

**KEBERE (*Capparis spinosa* L.) TOHUMLARININ
ÇİMLENMESİNE FARKLI SICAKLIK
VE IŞIKLANDIRMANIN ETKİSİ**

Durmuşali SÖYLER

Neşet ARSLAN

**Tarım ve Köyişleri Bakanlığı
Ankara - TURKEY**

**Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Ankara - TURKEY**

ÖZ : Doğal olarak yetişen (*Capparis spinosa* L.) bitkilerinin çiçek tomurcukları toplanarak ihraç edilmektedir. Bitkinin kültüre alınması konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada kebere tohumlarının çimlenmesini teşvik için ön üşütme, gibberellik asit(2000 ppm) ve potasyum nitrat(2000 ppm) la muamele, tohum delme ve bunların kombinasyonları uygulanmıştır. Tohumlar farklı sıcaklıklarda (15,20, 20-30⁰ C) ve ortamlarda (aydınlık - karanlık) çimlendirilmiştir. Deneme tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuş; ana parselleri sıcaklıklar, alt parselleri aydınlatmalar teşkil etmiştir. Her bir alt parselde 100 adet (4x100=400) tohum kullanılmıştır. Çimlenme oranları % 0-28 arasında değişmiş. En iyi çimlenme 20-30⁰ C ve karanlık-aydınlık uygulamalarında 2000 ppm GA₃ + delikli ve 2000 ppm GA₃ + KNO₃ + delikli uygulamalrından elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler : *Capparis spinosa*, gibberellik asit, potasyum nitrat, tohum delme, kültüre alma, üşütme, aydınlık, karanlık, sıcaklık.

**EFFECT of HEAT, LIGHT and DARK TREATMENTS
on SEED GERMINATION of CAPERS
(*Capparis spinosa* L.)**

ABSTRACT : *Capers (Capparis spinosa* L.) grows naturally and its the flower buds are collected and exported. Investigations on the cultivation of this species have been carried out. In this study seeds were treated with cold, gibberellic acid (2000 ppm) and potassium nitrate (2000 ppm), cracking and with their combinations to induce germination. Seeds were germinated at different temperatures (15, 20, 20-30⁰ C) and light-dark requires. The experiments were conducted the split plots in randomised plots' design with four replications. Heat treatments were carried out in main plots and light-dark requires were conducted in split plots. Hundered of seeds were sown in split plots. The ratio of germination varied between(0-28 %). The best germination was obtained at 20-30⁰ C light-dark require 2000 ppm GA₃ + seed cracking and 2000 ppm GA₃ + KNO₃ + seed cracking treatments.

Keywords : *Capparis spinosa*, gibberellic acid, potassium nitrate, seed cracking, cultivation, cold, light, dark, temperature.

GİRİŞ

Türkiyede *Capparis* cinsinin *C. spinosa* ve *C. ovata* olmak üzere 2 türü tesbit edilebilmiştir kebere(=kapari) ülkemizde Akdeniz, Ege, Güneydoğu Anadolu, Marmara, Karadeniz, Orta ve Doğu Anadolu bölgelerinin bazı yörelerinde doğal olarak yetişir. Çok yıllık, dikenli ve çalimsı bir bitki olduğu için erozyonu önlemek amacıyla tepe, dağlık ve eğimli yerlerde kullanılmaktadır. Kebere bitkisinin boyu 1-1.5 m ye kadar ulaşır, oval veya yuvarlak yaprakları koyu yeşildir, 4 çanak, 4 taç, çok sayıda erkek organı ve bir dişi organı vardır. Toprak üstü kısımları büyük bir çoğunlukla yıllık olup tamamen kurur ve ertesi yıl yeniden sürgün oluşturur. Ancak az da olsa toprak üstü kısmı kısmen kuruyan tipler vardır. (Bailey 1950, Zohary 1960, Davis 1965, Barbera 1991)

Kebere ülkemizde muhtelif yörelerde değişik isimlerle bilinir; Gaziantep yöresinde *Şebellah*, Alanya yöresinde *Gebre otu* veya *Kedi turnağı* denilmektedir. Kebere'nin protein, vitamin ve mineral maddelerce zengin çiçek tomurcukları toplanıp turşusu yapılarak tüketilmektedir. Tomurcuklar ne kadar küçükse kalitesi o kadar yüksektir. Ayrıca çiçek tomurcukları kozmetik sanayiinde ve baharat olarak kullanılmaktadır. Çiçek tomurcukları ve kök kabukları kuvvet verici, idrar söktürücü olarak, aynı zamanda sindirim, basur ve iltihaplanma gibi bazı hastalıkları tedavi etmek için kullanılmaktadır. Tomurcukların hasadı ilkbaharda başlayıp sonbahara kadar devam etmektedir. Uzun süren tomurcuk hasadı atıl duran işgücünü değerlendirerek bir çok aileye ek gelir kaynağı oluşturmaktadır. (Baytop 1984, Melchior and Kastner 1974, Franke 1981, Gooch 1981, Gori and Lorito 1988, Barbera 1991).

