

**FARKLI SIRA ARALARI VE TOHUM MİKTARLARININ KORUNGA
(*Onobrychis sativa* L.)'NİN TOHUM VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ***

Mevlüt TÜRK

Necmettin ÇELİK

**Süleyman Demirel Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
Isparta/TURKEY**

**Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
Bursa/TURKEY**

ÖZ: Bu araştırma, korungaya uygulanan değişik sıra aralıkları (15, 30, 45, 60 ve 75 cm) ve tohum miktarlarının (4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da) tohum verimine etkilerini belirlemek amacıyla, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinde 1999-2002 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırma, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Araştırmanın tesis yılında standart biçim yapılmıştır. Bu araştırmada bitkide salkım sayısı, salkımda meyve sayısı, salkımda meyve ağırlığı, m²'de salkım sayısı, 1000 meyve ağırlığı ve tohum verimi tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, Güney Marmara Bölgesi'nde korungada tohum üretimi için 60 ve 75 cm sıra aralığı ve 4-8 kg/da tohum miktarının kullanılması gerekmektedir.

Anahtar Sözcükler: Korunga, *Onobrychis sativa* L., sıra aralığı, tohum miktarı, 1000 meyve ağırlığı, tohum verimi,

**STUDIES ON EFFECTS OF DIFFERENT ROW SPACINGS AND SEEDING
RATES ON THE SEED YIELD OF SAINFOIN (*Onobrychis sativa* L.)**

ABSTRACT: This research was carried out in order to investigate the effects of different row spacings (15, 30, 45, 60 and 75 cm) and seeding rates (4, 8, 12, 16 and 20 kg/da) on the seed yield of sainfoin on Agricultural Research and Applied Center of Agriculture Faculty, Uludag University in 1999-2002. The field experiments were established in split block design with four replications. In establishment year of research was applied a standart cutting. In this research were determined number of raceme per plant, number of fruit per raceme, weight of fruit per raceme, number of raceme per m², 1000-fruit weight and seed yield. According to results of this study, sainfoin should be planted with 60 and 75 cm row spacings and 8 kg/da seeding rate for higher seed production in Southern Marmara Region or in regions having the same ecological conditions.

Keywords: Sainfoin., *Onobrychis sativa* L., row spacing, seeding rate, seed yield, 1000 fruit weight.

* Bu çalışma, Prof. Dr. Necmettin ÇELİK yönetiminde Dr. Mevlüt TÜRK tarafından yapılan doktora tezinden alınmıştır.

GİRİŞ

Hayvansal kökenli protein açısından yurdumuz insanları Avrupalı'nın üçte biri ile yetinmek zorundadır. Bunun da en önemli nedeni ekonomik koşullarla birlikte hayvansal üretimimizin düşük düzeylerde olmasıdır. Fert başına hayvan sayısı olarak karşılaştırıldığında, Avrupa ülkelerinden daha iyi durumda olan ülkemiz hayvan başına verim açısından bu ülkelerin çok gerisinde kalmaktadır. Çünkü genelde hayvanlarımız yetersiz ve dengesiz beslenmektedir. Bunun temel nedeni yem bitkileri tarımına gereken önemin verilmemesi ve dolayısıyla yeterli miktarlarda yem üretilmemesidir.

Tarım alanlarımız içerisinde yem bitkilerinin payının artırılabilmesi için öncelikle tohum üretimine önem verilmelidir. Tohumu üretilen bitkilerin seçiminde ülkemiz tarım şartları göz önünde bulundurulduğunda korunga gibi kurağa dayanıklı türler öncelikli olarak ele alınmalıdır. Bitkilerin tohum verimleri uygulanan kültürel yöntemlerle önemli derecede etkilenmektedir. Başarılı bir korunga yetiştiriciliği için uygun yetiştirme tekniği ile ilgili problemlerin araştırılması gerekmektedir.

Birim alana atılacak tohumluk miktarı birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Yağışın mevsimlere dağılışı ve miktarı, toprak verimliliği ile reaksiyonu, tarlanın ekime hazırlanma durumu, ekim şekli, tohumluğun çimlenme oranı, tohum iriliği ve ekim amacı bunlardan en önemlileridir. Yağış miktarı fazla olan yerlerde, yüksek verimli ve fazla asit ya da fazla alkali topraklarda, iyi hazırlanmayan tarlalarda, serpme ekimlerde çimlenme oranı düşük tohum kullanıldığında, iri tohumlu yem bitkilerinde ve ot üretimi amacıyla yapılan ekimlerde birim alana atılacak tohumluk miktarı fazla olmaktadır.

Birçok araştırmacı belirli sınırlar içinde sıra arası genişledikçe tohum veriminin arttığını ifade etmişlerdir (Jensen ve Sharp, 1968; Tosun, 1971; Hanna ve ark., 1972; Eraç ve Ekiz, 1985; Tosun, 1988; Glover ve Melton, 1991; Moyer ve ark., 1991 ve Stevens ve ark., 1996; Tan ve Serin, 1997; Soya ve ark., 1997; Sağlamtimur ve ark., 1998; Huebner, 2002).

