

Serada Alabaş (*Brassica oleraceae* var. *gongyloides*) yetiştiriciliği üzerine farklı tohum ekim zamanı ve malç uygulamalarının etkisi

Mehtap ÖZER¹, Harun ÖZER², Ahmet BALKAYA², Sezgin UZUN²

¹Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, SAMSUN

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, SAMSUN

Alınış tarihi: 31 Mayıs 2015, Kabul tarihi: 21 Aralık 2015

Sorumlu yazar: Mehtap ÖZER, e-posta: mehtap_ozbakir@hotmail.com

Öz

Bu çalışma, Samsun ekolojik koşullarında ısıtmasız plastik serada alabaş yetiştirme olanaklarını ve uygun çeşitleri belirlemek amacıyla, 2007 ile 2008 yılları arasında sonbahar yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Araştırmada sonbahar döneminde 15'er gün aralıklarla dört ekim zamanı (1 Eylül, 15 Eylül, 1 Ekim ve 15 Ekim), iki hibrit çeşit (Kolibri F1 ve Korist F1) ile iki uygulama (malç ve malçsız) denenmiştir. En yüksek verim 1 Ekim döneminde malçta yetiştirilen Korist F1 çeşidinde 2958.90 kg/da elde edilmiştir. Yıl, ekim zamanı ve uygulamalara bağlı olarak alabaş çeşitlerinde bitki ağırlığı 311.17 ile 838.33 g, yumru ağırlığı 175.33 ile 580.28 g, yaprak ağırlığı 89.50 ile 317.22 g, C vitamini 25.89 ile 66.55 mg/100 g ve verim 969.12 ile 2958.90 kg/da arasında değişmiştir. Bitki ağırlığı, yumru ağırlığı, yumru çapı, yaprak sayısı, yaprak ağırlığı, C vitamini ve verim gibi incelenen özellikler yönünden malç uygulamasının daha iyi performans gösterdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak alabaşın Samsun ekolojik koşullarında, sonbahar döneminde ısıtmasız plastik serada başarılı bir şekilde yetiştirilebileceği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Alabaş, *Brassica oleraceae* var. *gongyloides*, ekim zamanı, malç

The effect of different seed sowing time and mulch application on kohlrabi (*Brassica oleraceae* var. *gongyloides*) growing in greenhouses

Abstract

In this study, Samsun ecological conditions in unheated plastic greenhouse cultivation possibilities and appropriate in order to determine kohlrabi varieties, cultivation was conducted during the autumn between 2008 and 2007. in Research were tested four autumn (September 1, September 15, October 1 and October 15) by 15 day interval, two hybrid varieties (Kolibri F1 ve Korist F1) and two applications (mulch and uncovered). The highest yields 2958.90 kg/da was obtained from 1 October period Korist F1 varieties grown as mulching. Depending on year, planting time and application kohlrabi varieties of ranged from plant weight 311.17 to 838.33 g, tuber weight 175.33 to 580.28 g, leaf weight 89.50 to 317.22 g, vitamin C 25.89 to 66.55 mg/100 g and yield 969.12 to 2958.90 kg/da. Examined in terms of characteristics such as plant weight, tuber weight, tuber diameter, number of leaves, leaf weight, vitamin C and yield were determined that performs better the mulch application. As a result, kohlrabi Samsun ecological conditions were identified during autumn can be cultivated successfully in unheated plastic greenhouse.

Key words: Kohlrabi, *Brassica oleraceae* var. *gongyloides*, sowing time, mulch

Giriş

Bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde dünyada önemli bir yere sahip olan ülkemiz; bir çok bitki türü açısından gen merkezi konumunda bulunması nedeniyle sahip olduğu tür ve çeşit zenginliğinin yanı sıra yüksek yetiştiricilik potansiyeli, üretim değerleri ve ürün kapasitesi ile gerçek bir bağ bahçe cennetidir (Şeniz ve ark., 2005). Ülkemiz florasında yabancı olarak bulunan ve sonradan kültüre alınan sebzeler yanında yurt dışından gelen birçok sebze türü de kolaylıkla yetiştirilebilmektedir.

Türkiye’de son yıllarda uygulanan tarımsal politikalar ve yasal düzenlemeler sonucunda üreticiler, geleneksel ürünlerin yerine gelen taleplere de bağlı olarak yeni bitki türlerini de yetiştirme arayışı içerisine girmişlerdir. Bunun sonucu olarak da son yıllarda özellikle *Brassicaceae* familyasına ait olan brokoli, Brüksel lahanası, Çin lahanası ve alabaş gibi sebze türleri yetiştirilmeye başlanmış ve marketlerin dışında artık semt pazarlarında bile görülmeye başlamıştır (Odabaş ve ark., 1995; Şeniz ve ark., 2005).

Alabaşın anavatanı hakkında kesin bir bilgi olmamakla beraber araştırmacılar tarafından kuzey, kuzeydoğu ve kuzeybatı Avrupa olduğu kabul edilmektedir. Dünyada özellikle Orta ve Kuzey Avrupa ile Amerika’da hala alabaş yetiştiriciliği yaygın olarak yapılmaktadır (Spilltstoesser, 1990; Krug, 1991; Liebster, 1991).

Alabaşın ülkemize ne zaman geldiği ve yetiştiriciliği ile ilgili kesin bir bilgi yoktur. Ülkemizde pek tanınmayan alabaşın üretim alanı ve üretim miktarı hakkında da herhangi bir kayıt bulunmamaktadır (Vural ve ark., 2000). Alabaş, Doğu Anadolu Bölgesi’nde "Taş Kelem" olarak bilinmekte ve yetiştiriciliği az miktarda yapılmaktadır. Ancak üretim alanı ve miktarı çok düşük olup, ülkemizde halen ekonomik anlamda üretimi ve tüketimi yapılmamaktadır (Günay, 1984; Demir, 2004).