İGEME'den alınan bilgiye göre 1989 yılında toplam Kebere ihracatı 1.095.675 kg dır. Kebere ihracatı 1990 yılından itibaren artan miktarlarda devam etmiş ve 1994 yılında 5.072.128 kg a yükselmiştir. Aynı yıllarda elde edilen gelir ise sırasıyla 5.162.451 ve 12.092.949 dolardır. İhracat geliri yükselmekle birlikte 1 kg a ödenen değer yıldan yıla azalmıştır. 1989 yılında 1 kg 4 doların üzerinde satılırken 1995 yılında bu değer 2 dolar civarına düşmüştür. İhracatımızın önemli bir bölümünün İspanya ve İtalya gibi ülkelere yapılması dikkat çekmektedir. Bu durum fiyat düşüklüğü nedeni ile özellikle İtalya'da yetiştiriciliğin cazibesini kaybetmesi ve üretimin azalmasından ve bu ülkelerde keberenin yeniden işlenip sınıflandırılarak tekrar ihraç edilmesinden ileri gelmektedir

Orphanos (1983) *C. spinosa* L. tohumlarının çimlenmesi ile ilgili çalışmalar yapmış ve çalışmalarını şu şekilde özetlemiştir.

1- Petri kutularına yerleştirilen kurutma kağıtlarının üzerine 3, 4, 5, ve 6 ml su verilerek yapılan çimlendirme denemelerinde hiç çimlenme olmamıştır.

2- Tohumlar % 0,5 lik Sodyum hipoklorit'te 15 dakika tutulmuş ve yüzey sterilizasyonu yapıldıktan sonra musluk suyunda yıkanarak petri kutularına

yerleştirilmiştir. Bu petri kutuları 1 °C de, 4 °C de ve 8 °C de 120 güne kadar üşütmeye alınmış, daha sonra 15 er günlük aralarla tohumlar 5 ml su ihtiva eden petri kutularında çimlenmeye bırakılmıştır. Neticede birinci muamelede olduğu gibi hiç çimlenme olmamıştır.

3- Üçüncü denemede tohumlar sülfirik asitle (H₂SO₄) muamele edilmiştir. Tohumlar konsantre H₂SO₄ içerisinde değişik sürelerde tutulduktan sonra plastik bir süzgece alınıp yarım dakika musluk suyunda yıkanmış ve tekrar 15 dakika su içerisinde tutularak H₂SO₄ in tamamen uzaklaşması sağlanmıştır. Bu tohumlar 0 ile 400 ppm arasında değişen dozlarda gibberellik asit ile muamele edilerek çimlenmeye alınmıştır. Neticede H₂SO₄ içerisinde 15 dakika tutulmuş olan tohumlarda çimlenme oranı % 40 olarak bulunmuştur. 50 ile 100 ppm lik dozlarda çimlenme oranları daha da artmıştır. H₂SO₄ içerisinde 30 dakikadan daha fazla kalan tohumlar zarar görmüştür; 60 ve 75 dakika kalan tohumlarda hiç çimlenme olmamıştır.

Araştırmacı denemelerden sonra kebere tohumları için şu yorumu getirmiştir :

1- Tohum kabuğu muhtemelen embriyonun çimlenmesini önlemektedir.

2- Tohumlar su ile temas ettiğinde kabuğun üzerinde **mucilage**(musilaj) oluşmakta, bu da oksijenin embriyoya ulaşmasına mani olarak tohumların çimlenmesini önlemektedir,

3- Gibberellik asit tohumların çimlenmesi üzerine olumlu etki yapmaktadır, ancak oksijen ile gibberellik asit arasında ki ilişki bilinmemektedir muhtemelen gibberellik asit tohumun çimlenmesi için gerekli O₂ ihtiyacını azaltmaktadır(Negbi et al., 1966).

Barbera (1991) Oda sıcaklığında kumda katlanan tohumların 25-30 günde % 30-40 oranında çimlenme gösterdiğini, tohumların doğal şartlarda ancak % 5 nin çimlenebildiğini, tohum olgunluğunun çimlenmede çok önemli olduğunu belirtmektedir.

Otan v.d. (1993) Tohumlar % 0,2 lik KNO₃ ile muamele edildikten sonra 20-30° C intensif ışıktaki ve karanlıkta (ışsız ortamda) çimlendirilmişlerdir. Çimlenme oranları sırasıyla % 1 ve 2.5 olmuş, diğer uygulamalardan olumlu sonuç alınamamıştır. Aynı araştırmacılar 1992 de yaptıkları çitlatma, % 0,2 lik KNO₃ ve konsantre H₂SO₄ ile bir saat muamele uygulanarak kurulan denemede ve kontrolde oluşan küflemeden dolayı hiç çimlenme olmadığı belirtilmiştir.

