

Kebere (*Capparis ovata* Desf.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Farklı Ön Uygulamalar, Sıcaklık ve Işıklanmanın Etkileri

Durmuşali SÖYLER¹

Neşet ARSLAN²

Geliş Tarihi: 04.02.2003

Özet: Bu araştırmada; çimlenme problemi olan kebere tohumlarına büyümeyi düzenleyici maddeler, fiziksel uygulamalar yapılarak çimlenme oranı yükseltilmeye çalışılmıştır. Ayrıca uygun çimlenme koşullarının belirlenmesi için çalışmalar yapılmıştır. Tohumlarda dormansinin kırılması için yapılan çalışmada buzdolabında ön üşütme, gibberellik asit (2000 ppm) ve potasyum nitrat (2000 ppm) la muamele, tohum kabuklarını çıtlatma ve bunların kombinasyonları uygulanmıştır. Uygun çimlenme koşullarının belirlenmesi için yapılan çalışmada tohumlar farklı sıcaklıklarda (15, 20, 20-30 °C) ve değişik ortamlarda (karanlık, aydınlık, dönüşümlü karanlık / aydınlık) çimlendirilmiştir. Çimlenme oranları % 0-74 arasında değişmiştir. En yüksek çimlenme oranı da + 4 °C sıcaklıkta buzdolabında ön üşütme yapılmış tohumlara GA₃ + çıtlatma muamelesi uygulandıktan sonra gece / gündüz ortamda 20-30 °C sıcaklıkta % 74 oranında elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Capparis ovata*, gibberellik asit, potasyum nitrat, çıtlatma, ön üşütme, aydınlık, karanlık

The Effects of Different Pre-treatments, Temperature and Photoperiod on Germination of Caper (*Capparis ovata* Desf.) Seeds

Abstract: The objective of the study was to increase germination rate of caper seeds with the treatment of various growth regulators and physical methods. In combination with these treatments, determination of optimum environment for the germination of caper seeds was also investigated. For the break down of the seed dormancy, prechilling in refrigerator, treatment with gibberellic acid (2000 ppm) and potassium nitrate (2000 ppm), scarification of seeds and combinations of these treatments were applied. In order to determine appropriate germination conditions, germination of caper seeds were tested at different temperatures (15, 20 and 20-30 °C) and photoperiods (dark, light and dark/light cycle). Germination rates of seeds varied between 0 and 74 %. The highest germination rate with 74 % were obtained from the combination of prechilling at 4°C in refrigerator, 2000 ppm GA₃, seed scarification and 20-30°C dark/light treatments.

Key Words: *Capparis ovata*, gibberellic acid, potassium nitrate, cracking, prechilling, light, dark

Giriş

Kebere (=Kaparı); Akdeniz ülkelerinde yayılış gösteren ve son yıllarda önemi artan, çok yıllık ve kışın toprak üstü kısımları kuruyan bir bitkidir. İtalya ve İspanya'da tarımı yapılmaktadır (Barbera ve Di Lorenzo 1984).

Kebere bitkisinin protein, vitamin ve mineral maddelere zengin olan tomurcukları beslenmede, kök kabukları ve diğer organları tedavide, kozmetik sanayiinde kullanılmaktadır. Keberenin meyveleri ve sürgün (dal) uçları tomurcuklar kadar yaygın ve önemli olmasa da, salamura ve sirkede muhafaza edilerek iştah açıcı ve baharat olarak kullanılır. Meyveler küçük ve daha tohumları sertleşmeden toplanır (Akgül 1996).

Ülkemizde pek yeme alışkanlığı olmayan tomurcuklar Avrupa ve Amerika ülkelerine ihraç edilmektedir. Yıllık ihracat miktarı yıllara göre 3 ile 5 bin ton arasında değişmekte ve ortalama yıllık 10 milyon dolar civarında gelir sağlamaktadır. Kebere ihracatı dört şekilde gerçekleşmektedir: 1 - Dondurulmamış asitsiz, 2 - Geçici konserve, 3 - Dondurulmuş asitsiz, 4 - Taze-soğutulmuş şeklindedir. (Anonim 2001).