Alabaş bünyesinde bulunan besin maddeleri yönünden de oldukça zengin bir sebze türüdür. Dengeli beslenmede, vitamini bol fakat kalorisi az olan besinlerin tercih edildiği günümüzde, alabaşın kalori değeri düşük (29 cal/100 g) olup, iyi bir K (350 mg/100g) ve C vitamini (62 mg/100 g) kaynağıdır (Brahm, 2006). Alabaşın yaprakları da besin maddesi içeriği bakımından (özellikle protein ve fosfor) gövdeye göre daha zengindir. Bu nedenle, araştırmacılar alabaşın gövde merkezindeki genç yapraklarının da tüketilmesini önermektedirler

(Fritz ve Stol, 1989; Liebster, 1991). Alabaş, beslenme değeriyle birlikte 2-3 ay gibi çok kısa bir vejetasyon devresine ihtiyaç duyması, yazlık sebzelere göre soğuklara oldukça dayanıklı olması ve erkenci çeşitlerinin bütün yabancı ülkelerde ön kültür olarak kullanılması gibi özellikleri ile üreticilerce aranacak bir sebze türüdür (Günay, 1984).

Ülkemizde alabaş yetiştiriciliği konusunda bilimsel anlamda ilk araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından 1973 yılında yürütülen bir doktora çalışması ile başlamıştır (Günay, 1973). Bunun dışında, özellikle yurt dışından gelen insanlar tarafından getirilen tohumlarla amatör olarak alabaş yetiştiriciliği yapılmıştır. Çin lahanası, Brüksel lahanası ve brokkoli gibi diğer sebze türleri ülkemizde 1980’li yıllardan sonra yaygınlaşmaya ve ticari olarak üretimde kullanılmaya başlamasına rağmen, alabaş konusunda istenilen tanıtım yapılamamıştır.

Yapılan literatür taramasında gerek ülkemizde gerekse Karadeniz Bölgesi’nde alabaş yetiştiriciliği, ıslahı ve tohum üretimi konularında çok fazla sayıda araştırmanın yapılmadığı saptanmıştır. Alabaş yetiştirme tekniği üzerinde kapsamlı çalışmalar, daha çok Trakya Bölgesi’nde iki binli yıllarda yürütülmüştür (Arın, 2002; Arın ve ark., 2003a; Arın ve ark., 2003b).

Samsun, Karadeniz Bölgesi için önemli bir sebzecilik potansiyeline sahip olup bu bölgede ilk kez alabaş yetiştiriciliği bir yüksek lisans tez çalışması ile başlamıştır. Bu çalışmada Karadeniz Bölgesinde, üreticilere alabaşın tanıtılması ve yöreye adaptasyonunun belirlenmesi, Samsun ekolojik koşullarında alabaş yetiştiriciliği için en uygun ekim zamanının belirlenmesi, çeşitlerin büyüme durumlarının saptanması ile erkencilik ve verimlilik düzeyleri belirlenmiştir (Özbakır, 2007). Kurtar ve ark. (2010), Samsun ekolojik koşullarında ilkbahar dönemi alabaş yetiştiriciliğinde farklı uygulamaların etkilerini belirlemek için bir araştırma yürütmüşlerdir. Özbakır ve ark. (2012), ise Samsun ekolojik koşullarında sonbahar dönemi alabaş yetiştiriciliğinde değişik tohum ekim zamanlarının büyüme üzerine kantitatif etkilerini belirlemişlerdir.

Belirtilen nedenlerle, bu araştırma, Samsun ekolojik koşullarında sonbahar döneminde ısıtmasız sera şartlarında farklı yetiştirme dönemleri ve uygulamaların alabaş çeşitlerinde erkencilik, verim ve kalite yönünden etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu araştırma, 2007-2008 yılları arasında sonbahar yetiştirme döneminde iki yıl süreyle Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Sera Sitesi uygulama ve deneme alanında yürütülmüştür. Çalışmada, 6 m genişliğinde 20 m uzunluğunda (120 m²), antifog, antivirüs, infrared ve ultraviyole katkılı plastik materyali ile örtülü, yarım yay şekilli, çatıdan ve yandan tek taraflı havalandırmaya sahip sera kullanılmıştır. Deneme alanı denizden 110 m yüksekte olup 36° 12' doğu, 41° 22' kuzey enlem ve boylamında yer almaktadır. Araştırmada bitkisel materyal olarak Kolibri F1 ve Korist F1 alabaş çeşitleri kullanılmıştır. Korist F1

çeşidi yeşil, Kolibri F1 çeşidi ise mor yumru rengine sahiptir (Özbakır, 2007).

Yöntem

Araştırmada tohum ekimleri her iki deneme yılında da 1 Eylül, 15 Eylül, 1 Ekim ve 15 Ekim tarihlerinde 15'er gün aralıklarla olmak üzere 4 farklı dönemde yapılmıştır. Tohumlar, torf ile doldurulmuş 45'lik (5x5 cm) viyollere ve her bir hücreye 1 adet tohum gelecek şekilde ekilmiştir. Fideler 4-5 gerçek yapraklı dönemde sıra arası 40 cm ve sıra üzeri 30 cm olacak şekilde ısıtılmayan plastik serada iki farklı uygulama (malç ve malçsız) ile dikilmişlerdir. Çeşitlerin tohum ekim ve fide dikim tarihleri yıllara göre ayrıntılı olarak Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Alabaş çeşitlerinin tohum ekim ve fide dikim tarihleri

| Yıllar | | | |
|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| 2007 | | 2008 | |
| Tohum ekim tarihleri | Fide dikim tarihleri | Tohum ekim tarihleri | Fide dikim tarihleri |
| 1 Eylül (I. ekim) | 30 Ekim (I. dikim) | 1 Eylül (I. ekim) | 23 Ekim (I. dikim) |
| 15 Eylül (II. ekim) | 03 Kasım (II. dikim) | 15 Eylül (II. ekim) | 5 Kasım (II. dikim) |
| 1 Ekim (III. ekim) | 28 Kasım (III. dikim) | 1 Ekim (III. ekim) | 25 Kasım (III. dikim) |
| 15 Ekim (IV. ekim) | 28 Aralık (IV. dikim) | 15 Ekim (IV. ekim) | 26 Aralık (IV. dikim) |

Deneme, tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine (2 çeşit x 4 ekim zamanı x 2 uygulama) göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her parsele 20 bitki dikilmiştir. Isıtmasız serada 1 metre eninde, 18 metre uzunluğunda ve 20 cm yüksekliğinde hazırlanan masuralar parsellere bölünmüştür. Oluşturulan parsellere (4.25 x 1 m) 2kg/m² kompostlaştırılmış çiftlik gübresi masuraların üst kısımlarına (5-10 cm toprak derinliğine) karıştırılmıştır. Hazırlanan masuralara çift sıra dikime uygun olacak şekilde, 25 cm de bir damlatıcı aralığı olan damlama sulama boruları yerleştirilmiştir. Daha sonra masuraların üzerine fidelerin dikiminden önce siyah PE malç (1.3 m eninde ve 0.03 mm kalınlığında) örtü materyali olarak çekilmiştir. Malç örtüsü, deneme sonuçlanıncaya kadar devam ettirilmiştir. Malç uygulaması yapılmayan masuralarda ise herhangi bir örtü materyali kullanılmayıp toprak yüzeyi açık bırakılmıştır.