Macchia and Casano (1993) *Capparis spinosa*'nın tohumla ve çelikle çoğaltılabildiğini, tohumla çoğaltmada sert tohumluluk veya dormansiden dolayı çimlenme güçlüklerinin görüldüğünü belirtmişlerdir. Araştırmacılar, dormansinin kırılması, çimlenme oranının artırılması, ortalama çimlenme süresini belirlemek için

yaptıkları denemelerde ön üşütme, mekanik aşındırma, kimyasal, enzimatik veya fiziksel metodları uygulamışlardır. Tohumlar 50-400 ppm GA₃ ve % 0.2 lik KNO₃ ile veya bunların değişik kombinasyonları ile muamele edilmiş ve 20 °C sabit sıcaklıkta çimlendirilmiştir. Konsantr H₂SO₄ ile kimyasal aşındırma ve mekanik aşındırmada çimlenme olmamış ve kontrolde % 2 olan çimlenmeden de geri kalmışlardır. Yalnız GA₃ ve KNO₃ muamelesinde çimlenme % 8-15 arasında olmuştur. En yüksek çimlenme(%37-38), H₂SO₄ ile 10-15 dakika muameleden sonra 500 ppm'lik GA₃ muamelesinde ve 20-30 °C de elde edilmiştir. Ortalama çimlenme süresi 17-22 gün olmuştur. H₂SO₄ ile 45-60 dakika muameleden sonra 500 ppm'lik GA₃ uygulanan tohumlarda çimlenme oranı azalarak % 9-15 e düşmüş; ancak çimlenme süresi kısalarak 11-12 güne inmiştir.

MATERYAL VE METOT

Bu denemede materyal olarak Adana ili Hacı Ali Çiftliği civarında doğal olarak yetişen kebere(*Capparis spinosa* L.) bitkilerinden 1995 yılında alınan tohumlar kullanılmıştır. *Capparis spinosa* ile yapılan çimlendirme çalışmalarında doğrudan çimlendirmelerden olumlu sonuç alınamamıştır. Bunun üzerine tohumlar ilk önce bir hafta süre ile +7⁰ C de ön üşütmeye tabi tutulmuş. gibberellik asit (GA₃) (2000 ppm), potasyum nitrat (KNO₃) (2000 ppm) ile muamele ve tohumların iğne ile delinerek kabuk etkisinin azaltılması gibi uygulamalar, bunların kombinasyonları 15, 20 ve 20-30⁰ C sıcaklıkta, karanlık, aydınlık ve karanlık(gece)-aydınlık(gündüz) (12 şer saat) ortamlarda denenmiştir. Tohumlar 2000 ppm GA₃ de 12 saat süre ile tutulmuştur.

Deneme tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parselleri sıcaklıklar, alt parselleri aydınlatma (ışıklandırma) oluşturmuştur.

Çimlenme oranları açı değerlerine çevrilerek varyans analizi yapılmış ve farklı gruplar Duncan testine göre belirlemiştir. Sıcaklık ve aydınlatmalara ait değerlerin karşılaştırılmaları ise t kontrolü ile yapılmıştır (Düzgüneş v.d.1987).

BULGULAR

Farklı sıcaklık ve karanlık uygulamasının çimlenmeye etkisi

Bir hafta +7 °C sıcaklıkta üşütülmüş ve değişik muameleye tabi tutulmuş tohumların farklı sıcaklıklarda ve karanlık ortamda çimlenme oranları Çizelge 1 de verilmiştir.

Çizelge 1 de görüldüğü gibi *C. spinosa* tohumlarının çimlenmesine muameleler ve sıcaklıklar etkili olmuştur. Sıcaklık x muamele etkileşimi de önemli çıkmıştır.

Sıcaklık dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı % 3.5 ile 15 °C sıcaklıkta elde edilmiştir, bunu 20 °C de % 1.7 çimlenme oranı takip etmiştir. Sıcaklıklar arasındaki fark istatistiksel yönden % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Muameleler dikkate alındığında en yüksek çimlenme Gibberellik asit + delikli muamelesinden % 8,6 oranında elde edilmiştir. Bunu % 4,6 çimlenme oranı ile GA₃ + KNO₃ + delikli muamelesi takip etmiştir.

Çizelge 1. *C. spinosa* tohumlarının farklı sıcaklıklarda ve karanlık ortamdaki çimlenme oranları.

Table 1. Germination rates of *C. spinosa* seeds of different temperatures in dark.

| Muamele Treatment 12h | Sıcaklık (Temperature) | | | | | | Ortalama Mean | |
|--|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|--------|
| | 15 °C G.D. % | 20 °C A.D. % | 20 °C G.D. % | 30 °C A.D. % | Averag e G.D. % | Averag e A.D. % | | |
| GA ₃ (2000 ppm) | (4,0) | 11,54c | (4,0) | 11,54c | (0,0) | 0,00d | (2,6) | 7,69c |
| GA ₃ +delikli | (16,0) | 23,58a | (6,0) | 13,98b | (4,0) | 11,54c | (8,6) | 16,36a |
| GA ₃ +KNO ₃ | (4,0) | 11,54c | (0,0) | 0,00d | (5,0) | 12,76bc | (3,0) | 8,10c |
| GA ₃ +KNO ₃ +delikli | (4,0) | 11,54c | (4,0) | 11,54c | (6,0) | 13,99b | (4,6) | 12,35b |
| KNO ₃ (2000 ppm) | (0,0) | 0,00d | (0,0) | 0,00d | (0,0) | 0,00d | (0,0) | 0,00e |
| KNO ₃ +delikli | (0,0) | 0,00d | (0,0) | 0,00d | (0,0) | 0,00d | (1,3) | 3,84d |
| Ön üşütme | (0,0) | 0,00d | (0,0) | 0,00d | (0,0) | 0,00d | (0,0) | 0,00e |
| Ön üşütme +delikli | (0,0) | 0,00d | (0,0) | 0,00d | (4,0) | 11,54c | (1,3) | 3,84d |
| Kontrol | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 |
| Kontrol+delikli | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 |
| Ortalama | (3,5) | 7,27a | (1,7) | 4,63b | (2,8) | 6,22a | | |