Kebere bitkisi tohumla, çelikle ve in vitro koşullarda çoğaltılabilmektedir. Ancak her üç yöntemde de önemli güçlüklerle karşılaşmaktadır. Tohumla üretimde, tohumlar herhangi bir muamele görmeden ekildiklerinde çimlenme güçlükleri ortaya çıkmakta ve bu da kebere yetiştiriciliğinde başarısızlıklara neden olmaktadır. Tohumla çoğaltmada başarılı olmak için çimlenmenin uyanılması ve artırılması yönündeki çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Değişik araştırmacılar bu konuda bazı çalışmalar yapmışlardır (Orphanos 1983, Otan ve ark. 1993, Macchia ve Casano 1993, Söyler ve Arslan 1999, Tonçer 1999, Ölmez 2001).

Orphanos (1983) göre, *Capparis spinosa* L. tohumlarında çimlenme güçlüklerinin;

1-Tohum kabuğu muhtemelen embriyonun çimlenmesini önlemesinden,

2-Tohumlar su ile temas ettiğinde kabuğun üzerinde musilaj oluşmasından, bunun da oksijenin embriyoya ulaşmasına mani olmasından ve tohumların çimlenmesini engellemesinden ileri geldiğini ve gibberellik asidin

¹ Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü-Ankara

² Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Ankara

tohumların çimlenmesi üzerine olumlu etki yaptığını belirtmiştir.

Ancak, oksijen ile gibberellik asit arasındaki ilişki bilinmemektedir, muhtemelen gibberellik asit tohumun çimlenmesi için gerekli oksijen ihtiyacını azaltmaktadır.

Ülkemizde kısmen tarımına başlanan ancak, hala büyük ölçüde doğal bitkilerden yararlanılan keberenin kültürünün kalıcı bir tarım sektörü haline gelebilmesi için yeni araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmanın amacı; kebere bitkisindeki çimlenme güçlüklerini azaltmak, üreticilerin karşılaşılabileceği problemleri çözmek ve ziraatını yapacak çiftçilere yardımcı olmaktır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmalar Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü'nün laboratuvarında çimlenme dolaplarında yürütülmüştür. Denemede materyal olarak Hatay ili Kırıkhan ilçesi civarında doğal olarak yetişen (*Capparis ovata* Desf.) bitkilerden alınan tohumlar kullanılmıştır. Tür teşhisi Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde yapılmıştır.

Olgunlaşmış meyvelerden alınan tohumlar yıkanıp temizlendikten sonra kurutulmuştur. Çimlendirme denemeleri kurulmadan önce kontrol hariç, tüm tohumlar 21 gün süre ile buzdolabında ön üşütme tabii tutulmuştur. Daha sonra tohumlar üç kısma ayrılmış, bir kısmına 12 saat süreyle 2000 ppm GA₃, bir kısmına 2000 ppm KNO₃ uygulanmış, sonuncular ise kontrol (ön üşütme) olarak kullanılmıştır.

Daha sonra her bir grup tekrar ikiye ayrılarak bir kısmının kabukları iğne ile delinmiş, diğerlerine ise bir işlem uygulanmamıştır. Ayrıca GA₃ uygulanan tohumların bir kısmına buna ek olarak KNO₃ ve delme uygulaması yapılmıştır. Bu tohumlar 15, 20 ve 20-30°C sıcaklığa ayarlanmış çimlendirme dolaplarında karanlık (24 saat),

aydınlık (24 saat) ve dönüşümlü (12 saat aydınlık / 12 saat karanlık) ortamlarda çimlendirmeye bırakılmışlardır.

Deneme, tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre (Düzgüneş ve ark. 1987) 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur ve her bir tekerrürde 100 adet tüm denemede ise 12000 adet tohum kullanılmıştır. Ana parselleri sıcaklıklar, alt parselleri muameleler oluşturmuştur; ışıklandırılmaları her biri kendi içerisinde değerlendirilmiştir. Çimlenme testleri ISTA kurallarına göre yapılmıştır (Anonim 1999).