Bazı araştırmacılar da sıra arası daraldıkça tohum veriminin arttığını ifade etmişlerdir. Carleton ve Wiesner (1968) korungada en yüksek tohum veriminin 7.6 cm sıra aralığı ile ekilen parsellerden elde edildiğini, sıra aralığının 15 cm'e çıkarılmasıyla verimin % 50 oranında azaldığını bildirmişlerdir. Bunun sebebi olarak da korungada çiçek salkımlarının sapların ucunda bulunması sonucu tozlayıcı böceklerin salkımları fazla ziyaret etmesini ve belirli bir alan içerisinde salkım sayısının artışı göstermişlerdir. Schieblich (1959), Tuna (1994), Andiç (1995)'de

yaptıkları çalışmalarda en yüksek tohum verimlerini dar sıra aralıklarında elde etmişlerdir.

Ekim oranlarının tohum verimi üzerine etkilerini araştıran birçok araştırmacı (Maslinkov ve Kostov, 1967; Hanna ve ark., 1972; Kadioğlu, 1977; Kernick, 1978; Eraç ve Ekiz, 1985; Tan ve Serin, 1997; Soya ve ark., 1997; Ivanovski ve ark., 1998) artan ekim oranlarının tohum verimini azalttığını ifade ederken, bazı araştırmacılar (Kasymov ve Khodzhaev, 1977; Martiniello ve Ciola, 1994) ise yüksek tohum verimi için daha yüksek ekim oranlarını önermişlerdir.

Bu araştırmanın amacı Güney Marmara koşullarında korunga tohumculuğu yapmayı düşünen üreticiler için tohum verimi ve verim unsurlarını etkileyebileceği düşünülen yetiştirme tekniklerinden olan sıra arası ve tohum miktarının en uygun değerlerini tespit etmektir.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde 1999-2002 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan korunga tohumları Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nden temin edilmiştir.

Deneme alanı toprağının killi bünyeli, pH bakımından nötr, kireççe fakir, potasyum bakımından zengin, tuzsuz ve organik madde kapsamı yönünden ise yetersiz olduğu bulunmuştur (Anonim, 1999).

Denemenin yürütüldüğü yıllardaki sıcaklık, oransal nem ve yağış değerleri 2000 yılında 14,6 °C, % 68,4 ve 706,3 mm; 2001 yılında 15,9 °C, % 53,7 ve 649,2 mm; 2002 yılında (Ocak-Haziran) 12,5 °C, % 68,3 ve 395,1 mm; uzun yıllar ortalaması ise 14,8 °C, % 68,9 ve 698,9 mm'dir (Anonim, 2002).

Araştırma 02.11.1999 tarihinde, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Bu çalışmada 15, 30, 45, 60 ve 75 cm olmak üzere beş farklı sıra arası mesafesi ile beş farklı tohum miktarı (4, 8, 12, 16 ve 20 kg/da) ele alınmıştır. Sıra arası mesafeler ana parsellere, tohum miktarları ise alt parsellere gelecek şekilde ekim yapılmıştır. Parsel boyu 5 m, parsel eni ise sıra arası mesafesine göre 2,4-3,0 m arasında değişmiştir. Deneme her blokta 25 adet olmak üzere toplam 100 parselden oluşmuştur.

Denemede dekara 6 kg N ve 6 kg P₂O₅ sağlamak amacıyla 20-20-0 kompoze gübre kullanılmıştır. İkinci ve üçüncü yıllarda sadece fosfor gerekli olduğu için % 46'lık triple superfosfat uygulanmıştır.

Denemenin tesis yılında 21.06.2000 tarihinde tüm deneme alanı 10 cm yüksekten standart olarak biçilmiş ve herhangi bir ölçüm yapılmamıştır. Tohum (meyve) hasadı 2001 ve 2002 yıllarında, salkımların alt kısımlarındaki meyvelerin kahverengileşmeye başladığı dönemde yapılmıştır. Her parselden örnek bitkiler alındıktan ve kenar tesirleri atıldıktan sonra kalan alan biçilmiştir. Biçilen bitkiler arazide 3-4 gün kurumaya bırakılmış ve daha sonra Hege parsel biçerdöveri ile harmanlanmıştır. Net hasat alanından elde edilen değerler dekara çevrilerek her parselin tohum (meyve) verimi tespit edilmiştir. Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 örnek bitki üzerinde bitkide salkım sayısı, salkımda meyve sayısı, salkımda meyve ağırlığı belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca 1000 meyve ağırlığı ve m²'de salkım sayısı hesaplanmıştır.

Araştırma sonucunda 2001 ve 2002 yılları ile iki yıllık birleştirilmiş verilerin varyans analizleri Minitab ve Mstac paket programları kullanılarak yapılmıştır. İstatistiki farklı grupların belirlenmesinde AÖF (LSD) testinden yararlanılmıştır. Makaledeki sayfa sınırlaması dikkate alınarak sadece iki yıllık ortalamalara yer verilmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bitkide salkım sayısı