Araştırmada fide dikiminden sonra kültürel işlemler düzenli olarak yapılmıştır. Deneme alanından alınan

toprak örnekleri, OMÜ Ziraat Fakültesi Toprak Bölümünde analiz ettirilmiştir. Toprak analizlerinde bünnye; Bouyoucos (1951), Ph; U.S. Salinity Laboratory (1954), organik madde; Jackson (1958) yöntemlerine göre belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre denemenin kurulduğu arazinin killi yapıda, pH'sının nötr (6.72), organik madde bakımından iyi, kireç bakımından ise fakir özellik gösterdiği belirlenmiştir.

Ayrıca, fosfor seviyesinin çok yüksek (24.6 kg/da) olduğu tespit edilmiştir. Toprak analiz sonuçlarına göre deneme alanına dekara 12 kg N ve 6 kg P₂O₅ olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Azotun yarısı ve fosforun tamamı dikim öncesi toprağa karıştırılmış, azotun diğer yarısı ise dikimden 3 hafta sonra verilmiştir. Gübre uygulamasını takiben çapalama uygulaması da yapılmıştır.

Her bir ekim zamanında hasada gelen çeşitlerden her bir tekerrür için 10 bitki alınarak erkencilik, verim ve bazı kalite özellikleri belirlenmiştir (Çizelge 2). Elde edilen verilerin istatistik analizleri SAS-JMP 5.01 paket programında yapılmıştır.

Çizelge 2. Denemede incelenen özellikler ve değerlendirilmesi

| İncelenen özellikler | Değerlendirilmesi |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bitki ağırlığı (g) | Hasat edilen her bir bitkinin ağırlığı 0.1g'a duyarlı terazide tartılarak belirlenmiştir. |
| Yumru ağırlığı (g) | Hasat edilen her bir yumru, yaprakları alındıktan sonra 0.1g'a duyarlı terazide tartılarak belirlenmiştir. |
| Yumru çapı (mm) | Hasat edilen her bir yumru, dijital kumpas yardımı ile orta kısmından ölçülerek belirlenmiştir. |
| Yumru uzunluğu (mm) | Hasat edilen her bir yumru, dijital kumpas yardımı ile yumrunun alt ucundan üst ucuna doğru ölçülerek belirlenmiştir. |
| Yumru indeksi | Yumru çapı / yumru uzunluk değerlerinin birbirine oranı olarak bulunmuştur. |
| Yaprak sayısı (adet) | Hasat edilen her bir bitkinin yaprakları sayılarak belirlenmiştir. |
| Yaprak ağırlığı (g) | Hasat edilen her bitkinin yapraklarının toplam yaş ağırlığı 0.1g'a duyarlı terazide tartılarak belirlenmiştir. |
| C vitamini (mg/100g) | C vitamini içeriğinin belirlenmesi için spektrofotometrik yöntem kullanılmıştır. 520 nm dalga boyunda okunmuş ve C vitamini değeri mg/100 g cinsinden hesaplanmıştır. |
| Verim (kg/da) | Hasat edilen yumruların toplam ağırlıklarının dekara uyarlanması ile dekara verim elde edilmiştir. |

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada alabaş çeşitlerinin bitki ağırlıkları yönünden yıllar arasında istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Alabaş çeşitlerinde en yüksek bitki ağırlık değerlerini ekim dönemleri ve uygulamalara göre karşılaştırdığımızda; denemenin ilk yılında 311.17-838.33 g, ikinci yıl ise 387.83-817.25 g arasında değiştiği belirlenmiştir. 1 Ekim döneminde yetiştirilen alabaş çeşitlerinde bitki ağırlıkları daha yüksek bulunmuştur. Araştırmada her iki deneme

yılında da Korist F1 çeşidinin bitki ağırlığı yönünden en yüksek değeri malç uygulamasında gösterdiği saptanmıştır. (Çizelge 3). Arın (2002), Tekirdağ ekolojik koşullarında yürüttüğü çalışmada en yüksek bitki ağırlığının 340.2 ile 899.9 g; Kurtar ve ark. (2010), Samsun ekolojik koşullarında ilkbahar döneminde yaptıkları çalışmada ise en yüksek bitki ağırlıklarının 493.76 g ile 505.36 g ve arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz değerler literatürlerde belirtilen değerler arasında bulunmuştur.

Çizelge 3. Ekim zamanlarına göre alabaş çeşitlerinin bitki ağırlıkları

| Çeşit | Tohum ekim zamanları | Bitki Ağırlığı (g) | | | | Ortalama (Tohum ekim zamanları) |
|------------------------|----------------------|--------------------|------------|------------|------------|---------------------------------|
| | | Yıllar | | | | |
| | | 2007 | | 2008 | | |
| | Malçlı | Malçsız | Malçlı | Malçsız | | |
| Kolibri F ₁ | 1 Eylül | 374.00 e-ı | 311.17 ı | 521.17 cd | 425.56 c-ı | 410.08 cd |
| | 15 Eylül | 461.50 c-g | 446.94 c-h | 473.86 c-f | 452.50 c-h | 458.70 c |
| | 1 Ekim | 677.02 b | 711.53 ab | 672.89 b | 735.28 ab | 699.18 b |
| | 15 Ekim | 357.33 f-ı | 530.39 c | 387.83 d-ı | 519.89 cd | 448.86 cd |
| Korist F ₁ | 1 Eylül | 324.07 hı | 332.42 dhı | 471.11 c-f | 434.00 c-ı | 388.29 d |
| | 15 Eylül | 408.17 c-ı | 350.92 f-ı | 435.92 c-ı | 507.83 cde | 425.71 cd |
| | 1 Ekim | 838.33 a | 725.62 ab | 817.25 a | 754.00 ab | 783.80 a |
| | 15 Ekim | 477.02 c-f | 436.33 c-ı | 522.94 cd | 436.33 c-ı | 468.16 c |
| Ortalama (uygulamalar) | | 489.68 ab | 480.66 b | 537.87 a | 533.17 a | |
| Ortalama (yıllar) | | 485.17 b | | 535.52 a* | | |

