 ile 138.7 cm arasında olduğunu belirtmiştir. Dekardaki bitki sıklığı arttıkça, bitki boyunun arttığını ve bitki sıklığının azaldıkça da, bitki boyunun azaldığını kaydetmiştir.

Yan dal sayısı; bitki yoğunluğu azaldıkça, susam bitkisinde oluşan yan dal sayısının arttığı tespit edilmiştir. Yan dal sayısı en çok 3.77 adet ile çift sıralı ekim yönteminde ve en az bitki yoğunluğunun olduğu parsellerden (75x25x25 cm) elde edilirken, en az yan dal sayısı 2.67 adet ile yine çift sıralı ekim yönteminde ve bitki yoğunluğunun en fazla olduğu parsellerde (75x25x5cm) saptanmıştır. (Ergel 1992), (Rahmana ve ark. 2001), (Alpaslan ve ark. 2001) yapmış oldukları çalışmada da benzer sonuca ulaşmışlardır. İki farklı ekim yöntemindeki farklı bitki yoğunluklarının denendiği bu çalışmada, bitki başına yan dal sayısı bakımından incelendiğinde literatürdeki çalışmalarla uyum göstermektedir.

Çizelge 1. Farklı ekim yöntemlerine göre oluşturulan bitki yoğunluklarının, bitki boyuna etkileri

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	BİTKİ BOYU		
	Klasik Ekim	Çift Sıralı Ekim	Ortalama
5	179.57	189.87	184.71 A
10	175.63	184.87	180.25 B
15	174.47	183.07	179.23 B
20	172.00	186.47	178.76 B
25	167.07	175.87	171.46 C
ORT	173.74 B	184.02A	
E.G.F.Ekim Sistemi: 3.045 E.G.F.Ekim Sıklığı: 2.796			
E.G.F.Ekim Sistemi x Ekim Sıklığı: Ö.D			

Bitki başına kapsül sayısı; farklı ekim yöntemleri ve ekim sıklıklarına göre bitki başına kapsül sayısı 134.83 – 160.50 adet arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2). Bitki başına kapsül sayısı en fazla (160.50 kapsül/bitki) çift sıralı ekim yönteminde ve en az bitki yoğunluğunun olduğu parsellerden

(75x25x25 cm) elde edilirken, bitki başına en az kapsül sayısı değeri (134,83 kapsül/bitki) klasik ekim yöntemindeki ve en fazla bitki yoğunluğunun olduğu parsellerde (70x5 cm) saptanmıştır. Susam bitkisinde verim arasında bitki başına kapsül sayısı ile önemli ve olumlu bir ilişki göstermektedir. Torres ve ark. (1987), Bikram ve ark. (1988), Rahmana (2006) ve Roy ve ark. (2009) araştırmacılarının yapmış oldukları çalışmalardan elde ettikleri bulgularla uyum içerisinde olmuştur.

Bin tohum ağırlığı; farklı ekim yöntemleri ve ekim sıklıklarına göre bin tohum ağırlığı değerleri 3.05 – 3.17 g arasında değişim göstermiştir. Bin tohum ağırlığı en yüksek 3.17 g ile klasik ekim yöntemindeki bitki yoğunluğu en az olduğunda (70x25 cm) alınırken, en düşük bin tohum ağırlığı değerini ise (3.05 g) çift sıralı ekim sisteminde ve bitki yoğunluğunun en fazla olduğu (75x25x5 cm) parsellerde alınmıştır. Bin tohum ağırlığı, susamda tohum verimini etkileyen en önemli özelliklerden biridir. Bin tohum ağırlığının yüksek olması tohumların iri, dolgun olduğunun bir göstergesidir (Öztürk, 1994). Bin tohum ağırlığına etki eden genetik faktörlerin dışında, çevre faktörleri de etkilemektedir. Bu çevre faktörlerinin başında iklim ve toprak koşulları, bitki yoğunluğu, gübreleme ve sulama gibi kültürel uygulamalar yer almaktadır (İbrahim ve ark., 1983; Sharma ve Chauhan, 1984; Hu, 1985a; Lee ve Chang, 1986; Osman, 1988; Rong ve Wu, 1989).

