

## FARKLI DİKİM ZAMANI İLE BİTKİ SIKLIĞININ ERZURUM KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN LAHANADA BİTKİ GELİŞMESİNE VE VERİME ETKİLERİ

Hüseyin Padem (1)

Refik Alan (1)

### Özet

*Bu araştırma, farklı dikim zamanı ile bitki sıklığının Erzurum koşullarında yetiştirilen lahanada gövde uzunluğuna, açık yaprak adedine, açık yaprak ağırlığına, baş tutma oranına, baş çapına, baş yüksekliğine, baş ağırlığına ve verime etkilerini tespit etmek için yürütülmüştür.*

*Araştırma sonunda elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir. (1) pazarlanabilir en yüksek ürün I. dikim zamanında ve 75x75 cm'lik bitki sıklığında meydana gelmiştir; (2) baş tutma oranı, baş çapı ve baş ağırlığı I. dikim zamanında ve 100x75 cm lik bitki sıklığında en fazla olmuştur; (3) açık yaprak sayısı III. dikim zamanında ve 75x50 cm lik bitki sıklığında; açık yaprak ağırlığı ise I. dikim zamanında ve 50x50 cm lik bitki sıklığında en az olmuştur.*

### Giriş

Lahana bir serin iklim bitkisi olduğundan bölgemiz ekolojik koşullarına iyi adapte olmuştur. Bu sebeple Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde geniş çapta yetiştirilen ve bölge halkı tarafından sevilerek yenilen bir sebze türüdür.

Bölgemizde iklim şartlarının çok sert; vegetasyon süresinin çok kısa olması ve çiftçimizin bazı yetiştirme tekniklerinden haberdar olmaması nedeniyle sıcak iklim sebze türlerinin üretimi çok kısıtlıdır. Geleneksel olarak serin iklim sebze türleri daha çok üretilmekte ve tüketilmektedir. Yurdumuzun diğer bölgelerinde her büyüklükte baş lahanaya tüketildiği halde Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde oldukça büyük başlı lahanalar tercih edilmektedir.

Erzurum ve çevresinde fazla miktarda lahanaya yetiştirildiği halde bölge için için en uygun dikim zamanı ve bitki sıklığı henüz tespit edilmemiştir. Bölgede di-

(1) Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum.

kim zamanı yetiştiricinin fideyi yetiştirebilmesine bağlıdır. Dikim, ekolojik şartlara bağlı olarak fide yetiştiği zaman sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri tespit edilmeden ve rastgele yapılmaktadır.

Lahanada farklı dikim zamanı ile bitki sıklığının bitki gelişmesine ve verime etkileri kullanılan çeşide ve bölgenin ekolojik koşullarına göre değişmektedir (Satsijati ve ark., 1973; Ware ve McCollum, 1975; Titze, 1975; Verma ve ark., 1977; Honma, 1979; Hossain ve ark., 1983; Bradshaw, 1984). Soğuk iklime sahip bölgelerde dikim; sıcak iklime sahip bölgelere göre daha erken yapılmalıdır. Sıcak bölgelerde erken dikim baş bağlama nisbetini azaltır (Oraman, 1968; Bayraktar, 1970; Ekinci, 1972). İlkbaharda, dikim zamanındaki gecikmenin genelde verimin azalmasına neden olduğu, ancak erkenci çeşitlerin bundan etkilenmediği tespit edilmiştir (Bradshaw, 1984). Bununla beraber bitki sıklığının lahanada baş büyüklüğü ve baş bağlama açısından önemli olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur (Kretchman, 1974; Yanazawa ve Fujii, 1976; Rahman ve Haque, 1982; Paschold ve Scheunemann, 1984).

Bu çalışma, Erzurum koşullarında farklı dikim zamanı ile bitki sıklığının lahanada bitki gelişmesine, baş tutma nisbetine ve verime etkilerini tespit etmek için yürütülmüştür.