*P<0.05

Taze tüketimde değerlendirilen kısmın daha çok yumru olması nedeniyle de yumru ağırlığı, alabaş çeşitlerinin kullanımında büyük bir önem taşımaktadır (Özbakır, 2007). Alabaş çeşitlerinin yumru ağırlıkları yönünden yıllar arasında karşılaştırma yapıldığında çok önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Denemenin ikinci yılında yumru ağırlıklarının daha fazla olduğu ve bu durumun denemenin ikinci yılında, alabaşın istediği sıcaklık ve nem miktarı gibi iklimsel verilerin daha uygun olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4 incelendiğinde alabaş çeşitlerinin en yüksek yumru ağırlığı 1 Ekim, en düşük ise 15 Eylül yetiştirme dönemi olarak saptanmıştır. Korist F1 çeşidi 580.28 g ile en fazla yumru ağırlığına sahip çeşit olarak saptanmıştır. Demir (2004), erkenci çeşitlerde yumru ağırlığının 250–300 g, geçici çeşitlerde ise yaklaşık 1 kg' a çıkabileceğini belirtmiştir. Özbakır (2007), alabaş çeşitlerinin farklı ekim dönemlerine göre yumru ağırlıklarının 206.24 - 390.47 g arasında olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4. Ekim zamanlarına göre alabaş çeşitlerinin yumru ağırlıkları

| Çeşit | Tohum ekim zamanları | Yumru Ağırlığı (g) | | | | Ortalama (Tohum ekim zamanları) |
|------------------------|----------------------|--------------------|------------|------------|------------|---------------------------------|
| | | Yıllar | | | | |
| | | 2007 | | 2008 | | |
| | | Malçlı | Malçsız | Malçlı | Malçsız | |
| Kolibri F ₁ | 1 Eylül | 218.16 lmn | 188.98 mn | 316.44 g-l | 282.56 h-m | 251.54 de |
| | 15 Eylül | 218.17 lmn | 228.61 k-n | 256.11 ı-n | 231.67 j-n | 233.64 e |
| | 1 Ekim | 366.13 d-h | 421.33 c-f | 353.22 e-ı | 427.36 cde | 392.01 b |
| | 15 Ekim | 175.33 n | 321.83 f-k | 190.50 mn | 320.89 f-k | 252.14 de |
| Korist F ₁ | 1 Eylül | 408.17 c-g | 242.92 j-n | 313.03 g-l | 292.01 h-l | 314.03 c |
| | 15 Eylül | 265.77 h-n | 257.37 ı-n | 299.03 h-l | 331.67 e-j | 288.46 cd |
| | 1 Ekim | 564.11 ab | 469.72 bc | 580.28 a | 465.64 bcd | 519.94 a |
| | 15 Ekim | 306.30 h-l | 274.33 h-n | 348.89 e-ı | 272.67 h-n | 300.55 cd |
| Ortalama (uygulamalar) | | 315.27 a | 300.64 a | 332.19 a | 328.06 a | |
| Ortalama (yıllar) | | 307.95 a | | 330.12 a* | | |

*P<0.05

Çizelge 5'te alabaş çeşitlerinin yıllara, ekim zamanlarına, çeşitlere ve uygulamalara göre yumru çapı değerlerinin değişimleri sunulmuştur. Yapılan yumru çapı ölçümleri sonucunda alabaş çeşitlerinde en düşük yumru çapı 66.51 mm ile 15 Ekim ve en yüksek yumru çapı ise 98.39 mm ile 1 Ekim döneminde yetiştirilen bitkilerde tespit edilmiştir. Her iki yılda da en yüksek yumru çapına sahip çeşit Korist F1 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5). Alabaş çeşitlerinin yumru çapı ölçümleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; yıllar arasında önemli ve uygulamalar arasında istatistiksel olarak çok önemli farklılık olmamakla birlikte ilk yıl en yüksek malçsız (82.14 mm) ikinci yıl ise malçlı (85.60 mm) uygulamada saptanmıştır. Araştırmada elde ettiğimiz verilere göre çeşitlerin tüm ekim dönemlerinde pazarlanabilir yumru iriliklerine sahip oldukları görülmektedir. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan

çalışmalarda yumru çapları çeşitlere göre 30.47-70.01 mm (Sritharan ve Lenz, 1992), Arın (2002), sonbahar yetiştiriciliğinde çeşitlere göre yumru çapının 42.3-88.4 mm, Arın ve ark. (2003a), serada çeşit ve dikim tarihine bağlı olarak yumru çapının 36.5-70.5 mm, Arın ve ark., (2003b) ise ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde ısıtma yapılmaksızın serada yetiştirilen alabaş çeşitlerinde yumru çaplarının 81.2-112.8 mm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Araştırmada kullanılan alabaş çeşitlerinin ortalama yumru uzunluğu ekim dönemlerine, çeşitlere, yetiştirilme şekillerine ve uygulamalara göre 56.16 - 88.05 mm arasında ölçülmüştür (Çizelge 6). Kolibri F1 çeşidinde 1 Eylül döneminde en kısa yumru uzunluğu (56.16 mm), Korist F1 çeşidinde ise 1 Ekim döneminde en uzun yumru uzunluğu (88.05 mm) tespit edilmiştir.