Çizelge 2. Farklı ekim yöntemlerine göre oluşturulan bitki yoğunluklarının, bitki başına kapsül sayısına etkileri

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	BİTKİ BAŞINA KAPSÜL SAYISI		
	Klasik Ekim	Çift Sıralı Ekim	Ortalama
<b>5</b>	134.73	136.17	135.50 <b>C</b>
<b>10</b>	137.73	138.63	138.18 <b>C</b>
<b>15</b>	141.17	149.53	145.35 <b>B</b>
<b>20</b>	143.07	156.20	149.35 <b>B</b>
<b>25</b>	151.87	160.50	157.35 <b>A</b>
<b>ORT</b>	142.20 <b>B</b>	148.20 <b>A</b>	
E.G.F.Ekim Sistemi: 4.793 E.G.F.Ekim Sıklığı: 5.075 E.G.F.Ekim Sistemi x Ekim Sıklığı: Ö.D.			

Çizelge 3. Farklı ekim yöntemlerine göre oluşturulan bitki yoğunluklarının, bin tohum ağırlığına etkileri

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	BİN TOHUM AĞIRLIĞI		
	Klasik Ekim	Çift Sıralı Ekim	Ortalama
<b>5</b>	3.06	3.05	3.05 <b>D</b>
<b>10</b>	3.06	3.08	3.06 <b>CD</b>
<b>15</b>	3.12	3.11	3.11 <b>B</b>
<b>20</b>	3.10	3.10	3.10 <b>BC</b>
<b>25</b>	3.17	3.15	3.16 <b>A</b>
<b>ORT</b>	3.10	3.09	
E.G.F.Ekim Sistemi: Ö.D. E.G.F.Ekim Sıklığı: 0.03870 E.G.F.Ekim Sistemi x Ekim Sıklığı: Ö.D.			

Tohum verimi; farklı ekim yöntemleri ve ekim sıklıklarına göre tohum verimi değerleri 84.87–112.97 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek tohum verimini 112.97 kg/da ile çift sıralı ekim yönteminde ve 75x25x15 cm ekim sıklığı ile ekim yapılan parsellerinden alınmıştır. En düşük tohum verimi (84.87 kg/da) ise klasik ekim yönteminde ve bitki yoğunluğunun en fazla olduğu parsellerden (70 x 5 cm) alınmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre tohum veriminin, dekadaki bitki yoğunluklarından önemli derecede etkilendiği, dekadaki bitki yoğunluğunda tohum veriminin belirli bir noktaya kadar arttığı belirlenmiştir. Klasik ve çift sıralı ekim yönteminde sıra üzeri mesafenin 15 cm' den daha fazla olması, dekara tohum veriminde azalmaya neden olmuştur. Şaman (2011), Munganlı-57 çeşidi ile yapmış olduğu bitki yoğunluğu denemesinde, sıra üzeri mesafeler genişledikçe, verim değerlerinin azaldığını belirtmiştir. İki farklı ekim yöntemindeki farklı bitki yoğunluklarının denendiği bu çalışmada dekara tohum verimi bakımından elde edilen değerler literatürdeki çalışmalarla uyum göstermektedir.

## Çukurova Bölgesi'nde İkinci Ürün Susam (*Sesamum indicum L.*) Tarımında Farklı Ekim Yöntemlerinde Oluşturulan Farklı Bitki Yoğunluklarının Verim Ve Kalite Üzerindeki Etkileri

Çizelge 4. Farklı ekim yöntemlerine göre oluşturulan bitki yoğunluklarının, tohum verimine etkileri

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	TOHUM VERİMİ		
	Klasik Ekim	Çift Sıralı Ekim	Ortalama
5	84.87	103.85	94.42 C
10	89.74	103.15	96.44 C
15	93.19	112.97	103.08 A
20	92.52	110.19	101.35 AB
25	91.42	109.19	100.30 B
<b>ORT</b>	<b>90.37 B</b>	<b>107.87 A</b>	
E.G.F.Ekım Sistemi:3.622 E.G.F.Ekım Sıklığı: 2.863 E.G.F.Ekım Sistemi x Ekım Sıklığı: Ö.D.			