Varyans analizi sonuçlarına göre, sıra arası mesafesinin bitkide salkım sayısı üzerine etkisi iki yıllık ortalamalarda istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitkide ortalama salkım sayısı değerlerinin verildiği Çizelge 1'de de görüldüğü gibi, iki yıllık ortalama verilere göre bitkide en fazla salkım 4.432 adet ile 60 cm sıra aralığından, bitkide en az salkım sayısı ise 3.870 adet ile 15 cm sıra aralığından alınmıştır. Genel olarak sıra arası mesafesi belli bir noktaya kadar arttıkça bitkide salkım sayısında da bir artış gözlenmektedir. Bu durumun, dar sıra aralıklarındaki bitkilerin yeterli miktarda ışık ve su alamadığından dolayı küçük ve cılız yapıda olması nedeniyle salkım sayılarında da bir azalmanın ortaya çıkmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sıra arası genişledikçe bitki habitüsünün büyümesine paralel olarak salkım sayısı da artmaktadır. Tosun (1988), İzmir'de kıraç koşullarda yaptığı denemesinde sıra arası arttıkça bitkide salkım sayısının da arttığını bildirmiştir. Araştırmacı bu çalışmada üç yıllık ortalamalara göre 17.5 cm sıra aralığında bitkide ortalama 3.5 adet, 52.5 cm sıra aralığında ise 4.2 adet salkım tespit etmiştir. Bu sonuçlar çalışmamızda elde ettiğimiz bulguları desteklemektedir.

Tohum miktarlarının bitkide salkım sayısı üzerine etkisi incelendiğinde, en fazla salkımın (4,388 ve 4,306 adet) 12 ve 20 kg/da tohum miktarlarından, en az salkımın ise (3,649 adet) 16 kg/da tohum miktarından alındığı görülmektedir (Çizelge 1). Maslinkov ve Kostov (1967) tohum miktarındaki artışların bitkide salkım sayısını azalttığını ifade etmişlerdir.

Çizelge 1. Korungada iki yıllık ortalama bitkide salkım sayısı değerleri (adet) (2001 ve 2002).

Table 1. Averages of two years of number of raceme per plant at sainfoin in 2001 and 2002.

Sıra arası (cm) Row spacing (cm)	Tohum miktarı (kg/da) Seed rates (kg/da)					Ortalama Mean
	4	8	12	16	20	
15	3,766	3,713	4,146	3,520	4,205	3,870 c
30	3,771	4,174	4,376	3,559	4,089	3,954 bc
45	3,606	3,905	3,993	3,809	4,516	3,966 bc
60	4,566	4,738	4,890	3,573	4,395	4,432 a
75	4,430	4,345	4,533	3,984	4,326	4,324 ab
Ortalama Mean	4,028 b	4,175 ab	4,388 a	3,649 c	4,306 a	

LSD (0,01): Sıra arası (Row spacing): 0,372;

LSD (0,01): Tohum miktarı (Seed rates): 0,269.

Salkımda meyve sayısı

Sıra arası mesafesinin salkımda ortalama meyve sayısı üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre, iki yıllık ortalamalar içerisinde salkımda en fazla meyve sayısını 20,75 ve 20,04 adet ile 60 ve 75 cm sıra aralıkları verirken, en düşük değer 11,89 adet ile 15 cm sıra aralığından elde edilmiştir (Çizelge 2). Sıra aralıklarının genişlemesiyle her bir bitkinin yaşama alanı arttığı için, salkımda meyve sayısının hızlı bir artış gösterdiği ve 60 cm'den sonra artışın durduğu veya azalma eğilimine girdiği görülmektedir. Tosun (1988), İzmir'de kıraç koşullarda yapmış olduğu çalışmasında sıra aralığı genişledikçe salkımda meyve sayısının arttığını tespit etmiş ve üç yıllık ortalamalara göre çalışmasında uyguladığı en dar sıra aralığında (17,5 cm) salkımda ortalama 16,0 adet meyve, en geniş sıra aralığında (52,5 cm) ise 176 adet meyve bulunduğunu ifade etmiştir. Bu sonuçlar çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla büyük benzerlik göstermektedir. Buna karşılık, Mermer (2000) Erzurum kıraç koşullarında yoncada

yaptığı çalışmada farklı sıra aralıklarının salkımda meyve sayısını etkilemediğini bildirmiştir.

Salkımda ortalama meyve sayısı bakımından tohum miktarları arasında istatistiki bakımdan önemli farklılıklar bulunmuş, iki yıllık verilerde salkımda en fazla meyve sayısı yönünden iki farklı istatistiki grup oluşmuştur. İki yıllık ortalamalara göre salkımda en düşük meyve sayısı 15.79 adet ile 20 kg/da tohum miktarından alınırken, en yüksek meyve sayısı bakımından 4, 8, 12 ve 16 kg/da tohum miktarları istatistiki olarak aynı gruba girmiştir (Çizelge 2). Tohum miktarı arttıkça, başlangıçta artma eğilimi gösteren salkımda meyve sayısı, 16 kg/da tohum miktarlarından sonra azalma eğilimine girmiştir. Kasymov ve Khodzhaev (1977), ekim oranının artması ile salkımda meyve sayısının azaldığını bildirerek bulgularımızı desteklemektedirler. Martiniello ve Ciola (1994), İtalya'da yaptıkları çalışmada bulgularımızın aksine ekim sıklığı arttıkça salkımda meyve sayısının arttığını tespit etmişlerdir. Bununla birlikte Mermer (2000) ise Erzurum kıraç koşullarında yoncada yaptığı çalışmasında farklı tohum miktarlarının salkımda meyve sayısını önemli derecede etkilemediğini belirtmiştir.