İnt. AÖF (LSD) % 5 = 1,30 Muamele AÖF(LSD) % 5 = 0,75 Sıcaklık AÖF(LSD) % 5 = 0,46
AÖF(LSD) % 1 = 1,73 CV% = 14,26 AÖF(LSD) % 1 = 0,99 AÖF(LSD) % 1 = 0,61
A.D.=Açı değeri (Arcsines Value) Ön üşütme (pre-treated) Kontrol (Control)
G.D.=Gerçek değer (Read Value) Ön üşütme+delikli (pre-treated+cracking) Delikli (Cracking)

İnteraksiyon dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı 15 °C de GA₃ + delikli muamelesinden % 16.0 olarak elde edilmiştir, 20 °C de GA₃ + delikli ve 20-30 °C de GA₃ + KNO₃ + delikli muameleleri % 6 çimlenme ile aynı oranda ikinci sırada yer almıştır.

Ön üşütme, kontrol ve kontrol + delikli muamelesinde hiç çimlenme görülmemiştir. Değişik sıcaklıklardaki ortalamalarda çimlenme oranı çok düşük çıkmıştır, BDM ler ile muamele edilen tohumların çimlenme oranları değişik sıcaklık ortalamalarına göre nispeten iyidir.

Farklı sıcaklık ve aydınlık uygulamanın çimlenmeye etkisi

Bir hafta + 7 °C sıcaklıkta üşütülmüş ve değişik muameleye tabi tutulmuş tohumların farklı sıcaklıklarda ve aydınlık ortamda çimlenme oranları Çizelge 1 de verilmiştir.

Çizelge 2 de görüldüğü gibi *C. spinosa* tohumların çimlenmesine sıcaklıklar ve muameleler etkili olmuştur. Sıcaklık x muamele interaksyonunu da önemli çıkmıştır ve bunların hepsinde fark istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Sıcaklık dikkate alındığında en yüksek çimlenme 20-30 °C sıcaklıkta % 5.1 olarak gerçekleşmiştir, bunu sırasıyla 20 °C (% 4.2) ve 15 °C (% 2.3) sıcaklıkta çimlenme oranları izlemiştir.

Muameleler dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı Gibberellik asit + delikli muamelesinden % 10.6 çimlenme oranı elde edilmiştir, bunu GA₃ + KNO₃ + delikli muamelesi % 6.3 çimlenme oranı ile takip etmiştir.

İnteraksiyon dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı 20-30 °C da GA₃ + delikli muamelesinden % 13.0 olarak elde edilmiştir, bunu 20 °C ve 15 °C de GA₃ + delikli ve muamelesinden % 10.0 ve % 9.0 luk çimlenme oranları takip etmiştir.

Yalnız ön üşütme ve ön üşütme + delikli muamelesi uygulanmış tohumlarda 15 °C ve 20 °C de hiç çimlenme görülmezken 20-30 °C de % 4 lük bir çimlenme görülmüştür. Kontrol olarak kullanılan tohumların hiçbirinde çimlenme görülmemiştir. GA₃ + delikli muamelesi kontrole göre çimlenmede artış sağlamıştır. Sıcaklık x muamele interaksyonunda karanlık ortamda olduğu gibi GA₃ + delikli muamelesinden en yüksek çimlenme oranı elde edilmiştir.

Çizelge 2. *C. spinosa* tohumlarının farklı sıcaklıklarda ve aydınlık ortamda çimlenme oranları.

Table 2. Germination rates of *C. spinosa* seeds at different temperatures in light.

| Muamele Treatment 12h | Sıcaklık (Temperature) | | | | | | Ortalama Average |
|-----------------------------|------------------------|------|-------|------|----------|------|---------------------|
| | 15 °C | | 20 °C | | 20-30 °C | | |
| | G.D. | A.D. | G.D. | A.D. | G.D. | A.D. | |
| | | | | | | | |