## **Materyal ve Metod**

### **Materyal**

Bölgemizde oldukça iri lahanaya çeşitleri daha çok tutulmakta, küçük başlı olan lahanaya çeşidi pek yetiştirilmemektedir. Bu sebeple, bölgede en çok yetiştirilen ve genelde 10-15 kg; hatta 20 kg'a kadar büyüyen Zöhrap (Erzurum Lahanası), materyal olarak seçilmiştir. Anılan bu çeşidin tohumu Erzurum'un Söğütlü köyünden temin edilmiştir. İlgililer bu köye Erzurum Lahanasından başka lahanaya çeşidinin girmediğini belirttikleri için gerekli tohum, özellikle bu köyden temin edilmiştir. Denemeye alınan çeşitte baş sıkı olup üç taraftan yapraklarla sarılmaktadır. Açık yapraklar sarkık ve yaprak kenarları girintili-çıkıntılıdır. Baş şekli basık-yuvarlaktır.

### **Metod**

Deneme; bölünmüş parseller deneme planına göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş, 1963; Açıkgöz, 1983). Araştırmada 3 dikim zamanı ve 4 bitki sıklığı olmak üzere 2 ana faktör bulunmaktadır. Deneme alanı önce 3 ana parselde bölünerek dikim zamanları şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Her dikim zamanı kendi içinde 4 tekerrüre ayrılarak muameleler (bitki sıklıkları) herbir tekerrüre şansa bağlı olarak dağıtılmıştır.

Erzurum lahanası iri başlı olduğundan bitki sıklığı olarak 50x50 cm, 75x50 cm, 75x75 cm ve 100x75 cm aralık ve mesafeleri üzerinde durulmuştur. Lahana fideleri serada soğuk yastıklarda yetiştirilmiştir. Fidelerin 13 Mayıs, 23 Mayıs ve 3 Haziran olmak üzere üç ayrı zamanda tarladaki esas yerlerine dikilmesi planlandığından; lahana tohumları 1 Nisan, 11 Nisan ve 21 Nisan tarihlerinde soğuk yastıklara ekilmiştir. Denemede kullanılan tavalar 6x4.5 m büyüklüğündedir.

Sulama, gübreleme, çapalama, ilaçlama gibi bakım işleri zamanında ve parseller arasında farklılık meydana getirmeyecek şekilde uygulanmıştır. İlk dikimden yaklaşık 4 ay sonra hasat yapılmış ve her tavadan şansa bağlı olarak seçilen 5'er bitkide gerekli ölçüm ve tartım işleri yapılmıştır.

Araştırmadan elde edilen veriler, Atatürk Üniversitesi Bilgisayar Merkezinde değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlardan varyans analizleri istatistiki olarak önemli bulunanlar, Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

### **Araştırma Sonuçları**

#### **1- Dikim zamanı ve bitki sıklığının gövde boyuna etkisi**

Bu araştırmada üzerinde durulan farklı dikim zamanı ile bitki sıklığının lahanada gövde boyuna olan etkisi Cetvel 1 de verilmiştir. Cetvel 1 incelendiğinde, gövde boyunun 5,45 (III. dikim zamanı, 75x50 cm bitki sıklığı) ile 9,90 (II. dikim zamanı, 75x50 cm bitki sıklığı) cm arasında değiştiği görülmektedir. I. ve II. dikim zamanlarında farklı bitki sıklıkları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı, III. dikim zamanındaki bitki sıklıklarının diğer dikim zamanlarından farklı olduğu ortaya çıkmıştır. Nitekim, farklı bitki sıklıklarının dikim zamanlarına göre ortalamalarının 6,06 (III. dikim zamanı) ile 9,08 (II. dikim zamanı) cm arasında değiştiği; I. ve II. dikim zamanları arasındaki farkın önemsiz, II. dikim zamanının ise her iki dikim zamanı ile arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir (Cetvel 1).