Çimlenme oranları açı değerlerine (AD) çevrilmiş ve MSTATC programı kullanılarak varyans analizi yapılmış, farklı gruplar Duncan testine göre tespit edilmiştir. Aynı sıcaklıkta farklı muamelelere ait değerlerin karşılaştırmaları MINITAB programı kullanılarak (t) kontrolü yapılmıştır. T kontrolü yapılan çizelgelerde gerçek çimlenme değerleri (GD) açı değerleri (AD) birlikte verilmiş ancak, tartışma ve yorumlar gerçek çimlenme değerleri üzerinden yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Karanlık ortamda farklı sıcaklık ve değişik uygulamaların çimlenmeye etkisi: + 4 °C sıcaklıkta buzdolabında 21 gün ön üşütme yapıldıktan sonra değişik muamelelere tabii tutulmuş Kırıkhan orijini tohumların farklı sıcaklıklarda ve karanlık ortamda çimlenme oranları Çizelge 1 de verilmiştir

C. ovata tohumlarının çimlenmesine sıcaklıklar, muameleler ile sıcaklık x muamele interaksyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

İnteraksiyon dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı 20-30 °C sıcaklıkta GA₃ + çitlatma muamelesinden %70.0 olarak elde edilmiştir. Bunu 20°C sıcaklıkta GA₃ + delikli muamelesi %64.0 ve 20- 30°C sıcaklıkta GA₃ + KNO₃ + çitlatma muamelesi %61.0 çimlenme oranıyla takip etmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistiki yönden %1 seviyesinde önemli ve %5 seviyesinde 14 farklı grup oluşmuştur.

Çizelge 1. Karanlık ortamda farklı sıcaklık ve değişik uygulamaların çimlenmeye (%) etkileri

Muamele	Sıcaklık			Ortalama
	15 ° C	20 ° C	20 - 30 ° C	
GA ₃	4,0 m	11,0 jk	31,0 1f	15,3 e
GA ₃ + çitlatma	21,0 gh	64,0 b	70,0 a	51,6 a
GA ₃ + KNO ₃	4,0 m	7,0 l	38,0 d	16,3 e
GA ₃ + KNO ₃ + çitlatma	32,0 ef	48,0 c	61,0 b	47,0 b
KNO ₃	12,0 j	7,0 l	14,0 ij	11,0 f
KNO ₃ +çitlatma	23,0 g	18,0 hi	37,0 de	26,0 c
Ön üşütme	0,0 n	6,0 lm	18,0 hi	8,0 g
Ön üşütme + çitlatma	8,0 ki	17,0 hi	36,0 ef	20,3 d
Kontrol	4,0	12,0	8,0	8,0
Kontrol + çitlatma	5,0	39,0	23,0	22,3
Ortalama	13,0 c	22,2 b	38,1 a	
Int. AÖF % 5 = 2,902 % 1 = 3,843		Muamele AÖF % 5 = 1,676 % 1 = 2,219		Sıcaklık AÖF % 5 = 1,026 % 1 = 1,359

Sıcaklık dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı 20-30 °C sıcaklıkta %38.1 olarak tespit edilmiştir. Bunu 20 °C sıcaklıkta %22,2 lik çimlenme oranı takip etmiştir, üçüncü sırada 15 °C sıcaklıktaki %13.0 lük çimlenme oranı yer almıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiki yönden %1 seviyesinde önemli bulunmuştur

Muameleler dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı GA₃ + çitlatma muamelesinde % 51,6 olarak tespit edilmiştir. Bunu GA₃ + KNO₃ + çitlatma muamelesi %47.0 çimlenme oranıyla takip etmiştir, üçüncü sırada KNO₃ + çitlatma muamelesi %26.0 çimlenme oranı ile yer almıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiki yönden %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Sadece gibberellik asit uygulamasında ortalama olarak %15.3, KNO₃ uygulamasında ise %11.0 lik bir çimlenme oranı elde edilmiştir. KNO₃ + çitlatma uygulamasında %26.0 çimlenme olmuştur. Sadece ön üşütme muamelesi görmüş tohumlarda %8.0, ön üşütme + çitlatma muamelesinde de %20.3 lük bir çimlenme görülmüştür.

Kontrol de çimlenme oranı %4 - 12 arasında ; kontrol + çitlatmada ise %5 - 39 arasında değişmiştir. Ortalama olarak ön üşütme ve kontrol aynı çimlenme oranı göstermişlerse de, 20 - 30 °C sıcaklıkta ön üşütme, kontrole göre %100 daha fazla çimlenme göstermiştir.

Aydınlık ortamda farklı sıcaklık ve değişik uygulamaların çimlenmeye etkisi: + 4 °C sıcaklıkta buzdolabında 21 gün ön üşütme yapıldıktan sonra değişik muameleye tabi tutulmuş Kırıkhan orijinli tohumlara değişik sıcaklıklarda ve aydınlık ortamda çimlenme oranları Çizelge 2 de verilmiştir.