Sıra arası x tohum miktarı interaksiyonları incelendiğinde salkımda en yüksek meyve sayısının (24.30 adet) 60 cm sıra aralığında 16 kg/da tohum miktarı uygulanan parsellerden elde edildiği görülmektedir. En düşük değerler ise 15 cm sıra aralığında 4, 12, 16 ve 20 kg/da tohum miktarlarında elde edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Korungada iki yıllık ortalama salkımda meyve sayısı (adet).

Table 2. Averages of two years of number of fruit per raceme at sainfoin.

Sıra arası (cm) Row spacing (cm)	Tohum miktarı (kg/da) Seed rates (kg/da)					Ortalama Mean
	4	8	12	16	20	
15	11,01 k	13,97 ij	11,43 k	11,77 jk	11,25 k	11,89 d
30	16,20 f-i	15,85 g-i	16,13 f-i	14,62 hi	14,93 hi	15,55 c
45	18,21 d-g	20,15 b-d	18,24 d-g	18,55 d-f	17,44 e-g	18,52 b
60	19,40 c-e	20,50 b-d	21,04 bc	24,30 a	18,50 d-f	20,75 a
75	21,63 bc	20,35 b-d	19,32 c-e	22,06 ab	16,86 f-h	20,04 a
Ortalama Mean	17,29 a	18,17 a	17,23 a	18,26 a	15,79 b	

LSD (0,01): Sıra arası (Row spacing): 1,02;

LSD (0,01): Tohum miktarı (Seed rates): 1,09;

LSD (0,01): Sıra arası (Row spracing) x Tohum miktarı (Seed rates): 2,45.

Salkımda meyve ağırlığı

İki yıllık ortalamalara göre salkımda meyve ağırlığı bakımından en yüksek değer 0,4728 g ile 60 cm, en düşük değer ise 0,1896 g ile 15 cm sıra aralığından alınmıştır (Çizelge 3). Sıra aralıklarının arttırılmasıyla salkımda meyve ağırlığının arttığı ve bu artışın 60 cm'e kadar devam ettiği, daha sonra azalma eğilimi içerisine girdiği belirlenmiştir. Sıra aralığının artması, kuru koşullarda bitki başına düşen birim alanın artışı ve bunun da bitki gelişmesi üzerine olumlu etkide bulunması sonucunda, meyvelerin daha dolgun olmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Tohum miktarlarının salkımda meyve ağırlığı üzerine etkisi de istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İki yıllık ortalamalara göre en yüksek değer 0,4164 g ile 8 kg/da, en düşük değer 0,2929 g ile 20 kg/da tohum miktarlarından alınmıştır (Çizelge 3). Birim alana atılan tohum miktarının arttırılmasıyla, gerek teksele yıllarda gerekse iki yıllık ortalamalarda salkımda meyve ağırlığı belirgin bir şekilde azalmıştır. Tohum miktarının arttırılması sonucunda birim alanda daha fazla bitki bulunduğu, yaşama alanları daraldığı için meyvelerin daha az geliştiği ve dolayısıyla salkımda meyve ağırlığı azaldığı düşünülmektedir. Martiniello ve Ciola (1994), agronomik faktörlerin korungada ot ve tohum verimi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla, İtalya'da yaptıkları çalışmada ekim sıklığı arttıkça salkımda meyve ağırlığının azaldığını bildirmişlerdir. Bu sonuç araştırmamızda elde ettiğimiz bulgularla uyum içerisindedir.

Çizelge 3. Korungada iki yıllık ortalama salkımda meyve ağırlıkları (g).

Table 3. Averages of two years of weight of fruit per raceme at sainfoin.

Sıra arası (cm) Row spacing (cm)	Tohum miktarı (kg/da) Seed rates (kg/da)					Ortalama Mean
	4	8	12	16	20	
15	0,1770 j	0,2466 i	0,1815 j	0,1814 j	0,1614 j	0,1896 e
30	0,3305 g	0,3223 g	0,3028 gh	0,2441 i	0,2646 hi	0,2929 d
45	0,4124 de	0,4440 c-e	0,3477 g	0,3565 fg	0,3297 g	0,3781 c
60	0,4754 bc	0,5806 a	0,4749 bc	0,4305 c-e	0,4026 ef	0,4728 a
75	0,5216 b	0,4888 bc	0,4367 c-e	0,4634 cd	0,3060 gh	0,4433 b
Ortalama Mean	0,3834 b	0,4164 a	0,3487 c	0,3352 c	0,2929 d	

LSD (0,01): Sıra arası (Row spacing): 0,021;

LSD (0,01): Tohum miktarı (Seed rates): 0,025;

LSD (0,01): Sıra arası (Row spracing) x Tohum miktarı (Seed rates): 0,055.