| | % | % | % | % | % | % | G.D. | A.D. |
|--|--------------|---------|--------------|---------|---------------|---------|---------------|--------|
| GA ₃ (2000 ppm) | (0,0) | 0,00g | (0,0) | 0,00g | (5,0) | 12,76ef | (4,0) | 9,323d |
| GA ₃ +delikli | (9,0) | 17,39b | (9,0) | 17,39b | (13,0) | 21,10a | (10,6) | 18,94a |
| GA ₃ +KNO ₃ | (4,0) | 11,54f | (4,0) | 11,54f | (7,0) | 15,21cd | (5,0) | 12,76c |
| GA ₃ +KNO ₃ +delikli | (6,0) | 13,98de | (6,0) | 13,98de | (8,0) | 16,43bc | (6,3) | 14,39b |
| KNO ₃ (2000 ppm) | (0,0) | 0,00g | (0,0) | 0,00g | (0,0) | 0,00g | (1,3) | 3,847e |
| KNO ₃ +delikli | (0,0) | 0,00g | (0,0) | 0,00g | (0,0) | 0,00g | (1,3) | 3,847e |
| Ön üşütme | (0,0) | 0,00g | (0,0) | 0,00g | (4,0) | 11,54f | (1,3) | 3,847e |
| Ön üşütme +delikli | (0,0) | 0,00g | (0,0) | 0,00g | (4,0) | 11,54f | (1,3) | 3,847e |
| Kontrol | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 |
| Kontrol+delikli | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 | | 0,0 |
| Ortalama | (2,3) | 5,364c | (2,3) | 5,364c | (5,1) | 11,07a | | |

İnt. AÖF % 5 = 1,91
AÖF % 1 = 2,53
CV% = 15.39

Muamele AÖF % 5 = 1,10
AÖF % 1 = 1,46
Ön üşütme (pre-treated)
Ön üşütme+delikli (pre-treated+cracking)

Sıcaklık AÖF % 5 = 0,67
AÖF % 1 = 0,89
Kontrol (Control)
Delikli (Cracking)

Farklı sıcaklık ve gece/gündüz uygulamasının etkisi

Bir hafta + 7 °C sıcaklıkta üşütülmüş ve değişik muameleye tabi tutulmuş tohumlara farklı sıcaklıklarda ve gece/ gündüz ortamında çimlenme oranları Çizelge 3 te verilmiştir.

Çizelge 3 te görüldüğü gibi *C. spinosa* tohumlarının çimlenmesine sıcaklıklar, muameleler etkili olmuştur. Sıcaklık x muamele interaksyonu önemli bulunmuştur.

Sıcaklık dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı 20-30 °C de % 10,7 olarak tesbit edilmiştir. Bunu 20 °C de % 8,5 çimlenme oranı takip etmiştir. 15 °C sıcaklık % 4,8 çimlenme oranı ile üçüncü sırada yer almıştır. Her üç grubun çimlenme oranları arasındaki fark istatistiki yönden % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Muameleler dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranları GA₃ + KNO₃ + delikli muamelesine tabi tutulmuş tohumlardan % 21,0 oranında elde edilmiştir. Bunu GA₃ + delikli muamelesi % 15,0 çimlenme oranıyla takip etmiştir, üçüncü sırada % 9,6 ile GA₃ muamelesi yer almış ve GA₃ + KNO₃ muamelesi ile aynı gruba girmiştir. Diğer muameleler arasındaki fark istatistiki yönden % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

İnteraksiyon dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranı 20 °C de Gibberellik asit + KNO₃ + delikli muamelesinde % 28,0 ve 20-30 °C sıcaklıkta GA₃ + delikli muamelesinde %25,0 olmuş ve ikisi aynı gruba girmiştir. Üçüncü sırada yer alan 20-30 °C sıcaklıkta GA₃ + KNO₃ + delikli muamelesinde çimlenme oranı % 18,0 olmuştur. Gruplar arasındaki fark istatistiki yönden % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Gece/gündüz ortamın interaksyonunda GA₃ + KNO₃ + delikli muamelesi yüksek oranda çimlenme verirken, aydınlık ve karanlık ortamın interaksyonunda GA₃ + delikli muamelesi daha yüksek çimlenme oranı vermiştir. Her üç ortamın kontrolünde çimlenme elde edilememiştir.

Çizelge 3. *C. spinosa* tohumlarının farklı sıcaklıklarda ve gece/gündüz ortamında çimlenme oranları.

Table 3. Germination rates of *C. spinosa* seeds at different temperatures in light/dark regime.