#### **2- Dikim zamanı ve bitki sıklığının açık yaprak adedine etkisi**

Farklı dikim zamanları ve bitki sıklığının lahanada açık yaprak adedine etkisi Cetvel 1 de verilmiştir. Cetvel 1 incelendiğinde, açık yaprak sayısının III. dikim zamanında 50x50 cm ve 75x50 cm bitki sıklıklarında en az (18,7) ile aynı dikim zamanındaki 100x75 cm bitki sıklığında ise en çok (24,2 adet) olduğu görülecektir. I. ve II. dikim zamanlarında farklı bitki sıklıklarının açık yaprak sayısına etkilerinin istatistiki olarak önemli olmadığı; fakat III. dikim zamanında 50x50 cm ve 75x50 cm bitki sıklıkları ile 100x75 cm bitki sıklıkları arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir. Farklı bitki sıklıklarının dikim zamanlarına göre ortalamaları dikkate alındığında açık yaprak sayısının 20,4 (II. dikim zamanı) ile 21,7 (I. dikim zamanı) arasında değiştiği ve dikim zamanlarına ait

Cetvel 1. Farklı dikim zamanları ile bitki sıklığının lahanada verim ve verim unsurlarına etkisini gösterir Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Zamanlar	Sıklıklar	Gövde boyu (cm)	Açık yaprak adedi	Açık yaprak ağırlığı (gr)	Baş tutma oranı (%)	Baş çapı (cm)	Baş yüksekliği (cm)	Baş ağırlığı (gr)	Verim (kg/parsel)
Z <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	7,75 abcd(1)	21,8 abc	1410 d	64,5 e	24,5 d	16,6 de	2308 fg	161 de
	S <sub>2</sub>	7,65 abcd	22,8 b	1950 cd	85,0 b	27,2 de	17,6 cd	3258 e	199 cd
	S <sub>3</sub>	9,07 ab	21,2 abc	2720 cb	95,2 a	32,9 b	20,4 b	6283 b	286 a
	S <sub>4</sub>	8,07 abc	20,8 abc	3290 ab	98,5 a	36,3 a	23,5 a	7783 a	275 a
Ortalama		8,14 A(2)	21,7 A	2343 A	85,8 A	30,2 A	19,5 A	4908 A	230 A
Z <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	8,50 abc	19,0 bc	1980 cd	69,7 ed	23,3 f	15,7 de	1891 fg	142 e
	S <sub>2</sub>	9,90 a	19,6 abc	2010 cd	76,2 cd	23,6 f	16,7 de	2691 efg	146 e
	S <sub>3</sub>	9,00 ab	21,6 abc	2910 ab	95,0 a	28,1 d	21,5 ab	5291 c	209 bcd
	S <sub>4</sub>	8,92 ab	21,5 abc	3250 ab	92,0 a	30,9 bc	22,9 bc	6333 b	241 ab
Ortalama		9,08 A	20,4 A	2538 AB	83,2 B	26,5 B	19,2 AB	4052 AB	185 AB
Z <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	6,65 bcd	18,7 c	1500 d	47,5 f	22,4 f	15,2 e	1875 g	95 f
	S <sub>2</sub>	5,45 d	18,7 c	2040 cd	77,5 c	24,9 ef	16,5 de	3100 ef	173 cde
	S <sub>3</sub>	6,05 cd	21,2 abc	2090 cd	96,7 a	29,6 cd	20,0 bc	4683 d	216 bc
	S <sub>4</sub>	6,10 cd	24,2 a	3320 a	93,2 a	33,2 b	20,2 b	5683 bc	190 cde
Ortalama		6,06 B	20,7 A	2238 B	78,7 C	27,5 B	18,0 B	3835 B	169 B

(1) Aynı harf/le gösterilen ortalamalar birbirinden % 5 ihtimalle önemli değildir.

(2) Aynı sütunda verilen dikim zamanlarına ait ortalamalardan aynı harfle gösterilenler birbirinden % 5 ihtimalle önemli değildir.

ortalamalar arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir (Cetvel 1). Açık yaprak sayısının ilk dikimlerde daha fazla olduğu görülmüştür.