C. ovata tohumlarının çimlenmesine muameleler, sıcaklıklar ile sıcaklık x muamele interaksyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

İnteraksiyon dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı 20 °C sıcaklıkta GA₃ + çitlatma muamelesinde %63.0 oranında elde edilmiştir. 20-30 °C sıcaklıkta GA₃ + çitlatma ve GA₃ + KNO₃ + çitlatma muamelesi %54.0 çimlenme oranıyla aynı grupta ve ikinci sırada yer almıştır. Gibberellik asit muamelesi 20-30 °C sıcaklıkta %48.0 çimlenme oranı ile üçüncü sırada yer almıştır. Tüm uygulamalar 11 farklı grup oluşturmuştur.

Sıcaklık dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı 20 - 30 °C sıcaklıkta %39.3 olarak elde edilmiştir. Bunu 20 °C sıcaklıkta %28.3 çimlenme oranı takip etmiştir. 15 °C sıcaklıkta elde edilen %16.3 lük çimlenme oranı üçüncü sırada yer almıştır. Sıcaklıklar arasındaki fark istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Muameleler dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı GA₃ + çitlatma muamelesinden %54.0 oranında elde edilmiştir. GA₃ + KNO₃ + çitlatma muamelesi %45.0 lik oranla ikinci sırada yer almıştır. GA₃ + KNO₃ muamelesi ile KNO₃ + çitlatma muamelesi %26.3 ve %25.0 çimlenme oranı ile aynı grupta üçüncü sırada yer almıştır. Gibberellik asit uygulamasında ortalama %22.0, KNO₃ uygulamasında ise %29.0 lük çimlenme görülmüştür. Ön üşütme yapılmış tohumlarda ortalama %4.6 olan çimlenme oranı, ön üşütme + çitlatma muamelesinde %18

e çıkmıştır. Kontrolde çimlenme ortalama %5.0, kontrol + çitlatma da ise %18.0 olmuştur.

Kontrol ve kontrol + çitlatma da 15 °C sıcaklıkta çimlenme olmamıştır. GA₃ + çitlatma uygulaması ortalama olarak kontrolden %49.0, kontrol + çitlatma muamelesinden %36 daha fazla çimlenme sağlamıştır.

Dönüşümlü (karanlık/aydınlık) ortamda farklı sıcaklıklar ve değişik muamelelerin çimlenmeye etkisi: +4 °C sıcaklıkta buzdolabında 21 gün ön üşütme yapıldıktan sonra değişik muameleye tabi tutulmuş Kırıkhan orijinli *C. ovata* tohumlarına değişik sıcaklıklarda ve karanlık / aydınlık ortamda çimlenme oranları Çizelge 3 de verilmiştir.

C. ovata tohumlarının çimlenmesine, sıcaklıklar, muameleler ile sıcaklık x muamele interaksyonunun etkisi önemli bulunmuştur.

İnteraksiyon dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı 20-30 °C de GA₃ + çitlatma muamelesinden %74.0 olarak elde edilmiştir. Bunu 20 °C sıcaklıkta GA₃ + çitlatma muamelesi % 69.0 oranla takip etmiş, 20 °C ve 20-30 °C sıcaklıkta GA₃ + KNO₃ + çitlatma muamelesi %62.0 çimlenme oranlarıyla üçüncü sırada yer almıştır. Tüm uygulamalar 11 farklı grup oluşturmuştur.

Sıcaklıklar dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı 20-30 °C de %38.37 olarak elde edilmiştir. Bunu 20 °C sıcaklık % 30.87 çimlenme oranıyla takip etmiş, üçüncü sırada 15 °C sıcaklıkta %18.12 çimlenme oranı izlemiştir. Sıcaklıklar arası fark %1 seviyesinde önemlidir.

Muameleler dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı GA₃ + çitlatma muamelesinde %63,6 olarak elde edilmiştir, GA₃ + KNO₃ + çitlatma muamelesi %40.2 oranla ikinci sırada yer almıştır, üçüncü sıradaki ön üşütme + çitlatma muamelesinin çimlenme oranı %32.3 olmuştur. Gibberellik asit uygulamasında ortalama %12.0, KNO₃ uygulamasında ise %18.3 lük bir çimlenme görülmüştür. Ön üşütme yapılan tohumlarda %9.6 olan çimlenme oranı, ön üşütme + çitlatma muamelesinde %32.3 e yükselmiştir. Kontrolde çimlenme görülmemiş, kontrol + çitlatma da ise %1 bulunmuştur.