Çizelge 3'te de görüldüğü gibi, sıra arası x tohum miktarı interaksyonları arasında salkımda en yüksek meyve ağırlığı (0,5806 g) 60 cm sıra aralığında 8 kg/da tohum miktarı uygulanan parsellerden elde edilmiş, en düşük değerler ise 15 cm sıra aralığında 4, 12, 16 ve 20 kg/da tohum miktarlarında tespit edilmiştir (Çizelge 3).

m²'de salkım sayısı

Birim alanda tespit edilen salkım sayıları bakımından en yüksek değeri 1709,9 adet/m² ile 15 cm, en düşük değeri ise 721,7 adet/m² ile 75 cm sıra aralığı vermiştir (Çizelge 4). Araştırma sonuçlarına göre sıra arası mesafesi daraldıkça m²'de salkım sayısı belirgin bir şekilde artmaktadır. Denemede ele alınan en geniş sıra aralığından (75 cm) en dar sıra aralığına (15 cm) geçildiğinde m²'de ortalama salkım sayısı % 136,9 artış göstermiştir. Sıra aralığı daraldıkça m²'de salkım sayısında meydana gelen bu artış, m²'de sap sayısındaki artışlara paralel olmuştur. Sıra arası genişledikçe birim alandaki sap sayısı azaldığı için m²'de salkım sayısı da azalmıştır.

Çizelge 4. Korungada iki yıllık ortalama m²'de salkım sayısı (adet).

Table 4. Averages of two years of number of raceme per m² at sainfoin.

Sıra arası (cm) Row spacing (cm)	Tohum miktarı (kg/da) Seed rates (kg/da)					Ortalama Mean
	4	8	12	16	20	
15	1501,1	1684,0	1810,6	1695,7	1858,3	1709,9 a
30	910,9	1301,1	1384,4	912,5	1483,3	1198,4 b
45	776,3	862,0	943,5	961,5	1129,1	934,5 c
60	777,9	1030,2	930,0	705,0	965,6	881,7 cd
75	693,7	670,4	727,3	789,4	727,7	721,7 d
Ortalama Mean	932,0 d	1109,5 bc	1159,2 ab	1012,8 cd	1232,8 a	

LSD (0,01): Sıra arası (Row spacing): 169,3;

LSD (0,01): Tohum miktarı (Seed rates): 117,0.

Tohum miktarlarının m²'de salkım sayısı üzerine etkisi incelendiğinde iki yıllık ortalamalara göre m²'de salkım sayısı 4 kg/da tohum miktarında 932,0 adet iken, 20 kg/da tohum miktarında 1232,8 adet bulunmuştur (Çizelge 4). Tohum miktarı arttıkça m²'de salkım sayısının artması birim alandaki sap sayısının artışından kaynaklanmıştır.

1000 meyve ağırlığı (g)

Korungada beş farklı sıra arası mesafesi ve beş farklı tohum miktarında elde edilen ortalama 1000 meyve ağırlıkları Çizelge 5’de verilmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre sıra aralığı 15 cm’den 60 cm’e çıkana kadar 1000 meyve ağırlığı artmış, daha sonra azalma eğilimine girmiştir. En düşük 1000 meyve ağırlığı 15,94 g ile 15 cm sıra aralığından alınırken, bu değer 60 cm sıra aralığında % 43,3 artışla 22,84 g’a ulaşmıştır (Çizelge 5). Sıra aralığının artmasının her bir bitkinin yaşama alanını genişlettiği, özellikle tohum oluşumu dönemindeki yağışlardan bitkilerin daha fazla faydalanmasını sağladığı ve dolayısıyla tanelerin irileşip daha dolgun olmasına neden olduğu düşünülmektedir. Elde ettiğimiz sonuçların aksine, bazı araştırmacılar sıra arası mesafesinin 1000 meyve ağırlığı üzerine etkisini istatistiki olarak önemsiz bulmuştur (Tuna, 1994; Tosun, 1988; Tosun ve ark., 1988).

1000 meyve ağırlığı üzerine tohum miktarlarının etkisi incelendiğinde, iki yıllık ortalamalara göre en yüksek değerler 21,72 ve 21,19 g ile sırasıyla 4 ve 8 kg/da tohum miktarlarından, en düşük değer ise 18,12 g ile 20 kg/da tohum miktarından elde edilmiştir (Çizelge 5). Araştırma sonuçlarına göre tohum miktarının artması meyveleri küçültmüş ve 1000 meyve ağırlığını azaltmıştır. Birim alana atılan tohum miktarı arttıkça, bitkinin yararlanabileceği alanın daralması sonucunda meyvelerin yeterince dolmadığı ve küçük kaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 5. Korungada iki yıllık ortalama 1000 meyve ağırlığı değerleri (g).

Table 5. Averages of two years of 1000 fruit weight values at sainfoin.

Sıra arası (cm) Row spacing (cm)	Tohum miktarı (kg/da) Seed rates (kg/da)					Ortalama Mean
	4	8	12	16	20	
15	16,46 k-m	17,65 j-l	15,84 l-n	15,44 mn	14,31 n	15,94 e
30	20,35 f-h	19,08 h-j	19,14 g-j	18,12 i-k	17,52 j-l	18,84 d
45	22,92 a-d	21,65 d-f	19,01 h-j	19,71 g-i	18,89 h-j	20,44 c
60	24,68 a	23,29 a-d	22,45 c-e	22,03 d-f	21,75 d-f	22,84 a
75	24,18 a-c	24,27 ab	22,63 b-e	20,94 e-g	18,11 i-k	22,03 b
Ortalama Mean	21,72 a	21,19 a	19,81 b	19,25 b	18,12 c	

LSD (0,01): Sıra arası (Row spacing): 0,74;

LSD (0,01): Tohum miktarı (Seed rates): 0,81;

LSD (0,01): Sıra arası (Row spracing) x Tohum miktarı (Seed rates): 1,82.