### 3- Dikim zamanı ve bitki sıklığının açık yaprak ağırlığına etkisi

Cetvel 1 incelendiğinde, açık yaprak ağırlığının 1410 (I. dikim zamanı, 50x50 cm bitki sıklığı) ile 3320 (III. dikim zamanı, 100x75 cm bitki sıklığı) gr arasında değiştiği görülmektedir. Her üç dikim zamanında da bitki sıklığı azaldıkça açık yaprak ağırlığının arttığı görülmüştür. Farklı dikim zamanlarının ortalaması olarak açık yaprak ağırlığı III. dikim zamanında 2238 gr ile II. dikim zamanında 2538 gr arasında değiştiği ve I. dikim zamanıyla III. dikim zamanı arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu halde I. ile II. dikim zamanları ve II. ile III. dikim zamanları arasında farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir (Cetvel 1).

### 4- Dikim zamanı ve bitki sıklığının baş tutma oranına etkisi

Baş tutma oranının % 47,5 (III. dikim zamanı, 50x50 cm bitki sıklığı) ile % 98,5 (I. dikim zamanı, 100x75 cm bitki sıklığı) arasında değiştiği ortaya çıkmıştır (Cetvel 1; Şekil 1). Her üç dikim zamanında da 75x75 ve 100x75 cm sıklıkta dikilen lahanaların baş tutma oranları 50x50 ve 75x50 cm sıklıkta dikilenlerden istatistiksel olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dikim zamanlarının ortalaması olarak baş tutma oranının % 78,7 (III. dikim zamanı) ile % 85,8 (I. dikim zamanı) arasında değiştiği ortaya çıkmıştır. Dikim zamanları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir.

### 5- Dikim zamanı ve bitki sıklığının baş çapına etkisi

Cetvel 1 incelendiğinde, baş çapının 22,4 (III. dikim zamanı, 50x50 cm bitki sıklığı) cm ile 36,3 (I. dikim zamanı, 100x75 cm bitki sıklığı) cm arasında değiştiği görülmektedir. I. dikim zamanında üzerinde durulan dört bitki sıklığında elde edilen ortalamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli olduğu halde, II. ve III. dikim zamanlarında 50x50 ve 75x50 cm ile 75x75 ve 100x75 cm bitki sıklıkları arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Nitekim, farklı bitki sıklıklarının dikim zamanlarına göre ortalamalarının III. dikim zamanında 27,5 cm ile I. dikim zamanında 30,2 arasında değiştiği; II. ile III. dikim zamanları arasındaki farkın önemsiz, I. dikim zamanının ise her iki dikim zamanı ile arasındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir (Cetvel 1).

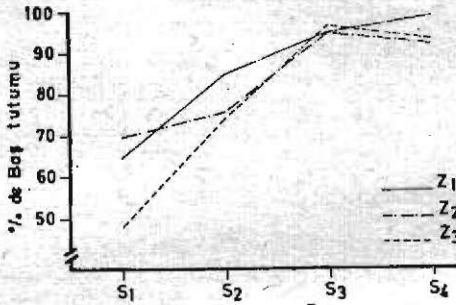
### 6- Dikim zamanı ve bitki sıklığının baş yüksekliğine etkisi

Baş yüksekliğinin 15,2 (III. dikim zamanı, 50x50 cm-bitki sıklığı) cm ile 23,5 (I. dikim zamanı, 100x75 cm bitki sıklığı) cm arasında değiştiği görülmüştür. II. ve III. dikim zamanlarında 50x50 ile 75x50 cm; 75x75 ile 100x75 cm bitki sıklıkları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı ortaya çıkmıştır (Cetvel 1). Farklı bitki sıklıklarının dikim zamanlarına göre ortalamaları III.

dikim zamanında 18,0 cm ile I. dikim zamanında 19,5 cm arasında değişmiştir. I. ve II. dikim zamanları ile II. ve III. dikim zamanları arasındaki fark önemli olmadığı halde I. dikim zamanıyla III. dikim zamanı arasındaki farkın istatistikî olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Cetvel 1).