Sadece ön üşütme yapılmış tohumlarda çimlenme % 9-11, ön üşütme + çitlatma muamelesinde ise %18-53 arasında değişmiştir. Bu artış kontrole göre çok önemlidir. Gibberellik asit + çitlatma uygulaması ön üşütmeye göre %37-65 lik bir artış sağlamıştır.

Aynı sıcaklıkta farklı ışıklandırmalarda çimlenme oranlarının karşılaştırılması: Buzdolabında 21 gün ön üşütme yapıldıktan sonra Kırıkhan orijinli *C. ovata* tohumlarının aynı sıcaklıkta farklı ortamlardaki çimlenme oranlarının karşılaştırılmaları Çizelge 4, 5 ve 6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4 te görüldüğü gibi; buzdolabında +4 °C de 21 gün bekletilmiş *C. ovata* tohumlarında 15 °C sıcaklıkta gece / gündüz -karanlık, gece / gündüz - aydınlık, karanlık -aydınlık ortamlarından elde edilen çimlenme oranları arasındaki fark istatistiki yönden önemli bulunmamıştır.

Çizelge 5 te görüldüğü gibi; buzdolabında 21 gün bekletilmiş *C. ovata* tohumlarından 20 °C sıcaklıkta gece ve gün.-karanlık ortamlarda elde edilen çimlenme oranları arasındaki fark istatistiki yönden %1 seviyesinde önemli bulunmuştur, Gece / gündüz ortamında elde edilen çimlenme oranı, karanlık ortamda elde edilen orandan daha yüksek olmuştur, Gece/gündüz - aydınlık ortam arasındaki fark istatistiki yönden önemli bulunmamıştır. Karanlık-aydınlık ortamlar arasındaki fark istatistiki yönden %1 seviyesinde önemli bulunmuş, aydınlık ortamdan elde edilen çimlenme oranı karanlık ortamdan elde edilen çimlenme oranından daha yüksek olmuştur.

Çizelge 6 da görüldüğü gibi; buzdolabında 21 gün bekletilmiş *C. ovata* tohumlarından 20-30 °C sıcaklıkta gece&gündüz-karanlık, gece / gündüz-aydınlık ve karanlık-aydınlık ortamlarda elde edilen çimlenme oranları arasındaki fark istatistiki yönden önemli bulunmamıştır. Bu çimlenme oranları hem 15 °C hem de 20 °C daki çimlenme oranlarından daha iyidir. Aydınlık ortam hariç ön üşütmeli tohumların 20-30 °C de sıcaklıkta çimlenmelerinden de yüksektir.

Capparis spp. türlerine ait bazı araştırmacıların yapmış oldukları araştırmaların sonuçlarını bu araştırma sonuçları ile karşılaştırdığımızda şunlar söylenebilir :

Çizelge 2. Aydınlık ortamda farklı sıcaklık ve değişik uygulamaların çimlenmeye (%) etkileri

Muamele	Sıcaklık (°C)			Ortalama
	15	20	20-30	
GA ₃	4,0 l	14,0 j	48,0 c	22,0 e
GA ₃ + çitlatma	46,0 cd	63,0 a	54,0 b	54,0 a
GA ₃ +KNO ₃	18,0 hi	16,0 ij	45,0 cde	26,3 c
GA ₃ +KNO ₃ +çitlatma	39,0 f	42,0 def	54,0 b	45,0 b
KNO ₃	4,0 l	26,0 g	45,0 cde	25,0 d
KNO ₃ +çitlatma	6,0 l	39,0 ef	42,0 def	29,0 c
Ön üşütme	4,0 l	5,0 l	5,0 l	4,6 f
Ön üşütme + çitlatma	10,0 k	22,0 gh	22,0 gh	18,0 e
Kontrol	0,0	4,0	16,0	5,0
Kontrol+çitlatma	0,0	16,0	38,0	18,0
Ortalama	16,3 c	28,3 b	39,37 a	
Int. AÖF % 5 = 2,82 % 1 = 3,736	Muamele AÖF % 5 = 1,62 % 1 = 2,15	Sıcaklık AÖF % 5 = 0,99 % 1 = 1,31		

Çizelge 3. Dönüşümlü (karanlık / aydınlık) ortamda farklı sıcaklık ve değişik uygulamaların çimlenmeye (%) etkileri