Çizelge 5. Ekim zamanlarına göre alabaş çeşitlerinin yumru çapları

| Çeşit | Tohum ekim zamanları | Yumru Çapı (mm) | | | | Ortalama (Tohum ekim zamanları) |
|------------------------|----------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | Yıllar | | | | |
| | | 2007 | | 2008 | | |
| | | Malçlı | Malçsız | Malçlı | Malçsız | |
| Kolibri F ₁ | 1 Eylül | 77.42 fg | 72.46 gh | 88.91 b-e | 85.70 b-f | 81.13 c |
| | 15 Eylül | 80.97 efg | 78.01 fg | 83.20 def | 80.26 efg | 80.61 c |
| | 1 Ekim | 89.00 b-e | 91.64 a-d | 88.47 b-e | 91.57 a-d | 90.17 b |
| | 15 Ekim | 66.51 h | 81.29 efg | 67.71 h | 81.13 efg | 74.16 d |
| Korist F ₁ | 1 Eylül | 77.68 fg | 79.39 fg | 88.56 b-e | 83.96 c-f | 82.40 c |
| | 15 Eylül | 82.49 ef | 81.06 efg | 84.44 c-f | 85.75 b-f | 83.43 c |
| | 1 Ekim | 98.39 a | 92.19 abc | 98.21 a | 93.91 ab | 95.68 a |
| | 15 Ekim | 81.78 ef | 81.06 efg | 85.27 b-f | 81.07 efg | 82.30 c |
| Ortalama (uygulamalar) | | 81.78 a | 82.14 a | 85.60 a | 85.42 a | |
| Ortalama (yıllar) | | 81.96 b | | 85.51 a* | | |

*P<0.05

Yıllara göre; yumru uzunluğu değişimlerini incelediğimizde yıllar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmamakla beraber ilk yıl 68.29 mm, ikinci yıl ise 68.32 mm olduğu saptanmıştır (Çizelge 6). Uygulamalara göre çeşitlerin yumru uzunluğu değerlerinde de istatistiksel olarak önemli bir fark belirlenmemiştir. Özbakır (2007), alabaş çeşitlerinin

ortalama yumru uzunluklarının sonbahar döneminde ekim dönemlerine göre 67.58–79.65 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Kurtar ve ark. (2010) ise ilkbahar döneminde alabaş çeşitlerinin ortalama yumru uzunluklarının ekim dönemlerine, çeşitlere ve yetiştirilme şekillerine göre 71.66–88.73 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Çizelge 6. Ekim zamanlarına göre alabaş çeşitlerinin yumru uzunluğu

| Çeşit | Tohum ekim zamanları | Yumru Uzunluğu (mm) | | | | Ortalama (Tohum ekim zamanları) |
|------------------------|----------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | Yıllar | | | | |
| | | 2007 | | 2008 | | |
| | | Malçlı | Malçsız | Malçlı | Malçsız | |
| Kolibri F ₁ | 1 Eylül | 58.44 j-k | 56.16 k | 64.13 f-k | 60.47 g-k | 59.8 d |
| | 15 Eylül | 68.05 d-h | 61.62 g-k | 63.15 f-k | 61.72 g-k | 63.6 d |
| | 1 Ekim | 77.10 bc | 81.00 ab | 76.40 bcd | 80.62 ab | 78.8 b |
| | 15 Ekim | 65.65 e-j | 73.57 b-e | 66.50 e-j | 73.57 b-e | 69.8 c |
| Korist F ₁ | 1 Eylül | 59.17 ijk | 60.09 h-k | 60.69 g-k | 59.14 ijk | 59.8 d |
| | 15 Eylül | 59.73 h-k | 60.36 g-k | 62.72 f-k | 66.91 e-j | 62.4 d |
| | 1 Ekim | 88.05 a | 86.98 a | 79.65 ab | 80.59 ab | 83.8 a |
| | 15 Ekim | 65.78 e-j | 70.82 c-f | 68.98 c-g | 67.94 d-ı | 68.4 c |
| Ortalama (uygulamalar) | | 67.75 a | 68.83 a | 67.90 a | 68.75 a | |
| Ortalama (yıllar) | | 68.29 a | | 68.32 a* | | |

*P<0.05

Alabaş çeşitlerinin şekillerinin daha iyi anlaşılabilmesi ve belirlenebilmesi amacıyla yumru çapının, yumru uzunluğu bölünmesi sonucunda yumru indeksi değeri özellikle hesaplanmıştır (Özbakır, 2007). Yumru indeksi değerlerini yıllara

göre incelediğimizde bu değer; ilk yıl 1.22, ikinci yıl ise 1.27 olarak saptanmıştır. Her iki çeşitte de yumru indeksi değerlerinin ekim zamanına bağlı olarak önemli farklılıklar meydana getirdiği tespit edilmiştir (Çizelge 7). Ekim dönemlerine göre

incelendiğinde, her iki yılda da 1 Eylül döneminde yumru indeksi değerinin ilk sırada yer aldığı belirlenmiştir. Özbakır (2007), yumru indeksinin

Samsun ekolojik koşullarında sonbahar döneminde ekim zamanı ve çeşide göre 0.79-1.39 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge 7. Ekim zamanlarına göre alabaş çeşitlerinin yumru indeksleri

| Çeşit | Tohum ekim zamanları | Yumru İndeksi | | | | Ortalama (Tohum ekim zamanları) |
|------------------------|----------------------|---------------|----------|----------|----------|---------------------------------|
| | | Yıllar | | | | |
| | | 2007 | | 2008 | | |
| | Malçlı | Malçsız | Malçlı | Malçsız | | |
| Kolibri F ₁ | 1 Eylül | 1.32 b-f | 1.29 d-ı | 1.40 abc | 1.42 ab | 1.36 a |
| | 15 Eylül | 1.20 h-m | 1.27 d-j | 1.32 b-f | 1.31 c-g | 1.28 b |
| | 1 Ekim | 1.14 k-n | 1.13 l-o | 1.16 k-n | 1.14 k-n | 1.14 d |
| | 15 Ekim | 1.01 p | 1.10 nop | 1.03 op | 1.10 m-p | 1.06 e |
| Korist F ₁ | 1 Eylül | 1.30 c-h | 1.31 c-g | 1.46 a | 1.42 ab | 1.38 a |
| | 15 Eylül | 1.37 a-d | 1.34 b-e | 1.35 bcd | 1.29 d-ı | 1.34 a |
| | 1 Ekim | 1.21 g-l | 1.15 k-n | 1.22 f-l | 1.19 ı-n | 1.19 c |
| | 15 Ekim | 1.23 e-k | 1.17 j-n | 1.23 e-k | 1.20 h-m | 1.21 c |
| Ortalama (uygulamalar) | | 1.22 b | 1.22 b | 1.27 a | 1.26 a | |
| Ortalama (yıllar) | | 1.22 b | | 1.27 a* | | |

*P<0.05

Alabaşta, çeşit özelliğine bağlı olarak yaprak sayılarında farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Alabaş çeşitlerinin yaprak sayıları incelendiğinde; yıllar ve uygulamalar arasında önemli düzeyde farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 8). 1 Ekim döneminde yetiştirilen çeşitlerde ortalama 19.15 ile 20.63 adet yaprak ile en fazla yaprağın oluştuğu belirlenmiştir. Malçsız yetiştirilen Kolibri F₁ çeşidinde daha fazla yaprak oluştuğu bulunmuştur. Araştırmacılar yapılan denemelerde yaprak sayıları; çeşitlere göre 9.9-11.3 adet (Sritharan ve Lenz,

1992), 11.8-29.4 adet (Arın, 2002), 16.6 adet (Patil ve ark., 2003), 8.17-17.56 adet (Kurtar ve ark., 2010) olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada denenen çeşitlerde de yaprak sayıları çeşitlere göre yaklaşık 13.14-21.53 arasında saptanmıştır.