| Muamele Treatment 12h | Sıcaklık (Temperature) | | | | | | Ortalama Average | |
|--|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------------|--------|
| | 15 °C | | 20 °C | | 20-30 °C | | G.D. | A.D. |
| | G.D. % | A.D. % | G.D. % | A.D. % | G.D. % | A.D. % | | |
| GA ₃ (2000 ppm) | (4,0) | 11,54h | (10,0) | 18,35de | (15,0) | 22,75bc | (9,6) | 17,55c |
| GA ₃ +delikli | (10,0) | 18,35de | (10,0) | 18,35de | (25,0) | 29,95a | (15,0) | 22,22b |
| GA ₃ +KNO ₃ | (9,0) | 17,39ef | (12,0) | 20,27cd | (7,0) | 15,21fg | (9,3) | 17,62c |
| GA ₃ +KNO ₃ +delikli | (17,0) | 24,33b | (28,0) | 31,92a | (18,0) | 25,07b | (21,0) | 27,10a |
| KNO ₃ (2000 ppm) | (4,0) | 11,54h | (4,0) | 11,54h | (6,0) | 13,99g | (4,0) | 12,35e |
| KNO ₃ +delikli | (4,0) | 11,54h | (10,0) | 18,35de | (6,0) | 13,99g | (6,6) | 14,63d |
| Ön üşütme | (0,0) | 0,00ı | (0,0) | 0,00ı | (4,0) | 11,54h | (1,3) | 3,847g |
| Ön üşütme +delikli | (0,0) | 0,00ı | (4,0) | 11,54h | (5,0) | 12,77g | (3,0) | 8,101f |
| Kontrol | | (0,0) | | (0,0) | | (0,0) | | (0,0) |
| Kontrol+delikli | | (0,0) | | (0,0) | | (0,0) | | (0,0) |
| O R T. | (4,8) | 11,84c | (8,5) | 16,29b | (10,7) | 18,16a | | |

Int. AÖF %5 = 2,48

AÖF % 1 = 3,28

Ön üşütme (pre-treated)

Ön üşütme+delikli (pre-treated+cracking)

Muamele AÖF %5 = 1,43

CV% = 11,45

AÖF % 1 = 1,89

Kontrol (Control)

Delikli (Cracking)

Sıcaklık AÖF % 5 = 0,87

AÖF % 1 = 1,16

C. spinosa tohumlarının aynı sıcaklıkta ve farklı ortamlarda çimlenme oranlarının karşılaştırılması

Ön üşütmeli *C. spinosa* tohumlarının aynı sıcaklıkta farklı ortamlarda çimlenme oranlarının karşılaştırılması ile ilgili t kontrolü Çizelge 4 te verilmiştir

Çizelge 4 te görüldüğü gibi 15 °C sıcaklıkta gece/gündüz-karanlık ortamların karşılaştırılmasında çimlenmeler arasındaki fark istatistiki yönden % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur, gece/gündüz ortamındaki çimlenmeden daha iyi sonuç alınmış ve karanlık ortamdaki çimlenmeden daha yüksek oranda olmuştur. Aynı sıcaklıkta gece/gündüz-aydınlık ortamda çimlenmeler arası fark istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Gece/gündüz ortamındaki çimlenme aydınlık ortamdaki çimlenmeden daha

yüksek bulunmuştur. Karanlık-aydınlık ortamda çimlenmeler arası fark istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur, karanlık ortamdaki çimlenme aydınlık ortamdaki çimlenmeye nazaran daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4. *C. spinosa* tohumlarının 15 °C sıcaklık ve farklı ortamlardaki imlenmesine ait t kontrolü.

Table 4. The control for the germination of *C. spinosa* seeds in different media at 15 °C.

| Sıcaklık Hot | Ortalama Media | Muamele sayısı Treatments | Ortalamalar Means | Ortalamalar arası fark Means differens | St. hata St. error | T |
|-----------------|--|---------------------------------|-------------------------|---|--------------------------|--------|
| 15 °C | Gece/gün-karanlık (night/day-dark) | 32 | 11,84-7,27 (4,8-3,5) | 4,57 | 1,159 | 3,94* |
| 15 °C | Gece/gün-aydınlık (night/day-light) | 32 | 11,84-5,36 (4,8-2,3) | 6,48 | 0,965 | 6,71** |
| 15 °C | Karanlık-aydınlık (dark-light) | 32 | 7,27-5,36 (3,5-2,3) | 1,91 | 0,796 | 2,40* |

Çizelge 5. *C. spinosa* tohumlarının 20 °C sıcaklıkta ve farklı ortamlardaki çimlenmesine ait t kontrolü.

Table 5. The control for the germination of *C. spinosa* seeds in different media at 20 °C.

| Sıcaklık Hot | Ortalama Media | Muamele sayısı Treatments | Ortalamalar Means | Ortalamalar arası fark Means differens | St. hata St. error | T |
|-----------------|--|---------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--------|
| 20 °C | Gece/gün-karanlık (night/day-dark) | 32 | 16,29-4,63 (8,5-1,7) | 11,66 | 1,314 | 8,87** |
| 20 °C | Gece/gün-aydınlık (night/day-light) | 32 | 16,29-10,11 (8,5-4,2) | 6,17 | 1,204 | 5,13** |
| 20 °C | Karanlık-aydınlık (dark-light) | 32 | 4,63-10,11 (1,7-4,2) | -5,48 | 0,924 | 5,94** |