Muamele	Sıcaklık (°C)			Ortalama
	15	20	20-30	
GA ₃	4,0 k	7,0 j	25,0 g	12,0 e
GA ₃ + çitlatma	48,0 e	69,0 b	74,0 a	63,6 a
GA ₃ +KNO ₃	4,0 k	9,0 ii	16,0 h	9,6 e
GA ₃ +KNO ₃ + çitlatma	37,0 g	62,0 c	62,0 c	40,2 b
KNO ₃	7,0 j	26,0 g	22,0 g	18,3 d
KNO ₃ + çitlatma	18,0 h	39,0 f	44,0 e	25,2 c
Ön üşütme	9,0 ij	9,0 ij	11,0 i	9,6 e
Ön üşütme + çitlatma	18,0 h	26,0 g	53,0 d	32,3 c
Kontrol	0,0	(0,0)	0,0	0,0
Kontrol + çitlatma	4,0	(0,0)	0,0	1,0
Ortalama	18,1 c	30,87 b	38,37 a	
Int. AÖF %5 = 2,71 %1 = 3,59	Muamele AÖF %5 = 1,56 %1 = 2,07	Sıcaklık AÖF %5 = 0,95 %1 = 1,27		

Çizelge 4. 15 °C sıcaklıkta ve farklı ışıklandırmalarda çimlendirilen tohumlara ait (t) kontrolü

Ortam	Gözlem sayısı	Ortalamlar arası		St. hata	T
		Ortalamlar	fark		
Gece / gün.-karanlık	32	22.45-18.74 (18.1-13.0)*	3.71	1.599	2.32
Gece / gün.-aydınlık	32	22.45-21.67 (18.1-16.3)	0.78	1.459	0.54
Karanlık-aydınlık	32	18.74-21.6 (13.0-16.3)	-2.93	1.835	1.60

* Tabloda parantez içerisinde verilen rakamlar gerçek değerlerdir.

Çizelge 5. 20 °C sıcaklıkta ve farklı ışıklandırmalarda çimlendirilen tohumlara ait (t) kontrolü

Ortam	Gözlem sayısı	Ortalamalar	Ortalamalar arası fark	St. hata	T
Gece / gün.-karanlık	32	32.24-26.36 (30.87-22.2)	5.88	1.156	5.18**
Gece / gün.-aydınlık	32	32.24-31.11 (30.87-28.3)	1.13	1.098	1.03
Karanlık-aydınlık	32	26.36-31.11 (22.2-28.3)	-4.75	1.308	-3.71**

Çizelge 6. 20-30 °C sıcaklıkta ve farklı ışıklandırmalarda çimlendirilen tohumlara ait (t) kontrolü

Ortam	Gözlem sayısı	Ortalamalar	Ortalamalar arası fark	St. hata	T
Gece / gün.-karanlık	32	37.54-37.66 (38.37-38.1)	-0.12	1.361	-0.09
Gece / gün.-aydınlık	32	37.54-37.97 (38.37-39.37)	0.43	2.325	-0.18
Karanlık-aydınlık	32	37.66-37.97 (38.1-39.37)	-0.31	1.934	-0.16

Otan ve ark. (1993), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yaptıkları çimlendirme çalışmalarında 2000 ppm de KNO₃ ile muamele edilmiş tohumların 20-30 °C sıcaklıkta aydınlık ortamda %12.5 oranında, karanlık ortamda ise %22.5 oranında çimlenme gösterdiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada sadece KNO₃ uygulamalarında aynı sıcaklıkta elde edilen çimlenme oranları %14-45 arasında değişmiş; ortamların etkisi de tam tersi olmuştur.

Orphanos (1983), kebere (*C. spinosa* L.) tohumları konsantre H₂SO₄ çözeltisinde 15 dakika bekletildikten sonra % 40 oranında; Macchia ve Casano (1993), kebere (*C. spinosa* L.) tohumları H₂SO₄ çözeltisinde 15 dakika bekletildikten sonra 500 ppm de GA₃ muamelesi görmüş tohumlarda 10-30 °C sıcaklıkta %38 oranında çimlenme elde etmişlerdir. Bu çalışmada sülfürik asit uygulaması yapılmamakla birlikte, çitlatma işleminin bir kabuk aşındırması olduğu dikkate alınır ise araştırmacılar daha iyi bir sonuç alındığı söylenebilir.