#### 7- Dikim zamanı ve bitki sıklığının baş ağırlığına etkisi

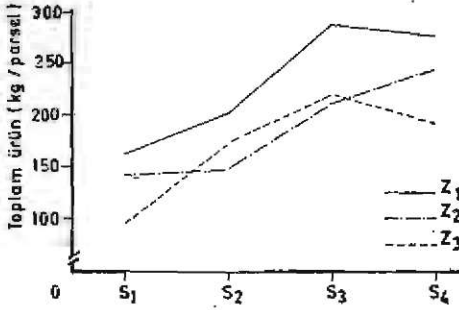
Cetvel 1 incelendiğinde baş ağırlığının 1875 (III. dikim zamanı, 50x50 cm bitki sıklığı) gr ile 7783 (I. dikim zamanı, 100x75 cm bitki sıklığı) gr arasında değiştiği görülmektedir. Her üç dikim zamanında 50x50 cm bitki sıklığından 100x75 cm bitki sıklığına kadar baş ağırlığı devamlı bir artış göstermiştir. Farklı bitki sıklıklarının dikim zamanlarına göre ortalamaları III. dikim zamanında 3835 gr ile I. dikim zamanında 4908 gr arasında değiştiği ve I. dikim zamanıyla III. dikim zamanı arasındaki farkın istatistikî olarak önemli olduğu halde I. ile II. dikim zamanları ve II. ile III. dikim zamanları arasındaki farkın önemli olmadığı tespit edilmiştir (Cetvel 1).



Şekil 1. Dikim zamanı ve bitki sıklığının baş tutum oranına etkisi

#### 8- Dikim zamanı ve bitki sıklığının verime etkisi

Farklı dikim zamanları ve bitki sıklıklarında elde edilen ürün miktarları Cetvel 1 de verilmiştir. Parsele ürün miktarı III. dikim zamanında 50x50 cm bitki sıklığında 95 kg ile I. dikim zamanında 75x75 cm bitki sıklığında 286 kg arasında değişmektedir. I. ve II. dikim zamanlarında 50x50 cm ve 75x50 cm bitki sıklıkları arasındaki fark istatistikî olarak önemli bulunmadığı halde III. dikim zamanında önemli olduğu tespit edilmiştir. Her üç dikim zamanında da 75x75 cm ile 100x75 cm bitki sıklıklarından elde edilen ürün miktarları arasındaki farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir. Farklı bitki sıklıklarının dikim zamanlarına göre verim ortalamaları III. dikim zamanında en az (169 kg), I. dikim zamanında en çok (230 kg) olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 2). I. ile II. dikim zamanları ve II. dikim zamanları ve II. ile III. dikim zamanları arasındaki fark önemli olmadığı halde I. dikim zamanı ile III. dikim zamanı arasındaki farkın istatistikî olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Cetvel 1).