Çizelge 5 te görüldüğü gibi ön üşütme uygulanmış *C. spinosa* tohumlarında 20 °C sıcaklıkta ortalamalar arası fark istatistiki yönden % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Gece/gündüz ortamından elde edilen çimlenme oranı hem karanlık ve hemde aydınlık ortamlardaki çimlenmeden daha yüksek bulunmuştur. Aydınlık ortamdaki çimlenme karanlık ortamdaki çimlenmeden daha yüksek olmuştur, istatistiki yönden fark % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 6 da görüldüğü gibi ön üşütme uygulanmış *C. spinosa* tohumlarından 20-30 °C sıcaklıkta elde edilen çimlenme oranları arasındaki fark istatistiki yönden hem % 5 ve hemde % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Gece/gündüz ortamındaki çimlenme hem karanlık ortamdaki hem de aydınlık ortamdaki çimlenmeden yüksek bulunmuştur. Aradaki fark istatistiki yönden de % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Aydınlık ortamdaki çimlenme karanlık ortamdaki çimlenmeden daha yüksek olmuş; aradaki fark istatistiki yönden % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. 20-30 °C sıcaklıkta çimlenme oranı hem 15 °C ve hemde 20 °C sıcaklıktan yüksek bulunmuş, yani ortamlar sabit kalmak şartıyla sıcaklık arttıkça çimlenme oranı da artmıştır.

Çizelge 6. *C. spinosa* tohumlarına 20-30 °C sıcaklıkta ve farklı ortamlardaki çimlenmesine ait t kontrolü.

Table 6. The control for the germination of *C. spinosa* seeds in different media at 20-30 °C.

| Sıcaklık Hot | Ortalama Media | Muamele sayısı Treatments | Ortalamalar Means | Ortalamalar arası fark Means differens | St. hata St. error | T |
|-----------------|--|---------------------------------|-------------------------------|---|--------------------------|--------|
| 20-30 °C | Gece/gün-karanlık (night/day-dark) | 32 | 18,16-7,67 (10,7-2,8) | 10,49 | 1,391 | 7,54** |
| 20-30 °C | Gece/gün-aydınlık (night/day-light) | 32 | 18,16- 11,07 (10,7-5,1) | 7,09 | 1,045 | 6,78** |
| 20-30 °C | Karanlık-aydınlık (dark-light) | 32 | 7,67-11,07 (2,8-5,1) | 3,40 | 1,360 | -2,50* |

TARTIŞMA

Çimlendirme denemeleri sonuçları birlikte değerlendirilecek olursa şunlar söylenebilir,

1- Ön üşütme yapılmış tohumlarla yürütülen denemelerde kontrol olarak kullanılan tohumların hiç birinde çimlenme olmamıştır. Kontrol + delikli de çok az bir çimlenme görülmüştür.

2- Ön üşütme yapılmış tohumlarda karanlık ve aydınlık ortamlarda GA₃ + delikli, gece/gündüz uygulamasında ise GA₃ + KNO₃ + delikli ve GA₃ + delikli muameleleri diğerlerinden iyi sonuç vermiştir(Çizelge 1-3).

3- 20-30 °C alternatif sıcaklık uygulaması 15 ve 20 °C lik sabit sıcaklık uygulamalarına göre hemen hemen tüm uygulamalarda daha iyi sonuç vermiştir.Karanlık ortamda 15 °C sıcaklıktaki çimlenme oranları bazı muamelelerde daha iyi sonuç vermiştir. Buna göre ışıklandırmanın sıcaklığa göre farklı etki yaptığı söylenebilir.

4- Tüm uygulamalar dikkate alındığında en yüksek çimlenme oranları ön üşütülmüş tohumlarda 20 °C de GA₃ + KNO₃ + delikli ve gece/gündüz uygulamasında elde edilmiştir.

5- GA₃ uygulaması çimlenmeyi olumlu yönde etkilemektedir.

6- Tohumların kabuklarının delinmesi, diğer uygulamalarla, özellikle GA₃ ile birlikte çimlenme üzerine çok olumlu etki yapmaktadır.

ETA E' de yapılan çimlendirme çalışmalarında küflenmeden dolayı kontrol, çıtlatma, % 0,2 lik KNO₃, H₂SO₄ ile muameleden bir sonuç alınamamıştır. Bir başka denemede % 0,2 lik KNO₃ ile muamele edilip 20-30 °C intensif ışıkla (aydınlıkta) çimlendirilen tohumlarda % 12,5, karanlıkta çimlendirilen tohumlarda % 22,5 oranında çimlenme görülmüştür (Otan v.d. 1993).

Barbera ve Lorenzo (1982) ye göre tohumların doğal çimlenme oranı düşüktür ve % 5 civarındadır (Barbera 1991).

İspanya'da oda sıcaklığında katlanan tohumlarda % 30-40 çimlenme olduğu belirtilmektedir (Barbera, 1991).

Orphanos (1983) Yüzeyi sterilize edilmiş ve edilmemiş tohumlarda çimlenme olmadığını, konsantre H₂SO₄ de 15 dakika tutulan tohumlarda % 40, H₂SO₄ + GA₃ (50,100 ppm) muamelesinde ise daha yüksek çimlenme olduğunu, H₂SO₄ de 30 dakika ve daha fazla süre ile bekletmenin çimlenmeyi olumsuz yönde etkilediğini belirtmektedir.