Söyler ve Arslan (1999)'a göre, GA₃ + KNO₃ + delikli muamelesi görmüş kebere (*C. spinosa* L.) tohumlarından 20 °C sıcaklıkta, karanlık/aydınlık ortamda %28.0 oranında çimlenme elde etmiştir. *C.ovata* da elde edilen çimlenme oranlarının çok daha yüksek olduğu açık bir şekilde görülmektedir.

Ölmez (2001), *Capparis ovata* tohumlarının çimlenme koşullarını araştırmış, en iyi çimlenmeyi tohumlar 60 gün katlamaya alındıktan sonra sera ortamında %65.13 oranında bulmuştur. Kimyasal yöntemlerden ise en iyi çimlenme *Capparis ovata* tohumlarına 20 dakika süre ile uygulanan 2000 ppm H₂SO₄ muamelesinden %65.13 oranında olmuştur. 2000 ppm KNO₃ çözeltisinde 8 saat bekletilen tohumlardan elde edilen çimlenme oranı ise %49.70 olmuştur. Bu çalışmada ön üşütmeden elde edilen çimlenme oranının katlamaya göre düşük sonuç verdiği görülmüştür. Gibberellik asit + çitlatmanın sülfürik asit uygulamasından daha iyi olduğu; potasyum nitrat uygulamasının 20-30 °C sıcaklıkta benzer sonuç verdiği söylenebilir.

Tonçer (1999), (*Capparis ovata* Desf. var. palaestine Zoh) tohumlarının çimlenme koşullarını değişik yöntemler uygulayarak araştırmıştır. Tohumlara 3 saat süre ile 400 ppm GA₃ uyguladıktan sonra sera şartlarında ekimini yapmış; elde edilen en yüksek sümme oranını %75.0 olarak bulmuştur. Bu sonuç denemeden elde edilen en yüksek çimlenme oranına benzerlik göstermektedir.

Özet olarak araştırmacıların buldukları sonuçlar ile bu çalışmada elde edilen sonuçları karşılaştırdığımızda, *Capparis spinosa* ile yapılan çalışmalardan alınan sonuçlara göre bu araştırma sonuçları daha iyi, *C. ovata* ile yapılan çalışmaların sonuçları ile ise uyumlu veya daha iyi olduğunu söylemek mümkündür. *C. ovata* ile yapılan bu çalışmada; GA₃ doz miktarının artmasıyla birlikte çimlenme oranının arttığı gözlenmiştir. En yüksek çimlenme oranı %74.0 e kadar çıkmıştır. Bu oran birçok araştırmacının bulgularından daha iyidir. Çimlendirme deneme sonuçlarını birlikte değerlendirecek olursak sonuçları söyleyebiliriz:

1-Tüm uygulamalar dikkate alındığında (Çizelge 1, 2 ve 3) çimlendirme sıcaklığının 20-30 °C'de olması daha uygundur. Bu sıcaklıkta tüm uygulamalardan daha yüksek bir çimlenme oranı elde edilmiştir. Tohum kabuğunun delinmesi, GA₃ ve KNO₃ uygulamaları çimlenme etkinliğini arttırmaktadır.

2- Ortamlar arasındaki fark önemli görünmemekle beraber, dönüşümlü (karanlık / aydınlık) uygulamasının daha iyi olduğu; bundan sonra yapılacak denemelerde 20-30 °C alternatif sıcaklık ile bu ortamın uygulanmasını uygun olduğu söylenebilir.

3- Tüm sonuçlar dikkate alındığında, ön üşütme kontrole göre çimlenme oranını %51 oranında artırmasına rağmen çimlenme oranları çok düşük olmaktadır. Elde bir kimyasal yok ise ön üşütme, tercihen katlama işlemi veya ön üşütme +kabuk aşındırma işlemi uygulanmalıdır.

4- Tohumların delinmesi çimlenme oranını tüm uygulamalarda ve kontrolde önemli oranda yükseltmiştir.

Bu durum tohumun çimlenmesinde kabuğun engelleyici rol oynadığı görüşünü doğrulamaktadır.

5- Sadece gibberellik asit ve ya potasyum nitrat uygulaması çimlenme oranını 3.5 –3.7 kat gibi önemli ölçüde artırmakla birlikte elde edilen çimlenme oranları yeterli değildir. Bu iki kimyasalın çimlenmeye etkileri de benzer olmuştur.