Şekil 2. Dikim zamanı ve bitki sıklığının toplam ürüne etkisi

### Sonuçların Tartışılması ve Karar

I. dikim zamanı olan 13 Mayıs dikiminden elde edilen pazarlanabilir ürün miktarı, 23 Mayıs dikiminden % 20; 3 Haziran dikiminden ise % 27 daha fazladır. Lahanada geç dikimin, toplam ürün miktarında önemli oranda azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. I. ve II. dikim zamanlarında, bitki sıklığının azalmasıyla elde edilen ürün miktarı 75x75 cm bitki sıklığına kadar artmış, fakat daha sonra azalmıştır. Pazarlanabilir en yüksek ürün, I. dikim zamanında ve 75x75 cm bitki sıklığından elde edilmiştir (Cetvel 1). Elde edilen bu sonuçlar birçok araştırıcının (White ve Forbes, 1977; Pawlus ve Rudnicki, 1979; Taneja ve ark., 1981; Rahman ve Haque, 1982; Hossain ve ark., 1983; Bradshaw, 1984) elde ettikleri sonuçları doğrulamaktadır. Fakat Satsijati ve ark. (1973), El-Beheidi ve-El-Mansi (1973), Kretchman (1974), Ware ve McCollum (1975), Titze (1975), Verma ve ark. (1977), Jordan ve Perez (1978) ve Srinivas (1982) lahanada bitki sıklığının artmasıyla elde edilen ürün miktarının arttığını belirtmişlerdir. Bunun, denemede kullanılan geçidin ve bölgenin ekolojik şartlarının farklı olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Dikim zamanının gecikmesiyle % baş tutma oranı azalmıştır. En yüksek baş tutma oranı, I. dikim zamanında ve 100x75 cm bitki sıklığında meydana gelmiştir. II. ve III. dikim zamanlarında ise baş tutma oranı 75x75 cm bitki sıklığına kadar artmış, 100x75 cm bitki sıklığında azalmıştır. Elde edilen bu sonuç erken dikilen lahanalarda baş tutma oranının azalacağını belirten Bayraktar (1970), Ekinci (1972) ve Günay (1984) in görüşlerine ters düşmektedir. Ancak, lahana serin iklim sebze türü olduğu için normalde Yaz sonu Sonbahar başlarında dikilir. Erzurum'un ekolojik şartları Sonbahar ve Kış mevsiminde lahana yetiştirilmesine uygun olmadığı için yörede lahana, İlkbaharda dikilmektedir. Bu nedenle Sonbahar ve İlkbahar dikimlerinde sıcaklığın baş tutmaya etkisi farklı olmaktadır.

Genelde lahanalarda baş çapı, baş yüksekliği, baş ağırlığı ve açık yaprak sayısı; üç dikim zamanında da bitki sıklığının azalmasıyla artmıştır. Buradan; bir bitkiye isabet eden faydalı alan arttıkça baş büyümesinin de arttığı ortaya

çıkılmaktadır. Denemede kullanılan lahana, geçici ve iri başlı bir çeşit olduğu için daha geniş aralık ve mesafede daha iri baş oluşturmamasının doğal olduğu düşünülebilir. Bu durum, belli bir sıklıktan sonra birim alandaki bitki sayısı azaldıkça birey olarak bitki büyüklüğü ve bitki başına verimin arttığını, birim alana isabet eden toplam verimin ise azaldığını belirten Bayraktar (1970) ın görüşlerini doğrulamaktadır.

### *Summary*

#### *The Effects of Planting Time and Spacing on Growth and Yield of Cabbage in Erzurum Conditions*

This study was carried out to determine the effects of planting times and spacing on plant growth and yield in Erzurum conditions. Plants were grown at the Agricultural Experiment Station No 6 in Erzurum, Turkey. Cabbage cultivar named Zöhrap locally, was grown in the field conditions.

Three different planting time, May 13, May 23, and June 3; and four different spacing, 50 by 50 cm, 75 by 50 cm, 75 by 75 and 100 by 75 cm were used. At the end of the harvest, total yield and percent of heading were determined. Diameter, height of heads, height of stem; number and weight of open leaves were determined, too.

Data obtained in this study were analyzed statistically and Duncan's Multiple Range Test was applied.

The following results were obtained:

- 1- The highest yield was obtained in the earliest planting with 75 by 75 cm spacing, and the lowest yield in the last planting with 50 by 50 cm spacing.
- 2- Low plant density increased head diameter but delayed planting time decreased.
- 3- The highest and lowest head-heights were obtained in the first planting with 100 by 75 cm and the last planting with 50 by 50 cm, respectively.
- 4- Percent of heading increased with decreasing of plant density in the first planting. The highest percentage of heading in cabbage is obtained in the last planting time with 75 by 75 cm spacing.
- 5- The highest and lowest marketable head weights were obtained in the first planting with 100 by 75 cm and in the last planting with 50 by 50 cm, respectively.
- 6- The height of stems was greatest in 2 nd planting with 75 by 50 cm.
- 7- The number and weight of open leaves were highest in 3 rd planting time with 100 by 74 cm spacing.