Ekim dönemlerine göre çeşitlerin yaprak ağırlığı değerleri, 118.23-225.57 g arasında bulunmuştur (Çizelge 9). Denemenin her iki yılında da en fazla yaprak ağırlığı, 1 Ekim döneminde yetiştirilen Kolibri F₁ çeşidinde sırasıyla 256.50 g ve 317.22 g olarak bulunmuştur.

Çizelge 8. Ekim zamanlarına göre alabaş çeşitlerinin yaprak sayıları

| Çeşit | Tohum ekim zamanları | Yaprak Sayısı (adet) | | | | Ortalama (Tohum ekim zamanları) |
|------------------------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | Yıllar | | | | |
| | | 2007 | | 2008 | | |
| | Malçlı | Malçsız | Malçlı | Malçsız | | |
| Kolibri F ₁ | 1 Eylül | 16.03 g-l | 13.83 k-n | 13.58 lmn | 13.14 n | 14.15 e |
| | 15 Eylül | 18.17 c-g | 17.00 e-h | 13.94 k-n | 16.00 g-l | 16.28 cd |
| | 1 Ekim | 19.64 a-d | 20.69 ab | 20.67 ab | 21.53 a | 20.63 a |
| | 15 Ekim | 16.50 f-j | 17.40 d-h | 16.17 g-k | 17.17 e-h | 16.81 c |
| Korist F ₁ | 1 Eylül | 16.87 e-ı | 15.92 g-l | 13.44 mn | 14.36 j-n | 15.15 de |
| | 15 Eylül | 14.37 j-n | 15.64 h-m | 13.44 mn | 14.44 ı-n | 14.47 e |
| | 1 Ekim | 18.66 b-f | 19.01 b-e | 18.83 b-f | 20.08 abc | 19.15 b |
| | 15 Ekim | 18.66 b-f | 15.33 h-n | 15.61 h-m | 15.33 h-n | 16.24 cd |
| Ortalama (uygulamalar) | | 17.36 a | 16.85 ab | 15.71 b | 16.51 ab | |
| Ortalama (yıllar) | | 17.11 a | | 16.11 b* | | |

*P<0.05

En düşük yaprak ağırlığı 1 Eylül (118.23 g), en yüksek yaprak ağırlığı ise 1 Ekim (225.57 g) yetiştirme dönemlerinden elde edilmiştir. Alabaş çeşitlerinin yaprak ağırlıkları yönünden uygulamalar arasında karşılaştırma yapıldığında çok önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasında en yüksek yaprak ağırlığı 207.60 g ile malç uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 9). Uzun ve ark. (1998), bölgelere göre ekim ve dikim zamanlarının belirlenmesinin o bölgenin ışık potansiyelini değerlendirme bakımından da büyük önem taşıdığını, ışığın olduğu dönemde ışığı

keşebilecek olan bir yaprak yüzey alanı oluşturmanın verimi etkilemede çok önemli bir faktör olarak ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Denemeden elde edilen bu sonuçlar; 30.1 ile 423.3 g arasında değiştiğini bildiren Arın (2002), ve Özbakır ve Balkaya (2009)'nın 28.53 ile 559.23 g arasında değiştiğini bildiren bulgularına yakın sonuçlardır.

Arın, (2005), alabaşın C vitamini yönünden içeriğinin zengin olduğunu (63.3 mg/100g) açıklamıştır. Araştırmanın her iki yılında da incelenen C vitamini içeriklerine ait elde edilen bilgiler Çizelge 10'da sunulmuştur.

Çizelge 9. Ekim zamanlarına göre alabaş çeşitlerinin yaprak ağırlıkları

| Çeşit | Tohum ekim zamanları | Yaprak Ağırlığı (g) | | | | Ortalama (Tohum ekim zamanları) |
|------------------------|----------------------|---------------------|------------|------------|------------|---------------------------------|
| | | Yıllar | | | | |
| | | 2007 | | 2008 | | |
| | | Malçlı | Malçsız | Malçlı | Malçsız | |
| Kolibri F ₁ | 1 Eylül | 155.80 e-j | 119.58 hıj | 201.69 b-h | 154.69 e-j | 157.94 bc |
| | 15 Eylül | 206.33 b-g | 220.61 b-f | 198.31 b-h | 223.00 b-e | 212.06 a |
| | 1 Ekim | 101.98 ij | 256.50 abc | 317.22 a | 180.17 c-ı | 213.97 a |
| | 15 Ekim | 182.33 c-ı | 194.83 b-h | 195.17 b-h | 195.33 b-h | 191.92 ab |
| Korist F ₁ | 1 Eylül | 89.71 j | 89.50 j | 156.00 e-j | 137.72 f-j | 118.23 c |
| | 15 Eylül | 143.55 e-j | 128.14 g-j | 149.69 e-j | 192.17 b-h | 153.39 bc |
| | 1 Ekim | 107.11 ij | 252.85 a-d | 269.06 ab | 273.28 ab | 225.57 a |
| | 15 Ekim | 170.25 d-j | 147.50 e-j | 173.67 c-ı | 147.50 e-j | 159.73 bc |
| Ortalama (uygulamalar) | | 144.63 b | 176.19 ab | 207.60 a | 187.98 ab | |
| Ortalama (yıllar) | | 160.41 b | | 197.79 a* | | |