6- Çıtlatma ile birlikte gibberellik asit uygulamasından elde edilen çimlenme oranı üç ortamda da diğer uygulamaların tamamından yüksek olmuştur. Bu sonuç, kebere tohumlarında çimlenme gücünün kabuğun çimlenmeyi engellemesi yanında, tohumda bünyesel olarak da bir dormansi veya çimlenme gücünün bulunduğu göstermektedir. İki engel bir arada olunca da çimlenme olmamakta veya çok düşük bir çimlenme görülmektedir. Tam olgunlaşmamış meyvelerden alınan tohumlarda çimlenmenin olmaması da bu durumu doğrulamaktadır.

7- Potasyum nitrat + çıtlatma uygulamasında çimlenme oranındaki artış, gibberellik asit uygulamasındaki artış kadar yüksek olmadığından gibberellik asit tercih edilmelidir.

8- Çıtlatma + potasyum nitrat +gibberellik asit uygulamasında çimlenme oranı çok iyi sonuç vermesine rağmen , çıtlatma + gibberellik asit uygulamasının gerisinde kaldığından iki kimyasalın birlikte uygulanmasına gerek olmadığı kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

- Akgül, A. 1996. Yeniden keşfedilen lezzet: kapari (*Capparis* spp.). Gıda Yayını. 21, 120-128.
- Anonim, 1999. International seed testing association (ISTA). seed science and technology. 27, 162-173, Zürich, Switzerland.
- Anonim, 2001. İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi (İGEME) kayıtları. Ankara.
- Barbera, G. and R. Di Lorenzo, 1984. The caper culture in Italy. Act. Horticulturae, 144, 167-171.
- Barbera, G. 1991. Programme de recherche Agrimed Le caprier (*Capparis* spp). Commision des Communautes europeennes Serie Agriculture EUF 13617. 62, Luxemburg.
- Davis. P. H. 1965. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 1, 496-498 Edinburg University Press. Edinburg.

- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz, 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. 1021, Ders Kitabı: 369, Ankara.
- Macchia, M. and S. Casano, 1993. Propagation of Caper (*Capparis spinosa* L.) Università di Pisa, Italy. 39 (2) 37-42.
- Orphanos, P. I. 1983. Germination of Caper (*Capparis spinosa*) Seeds. J. of Horticultural Science, 58 (2) 267-270.
- Otan, H., A. O. Sari, N. Çarkacı ve S. Kudat, 1993. Tıbbi ve kokulu bitkiler ülkesel araştırma projesi 1992 yılı gelişme raporu, 51-57.
- Ölmez, Z. 2001. *Capparis ovata* Desf. (KAPARI)'nin fidanlık tekniği ve Artvin yöresinde planasyon denemeleri. Karadeniz Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, 144 s.
- Özdemir, F. ve M. Öztürk, 1994. Batı Anadolu'da yayılış gösteren *Capparis* L. türlerinin bireysel ekolojisi üzerinde bir araştırma. Türk Botanik Dergisi, 117-124.
- Pugnaria, F. I. and E. Esteban, 1991. Nutritional adaptations of caper shrub (*Capparis ovata* Desf.) to environmental Spain. Journal of Plant Nutrition 4 (2) 151-161.
- Safrezbekyan, S. and N. Kataeva, 1987 "The peculiarities of morphogenesis of *Capparis spinosa* L.", in: proceeding of the Third International Youth Conference on Plant Metabolism Regulation, Sofia (1987), 254.
- Söyler, D. 1997. Kebere (*Caparis spinosa* L.) Bitkisinin kültüre alınma imkanları üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, 82 s.
- Söyler, D. ve N. Arslan, 1999. Kebere (*Capparis spinosa* L.) tohumlarının çimlenmesine farklı sıcaklık ve ışıklandırmanın etkisi. Anadolu. 9 (1) 63-75.
- Tonçer, Ö. 1999. Güneydoğu Anadolu bölgesinde kebere (*Capparis ovata* Desf. var. *palaestina* Zoh.)'in çoğaltma olanaklarına araştırılması. Çukurdova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora tezi, 167 s.

İletişim adresi:

Durmuşali SÖYLER
Demetgül Mah. 9. Sokak 84/6 Yenimahalle-Ankara
Tel:0 312 336 86 68
0536 357 08 27
E-Mail:alisöyler@yahoo.com