## Literatür

- Açıköz, N., 1983. Tarla Deneme Tekniği. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 448. Bornova, İzmir. 168 s.
- Bayraktar, K., 1970. Sebze Yetiştirme Cilt II. "Kültür Sebzeleri". Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 169. İzmir. 479 s.
- Bradshaw, J.E., 1984. The effect of sowing date, plant spacing and nitrogen top-dressing on the dry-matter yield and concentration of cabbage cultivars (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) grown for fodder. *Crop Research*. 24 (2): 97-104.
- Düsgüneş, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipler ve Metotları. Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir. 365 s.
- Ekinci, A.S., 1972. Özel Sebzeçilik. Ahmet Sait Matbaası, İstanbul. 312 s.
- El-Beheidi, M., A.A. El-Mansi. 1973, The effect of nitrogen level and spacing on cabbage yield. *Beitrage Zur Tropischen Landwirtschaft Und Veterinarmedizin*. 11 (3) : 291-297.
- Günay, A., 1984. Sebzeçilik. Cilt III. Çağ Matbaası, Ankara. 312 s.
- Honma, S., 1979. Chinese head cabbage makes cents. *American Vegetable Grower*. 27 (1): 28-37.
- Hossain, M.F., M.A. Siddique, M.M. Hossain. 1983. Influence of time of planting and plant density on the yield of three varieties of cabbage. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*. 8 (2): 110-115.
- Jordan Molero, J.E., L.M. Cruz Perez. 1978. Effect of fertilization, plant spacing, and season on yield and quality of head cabbage at Isabela. *Journal of The Univ. of Puerto Rico*. 62 (4): 367-379.
- Kretchman, D.W., 1974. Additional results from a study of nitrogen rate, cultivar, and plant spacing relationships with cabbage for processing. *Ohio Agr. Research and Development Center No: 72* 37-39.
- Oraman, N., 1968. Sebze İlimi. Ankara Üniversitesi Matbaası. 256 s.
- Pawlus, M., F. Rudnicki. 1979. The effect of between row spacing and rate of sowing on the yield of fodder cabbage. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej W Szczecinie, Rolnictwo*. 76: 57-66.
- Paschold, P.J., C. Scheunemann. 1984. Effect of cultural measures on the yield and quality characteristics of white cabbage (*Brassica oleracea* L. convar. *Capitata* (L). Alef. *F. capitata*). *Archiv Fur Gartenbau*. 32 (6): 229-243.
- Rahman, A., M.A. Haque. 1982. Effect of plant density on the growth and yield of cabbage. *Bangladesh Journal of Agriculture*. 6 (3/4): 9-14.

- Satsijati, I., A. Sait, I. Mertikawati. 1973. Effect of spacing and fertilizer on the yield of three cabbage cultivars. Bulletin Penelitian Horticulture. 1 (2): 29-36.
- Srinivas, K., 1982. Growth and yield of cabbage as affected by spacing and fertilizers. Singapore Journal of Primary Industries. 10 (1): 58-63.
- Taneja, K.D., P.S. Gill, S. Kumar. 1981. Studies on effect of seed rates and row spacing on fodder yield of Japan Rape (*Brassica campestris* L. var. LGL) and Chinese Cabbage (*Brassica pekinensis*). Forage Research. 7 (1): 49-54.
- Titze, W., 1975. The spacing of headed cabbage. Gemüse. 11 (5): 145-146.
- Verma, J.P., S.V.S. Rathore, S.P. Singh. 1977. Production and profit from two cultivars of cabbage as affected by application of nitrogen and planting distance. Plant Science. 9: 55-60
- Ware, G.W., J.P. McCollum. 1975. Producing Vegetable Crops. The Interstate Printers and Publishers Inc. Danville, Illinois, USA. 600 s.
- White, J.M., R.B. Forbes. 1977. Effect of spacing and fertilizer rates on cabbage yield and head weight. Proceedings of The Florida State Horticultural Society Publ. 89:118-120.
- Yamazawa, T., S. Fujii. 1976. Studies on the allowable range of accuracy in field seeding parameters for Daicon radish and Chinese cabbage. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science. 42 (2): 143-152.