*P<0.05

Yıllara göre; C vitamini değişimlerini incelediğinde yıllar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı; ilk yıl 43.89 mg/100 g, ikinci yıl ise 45.60 mg/100 g olduğu bulunmuştur. Uygulamalara göre de çeşitlerin C vitamini içeriklerinde istatistiksel olarak önemli bir fark belirlenmemiştir. C vitamini içerikleri, tüm ekim zamanları birlikte düşünüldüğünde 34.50-53.50 mg/100 g arasında olduğu belirlenmiş olup, en yüksek C vitamini içeriği 1 Ekim döneminde saptanmıştır (Çizelge 10). İki alabaş çeşidi arasında en yüksek C vitamini içeriği 66.55 mg/100 g ile Kolibri F₁ çeşidinde tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, Brahm (2006), alabaşta C vitamini içeriğini 62 mg/100 g ve farklı çeşitler ile Samsun koşullarında açıkta değişik dikim tarihlerinde yapılan alabaş yetiştiriciliğinde elde edilen C vitamini değerlerine (45.6-79.6 mg/100 g) yakın sonuçlardır (Özbakır, 2007).

Alabaşın verimi genel olarak yumru büyüklüğünün sonucu olarak değerlendirilmektedir (Arın, 2002).

Çizelge 11'de alabaş çeşitlerinin yumru verim değerlerine ilişkin iki yıllık sonuçlar verilmiştir. Alabaşın verim değeri bakımından, yıllar arasında istatistiksel olarak çok önemli düzeyde belirgin bir farklılığın olmadığı saptanmıştır (Çizelge 11).Araştırmanın ikinci yılında yetiştirme dönemindeki ekolojik koşulların ilk yıla göre daha uygun olmasına bağlı olarak her iki çeşitte de ikinci yıl verim değerleri genel olarak daha yüksek bulunmuştur. Dikim dönemleri arasında yapılan değerlendirme de ise 1 Ekim'de yetiştirilen bitkilerde alabaş verimi en yüksek (2064.98 - 2638.87 kg/da) olarak saptanmıştır. Alabaş çeşitlerinin toplam verim değerleri, tüm dikim dönemlerine göre birlikte incelendiğinde; 1 Ekim döneminde ekilen Korist F₁ çeşidi en yüksek verim (2958.90 kg /da) elde edilen çeşit olarak belirlenmiştir.

Çizelge 10. Ekim zamanlarına göre alabaş çeşitlerinin C vitamini

| Çeşit | Tohum ekim zamanları | C Vitamini (mg/100 g) | | | | Ortalama (Tohum ekim zamanları) |
|------------------------|----------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------------|
| | | Yıllar | | | | |
| | | 2007 | | 2008 | | |
| | | Malçlı | Malçsız | Malçlı | Malçsız | |
| Kolibri F ₁ | 1 Eylül | 55.23 a-e | 43.69 e-h | 55.79 a-e | 33.49 h-k | 47.05 b |
| | 15 Eylül | 28.09 ijk | 25.89 k | 29.41 ijk | 65.79 ab | 37.30 c |
| | 1 Ekim | 57.81 a-d | 66.55 a | 49.85 c-f | 39.78 f-ı | 53.50 a |
| | 15 Ekim | 49.02 c-f | 43.57 e-h | 44.62 e-h | 53.41 b-e | 47.65 ab |
| Korist F ₁ | 1 Eylül | 36.34 g-k | 33.20 h-k | 35.92 g-k | 32.54 h-k | 34.50 c |
| | 15 Eylül | 49.67 c-f | 26.85 jk | 57.52 a-d | 48.26 c-g | 45.57 b |
| | 1 Ekim | 52.36 cde | 48.95 c-f | 49.64 c-f | 39.82 f-ı | 47.69 ab |
| | 15 Ekim | 46.19 d-g | 38.77 f-j | 33.65 h-k | 60.18 abc | 44.70 b |
| Ortalama (uygulamalar) | | 46.84 a | 40.93 a | 44.55 a | 46.66 a | |
| Ortalama (yıllar) | | 43.89 a | | 45.60 a* | | |

*P<0.05

Bu çeşidin ilk yıl verim değeri 2778.92 kg iken, ikinci yıl bu değer 2958.90 kg olarak bulunmuştur. Uygulamalar bakımından çeşitlerin verimleri karşılaştırıldığında en yüksek verim her iki yılda da malçta yetiştirilen bitkilerden (1648.63- 1772.49 kg/da) elde edilmiştir. Arın (2005), alabaş yetiştiriciliğinde verimin çeşide, ekim zamanı ve ekolojiye göre değişmekle birlikte genel olarak 2-8 ton arasında değişiklik gösterebileceğini bildirmiştir. Özbakır (2007), Samsun ilinde alabaş yetiştiriciliğinde sonbahar döneminde farklı ekim

zamanlarında verimin çeşitlere göre değişmekle birlikte dekara ortalama 3 ton ve üzerinde verim alınabileceğini belirtmiştir. Kurtar ve ark. (2010), Samsun ekolojik koşullarında ilkbahar dönemi alabaş yetiştiriciliğinde farklı uygulamaların etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada verim değerlerini yıl, çeşit, ekim dönemleri ve yetiştirme mekanlarına göre 4 ton civarında alınabileceğini açıklamışlardır. Araştırmada elde ettiğimiz verim değerleri yukarıda belirtilen bu bulgulara paralellik göstermiştir.

Çizelge 11. Ekim zamanlarına göre alabaş çeşitlerinin verim değerleri

| Çeşit | Tohum ekim zamanları | Verim (kg/da) | | | | Ortalama (Tohum ekim zamanları) |
|------------------------|----------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------|
| | | Yıllar | | | | |
| | | 2007 | | 2008 | | |
| | | Malçlı | Malçsız | Malçlı | Malçsız | |
| Kolibri F ₁ | 1 Eylül | 1118.80 lmn | 969.12 n | 1492.44 h-m | 1472.16 h-n | 1263.13 c |
| | 15 Eylül | 1234.47 j-n | 1172.36 k-n | 1645.00 f-k | 1313.29 ı-n | 1341.28 c |
| | 1 Ekim | 1847.69 d-h | 2160.68 c-f | 2043.33 c-g | 2208.22 cde | 2064.98 b |
| | 15 Ekim | 1198.15 k-n | 1326.67 ı-n | 986.80 mn | 1663.53 f-k | 1293.79 c |
| Korist F ₁ | 1 Eylül | 1210.43 j-n | 1245.73 j-n | 1722.54 e-j | 1301.11 ı-n | 1369.95 c |
| | 15 Eylül | 1323.73 ı-n | 1319.83 ı-n | 1520.85 h-l | 1602.28 g-l | 1441.67 c |
| | 1 Ekim | 2778.92 ab | 2407.87 bc | 2958.90 a | 2409.78 bc | 2638.87 a |
| | 15 Ekim | 2476.88 abc | 2320.66 bcd | 1810.08 d-ı | 1415.74 h-n | 2005.84 b |
| Ortalama (uygulamalar) | | 1648.63 ab | 1615.36 b | 1772.49 a | 1673.26 ab | |
| Ortalama (yıllar) | | 1632.00 a | | 1722.88 a* | | |