Yağ oranı değerleri %49.21 - % 51.60 arasında değişim göstermiştir. Yapılan uygulamalar sonucunda en yüksek yağ oranı %51.60 ile çift sıralı ekim yönteminde ve 75x25x20 cm bitki yoğunluğunun olduğu parsellerden alınırken, en düşük yağ oranını ise %49.21 ile klasik ekim yönteminde ve 70x5 cm bitki yoğunluğunun olduğu parsellerden alınmıştır. Yağ oranı, bitki yoğunluğundan önemli derecede etkilenmiştir. Bitki yoğunluğu azaldıkça yağ oranında önemli artışlar olmuştur. Kapıcı (1996), tarafından yapılan çalışmada, Şanlıurfa'da ikinci ürün koşullarında yapmış olduğu çalışmada, Muganlı-57 susam çeşidinde yağ oranının %50.80 olduğunu belirlemiştir. Çubukçu (1998), tarafında Çukurova koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen farklı susam popülasyon ve çeşitlerinde Muganlı-57 susam çeşidinin yağ oranını %57.13 olarak tespit etmiştir.

Protein oranı değerleri %19.83 - % 21.68 arasında değişim göstermiştir. Yapılan uygulamalar sonucunda en yüksek protein oranı %21.68 ile çift sıralı ekim yönteminde ve 75x25x5 cm bitki yoğunluğunun olduğu parsellerden alınırken, en düşük protein oranını ise %19.83 ile klasik ekim yönteminde ve 70x5 cm bitki yoğunluğunun olduğu parsellerden alınmıştır. Yılmaz (2003), tarafından Harran Ovasında sıra üzeri mesafelerini araştırdığı çalışmada, protein oranlarının %23.83-26.37 değerleri arasında olduğu belirlemiştir. En yüksek protein oranı sıra üzeri mesafesi 15 cm olan ekimlerden, en düşük protein oranını ise

sıra üzeri mesafesi 30 cm olan ekimlerden elde edilmiştir. Ayrıca, yapılan bu çalışmada, protein oranı değerleri, Kapıcı (1996), Alpaslan ve ark. (2001)'nin yapmış olduğu sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Çizelge 5. Farklı ekim yöntemlerine göre oluşturulan bitki yoğunluklarının, yağ oranına etkileri

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	YAĞ ORANI		
	Klasik Ekim	Çift Sıralı Ekim	Ortalama
5	49.21	49.79	49.50 D
10	50.94	50.95	50.94 AB
15	50.68	50.87	50.77 BC
20	51.10	51.60	51.35 A
25	50.24	50.35	50.29 C
<b>ORT</b>	<b>50.43</b>	<b>50.71</b>	
E.G.F.Ekım Sistemi: Ö.D. E.G.F.Ekım Sıklığı: 0.5555 E.G.F.Ekım Sistemi x Ekım Sıklığı: Ö.D.			

Çizelge 6. Farklı ekim yöntemlerine göre oluşturulan bitki yoğunluklarının, protein oranına etkileri

Sıra Üzeri Mesafe (cm)	PROTEİN ORANI		
	Klasik Ekim	Çift Sıralı Ekim	Ortalama
5	21.68	21.52	21.60 A
10	20.69	20.48	20.58 B
15	20.70	20.60	20.65 B
20	19.83	19.89	19.86 C
25	20.61	20.54	20.57 B
<b>ORT</b>	<b>20.70</b>	<b>20.61</b>	
E.G.F.Ekım Sistemi: Ö.D. E.G.F.Ekım Sıklığı: 0.4787 E.G.F.Ekım Sistemi x Ekım Sıklığı: Ö.D.			