Birçok araştırmacı korungada 1000 meyve ağırlığının 15-32 g arasında değiştiğini ifade etmiştir (Heath ve ark., 1982; Gençkan, 1992; Elçi ve Açıkgöz, 1993; Orak, 1994; Stevens ve ark., 1996; Soya ve ark., 1997; Sağlamtimur ve ark., 1998; Açıkgöz, 2001). Genel ortalama olarak bizim değerlerimiz bu sonuçlar içerisinde yer almaktadır.

Sıra arası x tohum miktarı interaksiyonuna göre ise 60 cm sıra aralığında ekilen ve dekara 4 kg tohum atılan parseller en yüksek 1000 meyve ağırlığına (24,68 g) sahip olurken, 15 cm sıra aralığında ve dekara 20 kg tohum miktarıyla ekilen parseller en düşük 1000 meyve ağırlığına (14,31 g) sahip olmuşlardır.

Tohum verimi (kg/da)

İki yıllık ortalama verilere göre, sıra aralıkları bakımından en yüksek verimler 100,55 ve 94,58 kg/da ile 60 ve 75 cm sıra aralıklı ekimlerden alınmıştır. Diğer taraftan 15, 30 ve 45 cm sıra aralıklı ekimler aynı istatistiki grup içinde kalmış ve düşük verimlere sahip olmuşlardır (Çizelge 6). Araştırma sonuçlarına göre, sıra arası 60 cm'ye artuncaya kadar tohum veriminde de belli bir artış eğilimi görülmüştür. Ancak 60 cm'den sonra tohum verimi azalma eğilimi göstermiştir. Sıra aralığının 15 cm'den 60 cm'e çıkarılmasıyla, tohum verimi % 45,8 artmıştır. Yapılan araştırmalara göre genel olarak sıra arası optimum düzeye doğru arttıkça bitkinin yararlanabileceği alan da artmakta, generatif organlar daha iyi gelişmekte ve sonuçta verimi etkileyen karakterlerden olan bitkide salkım sayısı, salkımda meyve sayısı ve 1000 meyve ağırlığı artış göstermekte, dolayısıyla verim yükselmektedir. Birçok araştırmacı belirli sınırlar içinde sıra arası genişledikçe tohum veriminin arttığını ifade etmişlerdir (Jensen ve Sharp, 1968; Tosun, 1971; Hanna ve ark., 1972; Eraç ve Ekiz, 1985; Tosun, 1988; Glover ve Melton, 1991; Moyer ve ark., 1991 ve Stevens ve ark., 1996; Tan ve Serin, 1997; Soya ve ark., 1997; Sağlamtimur ve ark., 1998; Huebner, 2002). Çalışmada elde ettiğimiz sonuçların aksine, bazı araştırmacılar da sıra arası daraldıkça tohum veriminin arttığını ifade etmişlerdir. Carleton ve Wiesner (1968) korungada en yüksek tohum veriminin 7.6 cm sıra aralığı ile ekilen parsellerden elde edildiğini, sıra aralığının 15 cm'e çıkarılmasıyla verimin % 50 oranında azaldığını bildirmişlerdir. Bunun sebebi olarak da korungada çiçek salkımlarının sapların ucunda bulunması sonucu tozlayıcı böceklerin salkımları fazla ziyaret etmesini ve belirli bir alan içerisinde salkım sayısının artışını göstermişlerdir. Schieblich (1959), Tuna (1994), Andiç (1995)'de yaptıkları çalışmalarda en yüksek tohum verimlerini dar sıra aralıklarında elde etmişlerdir. Bu araştırmacıların tespit ettikleri sonuçların araştırma sonuçlarımızla farklılık göstermesinin araştırma yeri ile uygulama ve iklim koşullarının farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Farklı tohum miktarlarında elde edilen tohum verimlerine bakacak olursak en yüksek verim (93,19 kg/da) dekara 8 kg tohum ekildiğinde alınmış, en düşük tohum verimi ise dekara en fazla tohum (20 kg) atılan, yani en sık bitki populasyonlarında oluşmuştur (Çizelge 6). Tohum miktarının 4 kg/da'dan 8 kg/da'a çıkarılmasıyla maksimum verime ulaşılmış, ancak bu miktarın daha da artırılması sonucunda optimumun üzerindeki bitki yoğunluğu oluşması nedeniyle generatif gelişme azalmış ve tohum verimi düşmüştür. Tohum verimi kantitatif bir karakter olup, çevre koşullarından fazlasıyla etkilenmektedir. Tohum veriminin artırılması, birim alanda optimum miktarda salkım ve salkımda meyve verebilen bitki yetiştirilmesine bağlıdır. Verimi oluşturan unsurlar olan birim alanda salkım sayısı, salkımda meyve sayısı ve 1000 meyve ağırlığının ortak değerini veren optimum ekim sıklığı da en yüksek tohum verimini oluşturur. Genelde yapılan araştırmalarda ekim sıklığı arttıkça tohum veriminin azaldığı bildirilse de en uygun ve ekonomik ekim sıklığı çevre koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Birçok araştırmacı artan ekim oranlarının tohum verimini azalttığını ifade etmişlerdir (Maslinkov ve Kostov, 1967; Hanna ve ark., 1972; Kadioğlu, 1977; Kernick, 1978; Eraç ve Ekiz, 1985; Tan ve Serin, 1997; Soya ve ark., 1997; Ivanovski ve ark., 1998). Bazı araştırmacılar ise çalışmada elde ettiğimiz bulguların aksine daha yüksek ekim oranlarını önermişlerdir (Kasymov ve Khodzhaev, 1977; Martiniello ve Ciola, 1994).