Maccia and Casano(1993) 20 °C sabit sıcaklıkta farklı muamelelere tabi tutulmuş tohumların çimlenmesini incelemişler, kontrolde % 2, sadece GA₃ uygulamalarında % 8-15 çimlenme görülürken, H₂SO₄ uygulamasında ve mekanik aşındırmada hiç çimlenme olmamıştır. En yüksek çimlenme H₂SO₄ ile 10-15 dakika muamele edildikten sonra 500 ppm' lik GA₃ uygulanan ve 10-30 °C de çimlendirilen tohumlarda % 37-38 olarak bulunmuştur.

Araştırmacıların buldukları sonuçlarla bu çalışmada elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında: Kontrolde benzer sonuçların alındığı açıkça görülmektedir. Diğer uygulamalarda bazen benzer, bazen daha iyi, bazen de daha düşük çimlenme oranları elde edilmiştir. Bazen de bulunan sonuçlarda uyum görülmemektedir. Bu denemede kullanılmamakla birlikte Orphanos (1993) H₂SO₄ muamelesinden % 40 çimlenme sağlarken, Maccia and Casano (1993) hiç çimlenme sağlayamamıştır.

ÖNERİLER

1- Kebere tohumlarında canlılık oldukça düşüktür. Canlılığın düşük olmasının tohumun olgunluğu ile ilgili olabileceği belirtilmektedir(Barbera 1991).

2- Kebere tohumlarında dormansi de mevcut olup, bu hem tohum kabuğundan suyun tohumun içine geçememesinden hem de, tohumdaki bünyesel faktörlerden ileri gelmektedir. Tohum kabuğunun aşındırılması ile GA₃ uygulamasının birlikte yapıldığı tüm çimlendirme denemelerinden daha iyi bir sonuç alınması bunu açık bir şekilde göstermektedir.

3- Pratikte iyi sonuç alabilmek için tohumların aşındırılıp GA₃ ile muamele edildikten sonra ekilmesi tavsiye edilebilir. Bu yapılamadığı takdirde tohumların uzun süreli soğukta tutulması yararlı olabilir.

4- çimlendirme ile ilgili olarak değişik alternatiflerin denendiği yeni çalışmalar yapılmalıdır.

5- Gelişigüzel tohum toplama yerine gerek yetiştirilmeye uygun gerekse teknolojik özellikleri iyi olan tiplerin seçilmesi ve kültüre alınması yoluna gidilmelidir.

Çiftçinin artan talebini karşılamak için eldeki ilk bilgilere göre resmi kuruluşlar tarafından fide üretilip dağıtımı yapılmalıdır.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Bailey L. H. 1950. The standart cyclopedia of horticulture Vol. 1. 658. Macmillan Company. Newyork.
- Barbera, G. 1991. Programme de recherche agrimed le caprier (*Capparis* spp). Commision des Communautes europeennes Serie Agriculture EUF 13617. 62s Luxemburg.
- Baytop, T. 1984. Türkiye’de bitkiler ile tedavi (geçmişte ve bugün). E.Ü. Yayın No: 3255 280-281. İstanbul
- Davis. 1965. Flora of Turkey and the east aegean Islands. Vol. 1. s. 496-498 Edinburg University Press. Edinburg.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, O. Kavuncu ve F. Gürbüz. 1987. Araştırma ve deneme metodları (İstatistik Metodları-II). A.Ü.Z.F. Yayınları. 1021, Ders Kitabı: 295. Ankara
- Franke, W. 1981. Nutzpflanzenkunde. Thieme. Stuttgart.
- Gook, R. 1981. Das Buch der Gewurze. Heyne, No: 4311. Munchen.
- Garcia, E. F. 1988. Spring and summer hosts for *Pieris Rapae* in Southern Spain with special attention to *Capparis spinosa*. Entomologia exp: appl. 31: 173-176

- Gori, P., and M. Lorito. 1988. An ultrastructural investigation of the anther wall and tapetium in *Capparis spinosa* L. var *inermis*. Caryologia. Vol 41, (3-4) 251-261
- Macchia, M., and S. Casano. 1993. Propagation of caper (*Capparis spinosa* L.) Università di Pisa, Italy. 39 (2) 37-42
- Melchior, H., and H. Kastner. 1974. Gewurze. Parey. Hamburg.
- Negbi, M., E. Rushkin, and D. Koller. 1986. Dynamic aspects of water relations in germination of *hirschfeldia incana* seeds. Journal of Horticultural Science Vol. 58 (2) 267-76
- Otan, H., A. O. Sarı, N. Çarkacı ve S. Kudat. 1993. Tıbbi ve Kokulu Bitkiler Ülkesel Araştırma Projesi 1992 yılı Gelişme raporu s. 51-57
- Otan, H., A. O. Sarı. 1994. Kapari (*C. spinosa*)'de fide yetiştirme tekniği üzerine bir araştırma. Tarla Bitkileri kongresi (25-29 Nisan 1994) Bildirileri C. 1: 150-153. İzmir.
- Orphanos, P. I. 1983. Germination of caper (*Capparis spinosa*) seeds. Journal of Horticultural Science. Vol. 58 (2). 267-270
- Zohary, M. 1960. The speses of *Capparis* in the mediterranean and the near eastern countries. Bul. Res. Coun. Israel 8 : 49-64.