### Sonuç

Çukurova bölgesinde 2012 yılında ikinci ürün olarak yetiştirilen susamın, verim, verim unsurları ve kalitesinin artırılması amacıyla, birim alandaki en uygun bitki yoğunluğunu tespit etmek ve çift sıralı ekim yönteminin susam tarımı için uygulanabilirliğini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma sonucunda ekim yönteminin ve

dekardaki bitki yoğunluğunun, önemli bir etken olduğu sonucuna varılmıştır.

Susamda, iki farklı ekim yönteminde farklı bitki yoğunluklarının denendiği bu çalışmanın sonuçları incelendiğinde görüleceği gibi çift sıralı ekim yönteminin, klasik ekim yöntemine göre verim ve kalite özellikleri bakımından daha iyi olduğu görülmektedir. En yüksek tohum verimini (112.97 kg/da) çift sıralı ekim yönteminde sıra üzeri mesafenin 15 cm (75x25x15 cm) olduğunda elde edilmiştir.

Tarımsal üretimin artması, birim alandan alınan verimin yükseltilmesi ile mümkündür. Tarım yapılan alanların sınırlı olması ve tarım arazilerinin arttırma gibi bir şansımız olmadığından, kullanmakta olduğumuz tarım alanlarını en etkin şekilde kullanmamız gerekmektedir. Çift sıralı ekim yöntemleri ile birim alanda daha fazla bitki yoğunluğu sağlanarak ekim yapılan alandan daha etkin bir şekilde arazi kullanma olanağı bulunduğu için birim alandan daha fazla verim alınmıştır.

Çift sıralı ekim yöntemi ülkemizde yaygın hale getirilmelidir. Bunun için kullanmakta olduğumuz tarım makineleri ve ekipmanları çift sıralı ekim yöntemine göre ayarlanmalıdır. Çünkü, şu anda kullanılmakta olan tarım makine ve aletleri klasik ekim yöntemine göre (sıra arası 70 cm) ayarlıdır. Özellikle susam, soya, yerfıstığı gibi çapa bitkilerinin çift sıralı ekim yöntemi ile mekanize bir şekilde tarımı yapılamadığı için üreticiler tarafından tercih edilmemektedir. Bunun en büyük nedeni ekim, gübreleme ve çapa gibi kültürel işlemler için ödenen işçilik maliyetinin yüksek olmasıdır. Eğer bu mekanizasyon sorunları çözülür ise, çift sıralı ekim yönteminin kullanımı artacaktır.

Dekardaki bitki yoğunluğu kalite ve verim açısından önemli bir etkidir. Çok sık ekimlerde bitkiler besin elementi, su alımı ve ışık için rekabete girdiklerinden dolayı verim ve kalite düşmektedir. Çok seyrek ekimlerde ise, ekim yapılan alan tam verimli kullanılmadığı için, verim düşmektedir. Yapılan bu çalışma sonucunda, Çukurova bölgesinde ikinci ürün susam tarımında en ideal bitki yoğunluğunun iki ekim yönteminde de sıra üzeri mesafenin 15 cm olduğu, verim ve

kalite bakımından çift sıralı ekim yönteminin klasik ekim yönteminden daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır.