Çizelge 6. Korungada iki yıllık ortalama tohum verimleri (kg/da).
Table 6. Averages of two years of seed yields at sainfoin (kg/da).

Sıra arası (cm) Row spacing (cm)	Tohum miktarı (kg/da) Seed rates (kg/da)					Ortalama Mean
	4	8	12	16	20	
15	66,07 kl	73,71 i-k	70,38 j-l	74,09 i-k	60,52 l	68,95 b
30	68,94 j-l	88,78 e-h	65,63 kl	69,43 j-l	63,07 kl	71,17 b
45	80,67 g-j	91,77 d-g	90,85 d-h	65,74 kl	74,42 i-k	80,69 b
60	113,16 a	110,77 ab	101,08 b-d	92,94 d-f	84,78 f-i	100,55 a
75	108,46 a-c	100,90 b-d	96,90 c-e	87,57 e-h	79,05 h-j	94,58 a

LSD (0,01): Sıra arası (Row spacing): 11,85;

LSD (0,01): Tohum miktarı (Seed rates): 5,31;

LSD (0,01): Sıra arası (Row spacing) x Tohum miktarı (Seed rates): 11,88.

Sıra aralıkları ve tohum miktarlarının iki yıllık ortalama tohum verimi üzerindeki ayrı ayrı etkileri yani sıra kombinasyonlarının da önemli etki yaptığı saptanmıştır. Bu bağlamda en iyi sonuç (113,16 kg/da) 60 cm sıra aralığı ile dekara 4 kg tohum ekilen parsellerden alınmıştır. Bunu 60 cm sıra arası x 8 kg/da kombinasyonu (110,77 kg/da) izlemiştir. En düşük tohum verimi (60,52 kg/da) ise

dekara 20 kg tohumun 15 cm sıra aralığıyla ekilmesi durumunda elde edilmiştir (Çizelge 6).

SONUÇ

Araştırmada elde ettiğimiz bulgular, sıra arası genişledikçe bitkilerin yararlanabileceği alanın da arttığını, generatif organların daha iyi geliştiğini ve daha yüksek tohum verimine ulaşıldığını göstermektedir. Ekim sıklığındaki artışlar tohum verimlerinde azalmalara neden olsa da en uygun ve ekonomik ekim sıklığı ekolojik faktörlere göre değişiklik göstermektedir. Çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara göre Güney Marmara koşullarında tohum üretimi amacıyla yapılacak olan korunga yetiştiriciliğinde 60-75 cm sıra aralıklarında dekara 4-8 kg/da tohum ekiminde en yüksek verime ulaşılmıştır.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri (3. baskı). U. Ü. Güçlendirme Vakfı, Yayın No: 182, VIPAŞ AŞ Yayın No:58, Bursa, 584 s.
- Andiç, N. 1995. Van yöresi kıraç koşullarında yetiştirilen korunga (*Onobrychis sativa* L.)'ya uygulanan değişik sıra aralığı ve fosforlu gübrenin ot ve tohum verimleri ile bazı verimlerine etkileri üzerine bir araştırma . Yüzüncü Yıl Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Van.
- Anonim. 1999. Uludağ Ü. Z. F. Uygulama ve Araştırma Çiftliği Deneme Alanı Toprak Analiz Sonuçları. Köy Hizmetleri 17.Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.
- Anonim. 2000. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara, 650 s.
- Anonim. 2002. Bursa Bölgesi İklim Verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar), Bursa.
- Carleton, A. E. ve L. E. Wiesner. 1968. Production of Sainfoin Seed. *In*: S. C. Cooper and A .E. Carleton (Ed). Sainfoin Sym. p. 71-74.
- Elçi, Ş. ve E. Açıkgöz. 1993. Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri Tanıtma Klavuzu. TİGEM Yayınları, Afşaroğlu Matbaası, Ankara, s. 105-109.