*P<0.05

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak alabaşın Samsun ekolojik koşullarında, sonbahar döneminde ısıtmasız plastik serada başarılı bir şekilde yetiştirilebileceği tespit edilmiştir. Araştırmada incelemiş olduğumuz tüm verileri her iki yıl için değerlendirdiğimizde, Samsun ekolojik koşullarında sonbahar döneminde ısıtmasız plastik serada yapılacak olan alabaş yetiştiriciliğinde, çeşit olarak Korist F1, ekim zamanı olarak 1 Ekim ve malç uygulaması da önerilebilir nitelikte bulunmuştur.

Kaynaklar

- Arın, L., 2002. Trakya'da alabaş (*Brassica oleraceae* var. *gongyloides* L.) yetiştirme olanağı ve uygun çeşitlerin belirlenmesi. Bahçe, 31(1-2): 59-64.
- Arın, L., 2005. Alabaş (*Brassica oleraceae* var. *gongyloides* L.) yetiştiriciliği. Alatarım, 4(2): 13-17.
- Arın, L., Salk, A., Deveci M., Polat, S., 2003a. Kohlrabi growing under unheated glasshouse conditions in Turkey. Acta Agric. Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci., 53: 38-41.
- Arın, L., Salk, A., Deveci, M., Polat, S., 2003b. Investigations on yield and quality of kohlrabi (*Brassica oleraceae* var. *gongyloides* L.) in the Trakya Region of Turkey. Trakya Univ. J. Sci., 4(2): 187-194.
- Bouyoucos, G.J., 1951. A recalibration of hydrometer for making mechanical analysis of soils. Agronomy Journal, 43: 9
- Brahm, A.B., 2006. Selecting, storing and serving ohio kohlrabi, rutabagas and turnips. (<http://www.Ohioline.ag.ohio-state.edu>).
- Demir, H., 2004. Alabaş yetiştiriciliği. Hasad Dergisi, 235, 38-41.
- Fritz, D., Stolz, W., 1989. Gemüsebau. Verlag Eugen Ulmer GmbH, Stuttgart, 379 s.
- Günay, I., 1973. Bazı Alabaş Çeşitlerinin Morfolojik ve Biyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Doktora Tezi. Ankara.
- Günay, A., 1984. Sebzeçilik. 3, 97-105. Ankara.
- Jackson, M.L., 1958. Soil Chemical Analysis. Prence Hall Inc. Englewood Cliffs, N.J. USA
- Kurtar, E., Özbakır, M., Balkaya, A., 2010. Samsun ekolojik koşullarında ilkbahar dönemi alabaş (*Brassica oleraceae* var. *gongyloides*) yetiştiriciliğinde farklı uygulamaların etkileri. Bahçe Dergisi, 39(1): 9-20.
- Krug, H., 1991. Gemüseproduktion, 2. Auflage. Verlag Paul Parey, Berlin and Hamburg, 541 p.
- Liebster, G., 1991. Warunkunde, Gemüse Band 2 (2. Auflage). Morion Verlag-production GmbH, Düsseldorf, 260s.
- Odabaş, F., Balkaya, A., Uzun, A., 1995. Karadeniz bölgesinde yeni giren sebze türleri ve bölgede yaygınlaştırma imkanları. Hasat Dergisi, 125 (7-11): 25-30.
- Özbakır, M., 2007. Samsun Ekolojik Koşullarında Sonbahar Döneminde Alabaş (*Brassica oleraceae* var. *gongyloides* L.) Yetiştiriciliği İçin Uygun Çeşit ve Ekim Zamanlarının Belirlenmesi. OMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış) Yüksek Lisans Tezi. Samsun, 78s.
- Özbakır, M., Balkaya, A., 2009. Determining suitable sowing times and cultivars for kohlrabi (*Brassica oleraceae* var. *gongyloides* L.) grown during autumn periods in Samsun, Turkey. Proceedings of the Fourth Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes. Acta Horticulturae, 830, 461-468.
- Özbakır, M., Balkaya, A., Uzun, S., 2012. Samsun ekolojik koşullarında sonbahar dönemi alabaş yetiştiriciliğinde değişik tohum ekim zamanlarının büyüme üzerine kantitatif etkisi. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi. 27 (2): 55-63
- Patil, B.N., Ingle, V.G., Patil, S.S., 2003. Effect of spacings and nitrogen levels on growth and yield of knol-knol (*Brassica oleraceae* var. *gongyloides* L.) cv. White Vienna. Annals of Plant Physiology, 17(2): 110-113
- Spillitstoesser, W.E., 1990. Vegetable Growing Handbook. 3rded. Van Nostrand Reinhold, New York, 362 p.
- Sritharan, R., Lenz, F., 1992. Effect of light regime on growth carbonhydrates and nitrate concentration in kohlrabi (*Brassica oleraceae* var. *gongyloides* L.) angew. Bot, 66, 130-134.
- Şeniz, V., Eser, B., Daşgan, Y., Akbudak, N., İlbi, H., Sürmeli, N., Başay, S., 2005. Sebze üretiminde gelişme ve hedefler. Türkiye Ziraat Mühendisliği. VI. Teknik Kongresi (3-7 Ocak 2005, Ankara), 1, 511-563.
- U.S. Salinity Laboratory Staff (1954). Diagnosis Improvement of Saline and Alkali Soils. USDA Agriculture Handbook, No: 60
- Uzun, S., Demir, Y., Özkaraman, F., 1998. Bitkilerde ışık kesimi ve kuru madde üretimine etkileri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 13(2): 133-154.
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-Izmir, 440 s.