### Kaynaklar

- Arıoğlu, H., 2007. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No 220 s 142 Adana.
- Arıoğlu, H., Güllüoğlu, L. 2009. Yağlı Tohumlu Bitkilerin Üretimine Önemi Ve Alternatif Enerji Kaynağı Biyodizel. Türktarım Sayı:185. Sayfa:74-80
- Atakişi, İ.K., 1981. Yağ Bitkileri Yetiştirme Ve Islahı Ders Notu Yayınları No:147. Adana.
- Avıla, J., Hernandez, J., Acevedo, T., 1992. Effect Of Sowing Distance Between Rows On Four Sesame (*Sesamum Indicum L.*) Cultivars. Agronomia Tropical Maracay. 42 (5/6) : 307- 320.
- Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Merkezi (BATEM), 2010. Tarla Bitkileri Bölümü. <http://www.batem.gov.tr/urunler/tarlau-runleri/susam/susam.htm>
- Baydar, H., 1998. Susamda Verim, Yağ, Oleic Ve Linoleic Tipi Hatların Tarımsal Ve Teknolojik Özellikleri. A.Ü.Z.F. Dergisi 18 (2): 267-272.
- Baydar, H. Ve Turgut, İ., 1999B, Yağlı Tohumlu Bitkilerde Yağ Asitleri Kompozisyonunun Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklere ve Ekolojik Bölgelere Göre Değişimi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 23:1, 81-86.
- Behara, Ak., Mishra, A., Sh,A H.S., 1994. Response Of Summer Sesame (*Sesamum Indicum L.*) To Row Spacing And Phosphorus. Orissa Journal Of Agricultural Research, 7. Supplement, 99-101
- Bikram, S., Rao, D. S., Karbir, S., Farod, A A. S., 1988. Effect Of Plant Geometry/Desinty On Yield And Yield Attributes Of Sesame Of Sesame Cultivars. Field Crop Abstracts. 43 (5): 449

**Çukurova Bölgesi'nde İkinci Ürün Susam (*Sesamum indicum* L.) Tarımında Farklı Ekim Yöntemlerinde Oluşturulan Farklı Bitki Yoğunluklarının Verim Ve Kalite Üzerindeki Etkileri**

- Channabasavanna, A.S., Setty, R.A., 1992. Reponse Of Sesame (*Sesamum Indicum* L.) Genotypes To Plant Desites Under Summer Conditions. Indian Journal Of Agronomy 37(3):601-602
- Chimanshette, T.G., Dhoble, M.V., 1992. Effects Of Sowing Date An Plant Desity On Seed Yield Of Sesame (*Sesamum Indicum* L.) Varieties. Indian Journal Of Agronomy 37(2):280-282
- Demir, İ., 1962, Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Susam Çeşitlerinin Beşliça Morfolojik, Biyolojik Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayın No. 53. Ege Üniv. Matbaası. İzmir.
- Frankel, O. H. And Hawkes, J. G. 1975, Crop Genetic Resources For Today And Tomorrow. International Biological Programme 2. Cambridge University Press.
- Gençer, O., 1993. Genel Tarla Bitkileri Çukurova Ziraat Fakültesi Yayınları No:42, p,62-66. Adana.
- Patel, T. D., Patel, Z. G., Patel, H. C., Patel, B. S., 1998. Investigation On The Optimum Spacing Far Different Varieties Of Sesame Grow İn Summer Season Under South Gujarat Conditions. Field Crop Abstracts. 43(5) : 449.
- Rahnama, A., 2006. Determination Of Optimum Row – Spacing And Plant Density For Uni-Branched Sesame İn Khuzastan Proviencie. J. Agric. Sci. Technol. 8: 25-33.
- Rao, K. L., Raju, D. V. N., Rao, C. P., 1985. Response Of Sesame To Methods Of Sowing And Row Spacing Under Rainfed Consitions. India Journal Of Agronomy. 30(4): 516 – 517.
- Salunkhe, D.K., Chavan, J.K., Adsule, R.N., Kadam, S.S., 1991, Sesame in World Oilseeds: Chemistry, Technology and utilization. Van Nostrand and Reinhold, New York, p. 371-402.
- Weiss, E.A., 2000. Oilseed crops. Chaoter 5. Sesame. Blackwell Science Ltd., Oxford, p,131-164
- Yoshida, H., Takagi, S., 1997, Effects Of Seed Roasting Temperature And Time On Quality Characteristics Of Sesame (*Sesamum Indicum*) Oil J.Of Sci.Food Agric. 75: 19-26.