- Eraç, A. ve H. Ekiz. 1985. Yem Bitkileri Yetiştirme. Ankara Ü. Z. F. Yayınları. Yayın No: 964, Ankara, 68 s.
- Gençkan, S. 1992. Yem Bitkileri Tarımı. Ege Ü. Z. F. Yayın No: 467 (2. Baskı), İzmir, s. 222-228.
- Glover, C. ve B. Melton. 1991. Sainfoin Production. Cooperative Extension Service. New Mexico State University. Guide A-311, 10 p.
- Hanna, M. R., D. A. Cooke, S. Smoliak ve B. P. Goplen. 1972. Batı Kanada'da Korunga. Kanada Tarım Bakanlığı, Yayın No: 1470. Çeviren Mehmet Munzur, 1977, Ankara, 14 p.
- Heath, E. M., D. S. Metcalfe ve R. F. Barnes. 1982. Forages. The Science of Grassland Agriculture. The Iowa State University Press. Third Edition. 210 p.
- Huebner, G. 2002. Forage & Grass Seed Production Guide 2002. Manitoba Agriculture.
- Ivanovski, P., T. Prentovic, and Z. Dimov. 1998. Effect of Sowing Rate on Sainfoin (*O. sativa* Lam.) Forage and Seed Yield. Proceedings of 2 nd Balkan Symposium on Field Crops, Vol. 2: Ecology and Physiology: Cultural Practices Novi Sad, Yugoslavia. p. 473-475.
- Jargiello, J. 1964. Agrotechnical Studies on Sainfoin. Annls. Üniv. Marla Curie Sklodowska.
- Jensen, E. H., and M. E. Sharp. 1968. Agronomic Evaluation of Sainfoin in Nevada Sainfoin Symposium, Montana. p. 34-37.
- Jusupov, B. K. 1972. Der Feldaufgang Von Esparsette in Abhängigkeit Von Aus Saat Verfahren Und Aussaatnorm. Vestnik Se'skochoz. Nauki, Alma Ata, 15, 10: 35-37.
- Kadioğlu, F. 1977. Korungada sıra aralığının ot verimine etkisi. Ankara Çayır-Mera ve Zootečni Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 63.
- Kasymov, D., and A. Khodzhaev. 1977. Effect of Sowing Dates and Rates on Yield of Sainfoin. Sel'skoe Khozyaistvo Tadjikistane. No:2. p. 57-58.

- Kernick, M. D. 1978. Ecological Management of Arid and Semi-Arid Rangelands in Africa and The Near and Middle East (EMASAR-Phase II). Vol.IV. Technical Data, Rome p. 429-448.
- Martiniello, P., and A. Ciola. 1994. The Effect of Agronomic Factors on Seed and Forage Production in Perennial Legumes Sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop.) and French Honeysuckle (*Hedysarum coronarium* L.). Grass and Forage. Jun 49 (2): 121-129.
- Maslinkov, M., and K. Kostov. 1967. Untersuchung Über Die Saat Menge Beider Esparsette. Naucni Trudove, Viss Selskolstopanski Institut "Vasil Kalarov" Kn 1. Agronomiceski Fakultet, Plovdiv 16. Nr. 1: 147-152.
- Mermer, A. 2000. Farklı sıra aralığı ve tohum miktarı uygulamalarının iki yonca (*Medicago sativa* L.) çeşidinde (Bilensoy ve Ladak) ot ve tohum verimine etkileri. Atatürk Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Erzurum, 198 s.
- Moyer, J. B., B. P. Goplen, and K. W. Richards. 1991. Sainfoin For Western Canada. Agriculture Canada Publication, 1470/E.
- Orak, A. 1994. Yem Bitkileri. Tekirdağ Ü. Z. F. Yay.: 195. Ders Notu Yayın No: 74., Tekirdağ, s. 12-14.
- Sağlamtimur, T., V. Tansı ve H. Baytekin. 1998. Yem Bitkileri Yetiştirme. Çukurova Ü. Z. F. Ders Kitabı No: C-74 (3. baskı), Adana, s. 98-103.
- Schieblich, I. 1959. Saatguterzeugung Bei Futterpflanzen, Deutscher Bauernverlag, Berlin N 4, p. 178-181.
- Soya, H., R. Avcıoğlu ve H. Geren. 1997. Yem Bitkileri. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. s: 106-111.
- Stevens, R., K. R. Jorgensen, S. A. Young, and S. B. Monsen. 1996. Forb and Shrub Seed Production Guide for Utah. AG 501. Utah State University Extension. p. 31.
- Tan, M. ve Y. Serin. 1997. Korunganın tohum üretiminde ekim oranı, sıra aralığı ve fosforlu gübre ihtiyacının belirlenmesi. Atatürk Ü. Z. F. Der. Erzurum. 28: 637-645.

- Tosun, F. 1971. The Effects of Time, Depth and Rate of Seeding Upon Number of Seedlings, Plant Height and Forage Yield of Sainfoin. Atatürk Ü. Yay. No: 115, Z. F. Yay. No: 53, Araş. Seri. No: 29, 47 p.
- Tosun, M. 1988. Kuru ve sulu koşullarda değişik sıra arası mesafelerin ve değişik fosfor dozlarının korunganın tohum verimi ve diğer agronomik özelliklerine etkileri üzerinde araştırmalar. Ege Ü. Z. F. Tarla Bitkileri Bölümü, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İzmir, 135 s.
- Tosun, M., H. Soya ve E. Çelen. 1988. Farklı biçim uygulamaları ve sıra arası mesafelerinin korunga (*O. viciifolia* Scop.)'da Tohum verimi ve diğer bazı karakterlere etkisi. Ege Ü. Z. F. Dergisi, İzmir. Cilt: 25, No: 1, s. 184-194.
- Tuna, C. 1994. Tekirdağ koşullarında yetiştirilen korungada (*Onobrychis sativa* L.) farklı sıra aralığı ve ocağa ekimin ot ve tohum verimine etkisi. Trakya Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Tekirdağ, 60 s.